Entstehung, Entwicklung, Dokumentation und Vergleich der Achtzehnpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Amerika

von Dirk Böndel
aus Berlin

Technischen Universität Berlin
Fakultät I Geisteswissenschaften
Institut für Philosophie, Wissenschaftstheorie,
Wissenschafts- und Technikgeschichte
zur Erlangung des akademischen Grades

Dr. phil.

Promotionsausschuss:

Vorsitzender:	Prof. Dr. Volker Hunecke
Gutachter:	Prof. Dr. Hans-Werner Schütt
Gutachter:	Prof. Dr. Eberhard Knobloch

Tag der wissenschaftlichen Aussprache: 28. Juni 2001

Berlin 2004
D 83

Danksagung

Die vorliegende Arbeit war nur mit der engagierten Unterstützung zahlreicher Kolleginnen und Kollegen in verschiedenen Institutionen im In- und Ausland möglich, denen an dieser Stelle ausdrücklich gedankt werden soll. Hervorheben möchte ich Robert Gardiner, sicherlich der profundeste Kenner der britischen Fregatten um 1800, David Lyon, der bis zu seinem frühzeitigen Tod den Draught Room im National Maritime Museum in Greenwich mit außerordentlicher Sachkompetenz betreute und der mir so viel Vertrauen entgegenbrachte, mir seine Manuskripte lange Zeit vor ihrer Veröffentlichung zur Verfügung zu stellen, Jean Boudriot, dem kenntnisreichen Fachmann auf dem Gebiet der französischen Schiffahrt der behandelten Epoche sowie die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Instituts für Schiffs- und Meerestechnik an der Technischen Universität Berlin, die mir mit großer Sachkompetenz und großem Engagement bei den rechnergestützten hydrostatischen und hydrodynamischen Berechnungen halfen. Darüber hinaus gilt mein besonderer Dank der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die das Projekt gerade in den schwierigen Anfangsjahren großzügig förderte, und Herrn Prof. Dr. Hans-Werner Schütt, meinem Doktorvater, der die vorliegende Untersuchung durch seine Unterstützung und seine konstruktive Kritik erst möglich gemacht hat. Gewidmet ist die Arbeit Frau Dr. Paula Böndel, meiner Ehefrau, deren stete, geduldige und innovative Anteilnahme für mich unverzichtbar war.

Es bleibt mir nur darauf hinzuweisen, daß die trotz aller Unterstützung sicherlich vorhandenen Fehler und Unkorrektheiten selbstverständlich ausschließlich von mir zu verantworten sind.

Dirk Böndel

© 2004, Dirk Böndel, Berlin
Alle Rechte vorbehalten.
Satz und Layout: Thomas Feige, Berlin

Nachdruck, Übersetzung, photomechanische oder elektronische und andere Vervielfältigung durch jedes Medium – auch auszugsweise – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers und des Autors. Ebenso die gewerbliche elektronische Speicherung, Auswertung und Nutzung von Daten. Konstruktionszeichnungen und -pläne sowie Skizzen dürfen ohne Genehmigung weder ganz noch teilweise zu gewerblichen oder sonstigen Zwecken nachgezeichnet, elektronisch verarbeitet oder zum gewerblichen Bau von Modellen verwendet werden. Die vorsätzliche oder fahrlässige Verletzung des Urheberrechts verpflichtet zum Schadensersatz.

Für Paula

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 5

2 Die Rolle der Seemacht im ausgehenden 18. und beginnenden 19. Jahrhundert 8

2. 1 Die geschichtlichen Ereignisse von 1775 bis 1815 8

2. 2 Terminologische Vereinbarungen 18

2. 3 Die Binnenstruktur der Flotten und die Aufgaben der einzelnen Schiffstypen 20

3 Ursprung, Entwicklung und Dokumentation der Achtzehnpfünder-Fregatten 26

3. 1 Die Definition des Begriffs 'Fregatte' und die allgemeine Aufgabenstellung dieses Schiffstyps 26

3. 2 Die Entstehung der Fregatte des 18. Jahrhunderts 29

3. 3 Die Entwicklung der Fregatte des 18. Jahrhunderts 35

3. 4 Dokumentation der Achtzehnpfünder-Fregatten Großbritanniens, Frankreichs und der Vereinigten Staaten von Amerika 50

4 Vergleich der Konzeption der Achtzehnpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Amerika 57

4. 1 Die Methodik des Vergleichs 57

4. 2 Auswertung von Quellen mit unmittelbaren Aussagen zu den Qualitäten 61

4. 2. 1 Erläuterung einiger Termini der Segelschiffahrt 65

4. 2. 2 Aussagen von Schiffbauern zu den Qualitäten der Achtzehnpfünder-Fregatten 68

4. 2. 3 Aussagen von Marineoffizieren über die Eigenschaften der Fregatten auf See 71

4. 2. 4 Auswertung der Einzelgefechte zwischen Achtzehnpfünder-Fregatten 77

4. 2. 5 Angaben über die Indienst- und Außerdienststellungen der Achtzehnpfünder-Fregatten 91

4. 2. 6 Die Bau- und Unterhaltskosten der Achtzehnpfünder-Fregatten 93

4. 3 Auswertung von Quellen mit mittelbaren Aussagen zu den Qualitäten 94

4. 3. 1 Praktische und theoretische Grundlagen 94

4. 3. 2 Die Entwurfsparameter 111

4. 3. 3 Die Konstruktionsparameter 127

4. 3. 4 Die Ausrüstungsparameter 132

4. 3. 5 Die Parameter der Hydrostatik und Hydrodynamik 147

4. 4 Die Ergebnisse des Vergleichs 156

5 Analyse der Gründe für die unterschiedlichen Konzeptionen im Fregattenbau und Ausblick 161

Anhang 168

Die Rißzeichnungen 169

Entwicklungsdiagramme 194

Klassendiagramme 216

Auflistung der Achtzehpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den USA 283

Auflistung der Prisenschiffe 302

Auflistung der Klassen von Achtzehnpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den USA 307

Amerikanische Klassen 308
Britische Klassen 308
Französische Klassen 315

Auflistung der untersuchten Parameter der zeichnerisch rekonstruierten Klassen 319

Literaturverzeichnis 396

Quellenverzeichnis 411

Manuskripte 411
Dokumente 412

National Maritime Museum, London 412

Serien 412
Einzeldokumente 412

Public Record Office, London 412

Serien 412
Einzeldokumente 413

Service Historique de la Marine, Vincennes, und Archive Nationales 413

Peabody Museum, Salem 414

Josiah Fox Papers 414

Schiffsrisse und sonstige Planunterlagen 415

National Maritime Museum, London 415

Britische Klassen 415
Französische Klassen 415

Andere Museen und Archive 416

Anmerkungen 417

Die Arbeit an der vorliegenden Untersuchung erstreckte sich über einen sehr langen Zeitraum, innerhalb dessen sowohl Untersuchungsgegenstand als auch angewandte Methodik mehrfach modifiziert wurden. Deshalb scheint es angezeigt, einleitend auf die Entstehung der Untersuchung einzugehen und damit die Gründe für die Akzentverschiebung innerhalb der Analyse kurz zu skizzieren.

Vorausgegangen war eine intensive Beschäftigung mit der Schiffahrts- und Schiffbaugeschichte in der Zeit von 1775 bis 1815, vom Beginn des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges bis zum Wiener Kongreß. Diese Epoche, die entscheidend durch die Auseinandersetzung zwischen Großbritannien und Frankreich geprägt ist, stellt in vielerlei Hinsicht eine Umbruchsituation dar. In der Spätphase der Aufklärung wurden die Grundideen des modernen Nationalstaates geboren, was deutlichen Ausdruck in den Formulierungen der Amerikanischen Unabhängigkeitserklärung und in den Leitgedanken der Französischen Revolution findet. Gleichzeitig erfuhr die politische Landkarte Europas grundlegende Veränderungen, die bis heute nachwirken. In jene Zeit fallen auch die Anfänge der Industriellen Revolution, die mindestens ebenso weitreichende Folgen für die kommenden Jahrhunderte haben sollten wie die politischen Umwälzungen. Dieser technikhistorische Wendepunkt manifestiert sich auch in der Schiffahrt: Erste Versuche mit Dampfschiffen wurden noch im 18. Jahrhundert unternommen, und mit der amerikanischen Clermont wurde 1806 das erste Dampfschiff in Dienst gestellt, während die Segelschiffahrt in gewisser Weise ihren Höhepunkt erreicht hatte, da am 21. Oktober 1805 bei Kap Trafalgar und am 20. Oktober 1827 in der Bucht von Navarino die letzten Seeschlachten stattfanden, die ausschließlich von hölzernen Segelschiffen ausgetragen wurden.

Die Seeschlacht von Trafalgar, bei der britische Seestreitkräfte auf eine französisch-spanische Flotte trafen, endete — wie die weitaus meisten Seeschlachten zwischen Großbritannien und Frankreich in jener Epoche — mit einem Sieg der Royal Navy. Begründet wurde und wird diese Vorherrschaft der britischen Marinestreitkräfte generell damit, daß den Briten die besseren Seeleute zur Verfügung standen. Die Fähigkeiten der Seeleute wurden als entscheidender betrachtet als die Qualität der Schiffe,[1] denn was diesen Faktor betraf, wurde behauptet, daß der französische Schiffbau dem britischen überlegen gewesen sei.[2] Diese Meinung wird auch heute noch von vielen Schiffahrtshistorikern geteilt.[3]

Die Diskrepanz zwischen der angenommenen technischen Unterlegenheit und der deutlichen militärischen Dominanz der britischen Schiffahrt jener Zeit stellt den Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchung dar. Hieraus ergaben sich drei Fragen, die es in der Arbeit zu beantworten galt:

- Worin liegen die Unterschiede zwischen dem britischen und französischen Schiffbau?
- Ist es zutreffend, daß der französische Schiffbau dem britischen überlegen war?
- Welche Gründe sind für die vermutete Überlegenheit maßgeblich?

Geleitet wurde die Beantwortung dieser Fragen durch drei korrespondierende Arbeitshypothesen:

- Es lassen sich signifikante Unterschiede zwischen dem britischen und dem französischen Schiffbau jener Zeit feststellen.
- Im wesentlichen ist die Behauptung von der Überlegenheit des französischen Schiffbaus zutreffend.
- Als entscheidender Grund für diese Überlegenheit ist die in Frankreich seit dem 17. Jahrhundert intensiv betriebene naturwissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet des Schiffbaus anzunehmen.

Besonders die dritte Arbeitshypothese versprach bei ihrer Verifizierung ein interessantes Ergebnis, da hiermit eine Ausnahme der allgemeingültigen These der Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung vorläge, daß zu Beginn der Industriellen Revolution Naturwissenschaft und Technik — zumindest in Frankreich — einander kaum beeinflußten.[4]

Methodisch sollte bei der Beantwortung der oben angeführten Fragen soweit wie möglich quantitativ vorgegangen werden. Als wichtigste Voraussetzung hierfür galt es, französische und britische Schiffe zeichnerisch zu rekonstruieren. Da die Anfertigung schiffbautechnischer Zeichnungen mit erheblichem Arbeitsaufwand verbunden ist, ergab sich als notwendige Konsequenz, daß der Untersuchungsgegenstand auf *einen* Schiffstyp eingegrenzt wurde. Hierbei wurde die Fregatte ausgewählt, da dieser Schiffstyp — zusammen mit Linienschiffen — nicht nur der am häufigsten gebaute war, sondern auch eine Neuentwicklung des 18. Jahrhunderts darstellt. Die Fregatte des 18. Jahrhunderts[5] entstand um 1740 und wurde bis etwa 1815 gebaut. Innerhalb dieser Zeit entwickelten sich verschiedene Varianten, die sich aufgrund des Kalibers ihrer Hauptbewaffnung einteilen lassen. In der Zeit von 1775 bis 1815 war die Standardfregatte auf dem Großdeck mit Geschützen ausgerüstet, die Vollkugeln von etwa 18 Pfund Masse verschossen, weshalb der Untersuchungsgegenstand weitergehend auf diese Fregattenvariante eingeschränkt wurde. Gleichzeitig wurde eine Erweiterung vorgenommen, indem die amerikanischen Fregatten, die in jener Epoche allgemein als die besten ihrer Art galten, gerade dieser Einstufung wegen in den Vergleich einbezogen wurden.

Zunächst war beabsichtigt, paradigmatisch vorzugehen, d. h. sich für die zeichnerische Rekonstruktion auf jeweils eine britische, eine französische und eine amerikanische Fregatte festzulegen, und so — unter Voraussetzung eines überschaubaren Arbeitsaufwands — eine Beschränkung der Anzahl der Forschungsobjekte zugunsten der Mehr-

schichtigkeit und Genauigkeit der Analyse vorzunehmen. Demzufolge bestand der erste konkrete Arbeitsschritt darin, in den entsprechenden Institutionen der drei Länder, von denen sich das Archiv des National Maritime Museums in London als die wichtigste erweisen sollte, das relevante Quellenmaterial zu sichten, um drei Schiffe zu bestimmen, die sowohl als repräsentativ für die jeweilige Nation gelten können als auch aufgrund der Quellenlage eine zeichnerische Rekonstruktion ermöglichen. Die Auswertung des während mehrerer Aufenthalte in Museen und Archiven gesammelten Materials führte u. a. zu dem Ergebnis, daß es sich — besonders beim britischen und amerikanischen Fregattenbau — nur schwer rechtfertigen ließ, ein bestimmtes Schiff als *den* Repräsentanten der Achtzehnpfünder-Fregatten der jeweiligen Nation einzustufen. Weiterhin stellte sich heraus, daß unter Auswertung aller verfügbaren Quellen durchaus die Möglichkeit bestand, von einem sehr großen Prozentsatz *aller* Schiffe zeichnerische Rekonstruktionen anzufertigen. Trotz der erheblichen Vergrößerung des Arbeitsaufwands wurde diese Vorgehensweise gewählt, zumal damit die Untersuchung auf eine statistisch repräsentative Grundlage gestellt werden konnte.

Dementsprechend wurde bei weiteren Besuchen der relevanten Institutionen versucht, eine Liste möglichst aller in den drei Ländern gebauten Achtzehnpfünder-Fregatten zu erstellen. Als Endergebnis umfaßt diese Liste 351 Fahrzeuge und beinhaltet alle amerikanischen Schiffe dieser Art, 95 % bis 100 % aller britischen und über 85 % — mit großer Wahrscheinlichkeit allerdings nicht 100 % — aller französischen. Es war weder notwendig noch vertretbar, alle Schiffe tatsächlich einzeln zu untersuchen, da viele von ihnen nach demselben bzw. einem nur leicht modifizierten Entwurf gebaut wurden, also derselben Klasse angehören. Demnach bestand die nächste Aufgabe darin, Anzahl und Umfang der verschiedenen Klassen zu bestimmen, was sich allerdings als wesentlich arbeitsintensiver herausstellte als zunächst vermutet. Schließlich konnten 43 Hauptklassen und 24 Unterklassen ermittelt werden. In einzelnen Fällen blieb die Zuordnung bestimmter Schiffe zu einer Klasse allerdings fraglich, bzw. war bei einigen französischen Schiffen nicht möglich.

Hiermit war der erste wesentliche Arbeitsschritt, in dem der Untersuchungsgegenstand festgelegt worden war, abgeschlossen. Der nächste Schritt bestand in der Anfertigung der Schiffsrisse, wobei es die Quellenlage gestattete, von 38 der 43 Hauptklassen technikhistorisch vertretbare zeichnerische Rekonstruktionen anzufertigen, die im Maßstab 1:100 gezeichnet wurden und jeweils die Seitenansicht, den Wasserlinienriß und den Spantenriß umfassen. In ähnlicher Weise wie bei der Einteilung der Fahrzeuge in die verschiedenen Klassen wurde der hierfür notwendige Arbeitsaufwand anfangs stark unterschätzt.[6] Mit der Fertigstellung der (nach einem einheitlichen Schema) erstellten Zeichnungen war das Ausgangsmaterial bereit gelegt, auf dem der wesentliche Teil der weiteren Untersuchung basiert.

Als nächstes konnte mit dem Vergleich der Schiffe (bzw. Klassen von Schiffen) begonnen werden, wobei vorausgehend eine *Methode* erarbeitet werden mußte, mit der dies in adäquater Weise durchgeführt werden konnte. Vergleiche zwischen historischen Schiffen sind relativ selten und werden in der Regel dadurch vorgenommen, daß historisch überlieferte Leistungsmerkmale der Fahrzeuge in Relation zueinander gesetzt werden. Dieser Vorgehensweise folgend wurden die hierfür aussagekräftigen Quellen (wie z. B. die Berichte über die Segeleigenschaften oder die Schilderung der Einzelgefechte zwischen Achtzehnpfünder-Fregatten) erschlossen. Die Auswertung dieses Materials zeigte allerdings, daß die gewonnenen Angaben in hohem Maße *kontextabhängig* sind, d. h. lediglich etwas über ein bestimmtes Schiff zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem bestimmten Zustand und mit einer bestimmten Besatzung zu erkennen geben, und deshalb mit Hinblick auf die Qualität des *Schiffsentwurfs* in ihrer Aussage als wenig ergiebig einzustufen sind.[7] Dementsprechend wurde der Schwerpunkt des Vergleichs auf die quantitative Auswertung der Schiffsrisse gelegt. Diese Auswertung bestand darin, daß die für Entwurf und Konstruktion der Fregatten relevanten Parameter zunächst genau definiert, dann von den Zeichnungen abgenommen und schließlich in zwei Arten von Diagrammen wiedergegeben wurden, die sowohl die Ausprägung des Parameters bei den einzelnen Klassen als auch seine durchschnittliche Entwicklung von 1780 bis 1815 illustrieren. Diese Methode zeigte sich bei allen Parametern, die unmittelbar aus den Zeichnungen erschlossen werden konnten, als unproblematisch. Ebenso war es vom methodischen Standpunkt aus ohne großen Aufwand möglich, die Parameter zu bestimmen und auszuwerten, die sich auf die Konstruktion und auf die Ausrüstung der Schiffe beziehen. Schwieriger erwies sich dagegen die Ermittlung der komplexen Parameter, wie z. B. der Verdrängung, die errechnet werden mußten. Da angestrebt wurde, möglichst verläßliche Angaben zur Hydrostatik und Hydrodynamik der Schiffe zu erhalten, wurde als Vorgehensweise eine rechnergestützte Untersuchung gewählt.[8] Als Voraussetzung hierzu galt es, die Schiffsrisse in digitalisierter Form in einen Rechner einzugeben, was sich als ein sehr zeitaufwendiges Unterfangen herausstellte, aufgrund seiner teilweise sehr überraschenden Ergebnisse aber zu rechtfertigen ist.

Mit diesen Ergebnissen war es möglich, einen aussagekräftigen Vergleich zwischen den Achtzehnpfünder-Fregatten der drei Nationen zu erstellen. Die erste der anfangs aufgeworfenen Fragen konnte durch diese neue Methodik außerordentlich zufriedenstellend beantwortet werden, wobei die erste Arbeitshypothese in der Form bestätigt wurde, daß die Unterschiede im Fregattenbau Großbritanniens, Frankreichs und der USA sogar noch wesentlich größer sind, als vermutet worden war. Dagegen mußte die zweite Arbeitshypothese eindeutig fallengelassen werden, denn aus dem Vergleich ging das bemerkenswerte Ergebnis hervor, daß keineswegs von einer Überlegenheit des französischen Schiffbaus in jener Zeit gesprochen werden kann. Vielmehr ließ sich erkennen, daß die Frage nach der Qualität der Schiffe wesentlich differenzierter betrachtet werden muß.

Im abschließenden Schritt der vorliegenden Arbeit sollten die Gründe für die festgestellten gravierenden Entwurfsunterschiede ermittelt werden. Schon die Falsifizierung der zweiten Arbeitshypothese machte deutlich, daß sich auch die dritte Hypothese — zumindest in ihrer ursprünglichen Formulierung — nicht halten ließ. Dennoch wurde ihr weiter nachgegangen, da nach den Ergebnissen der hydrodynamischen Berechnungen französische Schiffe in hohen Geschwindigkeitsbereichen deutlich geringere Werte für den Gesamtwiderstand als britische aufwiesen. Somit wurde die dritte Arbeitshypothese in der Form modifiziert, daß die offensichtlich günstigere Hydrodynamik der französischen Fregatten als Resultat der naturwissenschaftlichen Forschung auf diesem Gebiet zu betrachten sei. Eine Gegenüberstellung der Entwurfsmethoden im Schiffbau und der Entwicklungen in der naturwissenschaftlichen Forschung hatte jedoch zur Folge, daß auch die modifizierte Arbeitshypothese aufgegeben werden mußte. Es stellte sich vielmehr heraus, daß bei diesem Komplex deutlich zwischen den Arbeiten auf dem Gebiet der Hydrostatik und denen auf dem Gebiet der Hydrodynamik unterschieden werden muß. Die günstigere Hydrodynamik der französischen Unterwasserrümpfe bei hohen Geschwindigkeiten kann keineswegs ihre Ursache in den damaligen Forschungsergebnissen der Hydrodynamik haben, da diese für den praktischen Schiffbau nicht nur ohne Nutzen, sondern sogar irreführend waren. Dagegen waren bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts auf dem Gebiet der Hydrostatik durchaus Ergebnisse erzielt worden, die den französischen Schiffbaukonstrukteuren im Gegensatz zu ihren anders ausgebildeten Kollegen in Großbritannien und Amerika hydrostatische Berechnungen eines Wasserfahrzeugs ermöglichten. Diese theoretische Überlegenheit brachte aber keinen praktischen Nutzen, da die Erkenntnisse auf diesem Gebiet nicht in den Entwurfsprozeß einfließen konnten.[9] Bei der Untersuchung dieser Problematik wurde deutlich, daß sich hier ein neues Forschungsthema — nämlich der Wandel im Schiffbau vom Handwerk zur Ingenieurwissenschaft — erschloß, das, sollte es erschöpfend behandelt werden, den ohnehin schon stark vergrößerten Rahmen der Arbeit sprengte. Deshalb wurden die auf diesem Gebiet erzielten Ergebnisse aus der vorliegenden Analyse ausgegliedert, um sie in angemessener Weise später fortführen zu können.

Bei der Beantwortung der dritten Frage war es erforderlich, an die Beantwortung der ersten Frage anzuknüpfen, bei der — wie erwähnt — weitaus größere Unterschiede als vermutet ermittelt wurden. Tatsächlich sind die festgestellten Unterschiede so gravierend, daß man in den drei Ländern von völlig unterschiedlichen *Konzeptionen der Fregatte* sprechen muß. Alle drei Nationen entwarfen und bauten Schiffe, von denen sie glaubten, daß sie ihrer »Grundphilosophie« von maritimen Aufgaben am besten gerecht wurden. Somit war es letztendlich eine unterschiedliche *Zweckbestimmung* der Schiffe, die zu unterschiedlichen Entwürfen führte, bei denen bewußt bestimmte Qualitäten unter Vernachlässigung anderer angestrebt wurde.

Somit hat die Durchführung der vorliegenden Untersuchung zu Ergebnissen geführt, die in vielen Punkten unerwartet waren und auch den Autor mehrmals überrascht haben. Es soll an dieser Stelle betont werden, daß eine Analyse, die sehr stark ins technische Detail geht, Ergebnisse hervorgerufen hat, die nur befriedigend interpretiert werden konnten, indem der Rahmen der immanenten Technikhistoriographie verlassen wurde. Erst auf dem allgemeingeschichtlichen Hintergrund war es möglich, eine solche Interpretation zu leisten.

2 Die Rolle der Seemacht im ausgehenden 18. und beginnenden 19. Jahrhundert

In diesem Kapitel sollen die für die Untersuchung notwendigen Hintergrundinformationen zusammengetragen werden. Dazu wird zunächst ein kurzer Abriß der geschichtlichen Ereignisse von 1775 bis 1815 gegeben, um anschließend die Binnenstruktur der damaligen Flotten und die Aufgabenbereiche der einzelnen Schiffstypen zu erläutern. Dadurch sollen die Stellung und die Besonderheiten des Fregattentyps herausgearbeitet werden. Schließlich werden auch bestimmte terminologische Vereinbarungen getroffen, auf die im weiteren Verlauf der Arbeit zurückgegriffen werden soll.

2. 1 Die geschichtlichen Ereignisse von 1775 bis 1815

Die vierzig Jahre, die in diesem Abschnitt untersucht werden sollen, sind durch außerordentlich bedeutsame geschichtliche Ereignisse — wie die Amerikanische Unabhängigkeitserklärung, die Französische Revolution und die Neuordnung Europas in der postnapoleonischen Ära - geprägt. Im Rahmen der angestrebten Untersuchung kann diese Epoche daher nicht erschöpfend analysiert, sondern nur in Form eines kurzen Abrisses geschildert werden. Im wesentlichen sollen durch diesen kurzen Abriß zwei Ziele erreicht werden:

- Der geschichtliche Hintergrund für die vorliegende Untersuchung soll bereitgestellt werden.
- Die Bedeutung der Segelschiffahrt für diese Epoche soll dargelegt werden.

Aus dem zweiten Ziel ergibt sich, daß bei der Darstellung der geschichtlichen Ereignisse das Geschehen auf den Weltmeeren im Mittelpunkt stehen wird.[10]

Dem Beginn des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges war eine kurze, zwölf Jahre währende Epoche des Friedens nach dem Siebenjährigen Krieg vorangegangen. Dies war die Zeit des »Old Empire« Großbritanniens, das oft zugunsten des Empire im 19. Jahrhundert vergessen wird. Zum ersten Mal konnten die Briten behaupten, daß in ihrem Reich die Sonne nicht mehr unterging, denn sie waren mit beachtlichen Gebietsgewinnen — besonders auf Kosten ihrer größten Rivalen, der Franzosen — aus dem Siebenjährigen Krieg hervorgegangen. Das Mittelmeer wurde von den Briten beherrscht und fast alle französischen Stützpunkte in Südindien befanden sich in britischer Hand. Britische Schiffe dominierten den Überseehandel und die mächtige East-India-Company stand ohne einen ernstzunehmenden Rivalen da. Die größten Veränderungen fanden auf dem nordamerikanischen Kontinent statt. Großbritannien hatte nicht nur das ehemals französische Territorium in Kanada und von Spanien Florida erhalten, sondern beherrschte zu jenem Zeitpunkt auch alle Gebiete westlich bzw. südwestlich des Mississippi.

Durch diese Gebietsgewinne war die Bedrohung der britischen Neuenglandkolonien durch Spanien und besonders durch Frankreich ausgeschaltet und der Weg zu einer weiteren Kolonisierung in Richtung Westen geebnet worden. Waren diese Vorteile für das britische Reich offensichtlich, so implizierten sie jedoch eine Entwicklung, die nicht im Interesse der Briten lag. Dem Druck anderer europäischer Kolonialmächte in Nordamerika — besonders der Franzosen — hatten die amerikanischen Kolonisten bisher nur durch eine ständige Unterstützung ihres Mutterlands widerstehen können, was eine starke Abhängigkeit zur Folge hatte. Für diese Unterstützung erwartete die britische Regierung finanzielle Gegenleistungen, die in Form von teilweise drastischen Steuern und Zollabgaben geleistet werden sollten. Mit dem Ende des Siebenjährigen Krieges und der Abnahme der militärischen Bedrohung durch Spanien und Frankreich gewannen die amerikanischen Kolonisten Selbstvertrauen und die Bereitschaft schwand, diese Beträge nach Großbritannien abzuführen, zumal eine Vertretung im britischen Unterhaus aufgrund der großen Entfernung technisch[11] nicht möglich war. Der damalige britische Premierminister, William Pitt der Ältere, versuchte eine offene Auseinandersetzung mit den amerikanischen Kolonien zu vermeiden, da er wußte, wie sehr Spanien und Frankreich eine solche Schwächung ihres Rivalen begrüßen würden.[12] Bis auf einen mehr symbolischen Einfuhrzoll für Tee hob das Parlament in London alle Zollabgaben auf, doch die Amerikaner waren nicht mehr bereit, auch nur in einem Punkt nachzugeben. Der von der britischen Ostindienkompanie eingeführte Tee wurde nicht mehr gekauft und am 16. Dezember 1773 kam es zu der bekannten Boston Tea Party, bei der als Indianer verkleidete amerikanische Siedler Schiffe der Kompanie im Hafen von Boston enterten und die Ladung über Bord warfen. Das britische Parlament reagierte mit gesetzgeberischen Strafmaßnahmen,[13] die jedoch den Widerstand der Amerikaner nur verstärkten und den Anlaß zur Bildung des First Continental Congress gaben, dessen 56 Delegierte am 5. September 1774 in Philadelphia zusammentrafen und damit erstmals die amerikanischen Kolonien — mit Ausnahme Georgias — in einer Körperschaft repräsentierten. Der im geheimen tagende Continental Congress rief zu einem generellen Boykott britischer Waren sowie einer Exportbeschränkung amerikanischer Güter auf und beschloß, sich am 10. Mai 1775 erneut zu treffen. Bevor dieser Second Continental Congress im Pennsylvania State House zusammenkam, war es schon zu den ersten Gefechten zwischen britischen Soldaten und amerikanischen Kolonisten in Lexington und Concord in Massachusetts gekommen. Der Second Continental Congress sah sich als provisorische Regierung der 13 Kolonien, ernannte George Washington zum Oberbefehlshaber der Continental Army und bewilligte Mittel für Ankauf und Bau von Schiffen für die Continental Navy, dem Vorläufer der amerikanischen Marine. Anfangs betrachtete der Congress die Amerikaner noch als Bürger des britischen Reiches, die nur für ihre Rechte kämpften, doch wurden Schritt für Schritt die Verbindungen zu Großbritannien gelöst. Am 2. Juli 1776 beschloß der Congress (unter Stimmenthaltung des Staates New York), daß die Vereinigten Kolonien

(United Colonies) freie und unabhängige Staaten seien, was zwei Tage später als Unabhängigkeitserklärung verkündet wurde. Damit war der endgültige Bruch mit dem Mutterland vollzogen.[14]

Der Amerikanische Unabhängigkeitskrieg begann als Bürgerkrieg innerhalb des British Empire, weitete sich mit dem Kriegseintritt Frankreichs 1778, Spaniens 1779 und der Niederlande 1780 jedoch zu einem internationalen Konflikt aus. Ohne diese Unterstützung wären die Aussichten der amerikanischen Kolonien, den Krieg zu gewinnen, gering gewesen, da sie Großbritannien nicht nur militärisch stark unterlegen waren, sondern darüber hinaus noch keine funktionierende staatliche Einheit bildeten und lediglich den Continental Congress als gemeinschaftliche Institution besaßen.

Verlauf und Ausgang der Auseinandersetzung wurden maßgeblich von den Ereignissen auf See bestimmt, weshalb auf die militärischen Unternehmungen an Land nur kurz eingegangen werden soll. Nach anfänglichen Erfolgen wurde 1777 eine britische Armee unter General John Burgoyne zweimal von den Amerikanern geschlagen und mußte sich bei Saratoga ergeben. Spätestens 1781, als 7.000 Soldaten unter dem Oberbefehl von Lord Cornwallis von den Streitkräften George Washingtons bei Yorktown eingeschlossen wurden und kapitulieren mußten, war der Ausgang des Krieges abzusehen. Nach diesem entscheidenden amerikanischen Sieg gab es keine weiteren wichtigen Schlachten auf dem amerikanischen Festland, doch ging der Krieg zur See bis zum Friedensschluß von Paris 1783 weiter.

An dem Sieg der Amerikaner bei Yorktown hatte die französische Flotte maßgeblichen Anteil. Die Regierung unter Louis XVI. hatte die aufständischen Kolonisten ab 1776 finanziell und materiell unterstützt und war im Juni 1778 offen in den Krieg eingetreten. Bei der Auseinandersetzung auf der — von Europa aus betrachteten — anderen Seite des Atlantiks spielten die Flotten eine bedeutende Rolle. Noch im Jahr des französischen Kriegseintritts, am 27. Juli 1778, kam es zu einem ersten größeren Aufeinandertreffen: zur Seeschlacht von Quessant. Diese Seeschlacht soll etwas genauer beschrieben werden, da in ihr die sehr unterschiedlichen strategischen und taktischen Richtlinien, die der britischen und der französischen Marinekonzeption zugrunde lagen, deutlich hervortreten.

Am 9. Juli 1778 liefen 30 britische Linienschiffe[15] unter dem Oberbefehl von Admiral Augustus Keppel aus. Einen Tag zuvor war Admiral Louis Guillouet Comte d'Orvillier mit 29 Linienschiffen von Brest aus in See gestochen. Etwa 100 Seemeilen[16] westlich von Quessant[17] hatten sich die beiden Flotten auf Sichtweite genähert. Die britische Flotte suchte sogleich den Entscheidungskampf, um die Gefahr einer Invasion der britischen Inseln zu bannen und damit Kräfte für den Krieg in Übersee freistellen zu können. Dagegen war d'Orvillier bestrebt, seine Schiffe ohne eine verlustreiche Gefechtsberührung sicher nach Brest zurückzuführen. Durch geschickte Ausnutzung der von ihm gehaltenen Luvposition[18] konnte der französische Admiral einem Kampf vorerst ausweichen, doch verloren zwei seiner Schiffe den Kontakt zum Hauptverband, der — gefolgt von den britischen Schiffen — westwärts gesegelt war. Am 27. Juli nutzte die französische Flotte eine Windbö, die sie für kurze Zeit der Beobachtung der Briten entzog, zu einer Halse[19] und segelte etwa auf Parallelkurs in Richtung Osten ihrem Gegner entgegen.

Durch dieses Manöver kam es zu einem Passiergefecht bei einer Geschwindigkeit von jeweils drei Knoten[20] der beiden etwa in Kiellinie segelnden Flotten. Traditionsgemäß zielten die britischen Kanoniere auf die Rümpfe der gegnerischen Schiffe, während die französischen Geschützführer eine größere Elevation wählten und damit auf die Takelage zielten. Durch Mißverständnisse[21] zwischen Keppel und seinem Stellvertreter Hugh Palliser, der die Nachhut befehligte, und aufgrund der Schäden in der Takelage konnte die britische Flotte dem Gegner nicht gleich folgen. Dadurch war es den französischen Schiffen möglich, in der folgenden Nacht zu entkommen und Ende des Monats sicher in Brest einzulaufen.

Dieses kurze Aufeinandertreffen ist als Remis zu bewerten, da kein Schiff verlorenging und die Schäden und Verluste auf beiden Seiten etwa gleich waren,[22] dennoch wurde es in den beiden Ländern völlig unterschiedlich bewertet. D'Orvillier wurde als Held gefeiert: Er hatte zwar keinen Sieg errungen, aber einer britischen Flotte standgehalten, sie klar ausmanövriert und alle Schiffe in den Heimathafen zurückgebracht. Gemäß der eher defensiven Strategie der französischen Marine und gemessen an ihren schweren Niederlagen im Siebenjährigen Krieg muß dieser Ausgang auch tatsächlich als Erfolg bezeichnet werden. Im Gegensatz dazu wurden Keppel und Palliser in ihrem Heimatland scharf kritisiert. Sie begannen, sich gegenseitig zu beschuldigen, was sogar zu einem Kriegsgerichtsverfahren[23] gegen Keppel führte, das allerdings mit einem Freispruch endete.

Strategisch bedeutet der Ausgang der Seeschlacht von Quessant eine Niederlage für das britische Reich, denn die drohende Invasionsgefahr konnte nicht gebannt werden, und große Teile der Streitkräfte waren deshalb in Europa gebunden. Tatsächlich wurde sogar behauptet, daß die Invasionsgefahr so groß war „wie noch nie seit 1588, als die spanische Armada heranrückte".[24] Im Juni 1779 hatte sich auch Spanien in die Front der Kriegsgegner Großbritanniens eingereiht,[25] und die vereinigten Seestreitkräfte Frankreichs und Spaniens standen im Ärmelkanal. Doch litt diese große Flotte unter logistischen Mängeln und Krankheiten der Schiffsbesatzungen; und es ist diesen zwei Faktoren mehr als der Royal Navy zuzuschreiben, daß die drohende Invasion der britischen Inseln nicht realisiert werden konnte. Für den Krieg in Amerika aber war entscheidend, daß britische Schiffe, die dort dringend benötigt wurden, im Kanal und im Mittelmeer gebunden waren.

Konnte die Royal Navy ihre Aufgabe im Kanal — begünstigt durch glückliche Umstände — erfüllen, so gelang ihr dies im Mittelmeer nur teilweise. 1782 ging hier ein wichtiger britischer Stützpunkt verloren, als die Balearen-insel Menorca von französischen Streitkräften genommen

wurde. Gibraltar, der wichtigste Stützpunkt der Briten im Mittelmeer, konnte sich erfolgreich gegen eine lange Belagerung behaupten. Die so erzwungene Aufsplitterung der britischen Seemacht galt zwar auch für ihre europäischen Gegner, doch konnten sie diesen Nachteil aufgrund der größeren Anzahl von Fahrzeugen leichter kompensieren.

Nicht nur indirekt — durch die Ereignisse in Europa —, sondern auch unmittelbar hatten die Flotten der kriegführenden Parteien großen Einfluß auf den Ausgang des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges. Die Marine der Amerikaner, die Continental Navy, stellte zu jener Zeit keinen ernstzunehmenden Gegner für die Briten dar. Sie konnte noch nicht über Linienschiffe verfügen, und ihre Hauptmacht bestand aus dreizehn Fregatten, deren Bau am 13. Dezember 1775 vom Second Continental Congress beschlossen worden war und die — mit einer Ausnahme — alle von der Royal Navy genommen wurden, teilweise sogar bevor sie zum Einsatz kamen.[26] Bedrohlicher waren die Störung des britischen Handels durch amerikanische Kaperschiffe[27] und — in noch weit höherem Maße — die französischen Seestreitkräfte in nordamerikanischen und karibischen Gewässern. Mit diesen Verbänden verfolgte die französische Regierung zwei Ziele: Unterstützung der Amerikaner und damit Schwächung des britischen Reiches und Eroberung der britischen Besitzungen und Stützpunkte in Westindien.

Im Jahr 1779 konnte der französische Oberbefehlshaber zur See, Vizeadmiral Comte d'Estaing, mit der Einnahme der Insel Grenada in bezug auf das zweite Ziel einen ersten Erfolg erreichen.[28]

Im darauffolgenden Jahr trafen zwei neue Oberbefehlshaber in Westindien ein: der britische Admiral Rodney mit zwanzig Linienschiffen, der zu Beginn des Jahres den Belagerungsring um Gibraltar gelockert hatte,[29] und der französische Admiral Comte de Guichen mit 23 Schiffen. Dreimal liefen in den folgenden Monaten die beiden Flotten aus, und jedesmal konnten die Franzosen die Briten ausmanövrieren, so daß es zu keiner Entscheidungsschlacht kam. Dieses Unentschieden muß eindeutig als Erfolg für die Strategie der Franzosen gewertet werden, den sie durch ihren größten Triumph krönen konnten, als es 20 Linienschiffen unter Konteradmiral Comte de Grasse gelang, die amerikanischen Rebellen auf dem Festland unmittelbar zu unterstützen: Es war der französischen Flotte gelungen, die amerikanischen Streitkräfte vor Yorktown zu verstärken und die dort eingeschlossene britische Armee vom Nachschub abzuschneiden. Dem britischen Admiral Graves und seinem Stellvertreter Hood war es nicht möglich, mit ihren Schiffen die französische Flotte in der Chesapeakebucht bei Yorktown zu schlagen. Obwohl die Seeschlacht in dieser Bucht am 5. September 1781 taktisch wiederum ein Unentschieden als Ergebnis brachte, bedeutete sie strategisch einen klaren Sieg für die Franzosen: Die Kapitulation der britischen Landarmee unter General Cornwallis wurde so erzwungen, da britische Unterstützungsversuche jetzt zu spät kamen.

Diese Ereignisse sicherten den Erfolg der amerikanischen Unabhängigkeitsbestrebungen und stellten gleichzeitig die Verwirklichung des ersten Kriegszieles der französischen Regierung dar. Ihr zweites Ziel konnte dagegen nicht erreicht werden. Am 12. April 1782 errangen britische Seestreitkräfte unter Admiral Rodney einen Sieg über die französische Flotte unter Admiral de Grasse bei den Saintes, einer Inselgruppe in der Karibik.[30] Der Ausgang dieser Schlacht verhinderte die Eroberung Jamaikas, des wichtigsten britischen Stützpunktes in dieser Region, und sicherte die britische Hegemonie in Westindien.

Mit Ausnahme dieser letzten großen Seeschlacht des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges und der Hilfe für das belagerte Gibraltar konnte die französische Flotte ihrem Gegner ihr Konzept aufzwingen, das darin bestand, Entscheidungsschlachten zu vermeiden und die Operationen zur See denen zu Lande unterzuordnen. Diese Feststellung hat nicht nur für den europäischen und den amerikanischen Raum Gültigkeit: Auch in Indien hatte der französische Oberbefehlshaber zur See, Admiral Pierre André de Suffren Saint Tropez, der wesentlich aggressiver operierte als andere französische Admiräle, Erfolg, indem seine Verbände Trincomalee auf Ceylon eroberten.

Am 3. September 1783 erkannte Großbritannien im Vertrag von Paris die Souveränität der Vereinigten Staaten von Amerika an und mußte Florida an Spanien abtreten. Damit hielten sich die britischen Gebietsverluste in Grenzen, da seine Gegner kriegsmüde und uneinig waren und die letzte große Seeschlacht des Krieges mit einem Sieg für die Briten geendet hatte, doch hatte Großbritannien seine wichtigste Kolonie verloren. Die Royal Navy war nicht »glorreich« aus diesem Krieg hervorgegangen, doch gelang es ihr mit der Seeschlacht bei den Saintes, ihre verkrustete Formaltaktik zu reformieren. So wurden die Rückschläge in den Jahren von 1775 bis 1781 zum Anlaß für eine Neugestaltung und Stärkung der britischen Marine. Dies hatte auch einen Grund darin, daß für die Briten mit dem Verlust der Neuenglandkolonien der Seeherrschaft eine noch größere Bedeutung zukam. Nicht zuletzt durch die Niederlagen im Amerikanischen Unabhängigkeitskrieg wurde die Idee des britischen Empire des 19. Jahrhunderts geboren, eines Reiches, das sich in erster Linie nicht auf Landbesitzungen, sondern auf die Herrschaft zur See stützte.

Schon im 18. Jahrhundert ist diese Entwicklung zu spüren. Der britische Export sowie die Gesamttonnage der Handelsmarine nahmen bis zum Ende des Jahrhunderts stark zu, und damit verbunden wuchs auch die Kriegsmarine. Der britische Premierminister von 1783 bis 1801, William Pitt der Jüngere, unterstützte und förderte diese Tendenzen. Als Ergebnis hielt Großbritannien die führende Stellung im Welthandel, besaß eine stark expandierende Industrie und Wirtschaft und — ungeachtet des Elends des arbeitenden Teils der Bevölkerung — große politische Stabilität. „Seemännisch ausgedrückt war England wie ein gut getrimmtes, gut gebautes, mächtiges Schiff",[31] doch genau wie bei einem Schiff jener Tage sah man zumindest von weitem nicht, wieviel Qualen, Mühsal und Ungerechtigkeit die »Besatzung« erdulden mußte, um das Staatsschiff flott zu halten.

War in Großbritannien das soziale Elend teilweise hinter dem äußeren Erscheinungsbild einer expandierenden Industriegesellschaft verborgen, konnte man dies von seinem Rivalen Frankreich nicht behaupten. Zwar ging es dem Durchschnittsfranzosen keineswegs schlechter als dem Durchschnittseuropäer — vielleicht sogar etwas besser —, doch durch Mißwirtschaft in der Finanzpolitik und die Selbstherrlichkeit des Adels war die politische Lage instabil. Das Ergebnis dieser unruhigen Lage, die Französische Revolution von 1789, ist in diesem kurzen geschichtlichen Abriß nicht detailliert zu schildern, doch seien einige der Fakten referiert.

Frankreich war durch sein Engagement für die amerikanische Unabhängigkeit (und damit für die Schwächung Großbritanniens) in Schwierigkeiten geraten. Zwar war Frankreichs Ansehen und militärische Machtposition gegen Ende des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges größer als in allen Jahren seit dem Siebenjährigen Krieg, doch war es zu einem angesichts der Unzufriedenheit großer Teile der Bevölkerung unter dem Ancien Régime durchaus zwiespältig, eine junge, revolutionäre Republik zu unterstützen; zum anderen hatte diese Unterstützung die Staatskasse so stark belastet, daß sich die Staatsverschuldung innerhalb kurzer Zeit verdoppelte. Nicht durch eine Steuerreform,[32] sondern durch Kredite wurde versucht, diese Belastung aufzufangen, da die Reformversuche[33] von Anne Robert Jacques Turgot (Finanz-minister von 1774 bis 1776) und Jacques Necker (Finanzminister von 1776 bis 1781 und 1788 bis 1790) in entscheidenden Punkten am Widerstand konservativer Kräfte scheiterten. Den wichtigsten Faktor dieser Kräfte stellten die dreizehn französischen Parlements[34] dar. 1786 schätze der amtierende französische Finanzminister Charles-Alexandre Calonne das Haushaltsdefizit auf 112 Millionen Livres, was etwa einem Viertel der gesamten Staatseinkünfte entsprach.[35] Dies verdeutlicht, daß ein Staatsbankrott unmittelbar bevorstand. Da die Parlements die Zusammenarbeit im Rahmen einer neuen Steuergesetzgebung verweigerten und auch der Versuch scheiterte, diese Gesetze durch Zustimmung der Versammlung der Notablen[36] durchzusetzen, wurden sechs Edikte erlassen, in denen alle Parlements aufgelöst und ihre Aufgaben auf mehrere Tribunale und einen Plenarhof übertragen werden sollten. Dies führte jedoch zu einer Solidarisierung liberaler und progressiver Kräfte mit den konservativen Parlements gegen den »königlichen Despotismus« und es kam zu Tumulten, die fast den Charakter eines Aufstandes annahmen. Angesichts des allgemeinen Proteststurms sah sich die Regierung gezwungen, die Edikte zurückzunehmen. Diese Niederlage macht deutlich, wie eng der Handlungsspielraum der französischen Regierung inzwischen geworden war, die schließlich der Forderung nachgab, erstmals seit 1614 wieder die États-Généraux, die Generalstände,[37] für die Zustimmung zu den königlichen Steuergesetzen zusammenzurufen.

Es setzte sogleich eine Debatte ein, ob die drei Stände sich in drei Gruppen gleicher Größe treffen sollten und ob bei Abstimmungen eine Stimme pro Stand oder eine Stimme pro Delegiertem abgegeben werden sollte. Das Pariser Parlement votierte für den tradierten Abstimmungsmodus (eine Stimme und gleich viele Delegierte pro Stand), während der König auf Ratschlag des inzwischen wieder als Finanzminister fungierenden Necker durchsetzte, daß die drei Stände getrennt tagten und der Dritte Stand soviele Delegierte stellen sollte wie die beiden anderen zusammen.

Nachdem die Generalstände im Mai 1789 in Versailles zusammengetroffen waren, votierten der Adel und der Klerus dafür, getrennt zu tagen, während der Dritte Stand dies entschieden ablehnte. Da kein Kompromiß zu erzielen war, erklärte sich der Dritte Stand am 17. Juni zur Nationalversammlung als der einzigen legitimen Vertretung des französischen Volkes und lud Angehörige der beiden anderen Stände ein, sich anzuschließen: Eine Woche später kamen 150 Deputierte des Klerus dieser Aufforderung nach, während die große Mehrheit des Adels die Proklamation als illegal verurteilte.

Louis XVI. mußte hierzu Stellung nehmen, reagierte zunächst mit der Schließung der Versammlungshalle des Dritten Standes und verwies auf eine Erklärung an alle Delegierten, die er am 23. Juni abgeben wollte. Die Vertreter der Nationalversammlung trafen sich darauf in einer Tennishalle und schworen, die Versammlung so lange weiter abzuhalten, bis sie für Frankreich eine Verfassung verabschiedet hatten (Ballhausschwur). Die zwei Tage später vorgetragenen Reformvorhaben des Königs wurden mit der Begründung abgelehnt, die Nationalversammlung als Repräsentant des französischen Volkes könne keine Anweisungen entgegennehmen. Louis XVI. gab entnervt auf und wies die übrigen Delegierten des Adels und des Klerus an, der Nationalversammlung beizutreten, deren Legitimation er gerade zuvor bestritten hatte.

Der König wollte mit diesem Schachzug Zeit gewinnen und ließ 20.000 Soldaten in der Pariser Region stationieren, doch auch eine solche Demonstration militärischer Macht konnte die revolutionäre Bewegung nicht mehr aufhalten. Die katastrophale Mißernte von 1788/89 und die daraus resultierenden drastischen Preiserhöhungen für Lebensmittel führten zu Unruhen und Plünderungen, die zusammen mit der politischen Krise zu Aufständen kulminierten, nachdem am 11. Juli der immer noch populäre Necker vom König entlassen worden war. Den Aufständischen gelang es, große Mengen an Waffen zu erbeuten und einige der Soldaten auf ihre Seite zu ziehen, so daß am 14. Juli 1789 nach heftigen Kämpfen die Bastille, eine alte Festung im Bezirk Saint-Antoine, gestürmt wurde. Dieser Sieg über die bewaffneten Kräfte des alten Regimes hatte in erster Linie eine wichtige psychologische Wirkung.

Die Nationalversammlung agierte von 1789 bis 1791 nicht nur im Rahmen des politischen Tagesgeschehens, sondern auch als verfassunggebende Versammlung.[38] Frankreich wurde in dieser Zeit in eine konstitutionelle Monarchie mit klarer Gewaltenteilung in Exekutive, Legislative und Jurisdiktion verwandelt. Allmählich erstarkten jedoch diejenigen Kräfte, die eine völlige Abschaffung des Königtums und die Errichtung einer freien Republik forderten.

Zu diesem Zeitpunkt sahen sich die anderen europäischen Mächte zum Eingreifen gezwungen. Obwohl gerade in Großbritannien die Revolution anfangs von verschiedenen Seiten und aus unterschiedlichen Motiven begrüßt worden war — einmal aus aufrichtiger Sympathie für die sich erhebenden Unterdrückten, dann aber auch wegen der willkommenen Schwächung des alten Gegners — wuchs langsam (besonders bei den Kontinentalmächten) die Angst vor einem Übergreifen der Revolution. Um einer drohenden Intervention zuvorzukommen und um die Errungenschaften der Revolution zu schützen, erklärte Frankreich im Jahr 1792 Österreich, Preußen und Sardinien den Krieg.

Die gedrillten Heere der Verbündeten errangen gegen die schlecht geführten und schlecht ausgerüsteten französischen Truppen anfangs leicht Erfolge, die jedoch nicht zu dem erhofften raschen Sieg führten. So mußte sich das preußische Heer nach dem Artilleriegefecht von Valmy in der Champagne zurückziehen.

In Frankreich bewirkte der Kriegsausbruch eine weitere Verschärfung der innenpolitischen Lage. Der König und seine Familie wurden verhaftet, die Verfassung von 1791 wurde außer Kraft gesetzt. Mehr als die Hälfte der Mitglieder der Gesetzgebenden Versammlung flohen aus Paris und nach der Erstürmung der Pariser Gefängnisse im September 1792 wurden Royalisten, Adelige und Geistliche, aber größtenteils kleinere Rechtsbrecher durch sogenannte Volkstribunale zum Tode verurteilt. Am 21. Tag jenes Monats wurde von der neu gewählten Nationalversammlung die Republik ausgerufen, dem König wurde der Prozeß gemacht und im Januar 1793 mußte Louis XVI. den Weg zur Guillotine antreten.

Die Regierung bestand zu jener Zeit aus einer Anzahl von Ausschüssen, von denen zwei, der Ausschuß für öffentliche Sicherheit und der Wohlfahrtsausschuß unter der Führung von Maximilien de Robespierre, immer mehr die Macht an sich rissen. Mit dem terreur der Revolutionstribunale gingen die neuen Machthaber gegen ihre Feinde vor, denn die junge Republik wurde nicht nur von außen durch die anderen europäischen Staaten, sondern auch von innen durch eine Gegenrevolution bedroht. Eines der Zentren dieser Gegenrevolution war Toulon, das sogar seinen Hafen den britischen Kriegsschiffen öffnete.

Großbritannien war ein Jahr später als Österreich und Preußen zum Kriegsgegner Frankreichs geworden. Die Revolutionsarmeen der Republik, wesentlich motivierter und zu jenem Zeitpunkt auch besser organisiert und geführt als die Heere ihrer Gegner, waren in die österreichischen Niederlande (das heutige Belgien) eingefallen und hatten mit Antwerpen einen wichtigen Stützpunkt am Kanal gewonnen, was die Briten beunruhigte. Der Tod des französischen Königs verschärfte die Spannungen ebenso wie eine Erklärung der französischen Regierung, in den besetzten Gebieten Republiken zu errichten. Diese Spannungen führten am 1. Februar 1793 zur Kriegserklärung des Nationalkonvents an Großbritannien.

Die Strategie der Briten beruhte von Anfang an darauf, Frankreich zur See zu bezwingen. Die Erringung der Seeherrschaft sollte nicht zur Vorbereitung einer Invasion dienen, sondern die Voraussetzung für eine Seeblockade schaffen. Dadurch sollte der französische Seehandel unterbunden und Frankreichs Flotte in den Häfen eingeschlossen bzw. in entscheidenden Seeschlachten vernichtet werden, während gleichzeitig ein Angriff auf die französischen Kolonien geplant war. Auf dem Kontinent kooperierten die Briten mit den anderen europäischen Nationen im Rahmen der gegen Frankreich gerichteten Ersten Koalition,[39] die zwischen Großbritannien, Österreich, Preußen, Spanien, Portugal, den Niederlanden, Hannover und dem Königreich Beider Sizilien geschlossen wurde.

Die von der Royal Navy eingeleiteten Aktionen, Blockade und Kaperkrieg, verliefen erfolgreich, was zum größten Teil auf die mangelnde Einsatzbereitschaft der französischen Flotte zurückgeführt werden muß. Die Revolution hatte Frankreich seiner Admiräle und Kapitäne beraubt, die als Adelige entweder emigriert oder hingerichtet worden waren.[40] Logistische Mängel kamen als weitere Schwächung hinzu. Diese Faktoren führten dazu, daß beim Kriegseintritt Großbritanniens die französische Marine kaum Gefechtswert besaß. Die französische Regierung unternahm wenig, diese Situation zu ändern, und konzentrierte ihre Bemühungen auf den Krieg auf dem Festland, womit sie im wesentlichen auch erfolgreich war. Durch mangelnde Koordinierung der Land- und Seestreitkräfte konnten die im August 1793 in Ostende gelandeten britischen Truppen und die mit ihnen verbündeten österreichischen und hannoverranischen Verbände ihr erklärtes Ziel, die Einnahme Dünkirchens, nicht erreichen. Andere Unternehmungen zu Lande scheiterten ebenfalls. So konnten die Briten ihre größte Chance nicht wahrnehmen, als die Stadt Toulon sich gegen das Revolutionsregime stellte und ihren Hafen für britische Kriegsschiffe öffnete. Bevor die Briten und ihre Verbündeten diesen Brückenkopf sichern konnten, mußten sie sich unter schwerem französischen Artilleriefeuer aus dem Hafen wieder zurückziehen.[41] Zuvor verbrannten sie allerdings den größten Teil der dort vor Anker liegenden französischen Schiffe.

Diesen Rückschlägen zu Land stand die unbeschränkte britische Herrschaft zur See gegenüber. Guadeloupe und Martinique wurden erobert und die aus Amerika kommenden Getreidetransporte, die Frankreich für seine hungernde Bevölkerung dringend brauchte, wurden von britischen Schiffen bedroht. Konteradmiral Villaret-Joyeux, der Befehlshaber der französischen Atlantikflotte, wollte die Getreidekonvois retten, indem er die feindlichen Schiffe unter Lord Howe weglockte, ohne dabei eine offene Schlacht zu riskieren. Der Plan gelang jedoch nur zur Hälfte, denn bei dem ersten großen Seegefecht der Revolutionskriege, der Schlacht am „Glorious First of June“ des Jahres 1794, errangen die Briten einen klaren taktischen Sieg, so daß die Kampfmoral der Brest-Flotte gebrochen war und sie in der darauffolgenden Zeit meistens sicher im Hafen vor Anker blieb. Doch verkündete nicht nur die britische Regierung, sondern auch der Natio-

nalkonvent eine Siegesmeldung, denn der Getreidetransport war sicher in französischen Häfen angekommen. In ihrer Euphorie über die gewonnene Seeschlacht schienen die Briten völlig übersehen zu haben, daß eine Kaperung der Getreideschiffe die junge Republik wesentlich ernster getroffen hätte als der Verlust einiger Linienschiffe.

Wie bei den meisten größeren und kleineren Seegefechten der Kriege von 1775 bis 1815 wird auch bei diesem Zusammentreffen die unterschiedliche Aufgabenstellung der beiden Flotten deutlich: Die Briten strebten die vollständige Seeherrschaft durch die Vernichtung der gegnerischen Streitkräfte an, während die Franzosen ihre maritimen Unternehmungen anderen Zielen unterordneten. Weder der Wechsel vom absolutistischen Staat zur Republik noch der zum späteren Kaiserreich vermochten hieran etwas zu ändern.

Nicht nur in den nordeuropäischen Gewässern, sondern auch im Mittelmeer war die Herrschaft der Royal Navy unangefochten, allerdings konnten hier keine großen Erfolge errungen werden. So gelang es nicht, den französischen Nachschub zur See für den Italienfeldzug wirksam zu unterbinden.

Inzwischen hatte sich die Situation für Frankreich erheblich verbessert. Die Erste Koalition war bis auf Großbritannien und Österreich auseinandergefallen, und innenpolitisch hatte sich mit der Entmachtung des Wohlfahrtsausschusses die Lage entspannt. Nach der neuen Verfassung vom 23. September 1795 stellte das fünfköpfige Direktorium die oberste Regierungsinstitution dar. Militärisch konnte die junge Republik ebenfalls einen beachtlichen Erfolg aufweisen: Die Italienarmee unter General Napoleon Bonaparte eroberte in nur sechs Wochen große Teile der Apenninenhalbinsel. Als im August 1796 Spanien dem britischen Reich den Krieg erklärte, war nicht mehr Frankreich, sondern Großbritannien außenpolitisch isoliert. Mit dem Kriegseintritt Spaniens war die französische Flotte durch die spanische verstärkt worden, doch auch die vereinigten Seestreitkräfte der beiden Länder konnten der Royal Navy nicht widerstehen: Am 14. Februar 1797 wurden die Spanier in der Seeschlacht von Kap St. Vincent durch einen Flottenverband unter dem Kommando von John Jervis geschlagen.

Trotz dieses Sieges war die Situation für die britische Flotte in jenem Jahr bedrohlich, wobei die Bedrohung nicht von den gegnerischen Flotten, sondern von den eigenen Seeleuten ausging: Die Besatzungen der Schiffe der Nore-Flotte (an der Themsemündung) und vor Spithead meuterten. Betrachtet man die Zustände an Bord der Kriegsschiffe der damaligen Zeit, so ist überraschend, daß es nicht öfter zu Meutereien kam. Auch die Forderungen der Aufständischen der Spithead-Flotte muten angesichts der unmenschlichen Behandlung der Seeleute sehr bescheiden an. Es wurde lediglich verlangt, daß der Sold leicht erhöht und regelmäßig ausgezahlt werden sollte, was meistens nicht der Fall war. Die britische Admiralität konnte sich mit den Meuterern einigen, und nachdem einige der brutalsten und unfähigsten Kapitäne ihres Kommandos enthoben worden waren, konnte die Meuterei am 15. Mai 1797 beendet werden. Als dagegen auch von den Besatzungen der Nore-Flotte Forderungen erhoben wurden, zeigte die Admiralität kein Verständnis und ließ die Sprecher der Meuterer hängen. Ebenso wurden auf den übrigen Schiffen Auflehnung und Ungehorsam im Keim erstickt, so daß die Verwundbarkeit der britischen Seemacht nur kurz währte. Im Sommer desselben Jahres waren bereits wieder alle Fahrzeuge einsatzbereit, und die Royal Navy konnte am 11. Oktober vor Camperdown einen Sieg gegen die Holländer erringen, die nun ebenfalls zu den Gegnern Großbritanniens gehörten. Dieser Sieg kostete den Briten allerdings einen hohen Preis an Menschenleben.

Nach dem bisherigen Verlauf des Krieges befanden sich die Kontrahenten in einer Pattsituation. Die Koalitionspartner errangen mehrere Siege zur See, konnten ihre See- und Landstreitkräfte aber nicht koordinieren, so daß die französische Armee auf dem Kontinent erfolgreich blieb. Trotz dieses Erfolgs konnte Frankreich keine Invasion des Inselreiches wagen, da die britische Seeherrschaft ungebrochen, ja sogar gefestigt war. Das Vordringen der Italienarmee unter Bonaparte beraubte die Briten eines Teils ihrer Mittelmeerstützpunkte und zwang Österreich zum Frieden von Campo Formio. Preußen war schon 1795 aus der Koalition ausgeschert und hatte einen Separatfrieden mit Frankreich vereinbart, um ungehindert Gewinn aus der letzten Teilung Polens zu ziehen. So war unter den ernstzunehmenden Gegnern Frankreichs nur Großbritannien übriggeblieben. Um das Inselreich niederzuringen, wurde Bonaparte vom Direktorium mit der Planung einer Invasion beauftragt. Er erkannte jedoch, daß die hierfür erforderliche Seeherrschaft im Ärmelkanal nicht unmittelbar zu erreichen war. Daher wollte er versuchen, das britische Reich durch einen Angriff auf seine Kolonien zu Fall zu bringen, und arbeitete einen Plan aus, die wichtigste britische Kolonie, Indien, zu erobern. Eine große Flotte von Linienschiffen, Fregatten und Transportfahrzeugen sollte ein französisches Heer über das Mittelmeer nach Ägypten bringen, um die dort herrschenden Mamelucken zu vertreiben. Mit Hilfe einheimischer Arbeitskräfte sollte dann am Roten Meer eine Flotte gebaut werden, deren Aufgabe der Angriff auf Indien sein sollte.

Ob dieser etwas phantastisch anmutende Plan unter günstigeren Umständen zu verwirklichen gewesen wäre, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls gelang der erste Teil: Die französische Mittelmeerflotte unter Admiral Brueys konnte die Transportfahrzeuge mit dem Invasionsheer sicher nach Ägypten geleiten, da es dem britischen Oberbefehlshaber, Konteradmiral Horatio Nelson, an Fregatten mangelte, um den Konvoi aufzuspüren. In der Schlacht bei den Pyramiden im Sommer 1798 konnte das französische Heer die Mamelucken besiegen und die Herrschaft über Ägypten erringen, doch hatte Nelsons Flotte die französischen Schiffe vor der Küste bei Abukir am 1./2. August 1798 angegriffen und fast alle vernichtet oder genommen. Obwohl die französische Armee unter Bonaparte noch weitere Erfolge im Nahen Osten erlangte, war durch die

Unterbrechung der Verbindung zum Mutterland der Plan zum Angriff auf Indien zum Scheitern verurteilt. Bei der alten Kreuzfahrerstadt Acra wurden die französischen Truppen schließlich aufgehalten.[42]

Durch den Erfolg bei Abukir konnte der britische Premierminister Pitt Österreich, Rußland, Portugal, Neapel und das Ottomanische Reich zur Zweiten Koalition gegen Frankreich bewegen, die jedoch nicht lange Bestand haben sollte. Bonaparte, der erkannt hatte, daß sein ursprünglicher Plan nicht mehr durchführbar war, entging auf einer Fregatte den britischen Patrouillenschiffen und gelangte wieder nach Frankreich. Mit Waffengewalt stürzte er 1799 das unbeliebte Direktorium und ließ sich zum Ersten Konsul auf Lebenszeit wählen. Er versprach dem Land Ruhe und Ordnung, verkündete das Ende der Revolution und die Versöhnung mit den während der Revolution Verfolgten.

Die Alliierten hatten inzwischen auch auf dem europäischen Festland Erfolge erringen können, doch jetzt besiegte ein rasch aufgestelltes französisches Heer die Österreicher, die Oberitalien zurückerobert hatten, bei Marengo. Wie schon zuvor Rußland stimmten nun auch die Österreicher (im Vertrag von Lunéville) einem Frieden zu, so daß wiederum nur Großbritannien als einziger Gegner übrigblieb. Bonaparte gelang es sogar, Rußland zusammen mit Schweden und Dänemark zu einer „Bewaffneten Neutralität des Nordens“ zu überzeugen, die eindeutig gegen Großbritannien gerichtet war und seine Schiffahrt in der Ostsee sowie die Einfuhr von Hölzern und Hanf für den Schiffbau zu stören drohte. Am 2. April 1801 griff deshalb eine britische Flotte unter dem Kommando von Hyde Parker und Horatio Nelson die bei Kopenhagen liegende dänische Flotte an. Obwohl die Verluste der Royal Navy in dieser Schlacht größer waren als in allen anderen Gefechten von 1775 bis 1815, trug sie den Sieg davon. Der Ausgang der Seeschlacht von Kopenhagen und die Ermordung des russischen Zaren Paul I. beendeten die Bemühungen um die Bewaffnete Neutralität.

Ungeachtet der großen Verluste vor Kopenhagen war die Seemacht der Briten größer als je zuvor. Vom Beginn des Krieges 1793 bis zum Jahre 1801 war die Anzahl der Linienschiffe von 135 auf 202, die der Fregatten sogar von 133 auf 277 gestiegen. Insgesamt taten 133.000 Mann Besatzung auf diesen Schiffen Dienst.[43] Die französische Marine besaß nur noch halb so viele Schiffe, von denen eine große Anzahl nicht einsatzbereit war. Dennoch war ein Sieg der Seemacht Großbritannien über die Landmacht Frankreich nicht möglich — was umgekehrt genauso galt. Beide Nationen waren des Kriegführens# müde, und nach vorbereitenden Gesprächen kam es im März 1802 zum Frieden von Amiens. Ein langes Ringen schien zu Ende gegangen zu sein, Großbritannien leitete die Demobilisierung ein, und britische Schiffe brachten sogar das Ägyptenheer nach Frankreich zurück.

Noch vor dem Frieden von Amiens war es zu einem bewaffneten Konflikt zwischen Frankreich und den Vereinigten Staaten von Amerika, dem ehemaligen Verbündeten aus dem Amerikanischen Unabhängigkeitskrieg, gekommen. Der amerikanische Präsident, George Washington, hatte vorausgesehen, daß sein Land auf längere Zeit nicht von den Auseinandersetzungen auf der anderen Seite des Atlantiks unberührt bleiben würde. Tatkräftig hatte er den Aufbau einer eigenen Flotte betrieben — offiziell begründet durch die Seeräuberpraktiken der Barbareskenstaaten im Mittelmeer —, da alle früher gebauten Schiffe des Unabhängigkeitskrieges verlorengegangen waren. Das Rückgrat der neuen Marine, der US Navy, bildeten keine Linienschiffe, sondern sechs bis zum Jahr 1800 vom Stapel gelassene Fregatten. Drei dieser Fahrzeuge waren wesentlich größer als alle vergleichbaren europäischen Schiffe.

Von 1799 bis 1801 kam es zur ersten Bewährungsprobe für die neue Marine, als sie in einigen Einzelgefechten mit französischen Fahrzeugen im sogenannten Quasikrieg[44] zwischen Frankreich und den USA zusammenstieß. Zu der Auseinandersetzung war es gekommen, da französische Kaperschiffe die amerikanische Handelsschiffahrt störten. Bonaparte kam dieser Krieg in Übersee ungelegen, und so wurden 1801 die Kriegshandlungen beigelegt.

Noch im selben Jahr hatte die amerikanische Marine gegen den Gegner anzutreten, für dessen Bekämpfung sie angeblich gebaut worden war. Die amerikanische Botschaft in Tripolis war erstürmt worden, und der Pascha dieser Mittelmeerstadt erklärte den Vereinigten Staaten den Krieg. Er verlangte Lösegeld für gefangengesetzte Amerikaner und Tributzahlungen für die freie Passage amerikanischer Handelsschiffe in den von ihm kontrollierten Gewässern. Die Amerikaner entsandten ein Geschwader, das aus Fregatten und einigen kleineren Einheiten bestand, und errichteten eine Blockade vor Tripolis. Die nun folgenden Auseinandersetzungen währten bis 1805, dann wurde der Konflikt durch einen Friedensvertrag beigelegt, in dem der Pascha sich als Gegenleistung für einen relativ geringen Betrag verpflichtete, amerikanische Handelsschiffe nicht mehr angreifen zu lassen.

Inzwischen hatte die Entwicklung in Europa diese Ereignisse mehr oder weniger zu einer Fußnote der Weltgeschichte degradiert. Bonaparte versuchte, die Bedingungen des Vertrags von Amiens zu umgehen. Er dehnte Frankreichs Machtbereich in Italien aus und schickte Truppen nach Westindien, die offiziell einen Aufstand der Bevölkerung von Haiti niederschlagen sollten. Tatsächlich lag der Grund für diese Truppenentsendung in einem Geheimvertrag mit Spanien, demgemäß ein Anspruch auf Louisiana erhoben wurde. Schließlich ließ er mit einer völkerrechtlich nicht haltbaren Begründung seine Truppen in die Schweiz einmarschieren, wogegen Großbritannien zwar sogleich Protest einlegte, aber nichts unternehmen konnte. Im Gegenzug erklärten sich die Briten nun nicht mehr bereit, vertragsgemäß Malta zu räumen. Nach dem Verlust von Menorca war diese Insel nach Gibraltar der wichtigste britische Stützpunkt im Mittelmeer. Daher kam ein Grund, die Insel nicht aufzugeben, der britischen Politik durchaus entgegen. Nachdem Versuche, diese Spannungen auf dem Verhandlungswege zu lösen, gescheitert waren, erklärte Großbritannien am 16. Mai 1803 Frankreich den Krieg.

Die Franzosen hatten in den Revolutionskriegen die Briten als ihre erbittertsten Widersacher erlebt und planten deshalb gleich zu Beginn des neuen Krieges einen direkten Angriff auf die britischen Inseln. Großbritannien reagierte darauf mit Bemühungen, in Erwartung einer Invasion eine Küstenmiliz zur Verteidigung Südenglands aufzustellen. Bonaparte hatte eine Armee von fast 200.000 Soldaten bei Boulogne zusammengezogen. Über 2.000 Fahrzeuge, von denen die meisten allerdings sehr klein waren, standen zwischen Brest und Antwerpen bereit, dieses Heer, die Grande Armée, überzusetzen. Ob dieser Plan überhaupt hätte gelingen können, ist zweifelhaft, denn die Lastpräme waren zu sehr auf große Ladekapazität konzipiert und ihre Seetüchtigkeit war darüber vernachlässigt worden.[45] Ungeachtet des großen Aufwands wirkt der ganze Plan so überhastet und wenig durchdacht, daß nicht nur heutige Historiker sich fragen, ob tatsächlich ein Invasionsversuch stattfinden sollte. Auch britische Marineoffiziere, wie der Earl of St. Vincent,[46] vermuteten, daß es sich um eine List handelte. Denn abgesehen davon, ob die französischen Invasionsfahrzeuge einsatzfähig gewesen wären oder nicht, war die notwendige Voraussetzung für einen Landungsversuch die zumindest zeitweilige Seeherrschaft im Kanal. Dort aber standen britische Linienschiffe und Fregatten, um die französischen Streitkräfte zu blockieren und auszuspionieren.

Obwohl zu diesem Zeitpunkt Großbritannien der einzige Gegner Frankreichs war, bestanden für die französische Marine aufgrund des Kräfteverhältnisses keine Erfolgsaussichten, die Seehoheit im Kanal zu erringen. Dieses Verhältnis änderte sich zwar zugunsten Frankreichs, als es Bonaparte gelang, Spanien zur Kriegserklärung an Großbritannien (am 12. Dezember 1804) zu bewegen, doch wagte auch die vereinigte französisch-spanische Flotte keinen direkten Angriff auf die im Ärmelkanal stationierten Verbände der Royal Navy. Deshalb hatte Napoleon einen Plan entwickelt, der darin bestand, die britischen Flottenverbände fortzulocken. Dazu sollten sich die Flotten Frankreichs und Spaniens vereinen, um dann nach Westindien zu segeln und einen Angriff auf die britischen Besitzungen in der Karibik vorzutäuschen. Nachdem die im Kanal stationierten britischen Schiffe in Richtung Westindien abgezogen waren, sollte die alliierte Flotte möglichst schnell umkehren und die Seehoheit im Kanal erringen.

Der Plan scheiterte schon in der ersten Phase. Die französische Flotte unter Admiral Villeneuve konnte zwar trotz der Blockade aus Toulon entkommen[47] und Westindien anlaufen, doch wurde sie von nur zehn im Mittelmeer stationierten britischen Linienschiffen unter Nelson verfolgt, und es wurden keine Fahrzeuge aus dem Kanal abgezogen. Befehlsgemäß kehrte Villeneuve mit seinem Verband nach Europa zurück, wobei er vor dem spanischen Hafen Ferrol in ein ergebnisloses Gefecht mit britischen Einheiten unter Robert Calder geriet. Zwar konnten nun wie geplant die Flotten Spaniens und Frankreichs vereinigt werden, doch schätzte Villeneuve die alliierte Flotte für nicht stark genug ein, um den englischen Kanal anlaufen zu können. Trotz dieser zögerlichen Haltung konnte er einer Entscheidungsschlacht nicht ausweichen. Nachdem er auf ausdrücklichen Befehl Bonapartes den Hafen verlassen hatte, wurde die französisch-spanische Flotte am 21. Oktober 1805 durch den inzwischen verstärkten Verband unter Horatio Nelson bei Kap Trafalgar schwer geschlagen.

Neben diesem bedeutenden *militärischen* Erfolg hatten die Briten inzwischen auch einen wichtigen *diplomatischen* Erfolg errungen. 1804 war in Großbritannien Premierminister Addington zurückgetreten, und am selben Tag, an dem sich Bonaparte zum Kaiser aller Franzosen krönte, hatte William Pitt wieder das höchste britische Regierungsamt übernommen. Durch seine Bemühungen war am 11. April 1805 die Dritte Koalition gegen Frankreich geschlossen worden, der neben Großbritannien die Kontinentalmächte Österreich, Schweden und Rußland angehörten. Aufgrund dieser Ereignisse hatte sich Napoleon entschlossen, seine Invasionspläne aufzugeben und statt dessen „den Degen Englands auf dem Festland zu zerbrechen“. Er ließ das Heerlager an der Kanalküste bereits am 24. Juli — also fast drei Monate *vor* der Niederlage zur See — abbrechen und die Grande Armée nach Süden marschieren. In der Woche nach der Seeschlacht von Trafalgar konnte sie ein österreichisches Heer bei Ulm schlagen, und am 2. Dezember 1805 besiegte sie bei Austerlitz in der sogenannten Dreikaiserschlacht die vereinigten österreichisch-russischen Streitkräfte.[48] Nach dieser Niederlage schied Österreich aus der Dritten Koalition aus. Diese Ereignisse sowie der Tod Nelsons bei Trafalgar und der Pitts ein Jahr später überschatteten in Großbritannien den Sieg vom 21. Oktober 1805, so daß Friedensverhandlungen mit Frankreich eingeleitet wurden, die jedoch zu keinem Ergebnis führten.

Nachdem seine Invasionspläne sich nicht realisieren ließen und Großbritannien seine Seehoheit gefestigt hatte, nahm Napoleon von dem Versuch Abstand, die Briten durch einen direkten Angriff zu schlagen. Statt dessen versuchte er, das Inselreich wirtschaftlich zu ruinieren, indem er mit der von ihm verhängten Kontinentalsperre jeglichen Handel zwischen Großbritannien und dem Festland unterbinden wollte. Voraussetzung hierfür war die Kontrolle aller europäischen Festlandshäfen. Preußen mußte sich 1806 nach den verlorenen Schlachten von Jena und Auerstädt der Kontinentalsperre anschließen,[49] und als auch Rußland dem Boykottaufruf folgte, begann die Politik Napoleons Erfolge zu zeigen. Die vergleichsweise hochentwickelte britische Industrie litt unter der Beschneidung ihrer Absatzmärkte und der Mangel an Rohmaterialien — besonders der von Hanf und Holz für den Schiffbau — machte sich bemerkbar.

Doch erwies sich die Kontinentalsperre als eine zweischneidige Maßnahme, denn die europäischen Festlandsstaaten wurden durch das Ausbleiben der britischen Industrieprodukte und Kolonialwaren fast genauso hart getroffen. Daher ist es nicht überraschend, daß die Geschäfte der Schmuggler blühten. Um dies zu unterbinden und die Kontinentalsperre besser durchzusetzen, wurden die Kontrollmaßnahmen der Zöllner verstärkt und ein umfassendes Spitzelsystem aufgebaut. Die dadurch verursachten

Schikanen und Behinderungen brachten die französische Herrschaft, die für viele — wie etwa im Rechtswesen mit dem Code Napoleon — Verbesserungen gebracht hatte, in Verruf.

Im Jahr 1807 reagierte Großbritannien auf die Kontinentalsperre mit dem Verbot, Häfen im französischen Einflußgebiet anzulaufen. Da dieses Verbot auch für Fahrzeuge neutraler Nationen galt, waren auf längere Sicht Spannungen mit Amerika zu erwarten, zumal die anfangs großzügig ausgelegten Bestimmungen zusehends verschärft wurden.

Beide Kriegsparteien versuchten also, den gegnerischen Handel zu stören, wozu besonders auf französischer Seite verstärkt Kaperschiffe eingesetzt wurden. Mit diesen Maßnahmen konnte man dem Gegner zwar empfindliche Nadelstiche zufügen, eine Entscheidung war jedoch nicht herbeizuführen. Die Kontinentalsperre erwies sich zunehmend als durchlässig, da Rußland aufgrund eigener wirtschaftlicher Interessen versuchte, sie zu umgehen. Diese Haltung führte zu Spannungen mit Frankreich, die im Jahr 1807 eskalierten, als bei Eylau Truppen der beiden Nationen einander ein Gefecht lieferten. Napoleon und der Zar konnten sich jedoch einigen, so daß vorerst eine größere Auseinandersetzung ausblieb.

Konnte das französische Reich seine Ostgrenze somit zunächst sichern, so bestand im Südwesten Europas eine Lücke in der Kontinentalsperre, da Großbritanniens langjähriger Verbündeter Portugal sich — auch aus eigenem wirtschaftlichen Interesse — dem Boykott nicht anschloß. Im Vertrag von Fontainebleu am 27. Oktober 1807 gelang es Napoleon, ein Bündnis mit Spanien gegen Portugal zu schließen und die Genehmigung der spanischen Regierung zu erlangen, für einen Angriff auf Portugal mit französischen Truppen durch Nordspanien zu marschieren. Ende des Jahres 1807 wurde dieses Vorhaben verwirklicht, die Franzosen konnten Lissabon am 30. November einnehmen, und die portugiesische königliche Familie floh nach Brasilien. Die französischen Truppen besetzten allerdings nicht nur Portugal, sondern auch Teile Nordspaniens, die Frankreich für sich beanspruchte. Auf Rat seines Premierministers Manuel de Godoy entschloß sich der spanische König Karl IV., ebenfalls nach Südamerika ins Exil zu gehen, doch wurde er schon kurz nach seiner Abreise aus Madrid aufgehalten und genötigt, Godoy zu entlassen und zugunsten seines Sohns Ferdinand zurückzutreten. Napoleon nutzte diese Situation umgehend aus, wies seine Truppen an, Madrid zu besetzen und bewegte Karl IV. und seinen Sohn durch eine Mischung aus Drohungen und Versprechen, zu Verhandlungen nach Bayonne zu kommen. Dort ließ er beide inhaftieren und setzte durch, daß sein Bruder Joseph am 5. Mai 1808 den spanischen Thron bestieg. Bereits drei Tage zuvor hatte sich die Bevölkerung Madrids gegen die Besatzungstruppen erhoben und damit den spanischen Befreiungskrieg eingeleitet, einen Guerillakrieg,[50] den auch die sieggewohnte französische Armee nicht beenden konnte. Die Briten ergriffen sofort die Gelegenheit, einen Brückenkopf auf dem europäischen Festland zu errichten, und am 1. August 1808 landete ein Heer unter Arthur Wellesley, dem späteren Herzog von Wellington, in Portugal, um die spanischen Freiheitskämpfer zu unterstützen. Nach anfänglichen Erfolgen wurden die Briten bis Lissabon zurückgedrängt, konnten sich dort aber dank der Unterstützung durch ihre Flotte halten. Wellesley, der zwischenzeitlich als Oberbefehlshaber abberufen worden war, kehrte später auf die iberische Halbinsel zurück und konnte mit seiner Armee mehrere französische Heere unter verschiedenen Marschällen und Generälen schlagen. Gegen Ende des Krieges marschierte die britische Armee sogar in Südfrankreich ein, doch blieb der Peninsular War von untergeordneter Bedeutung, obwohl französische Truppen durch ihn gebunden wurden.

Im Frühjahr 1809 kündigte sich für Frankreich eine neue Bedrohung an, als Österreich — zum vierten Mal seit 1789 — dem Kaiserreich den Krieg erklärte. Nach einer ersten Niederlage konnten die französischen Truppen das österreichische Heer jedoch rasch besiegen. Ein Teil der österreichischen Besitzungen fiel dadurch an Frankreich, und um seine Stellung unter den europäischen Herrschern zu festigen, heiratete Napoleon Marie-Louise, die Tochter des Kaisers von Österreich. Damit war er verwandtschaftlich mit dem Hause Habsburg verbunden.

Napoleon war nach wie vor entschlossen, die Kontinentalsperre zu einer wirksamen Waffe zu schmieden. Um dies zu erreichen, sollten sämtliche europäischen Küstengebiete von französischen Truppen besetzt werden. In Italien wurde der Kirchenstaat eingenommen, und im Norden wurden die Niederlande und die deutsche Küste bis Lübeck dem französischen Reich eingegliedert. Nachdem sich Dänemark nach der Beschießung Kopenhagens durch britische Schiffe freiwillig auf die französische Seite stellte, gab es außer der iberischen Halbinsel nur noch eine Lücke in der Kontinentalsperre: die Ostsee.

Während eine Seite der Meerenge zwischen Nord- und Ostsee von Frankreichs Verbündetem Dänemark beherrscht wurde, stellte die andere Seite Territorium der Schweden dar, die britischen Kriegs- und Handelsschiffen die Durchfahrt durch den Sund gestatteten. Der schwedische Kronprinz Bernadotte[51] versuchte, sich mit den Briten zu arrangieren, obwohl er ehemals als Marschall unter Napoleon gedient hatte. Mit dem britischen Oberbefehlshaber in der Ostsee, Vizeadmiral Saumarez, kam er zu der Übereinkunft, daß beide Parteien wenigstens auf hoher See den Handelsverkehr nicht stören wollten.

Schweden stellte nicht den einzigen schwachen Punkt im nördlichen Teil der Kontinentalsperre dar. Wie schon erwähnt, war Rußland nicht länger bereit, sich an dem Handelsboykott zu beteiligen. Auch französische Kriegsdrohungen gegenüber Zar Alexander konnten die Russen nicht bewegen, die Kontinentalsperre konsequent einzuhalten. Napoleon sah schließlich die einzige Lösung darin, Rußland den Krieg zu erklären. Am 23. Juni 1812 fiel die Grande Armée in das Zarenreich ein, was bedeutete, daß sich Frankreich auf einen Zweifrontenkrieg eingelassen hatte. Allerdings hatten die Briten in dem selben Monat ebenfalls einen neuen Gegner zu bekämpfen: die Vereinigten Staaten von Amerika.

Für diesen Krieg war die Gegenreaktion der Briten auf die Kontinentalsperre verantwortlich. Der Versuch, den Handel Frankreichs mit den neutralen Nationen zu unterbinden, mußte fast zwangsläufig zu einem Interessenkonflikt mit den USA führen. Nachdem mehrfach amerikanische Schiffe von den Briten angehalten wurden waren, um nach Deserteuren zu suchen,[52] wurde der Konflikt noch weiter verschärft. Im Juni 1807 war es zu dem ersten ernsten Zwischenfall gekommen, als die amerikanische Fregatte Chesapeake von dem britischen Zweidecker Leopard beschossen wurde, doch konnte ein offener Kriegsausbruch zu jenem Zeitpunkt noch verhindert werden. Innerhalb von fünf Jahren eskalierten die Spannungen dann doch zu einem offenen Krieg. Um gegen die Handelsbeschränkungen und die Durchsuchungen ihrer Schiffe vorzugehen, aber auch, weil amerikanische Siedler behaupteten, die Briten hätten Indianer gegen sie aufgehetzt, erklärte der Kongreß am 18. Juni 1812 Großbritannien den Krieg. Die amerikanischen Streitkräfte, die zu jenem Zeitpunkt aus nur 17 hochseetüchtigen Fahrzeugen bestanden, worunter sich kein einziges Linienschiff befand, forderte damit die mächtigste Marine der damaligen Zeit heraus.

In Großbritannien war der nun ausbrechende Krieg sehr unpopulär und wurde mehr als Belästigung denn als Bedrohung empfunden. Es konnte in dieser Auseinandersetzung nicht zu einer großen Seeschlacht kommen, da — wie erwähnt — die Amerikaner keine Linienschiffe besaßen. Statt dessen trafen die beiden Nationen in einer Anzahl von Einzelgefechten zwischen Fregatten und zwischen kleineren Einheiten zusammen, bei denen in den meisten Fällen die Amerikaner siegten.[53] Dennoch konnte die US-Navy der mächtigen britischen Marine, die dazu überging, die amerikanischen Schiffe in ihren Häfen zu blockieren, auf Dauer nicht widerstehen. Die Gefechte auf den großen Seen an der Grenze zwischen den Vereinigten Staaten und dem britischen Kanada verliefen für die Amerikaner erfolgreich, doch war an eine Invasion der britischen Kolonie nicht zu denken und britische Gegenangriffe erreichten sogar Washington. Am 24. Dezember 1814 wurde in Gent ein Friedensvertrag geschlossen, der im nächsten Jahr ratifiziert wurde.

Blieb für die Briten der zweite Kriegsschauplatz von untergeordneter Bedeutung, so galt genau das Gegenteil für den Einmarsch der französischen Truppen nach Rußland, denn dieser Feldzug sollte das Napoleonische Reich zum Einsturz bringen. Anfangs errang die Grande Armée Erfolge und konnte im Sommer 1812 sogar Moskau erreichen, doch ging das erhoffte Winterquartier in Flammen auf. Die geschwächten französischen Soldaten waren deshalb ungeschützt dem harten russischen Winter ausgeliefert. Der zu spät angeordnete Rückzug entwickelte sich zu einer Katastrophe, bei der über die Hälfte der französischen Soldaten ums Leben kamen. Diese erste schwere Niederlage der französischen Landstreitkräfte ermöglichte die Erweiterung der Sechsten Koalition, die im Juni 1812 von Großbritannien, Rußland, Spanien und Portugal geschlossen worden war. In der Konvention von Tauroggen vereinbarte der preußische General Yorck, der Oberbefehlshaber des preußischen Kontingents der Grande Armée (und spätere Graf Johann Yorck von Wartenburg), eigenmächtig die Einstellung der Feindseligkeiten mit Rußland. Der am 28. Februar 1813 folgende offizielle Übertritt ins Lager der Gegner Frankreichs durch Friedrich Wilhelm III. und der Beitritt Schwedens und Österreichs zur Koalition im selben Jahr verdeutlichen die Schwierigkeiten, in denen sich Frankreich nunmehr befand. Waren bei Dresden die französischen Truppen auch noch einmal erfolgreich, so mußte sich das kaiserliche Heer nach der Niederlage in der dreitägigen Völkerschlacht bei Leipzig bis nach Frankreich zurückziehen. Am 31. März 1814 zogen die Verbündeten in Paris ein, und am 6. April mußte Napoleon abdanken. Ihm wurde die Insel Elba als selbständiges Fürstentum zuerkannt, während der Bruder von Louis XVI. als Louis XVIII. den französischen Thron bestieg und die Siegermächte zum Wiener Kongreß zusammentrafen.

Die Verhandlungen in Wien waren noch nicht abgeschlossen, als Napoleon am 1. März 1815 mit nur wenigen Getreuen in Südfrankreich landete, um die wiedereingesetzte Bourbonenregierung zu stürzen. Er überredete die ihm entgegen geschickten Truppen zum Frontwechsel, marschierte nach Paris und konnte noch einmal die Macht an sich reißen — wenn auch nur für hundert Tage. Großbritannien, Österreich und Preußen schlossen sich zur Siebten Koalition zusammen und obgleich zunächst eine preußische Armee in Belgien geschlagen wurde, so entschied bei Waterloo (Belle-Alliance in der britischen Geschichtsschreibung) eine letzte Schlacht den langen Krieg, als die verbündeten Heere Großbritanniens und Preußens unter Wellington und Blücher siegten. Napoleon wurde auf Betreiben der Briten auf die Atlantikinsel Helena# verbannt, wo er 1821 starb, und die führenden Staatsmänner Europas bereiteten im fortgesetzten Wiener Kongreß die Restauration und Neuordnung des alten Kontinents vor.

Die Ereignisse zur See verliefen in der 22 Jahre währenden Auseinandersetzung von 1793 bis 1815 völlig anders als im Amerikanischen Unabhängigkeitskrieg. Hier stand die Royal Navy einer gut gerüsteten und schlagkräftigen französischen Marine gegenüber die sich bis zum Schluß als gefährlicher Gegner erwies. Dagegen war 1793 die französische Flotte durch die Revolution geschwächt, und aus allen Seeschlachten — sowie auch aus den meisten der kleineren Aktionen — ging die britische Marine (zumindest taktisch) als Siegerin hervor. Durch den Erfolg bei Trafalgar war die Invasionsgefahr endgültig gebannt, und die Seeherrschaft lag bis zum Ende des Krieges unangefochten in britischer Hand. Obwohl dieser Sieg bedeutsamer war als der Ausgang der Schlacht von Austerlitz, konnte die Pattsituation zwischen Frankreich und Großbritannien erst zugunsten der Seemacht aufgehoben werden, als Napoleonische Truppen auch zu Lande geschlagen wurden und dadurch das erste dauerhaft funktionierende Bündnis, die Koalition von 1813, zustande kommen konnte. Gab es nach 1805 in diesem Krieg auch keine größeren Seeschlachten mehr, so war es doch im wesentlichen die

Royal Navy, die Napoleons Pläne durchkreuzte und ihn schließlich zur Kontinentalsperre und damit zum Krieg gegen Rußland verleitete.

Von 1778 bis 1783 war die französische Marine der gefährlichste Gegner der Briten und die Continental Navy unbedeutend, dagegen erwies sich im zweiten britisch-amerikanischen Krieg von 1812 die neue US-Navy *qualitativ* als der größere Konkurrent. Ein Flotte, deren größte Einheiten Fregatten darstellten, konnte die mehr als zweihundert britischen Linienschiffe nicht ernsthaft bedrohen, doch verletzten die amerikanischen Siege in den Fregattengefechten das britische Selbstbewußtsein empfindliche Nadelstiche. Für die Auseinandersetzung in Europa, die den Gang der Weltgeschichte nachhaltig beeinflussen sollte, blieben diese Ereignisse jedoch ohne größere Bedeutung.

Abschließend ist zu bemerken, daß die Seeherrschaft den Ausgang des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges und den der Kriege von 1793 bis 1815 entscheidend beeinflußte. Die britische Marine hatte dabei gelernt, Seemacht nicht nur zu nutzen, um gegnerische Flotten zu vernichten oder zu blockieren, Invasionsversuche zu vereiteln und den eigenen Handel zu schützen sowie den gegnerischen zu stören, sondern auch Operationen auf dem Festland von See aus zu unterstützen, obwohl die dazu notwendige Koordinierung anfangs noch Schwierigkeiten bereitete.

Napoleon, der in vielerlei Hinsicht ein Erneuerer war, dachte noch in den Vorstellungen eines großen Landreiches und hatte die Bedeutung der Meere nicht in letzter Konsequenz begriffen. Abbildung 1, eine britische Karikatur von 1805, veranschaulicht dies. Sie zeigt Napoleon und Pitt beim Aufteilen der Welt und war als Kritik an der britischen Regierung gedacht, die ihre imperialen Absichten kaschierte, indem sie vorgab, lediglich gegen Diktatur und Despotismus zu Felde zu ziehen. Tatsächlich ähnelten sich die Ziele der Briten und der Franzosen, nur die Methoden, diese zu erreichen, waren verschieden. Bezeichnenderweise steckt auf der Karikatur Pitts Gabel im Ozean, während das Stück, das sich Napoleon abschneidet, Kontinentaleuropa darstellt. Napoleon konnte seine Pläne nicht verwirklichen, und 1815 ging Großbritannien als Sieger aus dem Konflikt hervor. So war das 19. Jahrhundert durch das britische Empire bestimmt, durch ein Reich, das durch die Beherrschung der Meere aufgebaut, vergrößert und gesichert wurde.

2. 2 Terminologische Vereinbarungen

Bevor die Binnenstruktur der Flotten, die in den geschilderten Ereignissen eine so große Rolle spielten, untersucht wird, sollen einige terminologische Vereinbarungen getroffen werden, um Unklarheiten bei den Bezeichnungen der Schiffe zu vermeiden. Solche Vereinbarungen sind notwendig, da man bei dem Versuch, die verschiedenen Schiffstypen zu beschreiben, auf ein grundsätzliches Problem stößt: Sowohl die Typisierung als auch die Ratifizierung der Schiffe wurde uneinheitlich gehandhabt. Verschiedene Gründe sind hierfür verantwortlich.

(A) Der Standardtyp eines Schiffs wurde in verschiedenen Epochen oft einfach 'Schiff' genannt. (So bezeichnete Kolumbus seine Santa Maria als 'La Não', was auf deutsch 'Das Schiff' heißt.[54]) Auch im 18. Jahrhundert wurde im Französischen so verfahren, indem bei einem Linienschiff von 'vaisseau' gesprochen wurde.

(B) Viele Typenbezeichnungen für Schiffe sind nicht ohne Schwierigkeiten zu übersetzen, und es ergeben sich Probleme der Synonomie und Homonymie. So bezeichnet das englische Wort 'sloop' einmal ein einmastiges, einem Kutter ähnliches Fahrzeug, das im Deutschen 'Schlup' oder 'Schaluppe' genannt wird. Darüber hinaus war mit derselben Bezeichnung aber



Abb. 1: Britische Karikatur von 1805, die Napoleon und Pitt bei der Aufteilung der Erde zeigen.

auch ein Segelkriegsschiff der Royal Navy gemeint, dessen Kommandant sich nicht im Kapitänsrang befand. In dieser Bedeutung gibt es für 'sloop' keine adäquate deutsche Übersetzung, so daß man sich mit der Übernahme des englischen Wortes behelfen muß. Bei anderen Wörtern wie z. B. 'frigata' oder 'brigantino' sind die etymologisch naheliegenden Übersetzungen 'Fregatte' bzw. 'Brigantine' falsch, da jeweils völlig unterschiedliche Fahrzeugtypen mit diesen Ausdrücken bezeichnet werden.

(C) Die Segelschiffe des 18. und frühen 19. Jahrhunderts wurden nicht nach einheitlichen Kriterien typisiert. Der Schiffstyp konnte durch die Art des Riggs, durch die Formgebung des Rumpfes oder auch durch eine Kombination von beidem festgelegt werden. Darüber hinaus konnte die Einteilung sogar auf einer bestimmten funktionalen Komponente beruhen, wie etwa bei dem Wort 'Klipper', das — zumindest anfangs — ein besonders schnell segelndes Schiff bezeichnete. Konstruktive Merkmale der Takelage oder der Formgebung spielten hierbei keine Rolle. Schließlich waren sogar soziale Komponenten für die Typisierung ausschlaggebend, wofür das schon erwähnte englische Wort 'sloop' ein Beispiel ist, da hier auf den militärischen Rang des Kommandanten Bezug genommen wurde.

(D) Ist der Schiffstyp bestimmt, so stellt die Ratifizierung die nächste Schwierigkeit dar. Alle Kriegsschiffe wurden in jener Zeit ratifiziert, d. h. ihrer Größe gemäß in Ränge eingeteilt. In Laufe der Zeit nahm die Größe der Schiffe bestimmter Ränge allerdings zu, so daß z. B. in der Royal Navy ein Fahrzeug mit sechzig Geschützen im 18. Jahrhundert noch als Linienschiff ratifiziert wurde, während im 19. Jahrhundert Fregatten diese Größe erreichten.

(E) Schließlich sei als letzter Punkt genannt, daß in früheren Jahrhunderten das heutige Streben nach Normierung und Klassifizierung technischer Gegenstände noch nicht so verbreitet war. Dies ist zu berücksichtigen, denn viele Begriffe, die später eine feste Bedeutung bekommen sollten, hatten ursprünglich keine eindeutige Extension. So verhielt es sich auch bei dem Begriff 'Fregatte', dem Namen für den in dieser Arbeit zu untersuchenden Schiffstyp, worauf später eingegangen werden soll.

Das Ausmaß der Schwierigkeiten, die sich aus den oben genannten Gründen ergeben, richtet sich nach dem Untersuchungsgegenstand. Allgemein gilt, daß die Probleme um so größer sind, je kleiner der zu untersuchende Schiffstyp ist und je weiter die entsprechende Epoche zurückliegt: Bei den größeren Einheiten der Flotten des 18. Jahrhunderts besteht schon ein gewisses Maß an Systematisierung, zumal die Anzahl der verschiedenen Schiffstypen überschaubar ist. Wendet man sich dagegen kleineren Fahrzeugtypen — wie etwa Küstenschiffen — zu oder betrachtet man die große Anzahl der Mittelmeerfahrzeuge, so ist die Typisierung auch noch im ausgehenden 18. Jahrhundert uneinheitlich.

Für das weitere Vorgehen sollen daher einige Vereinbarungen zur Typisierung, Ratifizierung und Klassenbildung getroffen werden. Im Interesse größerer Klarheit und Übersichtlichkeit sollen bestimmte nationale Eigenarten und zeitliche Änderungen nicht berücksichtigt werden.

(a) Bei der Bestimmung der Schiffstypen werden die deutschen Bezeichnungen des 18. Jahrhunderts verwendet. Bei den hier zu untersuchenden Typen herrschte zu jener Zeit schon genügend Klarheit, so daß nur in Ausnahmefällen — wenn es etwa kein entsprechendes deutsches Wort gibt — von dieser Regel abgewichen werden muß. Als oberstes Ordnungsprinzip für die Typisierung soll die Art der Takelage dienen.

(b) Bei der Ratifizierung, der Einteilung der Schiffe in Ränge, werden die britischen Richtlinien von 1795 angewendet.[55] Das französische System war dem britischen im Prinzip sehr ähnlich, doch werden auch französische Schiffe nach dem britischen System ratifiziert. Entsprechendes gilt auch für die amerikanischen Schiffe. Die Änderungen im Ratifizierungssystem, die 1805 von der britischen Admiralität vorgenommen wurden, sollen nicht berücksichtigt werden. Dies bedeutet, daß auch Schiffe, die nach 1805 gebaut wurden, nach den Vorschriften von 1795 in Ränge eingeteilt werden.

(c) Die Fregatten werden nach dem Kaliber ihrer Hauptbewaffnung auf dem Großdeck bezeichnet, d. h. es wird von Zwölfpfünder-Fregatten, Achtzehnpfünder-Fregatten, usw. gesprochen. Dies wird mit dem oben erwähnten Ratifizierungssytem kombiniert, so daß z. B. bei den Achtzehnpfünder-Fregatten weiter zwischen einer 36-Kanonen-Fregatte und einer 38-Kanonen-Fregatte differenziert werden kann.

(d) Darüber hinaus werden die Fregatten in verschiedene Klassen eingeteilt, die sich aus Schiffen mit demselben Entwurf (Schwesterschiffe) ergeben. Eine Klasse erhält dabei den Namen desjenigen Schiffs, das als erstes dieser Klasse in Dienst gestellt wurde.[56]

(e) Die Hauptabmessungen der Schiffe werden ebenfalls nach der britischen Vermessungsmethode angegeben. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Länge des unteren Decks, die Größte Breite und die Raumtiefe.

Auf Zeichnung 1 sind die Punkte[57] eingezeichnet, die bei diesem Vermessungsverfahren von Bedeutung waren:

(a) Die Länge des Unterdecks (L)

Sie wurde zwischen der hinteren Sponungskante des Vorderstevens und der vorderen Sponungskante des Achterstevens auf der Höhe der Oberkante der Beplankung des Unterdecks abgenommen.

(b) Die Größte Breite (B)

Sie wurde am Hauptspant abgenommen, genauer gesagt, an der äußeren Kante der Auflanger. Zu der so gewonnenen Maßzahl wurde die doppelte Stärke der Bodenbeplankung hinzugezählt. Dies bedeutet, daß die Briten im Gegensatz zu den Amerikanern die Größte Breite *über* der Beplankung maßen, dabei aber die an dieser Stelle durch die Barkhölzer stärkere Beplankung nicht berücksichtigten, da lediglich die Dicke der *Boden*beplankung addiert wurde. Diese Breite wird Extreme Breite oder Größte Breite im Gegensatz zur Gemallten Breite (G) genannt.

(c) Die Tiefe im Raum (T)

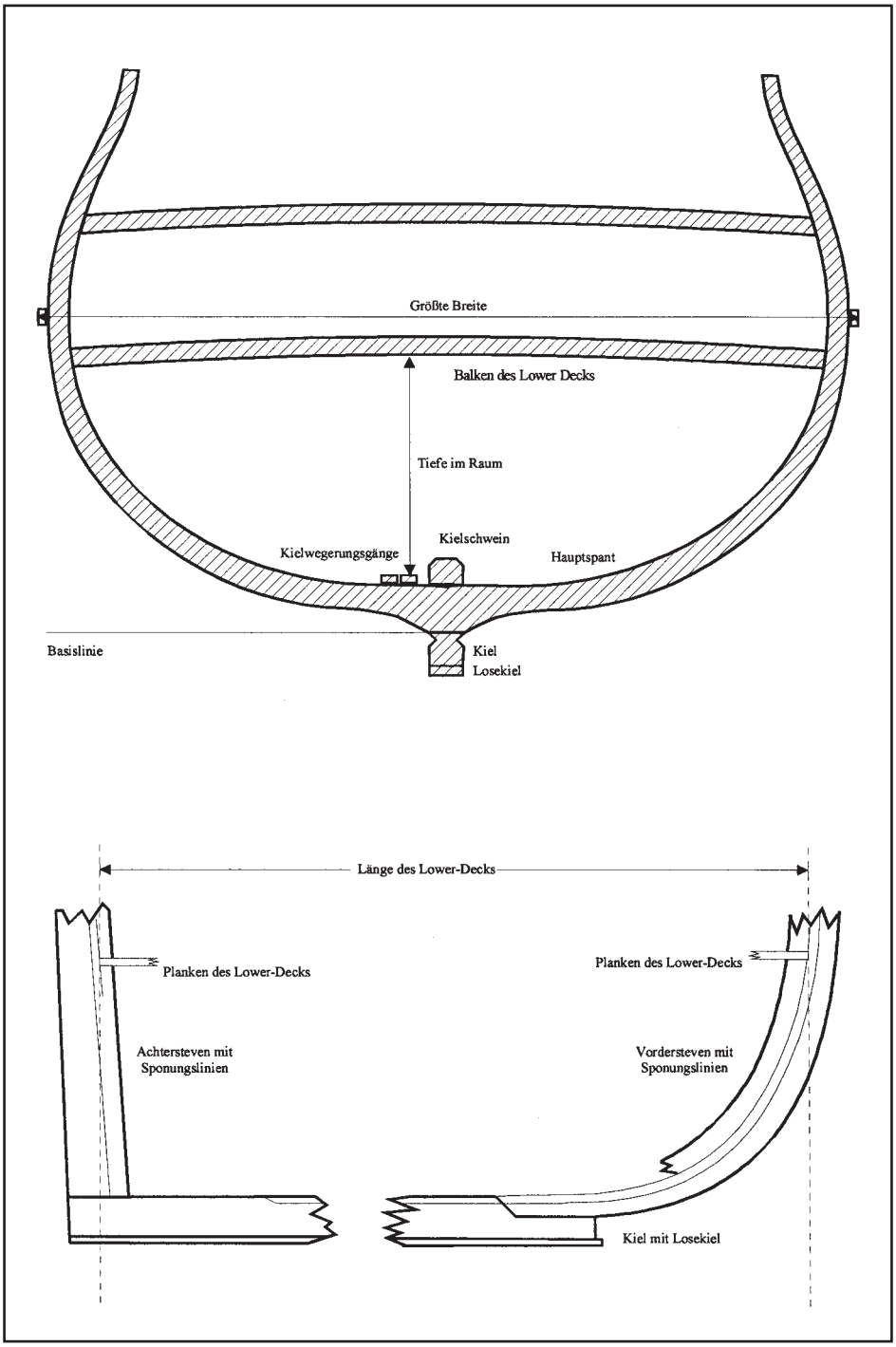
Die Tiefe im Raum wurde am Hauptspant von der Oberkante der Kiel-Wegerungsgänge[58] bis zur Unterkante der Planken des Unterdecks gemessen.

Eine weitere — allerdings nur theoretische — Maßangabe für die Berechnung der Raumtonnage[59] war die Länge des Kiels. Sie entsprach keineswegs der tatsächlichen Länge des Kiels, die sich aus einer Messung ergeben hätte, sondern wurde errechnet. Dazu zog man eine Linie in der Verlängerung der unteren Sponungskante des Kiels, auf der zwei Senkrechte errichtet wurden. Die erste verlief achtern, so daß sie auf der Höhe des Heckbalkens auf die Hinterkante des Achterstevens stieß; die zweite verlief vorne, so daß sie auf der Höhe des Großdecks auf die Vorderkante des Vorderstevens traf. Die Strecke zwischen diesen beiden Senkrechten wurde gemessen, und von der Maßzahl wurden Dreifünftel der Größten Breite (für das

Ausschießen des Vorderstevens) und zweieinhalb Zoll für einen englischen Fuß Höhe des Heckbalkens (für den Fall des Achterstevens) abgezogen. Mit der so ermittelten „Länge des Kiels“ versuchte man den Rauminhalt der Fahrzeuge zu ermitteln, indem die Länge des Kiels mit der Größten Breite und dann mir der halben Größten Breite (als Ersatz für eine Angabe der Seitenhöhe) multipliziert wurde.[60] Die so ermittelte Zahl wurde durch 94 dividiert, wobei man davon ausging, daß das Ergebnis den Rauminhalt des Schiffs ausgedrückt in Raumtonnen zu 100 englischen Kubikfuß (also der heute noch gebräuchlichen Registertonne) wiedergab. Bis weit ins 19. Jahrhundert hinein war dieses ungenaue Verfahren bei der britischen Marine in Gebrauch, obwohl Faktoren wie die Schärfe der Linienführung im Bug- und Heckbereich dabei nicht berücksichtigt wurden.[61]

Von diesen Maßangaben werden im zweiten Kapitel die Länge des Unterdecks (Deckslänge) und die Größte Breite (Breite) für die meisten Fregatten angegeben werden. Darüber hinaus existierte noch eine Vielzahl weiterer Meßpunkte, auf die aber an dieser Stelle nicht eingegangen werden soll.

Die hier getroffenen Festlegungen sind zwar teilweise als willkürlich zu bezeichnen, doch beziehen sie ihre Berechtigung aus dem Anspruch nach größerer Klarheit bei der Verwendung bestimmter Begriffe und Methoden.



Zeichnung 1: Die Hauptmeßpunkte.

2. 3 Die Binnenstruktur der Flotten und die Aufgaben der einzelnen Schiffstypen

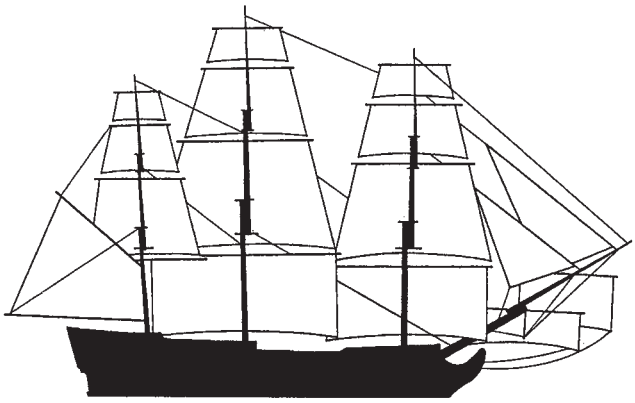
Nach den terminologischen Vereinbarungen soll an dieser Stelle die Binnenstruktur der Flotten des 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts vorgestellt werden.[62] Die Typisierung und Ratifizierung der einzelnen Schiffstypen sowie deren Aufgabenbereich stehen dabei im Mittelpunkt.

Heute werden Segelschiffe in der Regel nach der Art ihrer Takelage typisiert, weshalb im folgenden zwölf Grundtypen der Takelage um 1800 vorgestellt werden sollen.[63] Hierbei muß allerdings beachtet werden, daß nicht alle der im folgenden verwendeten Begriffe um 1800 gebräuchlich waren, sondern einige erst später aufkamen. Weiterhin war die Takelage eines Schiffs nicht durch den Bauplan festgelegt. Sie gehörte zur Ausrüstung und konnte bei verschiedenen Fahrzeugen beträchtlich variieren, wenn auch im 18. Jahrhundert gewisse Normen eingehalten wurden. Schließlich kam es durchaus vor, daß man ein Fahrzeug umgeriggte, daß z. B. eine Brigg in eine Brigantine umgewandelt wurde.

(I) Das Vollschiff

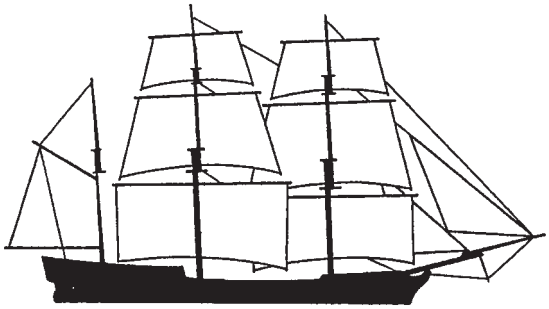
Die Bezeichnung ‘Vollschiff’ wurde erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verwendet; früher sprach man bei diesem Typ einfach von ‘Schiff’. Alle großen Einheiten des 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts waren als Vollschiffe[64] getakelt. Dies bedeutet, daß sie drei Masten besaßen (den Fockmast, den Großmast und den Besanmast), an denen Rahsegel angebracht wa-

ren. Unter Rahsegeln versteht man solche, die an Rahen angeschlagen sind und sich in ihrer »Normalstellung«, d. h. wenn sie vierkant gebrasst sind, im rechten Winkel zum Schiffskörper befinden. Lediglich am Besanmast wurde ein Schratsegel — in diesem Fall ein Gaffelsegel — geführt, ein Segel, das parallel zur Mittschiffsachse steht.



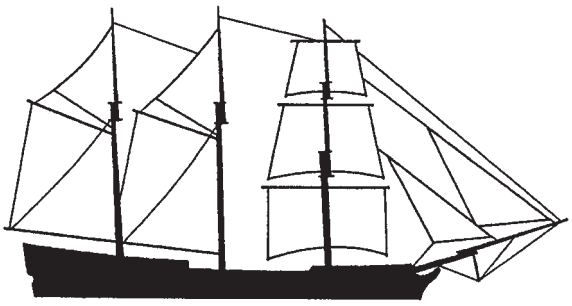
(II) Die Bark

Bei einer Bark waren die ersten beiden Masten rahgetakelt, während der hintere Mast Schratsegel trug.[65] Diese Art der Takelage geht bis ins 14. Jahrhundert zurück, wo allerdings ein Lateinersegel (ein dreieckiges, an einer Rute befestigtes Segel) am Besanmast geführt wurde.



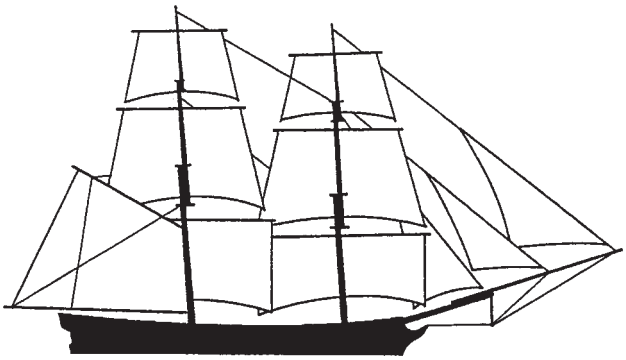
(III) Die Barkentine (Schonerbark)

Wie Vollschiff und Bark war auch die Barkentine mit drei Masten ausgerüstet, doch war bei ihr nur der Fockmast rahgetakelt. Die Barkentine, die erst um 1800 entstand, entsprach in Größe und Bauweise der Bark. Da zur Bedienung der Schratsegel eine kleinere Mannschaft ausreichte, war sie wirtschaftlicher als reine Rahsegler.



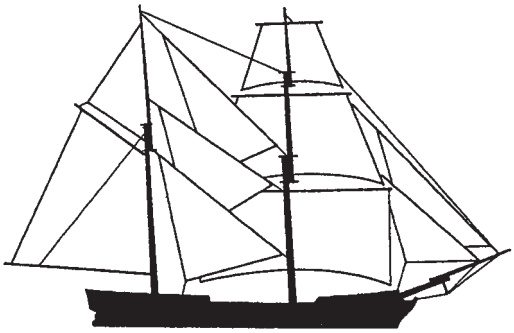
(IV) Die Brigg

Die Takelung einer Brigg ähnelte der eines Vollschiffs, wobei sie aber nur zwei Masten, den Fock- und den Großmast, besaß.



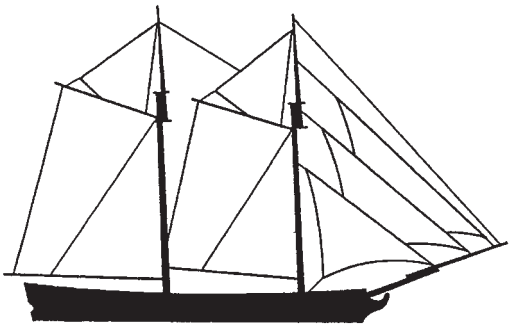
(V) Die Brigantine (Schonerbrigg)

Auch bei der Brigantine handelte es sich um einen Zweimaster, diesmal mit Rahtakelung am Großmast und Schrattakelung am Besanmast.



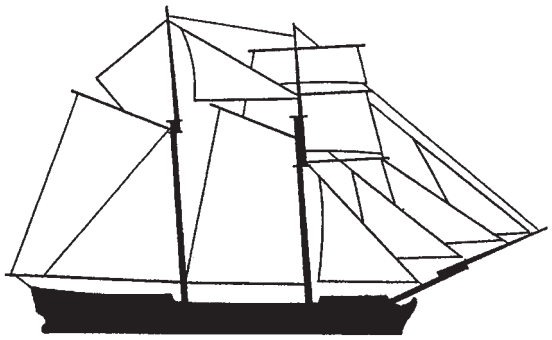
(VI) Der Schoner (Gaffelschoner)

Der Schoner wurde zu Anfang des 18. Jahrhunderts in Amerika entwickelt. Seine zwei schratgetakelten Masten[66] erlaubten es ihm, bis zu vier Strich[67] hoch an den Wind zu gehen, d. h. er konnte auch dann noch Fahrt machen, wenn der Wind in einem Winkel von 45° von vorne einfiel. Zudem waren Schoner sehr wendig und benötigten wenig Besatzungsmitglieder.



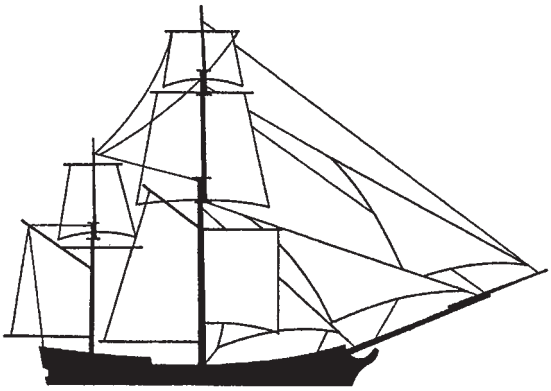
(VII) Der Toppsegelschoner (Marssegelschoner)

Bei dieser Schonervariante waren Rahsegel am oberen Teil des ersten Mastes angebracht, was einen positiven Einfluß auf bestimmte Faktoren wie Kursstabilität, Abdrift und Schnelligkeit ausübte, doch war eine etwas größere Mannschaftsstärke erforderlich.[68]



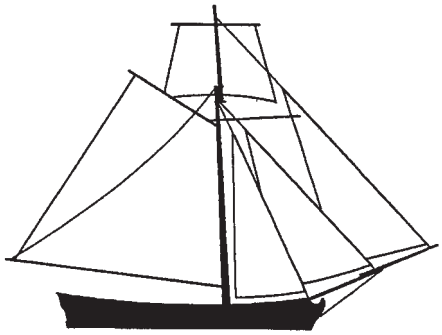
(VIII) Die Ketch

Wie die Brigg besaß auch die Ketch zwei rahgetakelte Masten, die jedoch so weit achtern standen, daß der Eindruck eines Dreimasters mit fehlendem Fockmast entsteht. Da der Besanmast sehr kurz war, wurde die Ketch auch als Anderthalbmaster bezeichnet. Das von Masten freie Vorschiff eignete sich gut zur Aufstellung von Mörsern (Steilfeuergeschütze mit Explosivgeschossen), in deren Geschoßbahn sich keine Spieren oder Taue befinden durften.



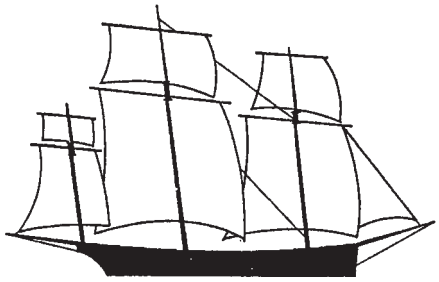
(IX) Der Kutter

Der Name 'Kutter' kommt vom englischen 'to cut', was zum Ausdruck bringen sollte, daß dieser Mitte des 18. Jahrhunderts in Großbritannien entwickelte Schiffstyp die Wellen bildlich gesprochen durchschneiden konnte. Kutter trugen nur einen Mast mit gemischter Schrat- und Rahtakelung und stellten äußerst wendige und schnelle Fahrzeuge dar, die wegen ihrer guten Segeleigenschaften sowohl von Schmugglern als auch von Zollbehörden benutzt wurden.



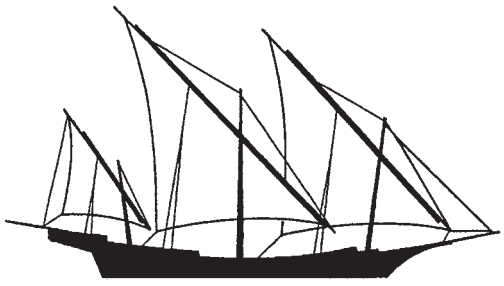
(X) Der Lugger (Logger)

Der Lugger entstand in Frankreich im 18. Jahrhundert und war als kleines Depeschen- und Kaperfahrzeug konzipiert. Seine drei kleinen Masten führten eine besondere Art von sehr beweglichen Schratsegeln: den Luggersegeln.[69]



(XI) Die Schebecke

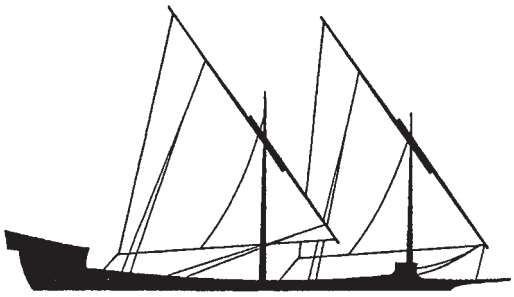
Ein Fahrzeug mit Schebecktakelung führte jeweils ein Lateinersegel an drei Masten, doch konnte der Schiffstyp Schebecke später auch als Vollschiff getakelt sein. Somit ist mit der Bezeichnung 'Schebecke' das Prinzip der Einteilung der Fahrzeuge nach Art ihrer Takelage bereits verlassen, da dieser Schiffstyp aufgrund seiner *Rumpfform* definiert wurde. Bei der Schebecke handelte es sich um ein Mittelmeerfahrzeug, das Einflüsse der Galeere und der Ghanja, ein arabischer Dautyp, aufwies. Sie galt in erster Linie als ein hervorragendes Segelschiff, konnte aber auch gerudert werden.



(XII) Die Galeere

Eine Galeere wurde nicht durch die Art ihrer Takelung definiert, sondern dadurch, daß sie

hauptsächlich mit Riemen[70] angetrieben wurde. Zusätzlich verfügte der im Mittelmeer entwickelte Schiffstyp meistens über zwei lateinergetakelte Masten. Die Blütezeit der Galeere war das Altertum und das Mittelalter; um 1800 muß man sie als einen Anachronismus betrachten. Sie war Segelschiffen unter anderem deshalb unterlegen, weil sich auf ihren riemenführenden Breitseiten keine Geschütze aufstellen ließen.[71]



Diese zwölf verschiedenen Arten der Takelung stellen nur einen Ausschnitt der damals üblichen Varianten dar, doch sind die wichtigsten Typen im nordeuropäischen und nordamerikanischen Raum damit erfaßt.

In den Flotten um 1800 waren die oben genannten Typen der Takelage bei verschiedenen Fahrzeugen vertreten, weshalb diese Einteilung nur eine erste Differenzierung darstellt. Weitergehend wurde zwischen Fahrzeugen, die in das Ratifizierungssystem aufgenommen wurden, und solchen, für die dies nicht galt, unterschieden. Nicht in der Rangaufteilung erfaßt waren Fahrzeuge, die der Ratifizierung gemäß[72] weniger als zwanzig Geschütze besaßen. Differenziert man nach Art der Takelage, waren letztere als Vollschiff getakelte sloops bzw. kleine Korvetten, Briggs, Schoner, Kutter, Lugger und andere kleine Fahrzeuge. Daneben existierten noch Spezialfahrzeuge wie Hospitalschiffe, Bombenwerferschiffe, Brander, und Hulks,[73] die als schwimmende Gefängnisse genutzt wurden. In der Royal Navy wurden alle diese Fahrzeuge von Kommandanten befehligt, die nicht im Kapitänsrang standen. Größere Schiffe, deren Befehlshaber den Dienstrang eines Korvetten- oder Fregattenkapitäns bzw. eines Kapitäns zur See innehatten, wurden in sechs Ränge unterteilt. Diese sechs Ränge wurden durch die Bauart und die Anzahl der Geschütze der einzelnen Schiffe bestimmt, da sie sich in der Art der Takelage prinzipiell nicht unterschieden.[74]

Abbildung 3 zeigt Beispiele für Schiffe der einzelnen Ränge[75] und Tabelle 1 verdeutlicht die Einteilung in Ränge nach Anzahl der Geschütze und Geschützdecks.

Neben der Einteilung in Ränge, die auf der Anzahl der großen Geschütze basierte, konnte ein Schiff auch *unmittelbar* nach der Anzahl seiner Kanonen ratifiziert werden. Man sprach dann nicht von einem Linienschiff Ersten Ranges oder von einer Fregatte Fünften Ranges, sondern von einem 100-Kanonen-Linienschiff und von einer 32-Kanonen-Fregatte — oder noch einfacher — von einem 100er und einem 32er. Diese Angaben entsprachen aber nicht in jedem Falle der *tatsächlichen* Anzahl der schweren Geschütze, die oft überschritten wurde. Dennoch ist sie präziser als eine bloße Rangeinteilung und soll deshalb auch im folgenden beibehalten werden.

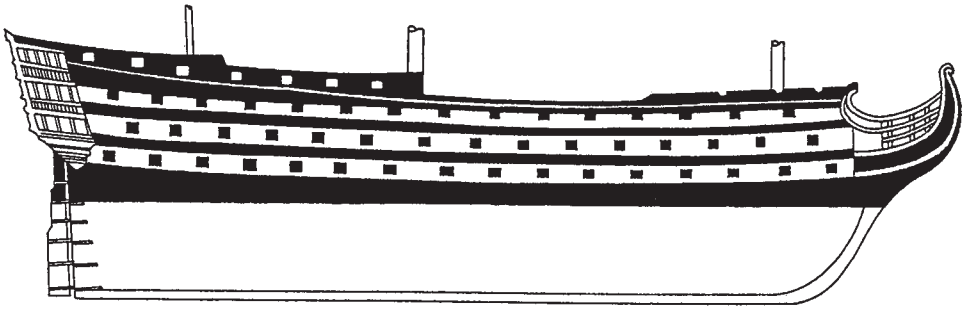
Linienschiffe Ersten Ranges gab es als 100er, 104er, 110er, 114er, 120er und 130er. Ihr Bau und ihr Unterhalt waren mit hohen Kosten verbunden, weshalb sich nur einige wenige zur selben Zeit im Dienst befanden. Da sie über drei durchgehende Decks[77] verfügten, waren sie geeignet, einen Admiral und seinen Stab unterzubringen, und wurden deshalb als Flaggschiffe eingesetzt. Gleichzeitig hatten sie auch repräsentative Aufgaben zu erfüllen.

Linienschiffe Zweiten Ranges wurden in Großbritannien gegen Ende des 18. Jahrhunderts nur noch als 98er gebaut, doch existierten zu jenem Zeitpunkt auch noch die älteren 90-Kanonen-Schiffe. Wie die Linienschiffe Ersten Ranges sollten sie als Flaggschiffe dienen, was in der Praxis jedoch nicht umgesetzt werden konnte, da in der Royal Navy nicht so viele Flaggoffiziere Dienst taten. Daher blieb als einzige Aufgabe der 98er und 90er, starke Punkte in der Schlachtlinie zu bilden. Von ihrer Konzeption her müssen diese kleineren Dreidecker als überholt angesehen werden, da sie eine unglückliche Zwischenlösung aus den großen Dreideckern und den Zweideckern darstellten. Ein Zweidecker war wesentlich preisgünstiger als ein 90er oder ein 98er, wenn man aber einen teuren Dreidecker bauen wollte, war es rationeller, das Potential dieser Schiffe voll auszunutzen und beispielsweise ein 110-Kanonen-Schiff vom Stapel zu lassen. Die französische Marine zeigte sich in diesem Punkt konsequenter und ließ keine Fahrzeuge mit 90 bis 98 Geschützen konstruieren.

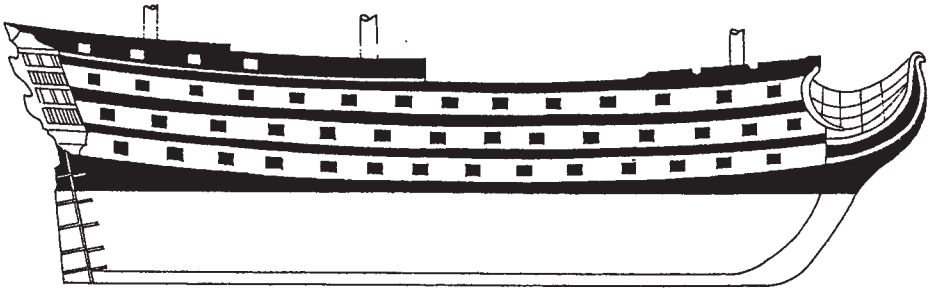
Linienschiffe Dritten Ranges gab es in sehr unterschiedlichen Ausführungen, und sie konnten zu vielerlei Zwecken eingesetzt werden. Die am stärksten bewaffneten trugen 80 Geschütze. In der Royal Navy befand sich im Jahr 1806 noch ein alter Dreidecker mit dieser Bewaffnung im Dienst, doch wurde diese Ausführung längst nicht mehr gebaut, da sie aufgrund ihres zu geringen Längen-Seitenhöhen-Verhältnisses als Fehlentwurf angesehen wurde. Die alten 80-Kanonen-Dreidecker hatten sich entwickelt, indem Back und Achterdeck eines Zweideckers zu einem durchgehenden Deck verbunden wurden. Diese Entstehungsgeschichte ist insofern von Interesse, als sie bei der Weiterentwicklung des Fregattentyps im 19. Jahrhundert ebenfalls festzustellen ist.[78]

Anzahl der Geschütze	Rang	Geschütz-decks	Bezeichnung
100 und mehr	1.	3	Linienschiff
90 bis 98	2.	3	Linienschiff
64 bis 80	3.	2	Linienschiff
60	3.	2	Linienschiff
50 bis 58	4.	2	»Zweidecker«
44	5.	2	»Zweidecker«
32 bis 44	5.	1	Fregatte
28	6.	1	Fregatte
20 bis 26	6.	1	»post-ship«
weniger als 20[76]	-	1	»sloop«

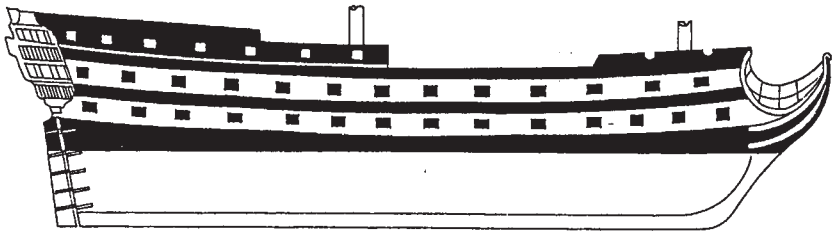
Tabelle 1: Rangeinteilung.



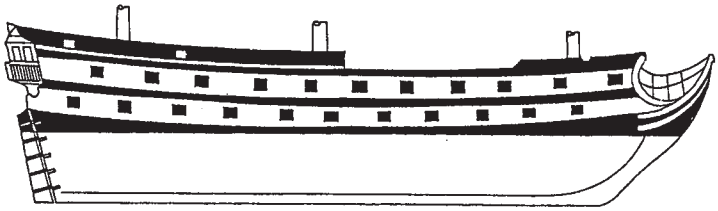
Linienschiff Ersten Ranges, über 100 Geschütze
Beispiel: Caledonia (1808), 120 Geschütze
Deckslänge: ca. 62,5 m
Decksbreite: ca. 16,3 m
Größe: 2.602 Raumtonnen
Besatzung: 875 Mann



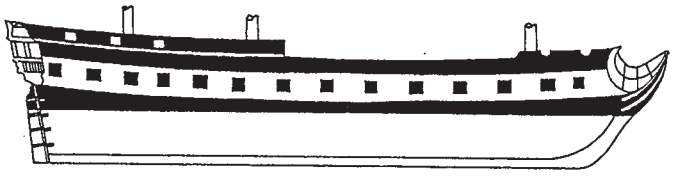
Linienschiff Zweiten Ranges, 90 bis 98 Geschütze
Beispiel: Prince of Wales (1794), 98 Geschütze
Deckslänge: ca. 55,5 m
Decksbreite: ca. 15,4 m
Größe: 2.010 Raumtonnen
Besatzung: 738 Mann



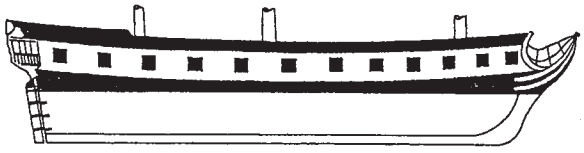
Linienschiff Dritten Ranges, 64 bis 80 Geschütze
Beispiel: Mars (1794), 74 Geschütze
Deckslänge: ca. 53,6 m
Decksbreite: ca. 15,0 m
Größe: 1.853 Raumtonnen
Besatzung: 590 Mann



Zweidecker Vierten Ranges, 50 bis 60 Geschütze
Beispiel: Diomede (1798), 50 Geschütze
Deckslänge: ca. 46,0 m
Decksbreite: ca. 12,5 m
Größe: 1.123 Raumtonnen
Besatzung: 343 Mann



Fregatte Fünften Ranges, 32 bis 44 Geschütze
Beispiel: Dryad (1795), 36 Geschütze
Deckslänge: ca. 43,5 m
Decksbreite: ca. 11,6 m
Größe: 924 Raumtonnen
Besatzung: 264 Mann



Schiff Sechsten Ranges, 20 bis 28 Geschütze
Beispiel: Squirrel (1785), 24 Geschütze
Deckslänge: ca. 36,3 m, Decksbreite: ca. 10,0 m
Größe: 563 Raumtonnen, Besatzung: 180 Mann

Bei den moderneren 80ern handelte es sich um einen in Frankreich entworfenen Zweidecker mit Zweiunddreißigpfündern auf dem unteren und Vierundzwanzigpfündern auf dem oberen Batteriedeck. Damit konnten diese Fahrzeuge aufgrund ihres großen Breitseitengewichts die Aufgaben der kleineren Dreidecker übernehmen und verursachten dabei weniger Bau- und Unterhaltskosten. Es hat wohl eher traditionelle Gründe, daß die Briten nicht dem Beispiel der Franzosen folgten und die 90er und 98er durch die effektiveren 80-Kanonen-Schiffe ersetzten.

Unter den Linienschiffen Dritten Ranges waren die 74-Kanonen-Schiffe der Standardtyp. Sie bildeten das Rückgrat der Linienschiffsgeschwader des 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts und können als idealer Kompromiß für ein Großkampfschiff jener Zeit bezeichnet werden. Zu ihren Qualitäten gehörte ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis und vielseitige Einsetzbarkeit. Sie waren groß genug, es mit fast jedem anderen Schiffstyp aufnehmen zu können und dabei wendiger und schneller als die riesigen Dreidecker. Gegenüber den 80ern besaßen sie den Vorteil, daß sie eine geringere Länge aufwiesen, ein geringeres Gewicht an Geschützen tragen mußten und damit nur in einem vergleichsweise geringem Maße unter dem Durchbiegen des Kiels[79] litten, einem Effekt, der sich bei allen hölzernen Schiffen bemerkbar macht. Außerdem war die Besatzungsstärke kleiner, und damit stand mehr Raum pro Besatzungsmitglied zur Verfügung, wobei allerdings auch bei 74ern die Raumverhältnisse sehr beengt waren.

74er wurden in drei verschiedenen Varianten gebaut: große, mittlere und kleine. Sie unterschieden sich in ihren Abmessungen und der Anordnung ihrer Geschütze, doch trugen alle Ausführungen 28 Zweiunddreißigpfünder, die als die effektivsten Schiffsgeschütze angesehen wurden, auf dem unteren Batteriedeck.

Die kleinsten Fahrzeuge Dritten Ranges, die 64er, führten dort nur Geschütze mit 24 Pfund Geschoßgewicht, was ihr Breitseitengewicht[80] erheblich verminderte. Sie bildeten daher einen Schwachpunkt in der Kiellinie und wurden gegen Ende des 18. Jahrhunderts als unzureichend erachtet. Daß sie besonders von der Royal Navy — die sogar noch 60er in ihrem Dienst hatte — weiterhin eingesetzt wurden, lag an ihren relativ geringen Kosten, was dem hohen Schiffsbedarf der Briten entgegenkam. Darüber hinaus konnten sie in der Regel etwas höhere Geschwindigkeiten erzielen als die 74er und konnten deshalb als Flaggschiffe von Fregattengeschwadern in Übersee verwendet werden. Wegen ihres für ein Linienschiff geringen Tiefgangs wurden sie von Staaten mit flachen Küstengewässern (wie z. B. Dänemark) ebenfalls geschätzt.

Die Einwände, die sich gegen die 64er hervorbringen lassen, gelten in noch höherem Maße für die kleinen Zweidecker von 44 bis 50 Geschützen, die als Fahrzeuge Vierten bzw. Fünften Ranges ratifiziert wurden. Sie waren ursprünglich als Linienschiffe konzipiert worden, konnten in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts diese Aufgabe jedoch nicht mehr wahrnehmen, da die Kiellinie an dieser Stelle zu leicht hätte durchbrochen werden können. Als Flaggschiffe für Überseegeschwader waren 64er besser geeignet und nicht einmal ihr geringer Tiefgang konnte als besondere Qualität gelten, da Fregatten ihnen hierin überlegen waren und ihnen an Bewaffnung durchaus ebenbürtig sein konnten. Somit nehmen die 44- bis 50-Kanonen-Schiffe eine unglückliche Zwitterstellung zwischen Großkampfschiff und Kreuzer ein. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurden sie nicht mehr gebaut, doch einige 50er befanden sich noch Anfang des 19. Jahrhunderts im Dienst.

Mit den Fregatten ist der Schiffstyp angesprochen, dem diese Untersuchung gewidmet ist. Sie wurden als 28-, 32-, 36-, 38-, 40- und 44-Kanonen-Schiffe[81] ratifiziert und gehörten bis auf die kleinen 28er alle zum Fünften Rang. Als Hauptbewaffnung führten sie Acht-, Neun-, Zwölf-, Achtzehn- oder sogar Vierundzwanzigpfünder auf dem Großdeck.[82] Fregatten segelten nicht in Kielline ins Gefecht, doch steht ihre Bedeutung der der Linienschiffe keineswegs nach. In ihren Aufgabenbereich gehörten Geleitschutz, Kaperkrieg, Kurier- und Erkundungsdienst, um nur einige ihrer Funktionen zu nennen. Da die genaue Aufgabenstellung der Fregatten später behandelt werden wird,[83] soll an dieser Stelle nicht weiter hierauf eingegangen werden.

Wie schon bei den Fahrzeugen mit 44 bis 58 Geschützen, die in Ermangelung einer besseren Bezeichnung einfach ‘Zweidecker’ genannt worden sind, fehlt auch für die kleineren Schiffe des Sechsten Ranges ein adäquater Terminus. In der französischen Marine hießen sie ‘corvette’, doch umfaßt diese Bezeichnung *alle* vollgetakelten Kriegsschiffe bis zu 28 Geschützen — und hier sprachen die Briten ja schon von einer Fregatte. Da in der Royal Navy ein Schiff mit zwanzig Geschützen die untere Grenze darstellte, um einen Seeoffizier im Range eines post-captain (eines Kapitäns zur See) einzusetzen, wird in der englischsprachigen Literatur häufig der Ausdruck ‘post-ship’ für diese Fahrzeuge verwendet. Die gelegentlich vorkommende Bezeichnung ‘sloop’ ist nicht schlüssig, da hiermit eindeutig Fahrzeuge benannt wurden, deren Kommandant sich nicht im Kapitänsrang befand. Später wurde ‘sloop’ nur noch für solche Fahrzeuge verwendet, die als Vollschiff getakelt und mit weniger als zwanzig Geschützen ratifiziert waren.[84] Der Aufgabenbereich der post-ships deckt sich im wesentlichen mit dem der Fregatten, wobei sie jedoch einen kleineren Aktionsradius und einen geringeren Gefechtswert besaßen.

Mit dieser kurzen Übersicht sind die wichtigsten Schiffstypen der damaligen Zeit und ihre Stellung in den Kriegsflotten vorgestellt.

3 Ursprung, Entwicklung und Dokumentation der Achtzehnpfünder-Fregatten

In diesem Kapitel wird der Untersuchungsgegenstand der Arbeit, die Fregatte des 18. Jahrhunderts, definiert und darüber hinaus auf andere Schiffe mit dieser Bezeichnung verwiesen.

Zunächst wird die Geschichte der Fregattentypen vom 17. bis ins 19. Jahrhundert nachvollzogen. Ursprung und Weiterentwicklung der Fregatte des 18. Jahrhunderts können so verfolgt werden. Ergänzend werden die Achtzehnpfünder-Fregatten Großbritanniens, Frankreichs und der USA beschrieben und in Klassen eingeteilt. Durch Zeichnungen und Diagramme, die im Anhang wiedergegeben werden, kann die Entwicklung dieses Typs veranschaulicht werden.

3. 1 Die Definition des Begriffs 'Fregatte' und die allgemeine Aufgabenstellung dieses Schiffstyps

Nach der Beschreibung der Binnenstruktur der Kriegsflotten des 18. Jahrhunderts soll in diesem Abschnitt auf das Thema der Untersuchung, die Fregatte, näher eingegangen werden. Die anfangs erwähnten Schwierigkeiten bei der Bezeichnung der Schiffstypen gelten auch für die Definition des Begriffs 'Fregatte'. Mindestens acht verschiedene Extensionen dieses Wortes lassen sich unterscheiden. Als 'Fregatten' wurden bzw. werden bezeichnet:

(A) Mehrere, in der Regel geruderte Mittelmeerfahrzeuge;

(B) die Fregatte des 17. Jahrhunderts bis 1740;

(C) die Fregatte des 18. Jahrhunderts bis 1815;

(D) die Fregatte des 19. Jahrhunderts bis 1860;

(E) die in Tabelle 1 'Zweidecker' genannten Fahrzeuge;

(F) die Handelsfregatte des 18. Jahrhunderts;

(G) die Blackwallfregatte des 19. Jahrhunderts;

(H) die dampf- bzw. motorgetriebene Fregatte des 20. Jahrhunderts.

Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit den unter (C) angeführten Fahrzeugen, wobei allerdings auch die Vorläufer (B) und die Nachfolger (D) betrachtet werden sollen. An dieser Stelle soll allerdings einleitend auf die übrigen Bedeutungen des Wortes 'Fregatte' eingegangen werden.

(A) Das deutsche Wort 'Fregatte' ('frigate' im Englischen, 'frégate' im Französischen) stammt etymologisch wahrscheinlich aus dem Italienischen oder Portugiesischen, wobei es aber auch möglich ist, daß seine Wurzeln im griechischen aphraktos (αφραχτσζ)[85] liegen. Im 16. Jahrhundert wurde mit 'frigata' oder 'fragata' ein kleines Mittelmeerfahrzeug bezeichnet, das mit Riemen oder auch mit Segeln angetrieben wurde. Abbildung 2 zeigt eine von Landström rekonstruierte portugiesische Frigata. Auch kleinere Galeeren mit lateinischer Takelung, von denen Henriot annimmt, daß die spanischen Biskainer zu ihren Vorgängern gehören,[86] wurden so genannt. Diese Fahrzeuge waren wesentlich kleiner und wendiger als die großen Kriegsgaleeren und dienten im Gefecht zur Übermittlung von Befehlen.

(B) Schnelligkeit war auch *das* Merkmal, das die Fregatten des 17. Jahrhunderts auszeichnete, doch abgesehen von diesem gemeinsamen Charakteristikum handelte es sich bei den als 'Fregatte' bezeichneten Schiffen des 17. Jahrhunderts um *sehr* unterschiedliche Fahrzeuge.[87] So scheint man sich an der Bewaffnung, dann aber auch am Längen-Breiten-Verhältnis orientiert zu haben. Darüber hinaus wurden im 17. Jahrhundert auch Handelsschiffe als Fregattschiff (im Gegensatz

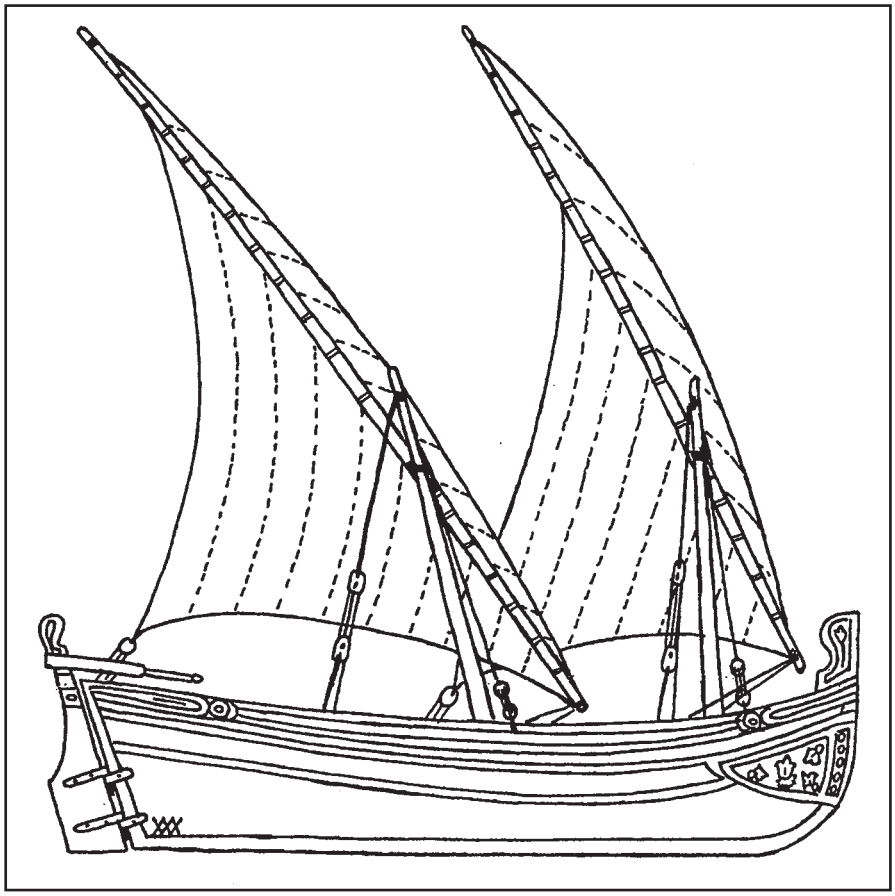


Abb. 2: Portugiesische Frigata aus dem 16. Jahrhundert (nach [Mondfeld 1974], S. 33.)

zum Pinaßschiff) angesprochen. Auf jeden Fall läßt sich von der Kriegsfregatte mit einem Geschützdeck aus dem 17. Jahrhundert eine Entwicklungslinie über das 18. bis ins 19. Jahrhundert verfolgen, die im nächsten Abschnitt ausführlich erörtert werden soll.

(E) Auch für die Schiffe des 18. Jahrhunderts wurde der Begriff 'Fregatte' nicht eindeutig verwendet. Außer den »wahren« Fregatten mit einem durchgehenden Geschützdeck sind — wohl in Ermangelung eines anderen gebräuchlichen Namens — die erwähnten Zweidecker so genannt worden. Auch für die postships wurde diese Bezeichnung gelegentlich verwendet.

(F) Wie im 17. wurden ebenfalls im 18. Jahrhundert außer Kriegsschiffen auch Handelsschiffe 'Fregatten' genannt. Chapman teilt die Handelsschiffe in fünf Typen ein: Fregatte, Heckboot, Pinke, Katt und Bark.[88] Diese Unterscheidung beruht *nicht* auf der Art der Takelage, die Chapman jeweils gesondert angibt, sondern auf der Art der Rumpfkonstruktion.[89] Besonders der Aufbau des Hecks als Plattgatt- bzw. Rundgattheck und das Vorhandensein eines Galions, galten für Chapman als Unterscheidungskriterien. Nach seiner Definition ist eine (Handels-) Fregatte ein Schiff mit Galion und Plattgatt, einer Kriegsfregatte vom Aufbau her nicht unähnlich.

(G) Diese Feststellung gilt auch für die Blackwallfregatte des 19. Jahrhunderts, bei der es sich ebenfalls um ein ziviles Frachtschiff handelte. Abbildung 3 stellt die von Landström gezeichnete Blackwallfregatte Seringapatam dar, deren Ähnlichkeit mit den Kriegsfregatten des 19. Jahrhunderts nicht verleugnet werden kann. Bei diesen Seglern, die ab 1837 von der britischen Blackwallwerft gebaut wurden, tritt die *funktionale* Komponente des Begriffs 'Fregatte' wieder in den Vordergrund: Es handelte sich um sehr schnelle Fahrzeuge. Die Blackwallfregatte kann als ein Vorläufer der Klipper betrachtet werden, deren Name ja auch auf ihrer hohen Geschwindigkeit beruhte.

(H) Bei der letzten Bedeutung des Wortes 'Fregatte' handelt es sich um einen völlig anderen Schiffstyp. Die dampf- bzw. motorgetriebene Fregatte des 20. Jahrhunderts stellt ein dem Zerstörer ähnliches Kriegsschiff dar, das im Zweiten Weltkrieg in erster Linie zur U-Bootbekämpfung entwickelt wurde.[90]

Die unter (A), (E), (F), (G) und (H) angeführten Schiffstypen sollen nicht weiter betrachtet werden, wenn im folgenden das Wort 'Fregatte' im Sinne der vorliegenden Untersuchung definiert werden soll.

Die Kriegsfregatte des 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts ist als ein Segelschiff mit Vollschiffstakelung und einer der Ratifizierung gemäßen Bewaffnung von 28 bis 44 Geschützen zu definieren. Sie besitzt Back und Achterdeck und zwei von Bug bis Heck durchgehende Decks, von denen nur das obere, das Großdeck, Geschütze trägt. Das untere Deck, das Unterdeck oder Schlafdeck, verläuft etwa in Höhe der Konstruktionswasserlinie und *kann* daher aufgrund seiner tiefen Lage keine Bewaffnung tragen. Unter dem Unterdeck befindet sich das Orlopdeck, das jedoch nur aus einzelnen Plattformen besteht und folglich nicht ununterbrochen von Bug bis Heck verläuft. Strukturell ist die Fregatte also ein Zweidecker, ratifiziert wurde sie jedoch als Eindecker, da hierbei nur die durchgehenden Batterien gezählt wurden.

Auf dem Großdeck war die Hauptbewaffnung der Fregatte angeordnet. In der Zeit von 1740 bis 1815 waren dies in der Regel 24 bis 30 Langrohrgeschütze[91] mit einem Kaliber von 8 bis 24 Pfund Geschoßgewicht. Auf dem Achterdeck und der Back standen leichtere Stücke (Drei- bis Zwölfpfünder), falls die Fregatte hier bewaffnet war. Zusätzlich konnten auf dem Schanzkleid und in den Marsen kleine Schwenkgeschütze, Drehbassen genannt, postiert werden. Ab 1776 wurden britische Schiffe mit Karronaden ausgerüstet. Hierbei handelte es sich um von der schottischen Carron-Company entwickelte kurzläufige Geschütze von geringer Reichweite aber mit großem Geschoßgewicht, die auf kurze Distanz eine verheerende Wirkung zeigten.[92] Bei französischen Schiffen standen gegen Ende des 18. Jahrhunderts auf dem Achterdeck und der Back sogenannte obusier. Wörtlich übersetzt heißt dies 'Haubitze'. Es waren kurzläufige Bronzegeschütze, meistens von 36 Pfund Geschoßgewicht, die allerdings nicht die Zerstörungskraft der britischen Karronaden aufwiesen. In den letzten Jahren des 18. Jahrhunderts übernahmen die Amerikaner die Karronade und Anfang des 19. Jahrhunderts taucht sie auch in der französischen Marine auf. Im Laufe der Zeit sollte diese Neuentwicklung immer häufiger die leichteren Stücke, wie Drei-, Vier-, Sechs- und gelegentlich auch Acht- bzw. Neunpfünder, ersetzen.

Waren Fregatten und Linienschiffe auch nach den selben Grundprinzipien gebaut, so konnte man die beiden Fahrzeugtypen leicht an ihrer Silhouette unterscheiden: Fregatten wiesen einen viel geringeren Freibord auf als die großen Zwei- und Dreidecker und ragten somit nicht so weit aus dem Wasser. Dies ist auch als ein Grund anzusehen, warum Fregatten besser segelten als Linienschiffe, wozu ihr schärfer geschnittenes Unterwasserschiff, ihre geringere Masse[93] und ihre verhältnismäßig große Segelfläche noch beitrugen. Konstruktiv gab es noch weitere Unterschiede zu den Linienschiffen, von denen an dieser Stelle nur der augenfälligste angeführt sei: Anders als bei Zwei- und Dreideckern schloß die Back bei den meisten Fregatten nach vorne hin nicht mit einem Schott ab, sondern war in die Rundung des Schiffskörpers einbezogen. Dies stellte sicherlich eine vorteilhafte Lösung dar, da ein solcher Rundbug aufgrund der Formgebung gegenüber hereinbrechenden Sturzseen und feindlichem Beschuß widerstandsfähiger war.

Aus der Definition und der Beschreibung der Fregatte geht unmittelbar hervor, daß sie nicht für die selben Aufgaben

gedacht war wie ein Linienschiff, das als eine Art schwimmender Batterie andere Linienschiffe zu bekämpfen (oder zu blockieren) hatte und in Ausnahmefällen sogar gegen Küstenbefestigungen eingesetzt werden konnte. Zu geringe Feuerkraft und zu geringe Festigkeit erlaubten es der Fregatte in der Regel nicht, sich auf ein Gefecht mit

Linienschiffen einzulassen;[94] ihr Aufgabengebiet war anderer Natur. Obwohl Fregatten nicht direkt an den großen Seeschlachten beteiligt waren, galten sie als genauso wichtig wie Linienschiffe. Ihre Einsatzmöglichkeiten umfaßten sowohl Operationen im Verband als auch Einzelunternehmungen.

Im ersten Fall bestand ihre Hauptaufgabe im Rekognoszieren, besonders im Aufspüren gegnerischer Flottenverbände. Aufgrund ihrer Schnelligkeit und ihrer Wendigkeit waren sie hierzu wesentlich besser geeignet als die schwerfälligen Linienschiffe. Damit kam den Fregatten die entscheidende Aufgabe zu, eine Seeschlacht durch Erkundung überhaupt erst zu ermöglichen bzw. zu vermeiden. Während der Schlacht hielten sich die Fregatten abseits oder bekämpften gegnerische Schiffe ihres Typs. War ein feindliches Linienschiff bereits angeschlagen, konnte eine Fregatte allerdings eine ernsthafte Gefahr für das größere Schiff darstellen. Dasselbe galt für den Fall, daß die Besatzung einer Fregatte die Entermannschaft eines verbündeten Linienschiffs unterstützte. Während einer Seeschlacht war es jedoch meistens entscheidender, Flaggenbefehle des Geschwaderkommandanten zu wiederholen, falls ein Teil des Verbandes wegen der dichten Pulverdampfwolken die Flaggensignale nicht erkennen konnte. War die Takelage eigener oder gekaperter Linienschiffe schwer beschädigt, wurden diese von Fregatten abgeschleppt und aus dem Gefecht gezogen. Im Flottenverband war aber der Erkundungsdienst die weitaus wichtigste Aufgabe der Fregatten, da ohne diese »Augen und Ohren der Flotte« das mächtigste Linienschiffsgeschwader nutzlos blieb.

Nicht nur in einem Geschwader von Kampfschiffen, sondern auch in einem Verband von Handelsschiffen erfüllten Fregatten eine wichtige Funktion. Hier dienten sie dazu, Geleitschutz zu geben und den Handelskonvoi vor gegnerischen Kaperschiffen zu schützen.

Allein operierend konnten und wurden Fregatten auch zu der genau entgegengesetzten Aufgabe herangeholt: zum Kaperkrieg gegen Handelsfahrzeuge. Bis auf wenige Ausnahmen waren sie normalen Handelsschiffen an Geschwindigkeit weit überlegen und auf ein Gefecht mit einer Fregatte ließ sich die hierfür nicht ausgebildete Besatzung eines Handelsschiffs nur selten ein.[95]

Darüber hinaus wurden einzeln operierende Fregatten auch zu vielen anderen Aufgaben eingesetzt. Sie blokkierten kleinere Einheiten und konnten aufgrund ihres verhältnismäßig geringen Tiefgangs die Aktivitäten in feindlichen Häfen auskundschaften. Andererseits waren sie auch sehr geeignet, um aus einem blockierten Hafen auszubrechen. Sie überbrachten Depeschen und führten kleinere Missionen in Übersee aus, wofür der Einsatz eines Linienschiffs zu kostspielig gewesen wäre. Es ist verständlich, daß diese außerordentlich vielseitige Verwendbarkeit Fregatten Fahrzeugen machte.

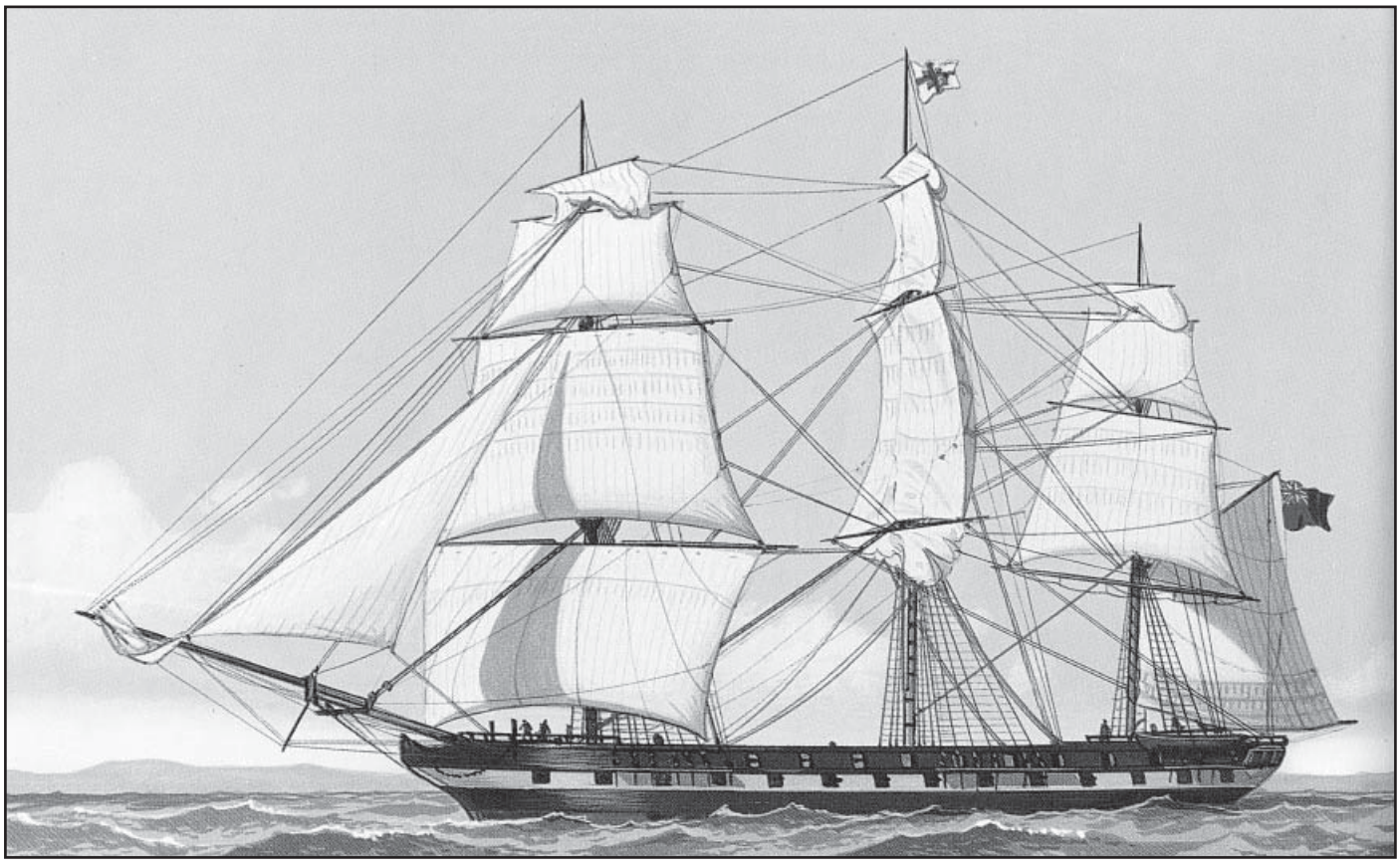


Abb. 3: Die Blackwallfregatte SERINGAPATAM von 1837. (nach [Landström 1961], S. 196.)

Viele der oben beschriebenen Aufgaben konnten ebenso von kleineren Fahrzeugen wie Korvetten, Briggs, Schonern oder Kuttern ausgeführt werden, was tatsächlich auch der Fall gewesen ist. In manchen Punkten waren diese kleineren Einheiten den Fregatten sogar überlegen. So besitzen kleinere Schiffe in der Regel einen geringeren Tiefgang und können deshalb dichter unter Land operieren. Oft sind sie auch wendiger, und bestimmte Typen, wie z. B. der Schoner, können mit ihrer Schrattakelung höher an den Wind gehen. Dennoch wurden Fregatten eindeutig bevorzugt, da ihre besonderen Qualitäten diese Nachteile mehr als ausglichen. Mit ihrer im Vergleich zu kleineren Schiffen starken Bewaffnung und festen Bauweise konnten sie diese Fahrzeuge im Gefecht besiegen, ohne ihnen — aufgrund der hervorragenden Segeleigenschaften einer Fregatte — an Geschwindigkeit generell unterlegen zu sein. Zwar sind Geschwindigkeitsvergleiche zwischen verschiedenen Segelschiffen problematisch, da dieser Wert nicht nur von festen Parametern wie der Formgebung des Rumpfes und der Größe und Anordnung der Segel abhängt, sondern auch von Variablen wie der Windstärke, dem Winkel zwischen anliegendem Kurs und Windrichtung und dem Bewuchs am Lebenden Werk,[96] doch dürfte eine gut gebaute, gut getrimmte und gut geführte Fregatte bei frischer Brise und günstiger Windrichtung die meisten anderen Fahrzeuge — außer speziellen Schnellseglern — ausgesegelt haben. Dazu kam ein weiterer Vorteil, der besonders für längerfristige Aufgaben bedeutsam war: Dank ihrer relativen Größe besaßen Fregatten einen beträchtlichen Aktionsradius und konnten deshalb unabhängig von einer Versorgungsbasis lange auf See bleiben. Schließlich waren sie so solide gebaut, daß sie bei fast jedem Wetter Dienst tun konnten.

3. 2 Die Entstehung der Fregatte des 18. Jahrhunderts

Übergeordnet kann man die Schiffsgattung, die für die in 3. 1 geschilderten Aufgaben zuständig ist, als 'Kreuzer' bezeichnen. Diese Aufgaben wurden zunehmend als wichtiger beurteilt, was deutlich wird, wenn man das Verhältnis von Kreuzern zu Linienschiffen[97] von 1650 bis 1850 betrachtet, das in Diagramm 1 wiedergegeben ist.[98] Das Diagramm zeigt, daß ab 1700 der Prozentsatz der Kreuzer deutlich zunahm, so daß sich etwa ab 1800 sogar mehr Kreuzer als Linienschiffe im Einsatz befanden.

Erst 1740 hatte man eine befriedigende Lösung für einen Kreuzer gefunden: die »wahre« Fregatte des 18. Jahrhunderts. Um die Entstehung des neuen Fregattentyps und seine Weiterentwicklung verfolgen zu können, soll an dieser Stelle die Geschichte der mit 'Fregatte' bezeichneten Fahrzeuge vom 17. bis ins 19. Jahrhundert geschildert werden.

Diese Geschichte nimmt im ausgehenden 16. Jahrhundert ihren Anfang. Zu dieser Zeit entwickelte der britische Schiffbaumeister Matthew Baker aus der spanischen Galeone einen neuen Schiffstyp, die sogenannte „race-built-galeon", die im Gegensatz zur spanischen Variante ein schnelles und wendiges Schiff für Artilleriegefechte darstellte.[99] Schiffe dieses neuen Typs waren am Sieg über die spanische Armada 1588 beteiligt und legten damit den Grundstein für Großbritanniens Reputation als Seemacht. Jedoch schon zu Anfang des 17. Jahrhunderts hatten die britischen Galeonen eine ihrer herausragenden Eigenschaften, die überlegene Geschwindigkeit, verloren: Als Antwort auf die race-built-galeon war in Dünkirchen ein neuer Schiffstyp entwickelt worden, dessen Konzeption im wesentlichen ein Kaperschiff mit großer Geschwindigkeit darstellte. Dieser neue Typ wurde 'Fregatte' genannt. Nach dem Vorbild genommener französischer Fregatten begannen bald auch die Briten solche Fahrzeuge zu bauen, und 1645 lief mit der Constand Warwick die erste britische Fregatte des 17. Jahrhunderts vom Stapel.

Die Frage, was diese neuen Schiffe grundsätzlich von anderen Segelschiffen jener Zeit unterschied, ist schwierig zu beantworten, da die Bedeutung des Wortes 'Fregatte' unmittelbar nach der Einführung des oben genannten Typs unscharf wurde.

Anfangs handelte es sich bei den neuen Fregatten um kleinere Eindecker mit großem Längen-Breiten-Verhältnis. Bald wurden jedoch auch Zweideck-Fregatten gebaut, die Vorläufer der Zweideck-Linienschiffe werden sollten, und der konstruktive Unterschied zwischen Fregatte und Schiff verschwand. Der Begriff 'Fregatte' bekam eine immer diffusere Bedeutung, so daß lediglich ein Längen-Breiten-Verhältnis von 10:3 oder mehr als Kriterium gelten konnte.

Während des ersten niederländisch-britischen Krieges (1652-54) ging am 29. März 1653 die Anweisung an die Royal Navy, in einer Seeschlacht die Schiffe in Kiellinienformation auszurichten, was dazu berechtigt, von diesem Zeitpunkt an die größeren Einheiten der Kriegsflotten 'Linienschiffe' zu nennen, obwohl diese Bezeichnung erst gegen Ende des 17. Jahrhunderts verwendet wurde. Mit der Durchsetzung des Terminus' 'Linienschiff' lassen sich auch die als 'Fregatte' bezeichneten Schiffe wieder genauer bestimmen. Es handelte sich um schiffsgetakelte Fahrzeuge, die zu klein waren, um sie in einem Seegefecht in der Linie einsetzen zu können, und die statt dessen Erkundungs- und Kurierdienste erfüllten. Dieser *funktionalen Definition* genügten allerdings Schiffe mit höchst unterschiedlichen *konstruktiven Merkmalen*. So gab es in der französischen Marine in der Zeit von 1660 bis 1740 vier verschiedene Typen von Fregatten:

(A) Zweideck-Fregatten mit Geschützen auf beiden Decks

(B) Zweideck-Fregatten, bei denen das unteren Deck nur teilweise bewaffnet war

(C) Zweideck-Fregatten mit Geschützen nur auf dem oberen Deck

(D) Eindeck-Fregatten

Um 1670 trugen die Zweidecker (A) 18 bis 28 Geschütze und entwickelten sich schließlich zu Fahrzeugen von 120

bis 122 französischen Fuß (38,98 m bis 39,63 m) Länge mit insgesamt 40 bis 46 Zwölf- und Sechspfündern auf zwei durchgehenden Decks.

Die Fregatten mit einer unvollständigen Batterie auf dem unteren Deck (B) wurden zu Beginn des 18. Jahrhunderts entworfen und wiesen eine Länge von 115 bis 118 französischen Fuß (37,35 m bis 38,33 m) auf. Ihr unteres Deck führte 6 bis 12 Acht- oder Zwölfpfünder,[100] ihr oberes war mit 22 bis 26 Sechs- oder Achtpfündern bewaffnet.

Fregatten mit nur einem durchgehenden Geschützdeck ((C) und (D)) werden um 1670 zum ersten Mal erwähnt. Sie waren mit 8 bis 16 Kanonen ausgerüstet. Im vierten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts hatten sie eine Länge von 104 bis 108 französischen Fuß (33,78 m bis 35,08 m) erreicht und trugen 20 bis 24 Sechs- oder Achtpfünder auf ihrem Hauptdeck, wobei auf den Aufbauten bis zu 10 Drei- oder Vierpfünder hinzukamen. Zu diesem Zeitpunkt gab es sie strukturell als Zweideck- (C) und als Eindeck-Schiffe (D), wobei im ersten Fall nur das obere Deck bewaffnet war, während das untere zur Unterbringung der Mannschaft genutzt wurde.

Auch in der Royal Navy gab es für die strategischen und taktischen Aufgaben der Fregatten in konstruktiver Hinsicht unterschiedliche Lösungsversuche. Im 17. Jahrhundert wurden hierfür drei Varianten eingesetzt: als 30-Kanonen-Schiffe ratifizierte Zweidecker, Zweideck-Schiffe mit einer Bewaffnung nur auf dem unteren Deck[101] und Eindecker mit bis zu 24 Geschützen. Alle drei Varianten waren im 18. Jahrhundert abgeschafft worden, was zu einer Lücke zwischen den kleinen 20- und 24-Kanonen-Schiffen (mit Geschützen hauptsächlich auf dem oberen Deck) und den 44-Kanonen-Zweideckern (mit zwei durchgehenden Geschützdecks) führte. Diese beiden Fahrzeugtypen sollten die oben definierten Aufgabenstellungen erfüllen, doch stellte sich heraus, daß sie dies nur unzureichend vermochten.

Ein britischer 44er[102] aus jener Zeit entsprach etwa den unter (A) angeführten französischen Schiffen, während die 20er und 24er den französischen Fregattenvarianten (B) und (C) ähnelten. Mehrfache Änderungen an den kleinen 20ern und 24ern lassen den Schluß zu, daß die Briten besonders mit diesen Fahrzeugen unzufrieden waren. Diese Änderungen lassen sich leicht verfolgen, da der britische Kriegsschiffbau in der Zeit von 1706 bis 1745 durch rigide Bauvorschriften, establishments of dimensions[103] genannt, reglementiert wurde.[104] In den Jahren 1706, 1719, 1733, 1741 und 1745 wurden solche establishments aufgestellt, bis von dieser als zu starr angesehenen Praxis Abschied genommen wurde.

Anderson hat die Entwicklung der 20er und 24er von 1719 bis 1745 verfolgt.[105] Da er in ihnen die Vorläufer der Fregatte des 18. Jahrhunderts sieht, soll seine Argumentation kurz geschildert werden.

Ein typisches 20-Kanonen-Schiff nach den establishments von 1719 (Abbildung 4), das dem französischen Fregattentyp (C) entspricht, weist tatsächlich Ähnlichkeiten zur späteren Fregatte auf. Strukturell handelte es sich in beiden Fällen um Zweideck-Schiffe, bei denen das Unterdeck keine Bewaffnung trug. Für Anderson ist diese Anordnung, das Vorhandensein eines unbewaffneten, durchgehenden unteren Decks, das entscheidende Kriterium, um in den 20ern von 1719 Vorläufer der »wahren« Fregatte des 18. Jahrhunderts zu sehen. Betrachtet man jedoch z. B. die Fox von 1740, einen typischen 20er der establishments von 1733 (Abbildung 5), so erkennt man, daß sie zwei Stückpforten auf beiden Seiten des Unterdecks aufwies, hier also insgesamt vier Geschütze tragen konnte. Ähnliches gilt für die 24er der establishments von 1741 (Abbildung 6) und 1745, bei denen das Unterdeck ebenfalls bewaffnet war.[106] Somit klaffte eine entwicklungsgeschichtliche Lücke zwischen den 20ern von 1719 und den »wahren« Fregatten des 18. Jahrhunderts, falls das von Anderson postulierte Kriterium anwendbar sein sollte.

Um diese Lücke zu schließen, führt Anderson einige Beispiele von Schiffen an, die von den establishments abwichen und gleichsam als Bindeglied zwischen den 20ern von 1719 und den Fregatten des 18. Jahrhunderts fungieren könnten. Fahrzeuge wie die Dolphin von 1732 (Abbildung

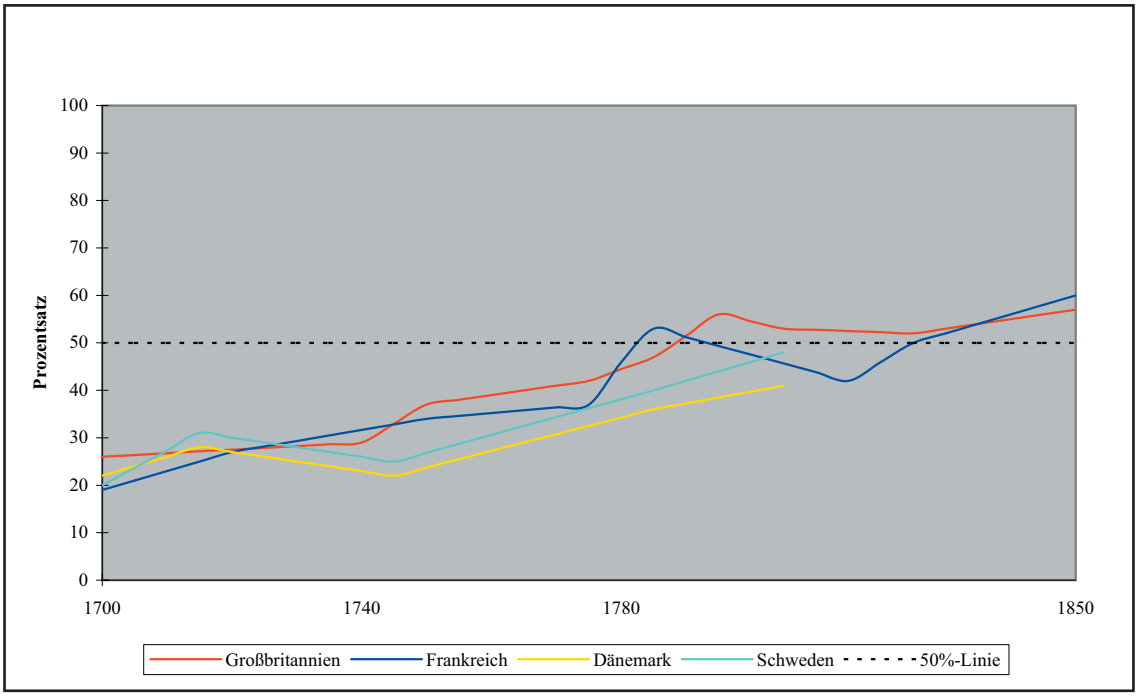


Diagramm 1:Verhältnis von Kreuzern zu Großkampfschiffen.

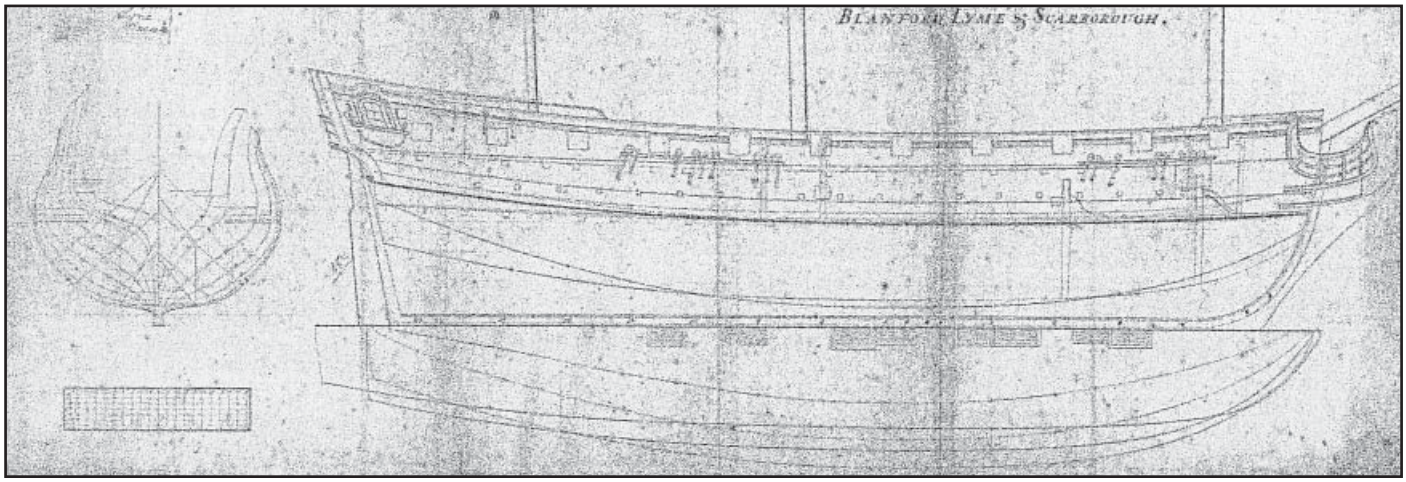


Abb. 4: Rißzeichnung für die britische 20-Kanonen-Schiffe Blenford, Lyme und Scarborough, entworfen nach den establishments von 1719.

7) können seiner Meinung nach diese Funktion erfüllen. Wie die 20er von 1719 besaß die Dolphin keine Stückpforten auf dem Unterdeck und war mit Abmessungen, die fast genau den 20ern der establishments von 1733 entsprechen, etwas größer als normale 20-Kanonen-Schiffe von 1719.[107] Weitere ungewöhnliche Schiffe, wie die nach den (modifizierten) establishments von 1745 gebaute und in Amerika vom Stapel gelaufene Boston von 1748 (Abbildung 6), scheinen Andersons These zu unterstützen. So war die Boston fünf Fuß länger als die 24er von 1745 und führte eine Stückpforte mehr auf jeder Seite des Großdecks. Zwar war bei ihr noch eine Stückpforte auf beiden Seiten des Unterdecks angebracht, womit sie Andersons Kriterium nicht genügt, aber die relativ großen Abmessungen der Boston erlauben dennoch, Ähnlichkeiten mit den späteren Fregatten festzustellen.

Anderson zählt weitere Beispiele auf und damit ist aus seiner Sicht die Herkunft der »wahren« Fregatte des 18. Jahrhunderts aus den 20ern und 24ern von 1719 bis 1745 erwiesen. Für ihn liegt ein Problem lediglich darin zu zeigen, wovon diese Schiffe abstammen, denn ein »normaler« 24er um 1700 war ein Fahrzeug mit nur einem Deck, also ähnlich der frühen französischen Fregatte (D) oder einer kleinen Korvette bzw. einer schiffsgetakelten sloop um 1800.

Untersuchungen von Robert Gardiner[108] haben jedoch ergeben, daß sich Andersons Kriterium bei einer genaueren Prüfung als nicht genügend leistungsfähig herausstellt. Gardiners Argumentation zielt darauf, daß Anderson sich zu sehr auf die Frage der *tatsächlichen* Aufstellung von Geschützen auf dem Unterdeck konzentriert hat. Zwar ist es richtig, daß Schiffe wie die Dolphin keine Stückpforten auf dem Unterdeck besaßen, doch hätten dort durchaus welche angebracht werden *können*. Um dies zu verdeutlichen, seien zwei Fahrzeuge der establishments von 1719 bzw. 1733 sowie die Dolphin näher untersucht.

Bei dem in Abbildung 4 gezeigten 20er sind — außer den 11 Stückpforten auf dem Großdeck — kleine Pforten auf dem Unterdeck zu sehen, die dazu dienten, Riemen auszubringen, um das Schiff in einer Flaute anzutreiben. Weiterhin befindet sich mittschiffs eine Ladeluke. Eine ähnliche Anordnung ist bei der Fox festzustellen: Sie führt ebenfalls 7 Pforten an den Breitseiten des Großdecks, zwei Ladeluken mittschiffs und kann zusätzlich noch je zwei Geschütze auf beiden Seiten des Unterdecks tragen (Abbildung 5). Die entsprechenden Riemenpforten und die Ladeluke sind schließlich ebenso bei der Dolphin zu finden. Der entscheidende Unterschied zwischen diesen Schiffen — und auch den alten französischen Fregatten — einerseits und dem neuentwickelten Fregattentyp von

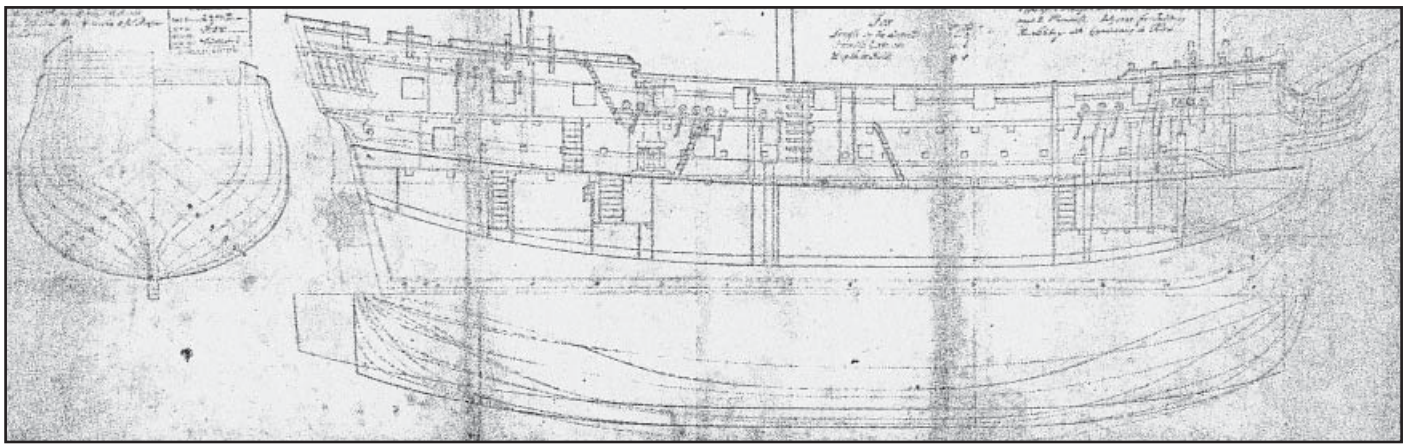


Abb. 5: Die britische Fox von 1740, ein 20er nach den estalbishments von 1733.

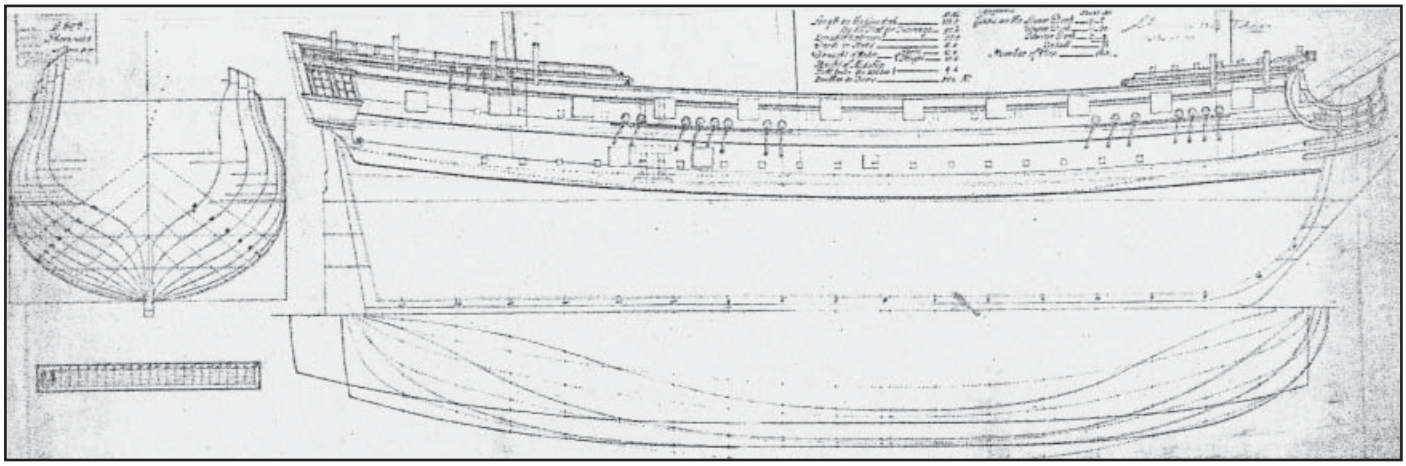


Abb. 6: Die britische SHEERNESS von 1743, ein 24er nach den stablishments von 1741.

1740 andererseits ist nicht die Bewaffnung, sondern *die Lage des Unterdecks*: Es war bei den älteren Fahrzeugen wesentlich höher angeordnet als bei der neuen Fregatte, was schon daran zu sehen ist, daß es möglich war, hier Pforten für Riemen bzw. für Geschütze anzubringen. Dies gilt sowohl für die »normalen« 20er und 24er von 1719 bis 1745 als auch für die von Anderson aufgeführten Sonderfälle - und auch für die französischen Fahrzeuge unter (B), (C) und (D). Bei den neuen Fregatten wäre es dagegen *prinzipiell* nicht möglich gewesen, Stückpforten entlang des Unterdecks anzubringen, da dieses teilweise sogar unterhalb der Konstruktionswasserlinie verlief und damit hierfür viel zu tief lag. Diese tiefe Lage des Unterdecks ermöglichte erst die Verringerung des Freibords und damit die Verbesserung der Stabilität, was den neuen Fregatten ihr typisches Aussehen gab und sie zu so hervorragenden Seglern machte. Somit ist *die Lage des Unterdecks* als ein wesentlich charakteristischeres Kriterium für die Fregatten des 18. Jahrhunderts anzusehen als die Bewaffnung dieses Decks.

Daraus folgt, daß man Fahrzeuge untersuchen muß, deren Unterdeck sich etwa in Höhe der Konstruktionswasserlinie befand, wenn man nach den ersten »wahren« Fregatten des 18. Jahrhunderts sucht.

Boudriot hat nachgewiesen, daß Schiffe mit diesem Konstruktionsmerkmal in Frankreich erstmals 1741 vom Stapel gelassen wurden.[109] Ab dem Jahr 1730 wurde in Frankreich begonnen, die Marine neu zu organisieren. Die französische Marine konnte dabei nicht in dem Maße über den Wehretat verfügen wie die Royal Navy, da Frankreich als Landmacht auch ein schlagkräftiges Heer aufstellen wollte. Man gab daher die Idee auf, einen potentiellen Gegner zur See — die britische Marine — quantitativ zu übertreffen, sondern bemühte sich statt dessen, die Qualität der Schiffe zu verbessern.[110] Aus dieser Überlegung heraus entstand der Beruf des in der Theorie des Schiffs geschulten Marinearchitekten, der sich von dem des traditionellen, eher handwerklich und zeichnerisch ausgebildeten Schiffbaumeisters deutlich unterschied. Vielleicht war es diese neue Konzeption, die den Franzosen die Unvoreingenommenheit gab, den neuen Schiffstyp zu entwerfen, bei dem die Briten mit ihren Verbesserungsversuchen an den 20ern und 24ern gescheitert waren.

Die erwähnte Reorganisation der französischen Marine fand unter der Leitung von Blaise Ollivier (1701-1746) statt. Ollivier hatte mehrere Werften im Ausland besucht[111] und war mit den theoretischen Überlegungen in der Schiffbaukunst vertraut. Zwei von ihm initiierte Neuerungen sollten den Schiffbau und die Marinepolitik des 18. Jahrhunderts entscheidend beeinflussen: die Entwicklung von 74-Kanonen-Linienschiffen, die das Rückgrat der europäischen Kriegsflotten bilden sollten, und die Entwicklung der neuen Fregatte des 18. Jahrhunderts, die im folgenden geschildert werden soll.

1743 legte Ollivier dem französischen Marineministerium einen Bericht[112] vor, in dem er die Mängel der alten Fregattentypen aufführte und die Vorteile einer von ihm erarbeiteten Konzeption herausstrich. Bei den Typen (A) und (B) bemängelte er, daß sie nicht genügend Freibord bis zu ihren untersten Stückpforten aufwiesen. Wurde dieser Nachteil durch Vergrößerung des Freibords beseitigt, ragten sie zu hoch aus dem Wasser und wurden topplastig. Der dadurch notwendig gewordene zusätzliche Ballast machte diese Schiffe zu schwerfälligen Seglern. Der Vorwurf des zu großen Toten Werks trifft auch auf die Schiffe vom Typ (D) zu, die Ollivier allerdings noch für die beste gegenwärtige Lösung hielt. Die alten französischen Fregatten vom Typ (C) erachtete er dagegen für vollkommen verfehlte Konstruktionen, da sie ebenfalls zu hoch aus dem Wasser ragten und nicht einmal das untere Deck zur Bewaffnung nutzten, was durchaus möglich gewesen wäre. Als Verbesserung dieses Typs schlug er vor, das untere Deck durch ein leichteres und vor allem tiefer gelegenes „faux pont»[113] zu ersetzen, das sich nur drei bis vier französische Fuß (97,44 cm bis 129,92 cm) unter dem Großdeck befinden sollte. Sinn dieser Maßnahme war die Verringerung des Freibords und eine Anordnung der Stückpforten in genügender Höhe über der Wasserlinie. Durch die Verminderung des Freibords könnte der Ballast verringert werden, denn die Stabilität des neuen Schiffstyps verbesserte sich wegen des günstigeren Abstands der Geschütze — der schwersten Teile der Ausrüstung — zum Verdrän-

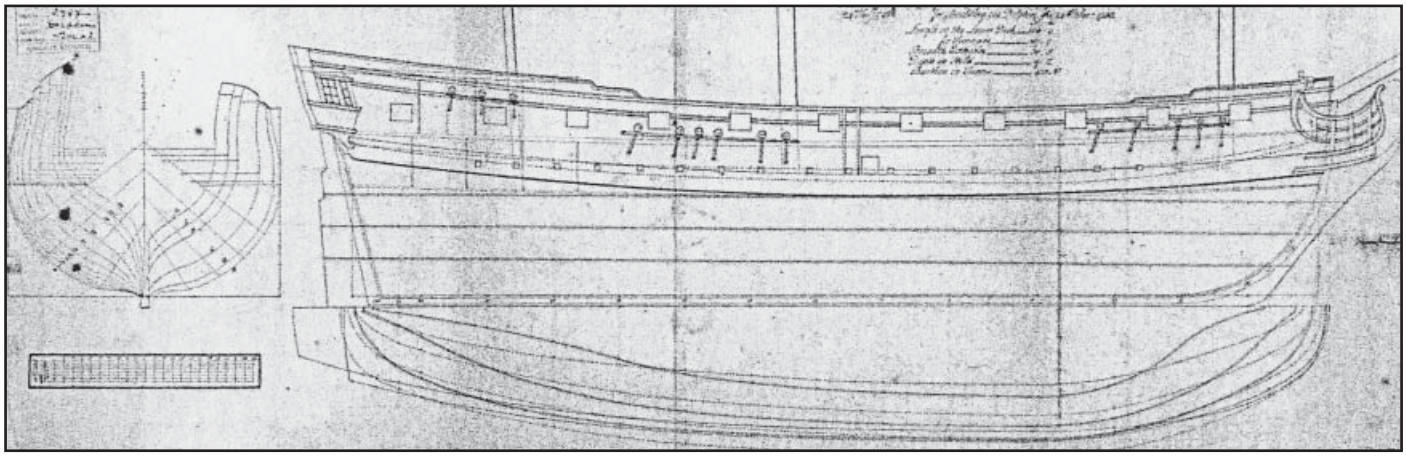


Abb. 7: Die britische DOLPHIN *von 1732, ein 20er nach den (modifizierten) establishments von 1719.*

gungsschwerpunkt. Weiterhin führt Ollivier an, daß ein nach solchen Prinzipien konstruierter Schiffskörper dem Wind weniger Angriffsfläche böte und das Fahrzeug somit über bessere Segeleigenschaften verfügte.

Ollivier hatte bei dieser Konzeption versucht, die Vorteile der verschiedenen bisher verwendeten Fregattentypen zu vereinen und deren wesentliche Nachteile zu vermeiden. Von den Eindeck-Fregatten (D) übernahm er die guten Segeleigenschaften, von den Zweideckern (C) die günstige Lage der Stückpforten sowie die verbesserte Längsfestigkeit durch zwei durchgehende Decks und von den Typen (A) und (B) wollte er die relativ starke Bewaffnung in seinen Entwurf einbeziehen. Um letzteres zu erreichen, sollten die neuen Fregatten eine relativ große Länge aufweisen und als Hauptbewaffnung 26 Achtpfünder tragen.

Ollivier scheint der erste gewesen zu sein, der eine solche Konzeption theoretisch ausgearbeitet hat, doch war schon mehr als dreißig Jahre zuvor in Schweden ein Schiff entstanden, daß die geforderten Charakteristika aufwies. Nach dem Entwurf des aus Großbritannien stammenden Schiffbaumeisters William Smith war dort 1711 ein mit Zwölfpfündern auf dem Großdeck ausgerüstetes 30-Kanonen-Schiff, die VITA ØRN, vom Stapel gelaufen, dessen unbewaffnetes Unterdeck unterhalb der Wasserlinie lag, wie auf Abbildung 8 deutlich zu sehen ist. Die VITA ØRN, die 1715 von den Dänen genommen wurde, übte keinen feststellbaren Einfluß auf die weitere Entwicklung im Schiffbau aus, doch muß man sie als erstes — allerdings singuläres — Beispiel für die »wahre« Fregatte des 18. Jahrhunderts betrachten.[114]

Olliviers Bericht an das Marineministerium fußte keineswegs nur auf theoretischen Überlegungen: Von 1740 bis 1741 war in Brest ein Schiff, die MÉDÉE (Abbildung 9), gebaut worden, das er auf der Grundlage seiner Überlegungen entworfen hatte. Ihre kurze Dienstzeit in der französischen Marine — sie wurde 1744 von den Briten gekapert und nicht in der Royal Navy eingesetzt — gestattete nicht, ihre hervorragenden Eigenschaften ausreichend unter Beweis zu stellen. Anders als bei der schwedischen VITA ØRN übte die französischen MÉDÉE entscheidenden Einfluß auf die Konzeption des Kreuzers aus. Der neue Fregattentyp setzte sich schnell durch, so daß außer Marinefahrzeugen bald auch Kaperschiffe privater Reeder nach diesem Vorbild gebaut wurden. Aus diesem Grund kann man behaupten, daß — abgesehen von singulären Fällen — die Fregatte des 18. Jahrhunderts ab 1740 in Erscheinung trat.

Ist mit dem Bau der VITA ØRN und der MÉDÉE sowie den Überlegungen von Ollivier auch der Ursprung des neuen Fregattentyps geklärt, so bleibt die Frage zu beantworten, wie er in die britische Marine eingeführt wurde. Hierzu muß zuvor geklärt werden, welches Schiff als die erste Fregatte in der Royal Navy bezeichnet werden soll.

James spricht dieses Prädikat der SOUTHAMPTON zu, einem 32er von 1757:

> The Southampton may be considered as the first genuine frigate, built in England; that is, as the first English ship, constructed to carry her guns on a single whole deck, a quarterdeck, and a forecastle, the characteristic, in the opinion of all the maritime nations, of the proper frigate.[115]

Die Definition von James fordert anscheinend, daß ein Schiff auf dem Achterdeck und der Back Geschütze tragen muß, um als Fregatte zu gelten. Anderson hat zu recht darauf hingewiesen, daß eine solche Definition nicht sinnvoll ist,[116] denn ob ein Schiff als Fregatte anzusehen ist, hinge dann unter anderem davon ab, ob Geschütze auf seiner Back aufgestellt waren oder nicht. Standen dort Geschütze und wurden diese zum Achterdeck gebracht — eine Umstellung, die durchaus öfter praktiziert wurde — wäre dasselbe Schiff nun nicht mehr als Fregatte zu bezeichnen. Zudem verstößt James gegen seine eigene Definition, wenn er kurz vor der oben zitierten Passage schreibt:

> In 1748 a 28-gun ship was added, measuring about 585 tons, and constructed to carry twenty-four 9-pounders on the main deck, and four 3-pounders on the quarterdeck. This was a decided improvement on the 24, as well as on

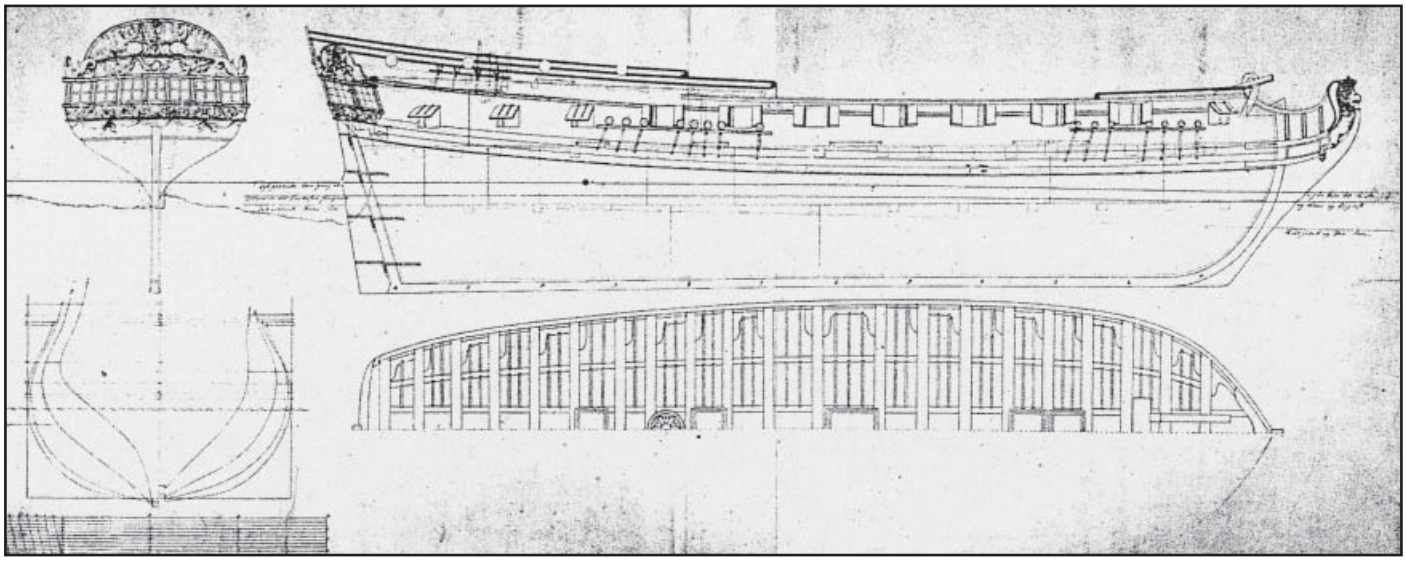


Abb. 8: Die schwedische VITA ØRN von 1711.

> the old 30 gun class: moreover, the 28 is the first ship that, in the arrangement of her guns, conveys any idea of the modern frigate.[117]

Diese 28er wiesen tatsächlich keine strukturellen Unterschiede zu den 32ern der SOUTHAMPTON-Klasse von 1757 auf, sie waren lediglich schwächer bewaffnet.[118] Deshalb muß man Anderson zustimmen, wenn er in den 28ern von 1748, der UNICORN und der LYME, die ersten »wahren« Fregatten der Royal Navy sieht.[119]

Wie es zum Entwurf der UNICORN und der LYME kam, ist bekannt: Im Krieg von 1744 bis 1748 war die TYGRE, ein französisches Kaperschiff, das genau nach der Konzeption der MÉDÉE gebaut worden war, von den Briten genommen worden. Gardiner zitiert eine Admiralitätsorder vom 29. April 1747, in der befohlen wurde, die Linien der TYGRE abzunehmen und „two ships of 24 Guns to be built by it, one at Ply. and one in a Merchants Yard".[120] Aus der Admiralitätsorder geht ferner hervor, daß — anders als Anderson vermutet — nicht nur die Linienführung, sondern auch die Anordnung der Decks und Geschütze der TYGRE für die angeforderten britischen Schiffe, die UNICORN und die LYME, übernommen wurden. Damit ist gezeigt, daß die britische Fregatte des 18. Jahrhunderts *französischen Ursprungs* ist, wie ja auch die CONSTAND WARWICK nach französischem Vorbild entworfen worden war, und *nicht* direkt aus den britischen 20ern und 24ern entwickelt wurde.

Der britischen Admiralität bereitete die Ratifizierung des neuen Typs anscheinend Schwierigkeiten, worauf die in der Order erwähnte Einordnung als 24er hinweist. Die beiden Schiffe wurden auch als 24er getakelt, obwohl sie nach der damaligen britischen Berechnungsmethode 73 Raumtonnen mehr aufwiesen als die 24er von 1745. Erst am 22. September 1756 wurden sie schließlich als 28er ratifiziert.

Pläne der TYGRE scheinen nicht erhalten zu sein, doch die UNICORN ist bei Chapman abgebildet[121] und auch von der LYME wurden Zeichnungen gefunden (Abbildung 10). Beide Schiffe trugen 24 Neunpfünder auf dem Großdeck und 4 Dreipfünder auf dem Achterdeck. Ihre Rißzeichnungen zeigen gewisse Unterschiede und es ist ersichtlich, daß es sich nicht um exakte Kopien der TYGRE handelt; so war auf dem Großdeck an jeder Seite eine Stückpforte weniger vorhanden. Die Briten übernahmen also nicht unkritisch den neuen Schiffstyp, sondern begannen umgehend damit, ihn ihren Bedürfnissen anzupassen.

Somit sind der Ursprung und die Entstehungsgeschichte der »wahren« Fregatte[122] des 18. Jahrhunderts geklärt. Seit der Mitte des 17. Jahrhunderts hatte man verschiedene Variationen für einen Schiffstyp erprobt, der die am Ende von 3. 1 geschilderten Aufgaben zufriedenstellend erfüllen konnte, bis praktisch — durch den Bau der VITA ØRN und der MÉDÉE — und theoretisch — durch das Konzept von

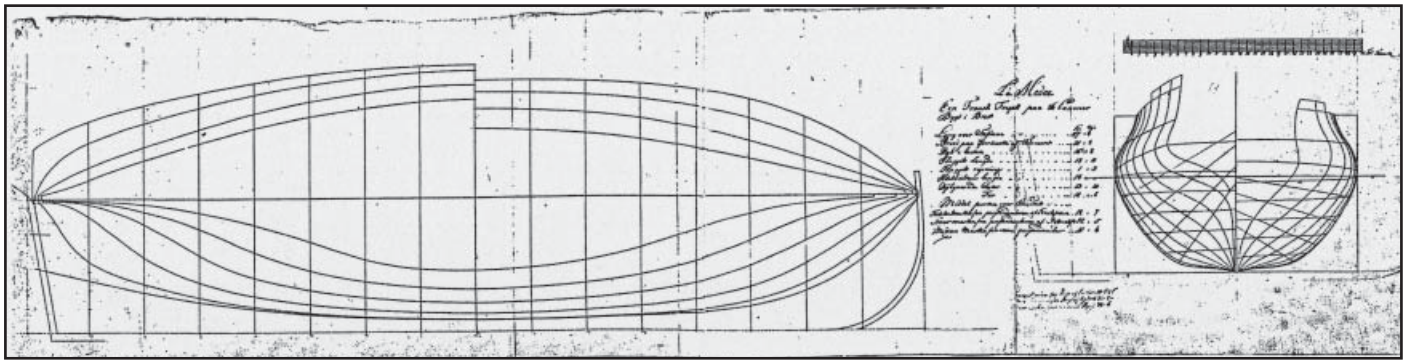


Abb. 9: Wasserlinien- und Spantenriß der französischen MÉDÉE von 1741.

Ollivier — eine Lösung gefunden werden konnte, die bis ins 19. Jahrhundert Bestand haben sollte.

3. 3 Die Entwicklung der Fregatte des 18. Jahrhunderts

Die Weiterentwicklung der neuen Fregatten setzte umgehend ein. Wie bei anderen Schiffstypen des 17. und 18. Jahrhunderts ist auch bei den Fregatten eine ständige Größenzunahme festzustellen. Dies gilt sowohl für ihre Abmessungen und damit für ihre Tonnage als auch für die Anzahl und das Kaliber ihrer Geschütze. Betrachtet man die Veränderungen des Kalibers der Hauptbewaffnung auf dem Großdeck, läßt sich die Weiterentwicklung der Fregatte am deutlichsten verfolgen.

Ollivier hatte hierfür 26 Achtpfünder vorgesehen, was genau der Hauptbewaffnung der Tygre und der Médée entsprach. Die ersten britischen Fregatten, die Unicorn und die Lyme, führten auf dem Großdeck Neunpfünder. Auf französischer Seite wurde schon während des österreichischen Erbfolgekrieges eine solche Bewaffnung als nicht mehr ausreichend angesehen. 1748 bis 1749 wurde in Rochefort die von Pierre Morineau entworfene Hermione gebaut, auf deren Großdeck 26 Zwölfpfünder aufgestellt wurden.[123] Der Siebenjährige Krieg machte deutlich, daß die Zwölfpfünder-Fregatte den Acht- und Neunpfünder-Fregatten eindeutig vorzuziehen war. Bis zum Amerikanischen Unabhängigkeitskrieg, in dem die Zwölfpfünder-Fregatte hauptsächlich eingesetzt wurde, hatte sie die Acht- und Neunpfünder-Fregatten verdrängt, obwohl auch diese weiterhin gebaut wurden. Zu Beginn dieses Krieges wurden bei den Zwölfpfünder-Fregatten zusätzlich zur Hauptbewaffnung 6 Sechspfünder auf dem Achterdeck aufgestellt, was zu der Bezeichnung '32-Kanonen-Fregatte' führte. Mit dieser Ratifizierung war 1757 die Southampton vom Stapel gelaufen, jenes Schiff, das James für die erste britische Fregatte hielt.[124] Tatsächlich handelte es sich um die erste britische Zwölfpfünder-Fregatte, die als Typschiff für eine ganze Klasse von Fahrzeugen dienen sollte, die nach ihr benannt wurde.

Der Entwurf der Southampton-Klasse beruht im wesentlichen auf den Rissen der Unicorn und der Lyme. Schon zwei Jahre später wurde die 32-Kanonen-Fregatte von den Briten vergrößert, als in Deptford mit der Pallas die erste 36-Kanonen-Fregatte vom Stapel lief. Die Pallas trug dieselbe Hauptbewaffnung wie die 32er, d. h. auch sie muß als Zwölfpfünder-Fregatte bezeichnet werden, doch hatte man auf den Aufbauten die Anzahl der Sechspfünder um vier vergrößert.

Für längere Zeit blieben die Schiffe der Pallas-Klasse die einzigen britischen 36er, was Anlaß zu der Vermutung gegeben hat, sie als Fehlentwurf einzustufen. Gardiner hat darauf hingewiesen, daß es wahrscheinlicher ist, daß die ersten 36er nicht wirtschaftlich genug waren.[125] Die geringe Vergrößerung der Bewaffnung stand in einem ungünstigen Verhältnis zu der Vergrößerung der Raumtonnage.

Wie schon erwähnt verdrängten die neuen Zwölfpfünder-Fregatten ihre leichter bestückten Vorgänger. So lief 1774 die letzte französische Achtpfünder-Fregatte vom Stapel, 1785 die letzte britische Neunpfünder-Fregatte. Dieses Schiff, die Circe, eine 28-Kanonen-Fregatte der Enterprize-Klasse, besaß fast dieselben Abmessungen wie die ersten Fregatten aus den vierziger Jahren des Jahrhunderts. Dies ist bemerkenswert, da bei allen anderen Rängen ein erheblicher Größenzuwachs festzustellen ist.

Verschwanden die alten Acht- und Neunpfünder-Fregatten aus den Flotten des 18. Jahrhunderts, so wurde diese Lücke wieder geschlossen, indem in der Royal Navy das post-ship und in der französischen Marine die Korvette die Aufgaben der kleinen Fregatten übernahmen.

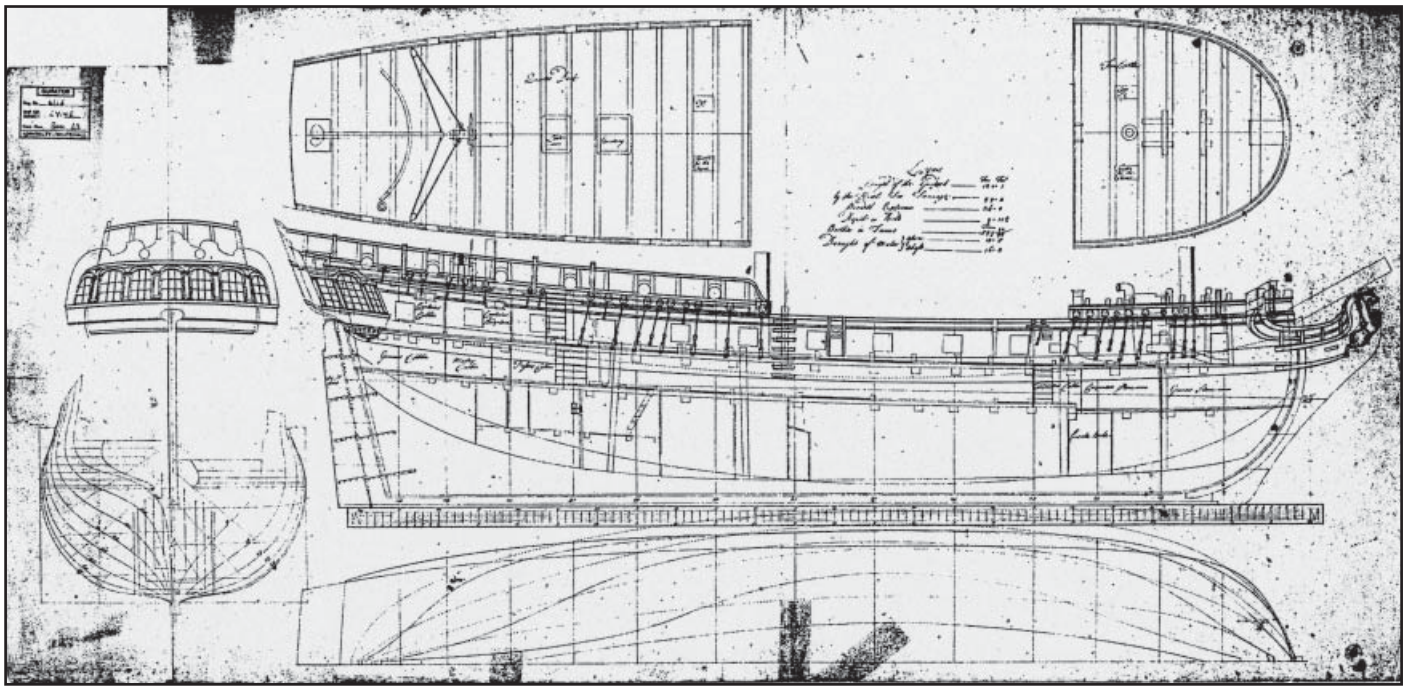


Abb. 10: Die britische Lyme von 1748.

Die Schiffe der Amazon-Klasse von 1771 stellen typische Vertreter der britischen Fregatten des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges dar. Entsprechende französische Fahrzeuge unterschieden sich unter anderem wesentlich in der Rumpfform und in den Abmessungen. Generell kann man sagen, daß französische Schiffe gegenüber britischen bei ähnlicher Bewaffnung eine größere Länge und eine größere Breite aufwiesen. Diese Feststellung gilt allerdings in noch größerem Maße für die Fregatten der Vereinigten Staaten von Amerika, einer jungen Nation, deren maritime Bedeutung allmählich zunahm.

Unmittelbar nach der Gründung der Neuenglandkolonien war in Nordamerika mit der Schiffbauproduktion begonnen worden. Wurden zuerst nur Handelsschiffe hergestellt, so lief 1690 das erste für die Royal Navy gebaute Fahrzeug vom Stapel, die Falkland, ein Schiff Vierten Ranges. In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts begann der amerikanische Schiffbau sich vom britischen zu lösen, und es bildete sich eine eigenständige Tradition heraus. Als auffälligste Merkmale des frühen amerikanischen Schiffbaus sind eine scharfe Linienführung und eine generelle Betonung eines bestimmten Faktors zu nennen, der hohen Geschwindigkeit.[126]

Wie schon erwähnt, lief 1748 die Boston (Abbildung 11) vom Stapel, die Chapelle als die erste amerikanische Fregatte bezeichnet,[127] doch kann sie nach der dieser Untersuchung zugrundeliegenden Definition nicht als Fregatte des 18. Jahrhunderts gelten.[128] Gegen die Bezeichnung 'amerikanische Fregatte' ist auch einzuwenden, daß die Boston noch während der Kolonialzeit gebaut wurde, und sie somit als britisches, in den Amerikakolonien hergestelltes Fahrzeug angesehen werden muß. Zwar wurde in der Kolonialzeit der Grundstein des amerikanischen Kriegsschiffbaus gelegt, doch soll diese Epoche hier nur am Rande behandelt werden.

Unter oben angeführten Voraussetzungen müssen die Schiffe der Continental Navy als die ersten US-amerikanischen Kriegsschiffe bezeichnet werden. Ihre Geschichte beginnt am 13. Dezember 1775 mit dem Beschluß des Kongresses, 13 Fregatten als Kern einer eigenen Marine bauen zu lassen. Von den Amerikanern wurden fünf dieser Fahrzeuge als 32er, weitere fünf als 28er und drei als 24er ratifiziert. Nachdem die Briten einige dieser Schiffe genommen und in die Royal Navy eingegliedert hatten, wurden sie allerdings höher eingestuft: Die 28er wurden als 32er und die 24er als 28er ratifiziert. Da diese Einstufung aufgrund der Größe und der Bewaffnung der amerikanischen Schiffe auch angemessener ist, soll sie im folgenden übernommen werden.

Betrachtet man die Randolph (Abbildung 12), eine der 32-Kanonen-Fregatten, so kann man feststellen, daß die Anordnung der Decks und die Bewaffnung sich nicht wesentlich von vergleichbaren britischen und französischen Fahrzeugen unterschied, während die Abmessungen und die Rumpfform erhebliche Abweichungen aufwiesen. Die Randolph besaß eine größere Aufkimmung, rundere und regelmäßigere Spantformen, einen weitaus größeren Fall des Vorderstevens, weniger Tiefe im Raum und einen geringeren Freibord als britische Fregatten: Bei allen Faktoren handelt es sich um Charakteristika, die auf ein Schiff hinweisen, bei dessen Entwurf der Wunsch nach großer Geschwindigkeit maßgebend war.

Schon diese flüchtige Betrachtung der Randolph zeigt, daß die amerikanischen Fregatten keineswegs einfache Kopien entsprechender europäischer Fahrzeuge darstellten. Chapelle hat darauf hingewiesen, daß besonders die Rumpfform der ersten amerikanischen Fregatten aus der Linienführung kleinerer Fahrzeuge aus der Kolonialzeit abgeleitet werden kann.[129]

Eine wesentliche Eigenschaft, die die amerikanischen Fregatten auszeichnete, ist bereits angesprochen worden: ihre großen Abmessungen. Die aufgrund eines Beschlusses vom 20. November 1776 zwei Jahre später vom Stapel gelaufene Confederacy (Abbildung 13) ist hierfür ein beeindruckendes Beispiel. Verglichen mit entsprechenden britischen Fahrzeugen war dieser 36er mehr als 20 englische Fuß (6,1 m) länger und besaß dennoch weniger Breite und Tiefe im Raum. Auch diese ungewöhnlichen Verhältniswerte weisen auf das Bestreben der Amerikaner hin, große Geschwindigkeiten zu erreichen.

Nicht nur bei diesem Aspekt wurde die Qualität der US-Fregatten im Amerikanischen Unabhängigkeitskrieg auch von den Gegnern anerkannt. So bezeichneten die Briten die Hancock sogar als die „finest and fastest frigate in the world".[130] Wie in Kapitel 4 noch deutlich werden wird, mußten für solche Vorteile auch nicht zu vernachlässigende Nachteile in Kauf genommen werden.

Zusätzlich zu den Neubauten kauften die Amerikaner französische Schiffe für die Continental Navy an. Eines dieser Fahrzeuge, die South Carolina ex L'Indien (Abbildung 14), sollte neben der Confederacy für die amerikanischen Fregatten des ausgehenden 18. Jahrhunderts richtungsweisend werden. Die South Carolina, die im Sinne dieser Untersuchung nicht als Fregatte bezeichnet werden kann, übte besonders aufgrund ihrer schweren Bewaffnung von 24 Sechsunddreißigpfündern und 12 Zwölfpfündern sowie ihrer großen Abmessungen (Deckslänge: 46,9 m; Breite: 12,2 m; Tiefe: 5,0 m) Einfluß auf die späteren amerikanischen Fregatten aus und zeigt den Wunsch der Amerikaner, große Geschwindigkeit mit hohem Breitseitengewicht zu kombinieren.[131]

Das Ziel, ein hohes Breitseitengewicht zu erreichen, wurde nicht nur von den amerikanischen Konstrukteuren angestrebt. Um die Feuerkraft der Fregatten zu erhöhen, war es folgerichtig, ein Fahrzeug zu entwerfen, das schwerere Geschütze auf dem Großdeck tragen konnte. Deshalb ist es nicht verwunderlich, daß schon relativ früh im 18. Jahrhundert Überlegungen angestellt wurden, eine Achtzehnpfünder-Fregatte zu konzipieren. Da diese Untersuchung sich auf den Vergleich dieses Fregattentyps beschränkt, soll seine Entwicklung etwas genauer verfolgt werden.

Wie auch bei der Entstehung der Fregatte des 18. Jahrhunderts sind die Anfänge des mit Achtzehnpfündern bewaffneten Kreuzers in Schweden zu finden. Dort waren

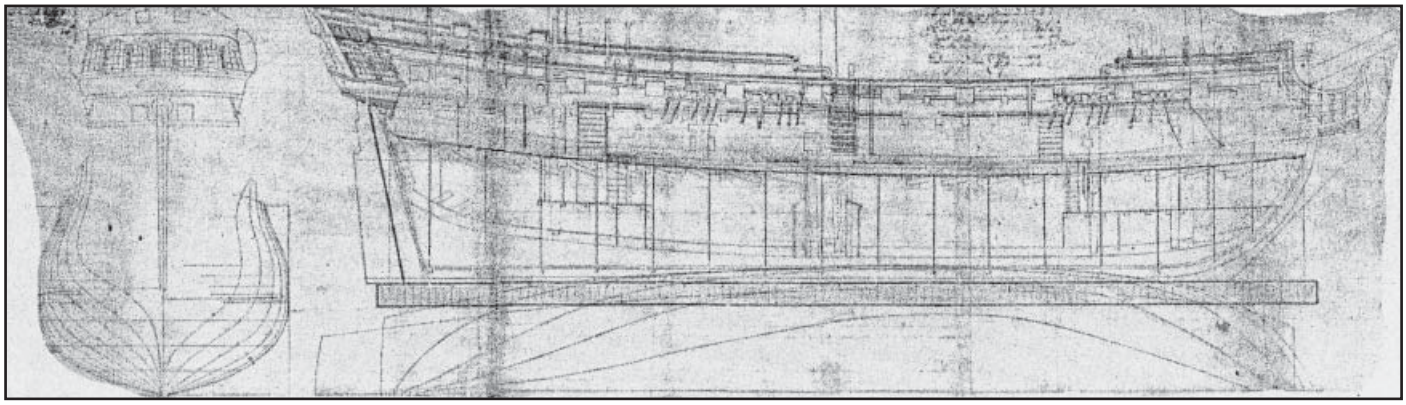


Abb. 11: Die Boston von 1748, ein 24er nach den (modifizierten) establishments von 1745.

um 1716 vier große Eindecker gebaut worden, die mit Achtzehnpfündern auf dem Großdeck ausgerüstet wurden.[132] Das größte dieser Schiffe, die ILLERIM, wurde noch im Oktober 1716 von den Briten genommen. Die Royal Navy war von diesem Schiff offensichtlich nicht beeindruckt, denn sie gab es an die dänische Marine weiter, in der es als POMMERN (Abbildung 15) lange Zeit in Dienst stand.[133] In Schweden wurde gegen Mitte des Jahrhunderts ein ähnliches Schiff — wieder unter dem Namen ILLERIM — im Dienst gestellt, doch wie die VITA ØRN übten auch diese Fahrzeuge keinen nachprüfbaren Einfluß auf die Weiterentwicklung der Fregatte aus.[134]

Nach Boudriot und Berti geht in Frankreich die Einführung der mit Achtzehnpfündern bewaffneten Fregatte auf Manuskripte der Ingenieure Pierre-Augustin Lamothe und Joseph-Marie-Blaise Coulomb zurück.[135] Diese Schriften stammen aus den Jahren 1762, 1769 und 1775, doch lief das erste entsprechend bestückte Schiff nicht vor 1781 vom Stapel: die von Jacques-Noël Sané entworfene VÉNUS.[136] Bevor auf den Bau dieser Fahrzeuge eingegangen wird, sollen die wichtigsten Aspekte der beiden Manuskripte kurz wiedergegeben werden.

Das älteste der Dokumente stammt von Lamothe, der damals „sous-constructeur» im Hafen von Brest war, und ist auf den 22. November 1762 datiert. In diesem Schriftstück wird auf die alten Zweidecker von 40 bis 46 Geschützen, die ja ebenfalls 'Fregatten' genannt wurden, Bezug genommen. Lamothes Idee bestand darin, die neuen Achtzehnpfünder-Fregatten als eine Art Mischung aus diesen Zweideckern und den Zwölfpfünder-Fregatten zu konstruieren. Er strebte ein machtvolles 50-Kanonen-Schiff mit der Decksanordnung einer Fregatte und 30 Achtzehnpfündern auf dem Großdeck sowie 20 Achtpfündern auf den Aufbauten an. Dazu hätte das Schiff auf jeder Seite 15 Stückpforten führen und eine dementsprechende Länge besitzen müssen. Lamothe schlug eine Länge von 145 französischen Fuß (47,10 m) vom Vorder- bis zum Achtersteven, eine Breite von 37 französischen Fuß (12,02 m) und eine Seitenhöhe von 19 französischen Fuß (6,17 m) vor. Er betonte, daß ein solches Schiff die Feuerkraft eines veralteten kleinen Zweideckers aufweisen könnte, wobei aber aufgrund des großen Freibords bis zur Unterkante der Stückpforten (2,45 m) auch bei schwerem Wetter die untere Batterie einsatzbereit wäre. Ein weiterer Vorteil sei darin zu sehen, daß die Briten nicht über vergleichbare Fahrzeuge verfügten.

Das Memorandum ist an den französischen Hof gerichtet, der jedoch auf die geschilderten Vorschläge nicht reagierte.[137] Lamothe fertigte dennoch eine Rißzeichnung (Abbildung 16) an, die er einem vom 19. Januar 1769 datierten Dokument beifügte. Das hier gezeichnete Fahrzeug besitzt etwas geringere Abmessungen als das im ersten Manuskript (Länge 46,12 m, Breite 11,69 m, Seitenhhöhe 6,01 m), womit es ein relativ großes Längen-Breiten-Verhältnis von 3,94 aufweist und die Seitenhöhe etwas mehr als die halbe Breite beträgt. Auf dem Großdeck sind auf jeder Seite nur noch 14 Stückpforten und eine Jagdpforte vorgesehen, während die Anzahl der Geschütze auf den Aufbauten (sechs Achtpfünder auf der Back und 14 auf dem Achterdeck) der im ersten Manuskript entspricht, die Fregatte also insgesamt 48 schwere Stücke trägt. Die hexagonale Form des Hauptspants entspricht dem französischen Standard. Der Achtersteven besitzt keinen Fall und auch der Vordersteven schießt nur sehr wenig aus. Auch auf Lamoths' zweiten Versuch erfolgte keine Reaktion und es sollten noch über 30 Jahre vergehen, bis solch große Fregatten gebaut wurden, die die oben geschilderten Charakteristika besaßen.[138]

1775 ließ Joseph-Marie-Blaise Coulomb, Konstrukteur im Hafen von Toulon, den Plan der Achtzehnpfünder-Fregatte wieder aufleben. Er verfaßte einen Bericht,[139] in dem er dem Marineministerium vorschlug, einen neuen Fregattenrang, bewaffnet mit 26 Achtzehnpfündern und 10 Achtpfündern, zu bauen. Bei diesen Schiffen sollten sich Feuerkraft und Wendigkeit im Gleichgewicht befinden.

Coulomb hielt die neuen Fregatten für zu groß, um Aufklärungsdienste für die Flotte zu erledigen, und sah statt dessen ihre Bedeutung darin, Linienschiffe von bestimmten Aufgaben zu befreien. So wäre der neue Schiffstyp besonders dazu geeignet, Handelskonvois Geleitschutz zu bieten, längere Expeditionen zu unternehmen, den gegnerischen Handel zu stören und französische Interessen in Übersee zu vertreten.

Die von Coulomb projektierten Fregatten sollten gegenüber den Zwölfpfünder-Fregatten über eine größere Sta-

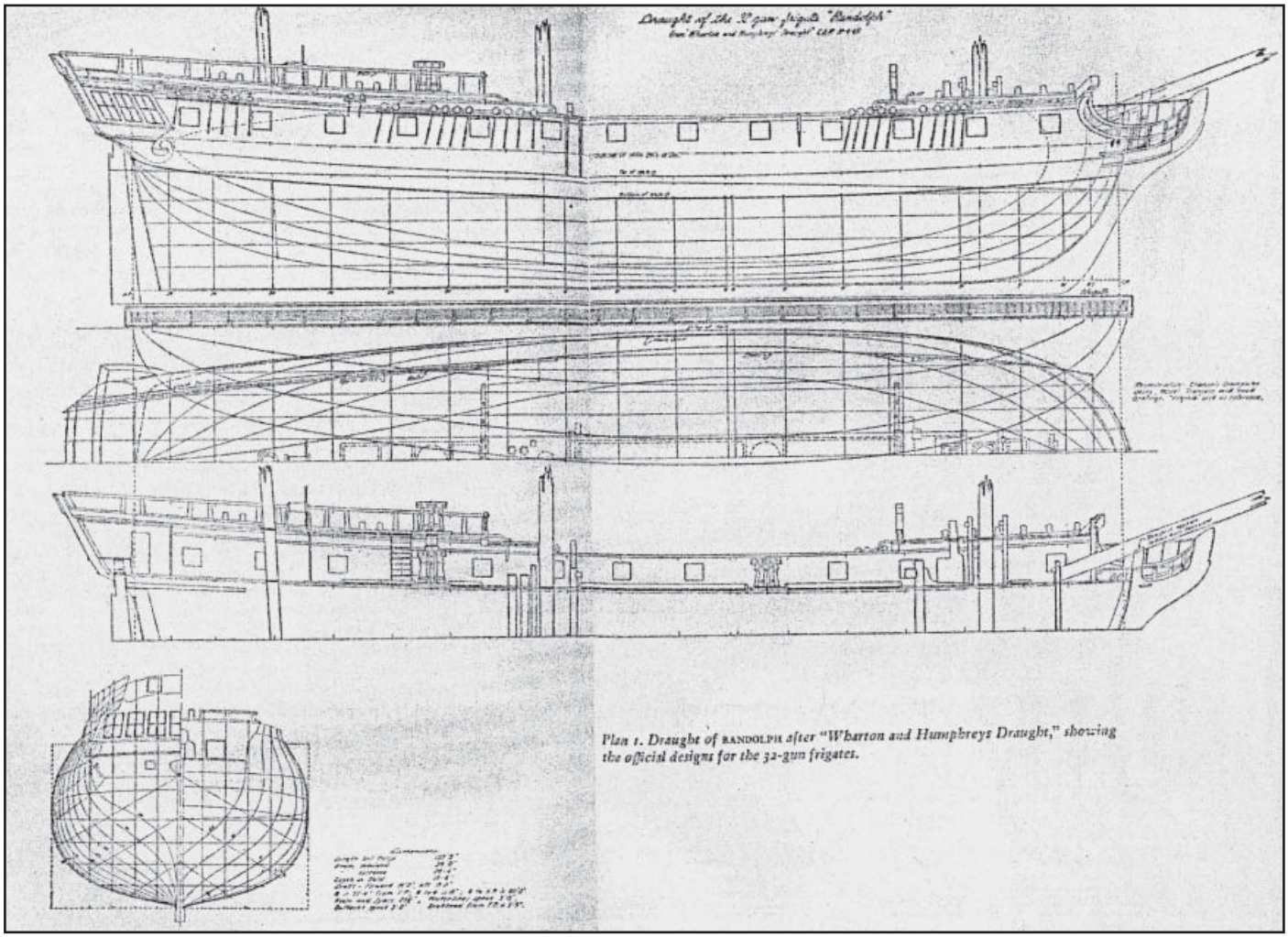


Abb. 12: Die amerikanische Zwölfpfünder-Fregatte RANDOLPH von 1776.

bilität im Verhältnis von vier zu drei verfügen und damit ruhigere Geschützplattformen abgeben. Der Rumpf sollte sich weniger leicht verformen und die Geschwindigkeit durch geringeren Wasserwiderstand und größere Segelfläche — die aufgrund der besseren Stabilität möglich war — erhöht werden. Darüber hinaus sollten die neuen Fahrzeuge kursstabiler segeln, d. h. weniger Abdrift aufweisen.

Um die angestrebte Erhöhung der Geschwindigkeit zu ermöglichen, sollte das Gewicht der Fregatten möglichst niedrig gehalten werden. Deshalb sollten von allen Bauelementen nur die Großdecksbalken stärker dimensioniert sein als bei den Zwölfpfünder-Fregatten, da hier die schweren Achtzehnpfündergeschütze vorgesehen waren.[140] Neben der Gewichtseinsparnis könnten so auch die Baukosten relativ niedrig gehalten werden. Dieser Vorschlag unterscheidet sich insofern von dem von Lamothe, als daß Coulomb keinen völlig neuen Fregattenrang, sondern eine Modifikation der Zwölfpfünder-Fregatten vorschlug, doch wurde auch dieser Plan nicht realisiert.

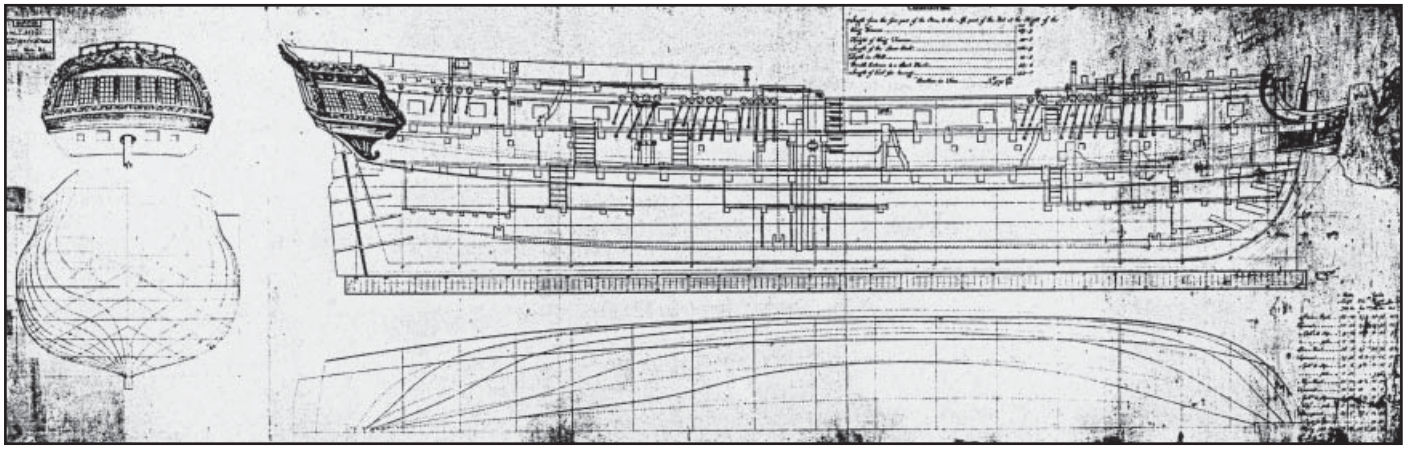


Abb. 13: Die amerikanische CONFEDERACY con 1778.

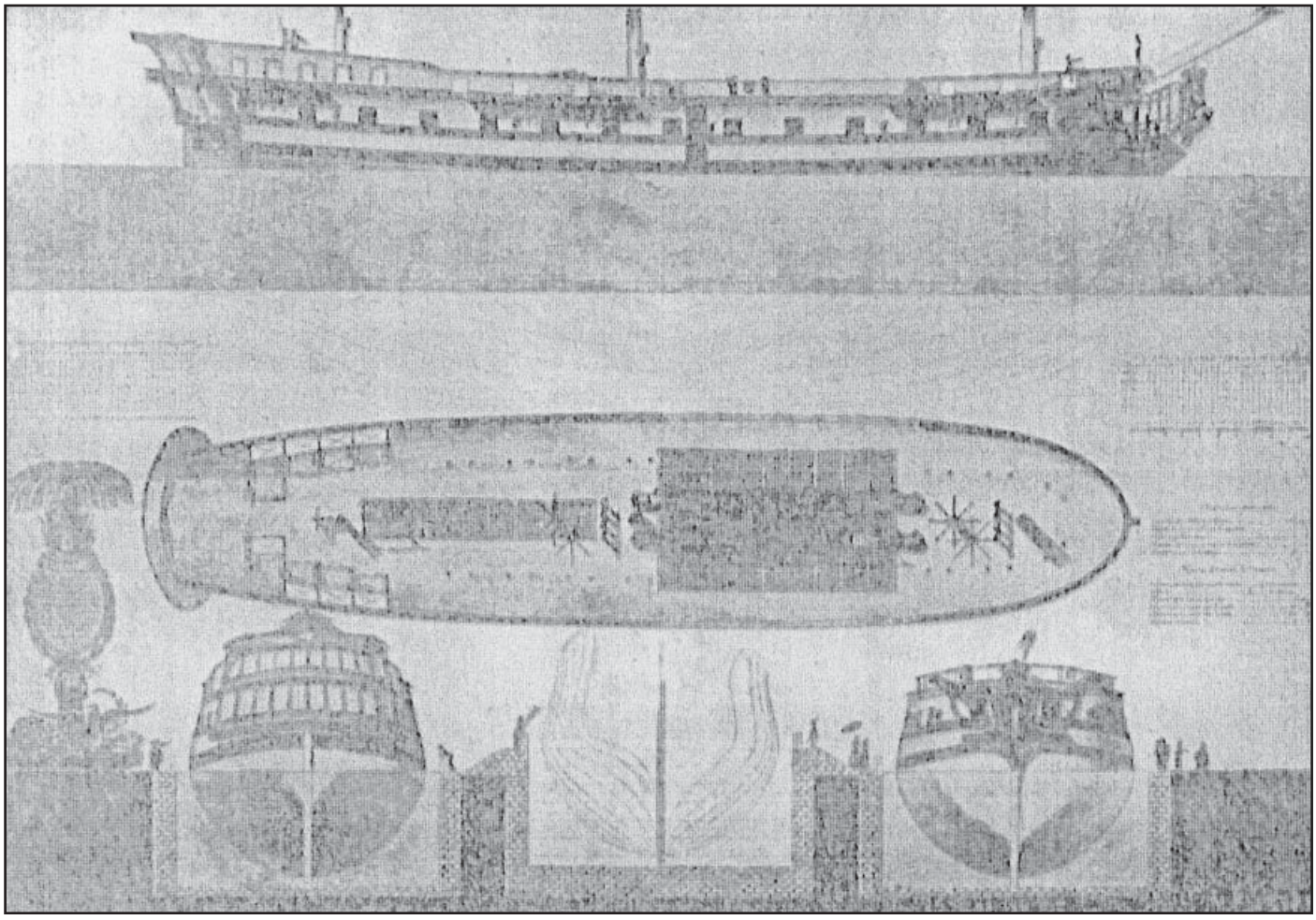


Abb. 14: Die SOUTH CAROLINA ex L'INDIEN.

Boudriot und Berti führen ein weiteres Manuskript von Pinet an, datiert vom Juli 1778.[141] Dieses Schriftstück nimmt wie das von Lamothe eine zukünftige Entwicklung vorweg, indem vorgeschlagen wird, *nur noch* Fregatten mit Achtzehnpfündern als Hauptbewaffnung zu bauen.[142] Pinets Manuskript weist ebenfalls Parallelen zu dem von Coulomb auf, was daran festzustellen ist, daß auch Pinet die schweren Achtzehnpfünder-Fregatten nicht für Aufklärungsdienste einsetzen möchte, da dies nicht kosteneffektiv sei. Da nach Pinets Vorschlägen ja keine Zwölfpfünder-Fregatten mehr für diese Aufgaben zur Verfügung ständen, sieht er zwei Ausführungen von Achtzehnpfünder-Fregatten vor: reine Kampfschiffe, bei deren Konzeption große Feuerkraft im Mittelpunkt steht und die eigenständig operieren sollten, sowie eine leichtere Variante.

Die schweren Achtzehnpfünder-Fregatten sollten Verpflegung für sechs und Wasser für zweieinhalb Monate mit sich führen und im wesentlichen diejenigen Aufgaben erfüllen, die auch Coulomb für diese Schiffe vorgesehen hatte. Ihre Abmessungen und die Dimensionierung ihrer Bauteile sollten diesen Anforderungen entsprechen. Die zweite Variante der Achtzehnpfünder-Fregatten sollte aus Schiffen bestehen, die keine Geschütze auf den Aufbauten tragen und Verpflegung nur für fünf, Wasser nur für zwei Monate mit sich führen sollten. Unter diesen Voraussetzungen ließen sie sich mit wesentlich geringeren Materialstärken konstruieren und sehr gut für Aufklärungsdienste einsetzen.

Beide Versionen sollten hohe Geschwindigkeit und gute Manövrierbarkeit aufweisen. Um diese Eigenschaften zu gewährleisten, sollte das Gewicht der Schiffe durch Reduzierung des Freibords und der Aufbauten verringert werden. Durch diese Maßnahmen könnten der Schwerpunkt niedriger gelegt und die Segeleigenschaften verbessert werden.

Auch Pinets Vorschläge wurden nicht in dieser Form verwirklicht,[143] doch trugen seine Ideen wie die von Lamothe und Coulomb dazu bei, daß 1780/81 die ersten französischen Achtzehnpfünder-Fregatten gebaut wurden. An ihrer Entstehung war ein Ingenieur besonders beteiligt: Jean Charles Borda, einer der ersten Wissenschaftler, die Modellversuche zur Ermittlung des Wasserwiderstands durchgeführt hatten.[144] Borda, der zu jenem Zeitpunkt das Amt des Generalinspekteurs des Konstruktionsbüros innehatte, legte die allgemeinen Charakteristika des neuen Fregattentyps fest. Nach seinem Programm wurde 1786 die französische Marine grundsätzlich umgestaltet.

Mit den Entwürfen für den neuen Fregattenrang wurden fünf Schiffskonstrukteure beauftragt: Joseph-Marie-Blaise Coulomb, Charles Segondat-Duvernet, Baron Bombel-

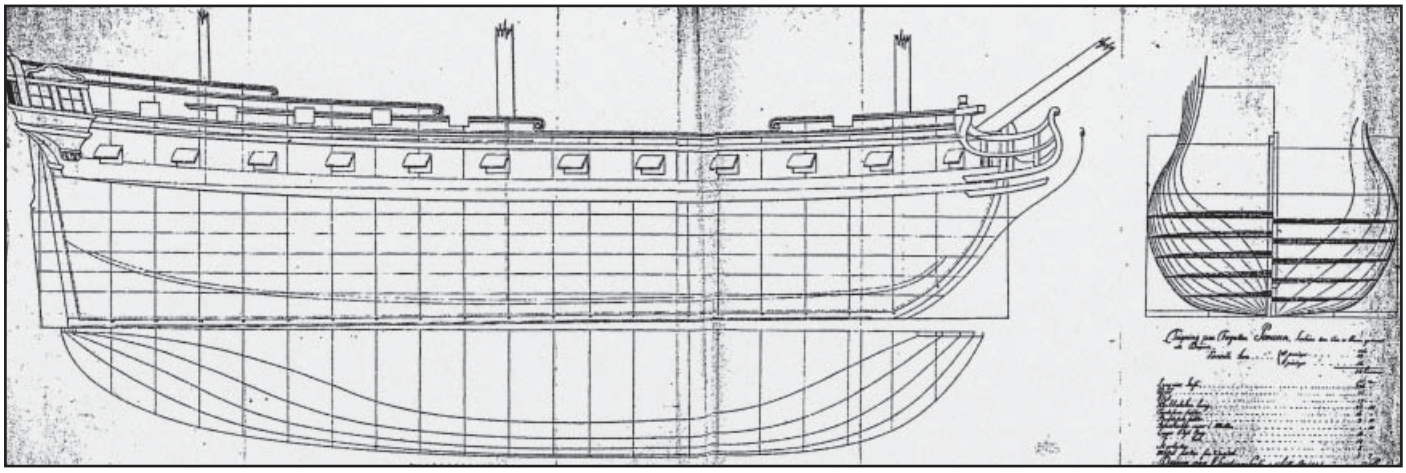


Abb. 15: Die ILLERIM von 1716 im Zustand von 1741, ausgerüstet für die dänische Marine unter dem Namen POMMERN.

le,[145] Pierre-Augustin Lamothe und Jacques-Noël Sané.[146] Durch einen Vergleich sollte offensichtlich der beste Entwurf ermittelt werden, wobei Sané diesen »Wettbewerb« gewonnen zu haben scheint. Nach seinen Plänen wurden die meisten französischen Fregatten gebaut, und bis 1850 liefen Fahrzeuge nach seinen Entwürfen vom Stapel. Bis zu diesem Zeitpunkt, also bis das aus Eisen gefertigte Schiff das hölzerne zu verdrängen begann, wurde die Rumpfform des Sanéschen Entwurfs nicht wesentlich verändert. Man versuchte lediglich, das Breitseitengewicht zu erhöhen, indem man mit schwereren Geschützen auf dem Großdeck experimentierte und auf die anfänglich auf dem Achterdeck befindliche Hütte verzichtete, um auch hier Kanonen aufstellen zu können.

Neue Pläne für französische Achtzehnpfünder-Fregatten wurden ab 1793 von den Ingenieuren Pierre Degay, Jean-François Gauthier, Pierre Ozanne und Pierre-Alexandre-Laurent Forfait vorgelegt. Unter ihnen hatte besonders Forfait, der unter Napoleon von 1799 bis 1801 das Amt des Marineministers innehatte, einige interessante Neuerungen vorzuschlagen. Seine 1793 vom Stapel gelaufene SEINE unterschied sich z. B. durch die große Aufkimmung von anderen Fregatten und wies beträchtliche Abmessungen auf. Ungeachtet dieser Neuerungen blieben die Entwürfe von Sané führend.

Besaß Frankreich zu jener Zeit zweifellos eine Anzahl sehr guter Schiffskonstrukteure, so muß diese Epoche für die französische Marine als nicht erfolgreich angesehen werden, betrachtet man die Ergebnisse bei Seeoperationen[147] und die Organisationsstruktur. Als Denis Decres (1762 bis 1820) im Jahr 1801 das Marineministerium übernahm, war eine Reform dringend erforderlich. Besonders der Fregattenbau wurde intensiviert: Bis 1815 liefen 65 Fregatten vom Stapel, wobei es sich bei allen um Achtzehnpfünder-Fregatten handelte und in der Mehrzahl der Entwurf von Sané zugrunde lag, was die Bedeutung dieses Konstrukteurs noch einmal hervorhebt. In jenem Jahr wurden neue Pläne für diesen Schiffstyp vorgelegt, die jedoch nicht die Qualität der alten Entwürfe aufwiesen.

1762 hatte Lamothe ausgeführt, daß der Bau französischer Achtzehnpfünder-Fregatten auch deshalb zu empfehlen sei, weil die Briten diesem neuen Rang nichts Gleichwertiges entgegenzusetzen hätten. Als 1781 tatsächlich die erste französische Achtzehnpfünder-Fregatte fertiggestellt wurde, war dieser Vorteil vertan, denn bereits ein Jahr zuvor war das erste britische Fahrzeug dieser Art vom Stapel gelaufen. Es ist interessant zu verfolgen, wie es zu diesem Ereignis kam, waren bisher doch alle Innovationen im Fregattenbau von Frankreich ausgegangen. Was veranlaßte die britische Admiralität und das Navy Board[148] dazu, einen neuen Fregattentyp zu konstruieren?

Um diese Frage beantworten zu können, ist es — wie bei der Betrachtung der französischen Fregattenentwicklung — notwendig, bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts zurückzugehen: Im Juni 1757 hatte ein gewisser Kapitän Shirley der britischen Admiralität den Vorschlag unterbreitet, eine

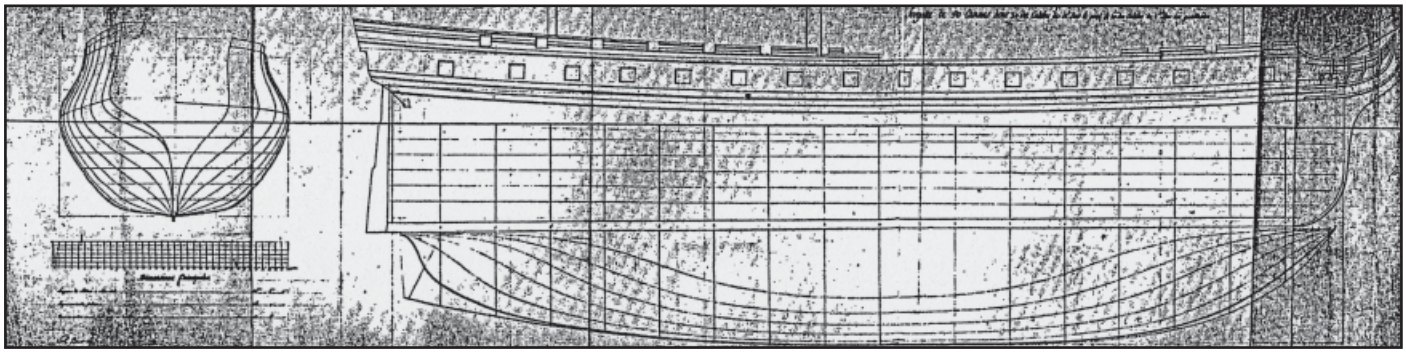


Abb. 16: Die Rißzeichnung von Lamotje.

schwere Fregatte mit 28 Achtzehnpfündern als Hauptbewaffnung und zwölf Sechs- oder Neunpfündern auf den Aufbauten zu konstruieren. Das Navy Board sah sich offensichtlich in seinen Kompetenzen beschnitten und schickte den Vorschlag am 20. Juli 1757 an die Admiralität mit der Bemerkung zurück, daß es die Aufgabe der Surveyors sei, Schiffe zu entwerfen.[149] Die Admiralität lehnte Shirleys Vorschlag daraufhin mit folgender Bemerkung ab, daß „Their Lordships do not think it proper to introduce a new practice".[150]

In der Plansammlung des National Maritime Museums befindet sich eine unidentifizierte Rißzeichnung eines 40-Kanonen-Schiffs aus der Zeit um 1755 bis 1758 (Abbildung 17),[151] die in wesentlichen Punkten dem Vorschlag von Kapitän Shirley entspricht. Die Abmessungen der Stückpforten des Großdecks gestatten es, hier Achtzehnpfünder aufzustellen, wobei auf den Aufbauten allerdings 16 statt von Shirley vorgesehenen 12 Geschütze Platz gefunden hätten. Dieses Fahrzeug besitzt Abmessungen (Länge etwa 44,5 m; Breite etwa 11,3 m), die in der Größenordnung bei denen des Vorschlags von Lamothe liegen. Der Entwurf ist konventionell und orientiert sich an der damals üblichen britischen Praxis. Auf die Einsatzmöglichkeit eines allein operierenden Kreuzers bzw. eines Flaggschiffs für ein kleines Kreuzergeschwader weist die Hütte auf dem Achterdeck hin.

Shirleys Vorschlag für einen schnellen, schweren Kreuzer ist als Produkt einer defensiven Strategie zu bewerten,[152] was nicht dem britischen Konzept entsprach[153] und damit sicherlich einen Grund für die Ablehnung lieferte. Gleichzeitig spiegelt diese Ablehnung auch die britische Haltung wieder, zu einem Zeitpunkt, zu dem die Seehoheit für die Royal Navy gesichert war, keine Innovationen im Schiffbau anzustreben. Daran änderte sich auch nichts, als die Briten zwei Jahre nach Shirleys Vorschlag eine französische Fregatte — die Danaé (Abbildung 18) — nahmen, die sie als 38er ratifizierten. Dieses Schiff verdient eine eingehendere Betrachtung.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß die französischen Fregatten in der Regel größere Längen und Breiten als die britischen besaßen, was im Fall der Danaé allerdings das übliche Maß überschritt. Eine typische britische Zwölfpfünder-Fregatte aus der Zeit des Siebenjährigen Krieges wie die Southampton besaß eine Länge des unteren Decks von 37,90 m und eine Breite von 10,57 m und auch die 36er der Pallas-Klasse konnten hier nur Werte von 39,12 m bzw. 10,87 m aufweisen. Dagegen wurde bei der Vermessung der Danaé eine Deckslänge von 45,54 m und eine Breite von 11,51 m festgestellt, wobei diese Werte fast genau denen des 40-Kanonen-Schiffs von Abbildung 17 entsprechen. Außerdem trug sie nicht nur 26, sondern 30 Geschütze auf dem Großdeck.

Wie erwähnt, sahen die Briten nach dem für sie erfolgreichen Ausgang des Siebenjährigen Krieges keine Veranlassung, auf ein solches Fahrzeug in der französischen Marine mit Gegenmaßnahmen zu reagieren, was sich mit dem Ausbruch des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges und besonders mit dem Kriegseintritt Frankreichs 1778 allerdings ändern sollte. Stellten — wie bereits ausgeführt — die Fregatten der Continental Navy keine ernste Gefahr für die Briten dar, so sahen sie sich nun nicht nur quantitativ unterlegen, sondern fürchteten darüber hinaus, auch qualitativ ins Hintertreffen zu geraten, denn abgesehen von der Danaé hatten die Franzosen eine Reihe größerer Zwölfpfünder-Fregatten mit 28 oder sogar 30 Geschützen auf dem Großdeck gebaut.[154]

Dies beunruhigte die britische Admiralität, zumal in den ersten Kriegsmonaten bei Einzelgefechten zwischen britischen und französischen Fregatten die Royal Navy keinen Erfolg verbuchen konnte. Daher wies die britische Admiralität das Navy Board am 21. Oktober 1778 an, keine kleineren Fregatten als 32er mehr zu bauen und darüber hinaus die Möglichkeit zu prüfen, 36er und 38er mit 28 Zwölfpfündern auf dem Großdeck und Sechspfündern auf den Aufbauten zu entwerfen. Das Navy Board reagierte darauf am 29. Oktober mit dem Vorschlag, konsequenterweise solch große Fregatten mit stärker dimensioniertem Balkenwerk zu konstruieren, so daß sie in der Lage wären, Achtzehnpfünder als Hauptbewaffnung zu tragen. Entsprechende Entwürfe für ein 36- und ein 38-Kanonen-Schiff wurden diesem Vorschlag beigelegt.[155] Die Vorteile solcher Fregatten lagen für die britischen Konstrukteure klar auf der Hand: „Such frigates we conceive will exceed in strength any now possessed by the French and may be constructed with every advantage that such ships ought to have."[156]

Am 6. November 1778 erteilte daraufhin die britische Admiralität Aufträge, jeweils eine Fregatte mit 28 und eine mit 26 Achtzehnpfündern als Hauptbewaffnung zu konstruieren. Der Entwurf der größeren Klasse wurde von Edward Hunt, der Entwurf der kleineren Klasse von John Williams angefertigt, die beide zu jenem Zeitpunkt die Position des Surveyor of the Navy[157] innehatten. Noch im November wurde mit dem Bau der beiden Schiffe begonnen, so daß am 6. Mai 1780 die Flora (das kleinere Fahrzeug) und am 3. Juli 1780 die Minerva vom Stapel gelassen werden konnten.

Die Minerva maß 141 englische Fuß (42,98 m) im Unterdeck, besaß eine Größte Breite von 38'10" (11,84 m) und eine Tiefe im Raum von 13'9" (4,19 m). Neben den 28 Achtzehnpfündern sollte sie eine Standardbewaffnung von 10 Sechspfündern und 14 Drehbassen auf den Aufbauten aufweisen. Nach einer Admiralitätsorder vom 30. September 1779 wurden hier zusätzlich noch zehn Achtzehnpfünder-Karronaden aufgestellt.[158] Ursprünglich waren 270 Mann Besatzung vorgesehen, doch James berichtet, daß schon im April 1780 die Besatzung auf 280 Mann erhöht wurde und statt der Sechspfünder Neunpfünder geordert wurden.[159] Drei Schwesterschiffe der Minerva — die Arethusa, die Phaeton und die Thetis — liefen 1781 bzw. 1782 vom Stapel.

Die kleinere Flora unterschied sich von der Minerva im wesentlichen nur durch ihre um zwei Geschütze reduzierte Hauptbewaffnung. Dementsprechend waren ihre Abmessungen etwas geringer (Länge des Unterdecks 41,76 m; Größte Breite 11,58 m; Tiefe im Raum 4,04 m). Ihre

ursprüngliche Sekundärbewaffnung entsprach der der Minerva, doch wurden nur acht statt zehn zusätzliche Achtzehnpfünder-Karronaden aufgestellt und die Besatzungsstärke betrug anfangs lediglich 260, später 270 Mann. Bis 1785 liefen drei weitere Schiffe der Flora-Klasse vom Stapel. Gemäß der Anzahl ihrer Langrohrgeschütze wurden die Fregatten der Minerva-Klasse als 38-Kanonen-Schiffe, die der Flora-Klasse als 36-Kanonen-Schiffe ratifiziert.

Bei den der Admiralität vorgelegten Entwürfen der britischen Achtzehnpfünder-Fregatten scheint zumindest indirekt die Danaé die Konzeption beeinflußt zu haben, besaß doch die französische Marine und Schiffsarchitektur während des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges — und auch danach — ein hohes Ansehen. Französische Schiffe hinderten die britische Flotte an der Unterstützung von General Cornwallis und waren so mitverantwortlich für die Unabhängigkeit der Vereinigten Staaten von Amerika. Dadurch stieg die Reputation der französischen Seestreitkräfte erheblich: „The prestige of the Navy reflected on its ships, which were again beginning to be admired in Britain and elsewhere."[160] Es war neben der angesprochenen Bedrohung wohl auch diese Bewunderung, die dazu führte, daß man in Großbritannien wieder begann, Schiffe nach französischem Vorbild mit größeren Abmessungen zu entwerfen. Für Linienschiffe setzte diese Tendenz nach Beendigung des Krieges 1783 ein, für Fregatten war dies schon früher der Fall — und mit der Danaé verfügte man über eine passende Vorlage. Ihre Tonnage entsprach fast genau der der neuen Achtzehnpfünder-Fregatten der Minerva-Klasse, während die Hauptabmessungen aufschlußreiche Änderungen aufwiesen. Die Minerva und ihre Schwesterschiffe waren über 1,5 m kürzer als die Danaé, besaßen dafür jedoch eine größere Breite und Tiefe im Raum. Betrug das Längen-Breiten-Verhältnis des französischen Schiffs etwa 3,96 — ein relativ großer Wert — so lag es bei den britischen Schiffen bei 3,63, ein Wert, der bei dem damaligen Stand der Schiffbautechnik größere Stabilität sicherte. Dies war wünschenswert, da man ein Schiff von den Abmessungen der Minerva mit Bauteilen von größerer Materialstärke bauen konnte und es somit möglich war, Geschütze von größerem Gewicht und damit größerem Kaliber aufzustellen.

Übernahmen die Briten so auch die Idee einer großen Fregatte vom französischen Vorbild, so paßten sie ein solches Fahrzeug doch gleich ihrem Konzept an — und gemäß dieses Konzepts einer optimalen Ausnutzung der Möglichkeiten einer starken Bewaffnung wäre es einer Verschwendung gleichgekommen, eine Fregatte mit diesen Abmessungen nur mit Zwölfpfündern auszurüsten. Somit stellen die britischen Achtzehnpfünder-Fregatten zwar eine eigenständige Entwicklung dar, doch kam der *Anstoß* zur Entwicklung dieser Schiffe abermals aus Frankreich.

Es wurden weitere Klassen von Achtzehnpfünder-Fregatten entworfen, und 1782 lief die ebenfalls von Hunt konstruierte Thetis vom Stapel. Schon ein Jahr zuvor war die von John Williams entworfene Latona in Dienst gestellt worden, doch nach diesen beiden Entwürfen, die nicht sehr von dem der Minerva abwichen, wurden keine weiteren Achtzehnpfünder-Fregatten gebaut, wohl weil sich der Krieg mit Amerika seinem Ende zuneigte.

Nach dem Ende des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges stagnierte der Kriegsschiffbau, und es sollten mehr als zehn Jahre vergehen, bis weitere britische Achtzehnpfünder-Fregatten in Dienst gestellt wurden. Gingen die Franzosen schon 1789 dazu über, Achtzehnpfünder-Fregatten grundsätzlich mit 28 Geschützen auf dem Großdeck auszurüsten, so hielten die Briten weiterhin daran fest, neben den 38ern auch 36er und später sogar 32er mit Achtzehnpfündern zu bauen.[161] 1793, in dem Jahr, in dem die französische Revolutionsregierung dem britischen Reich den Krieg erklärte, lief die erste 32-Kanonen-Fregatte vom Stapel, die Achtzehnpfünder als Hauptbewaffnung trug. Es handelte sich um die 1790 von dem damaligen Surveyor John Henslow entworfene Pallas. Die 32er als kleinste Ausführung der britischen Achtzehnpfünder-Fregatten wurde bis ins 19. Jahrhundert hinein entworfen und gebaut.[162]

Nach Eintritt Großbritanniens in die Revolutionskriege folgten weitere Klassen von 38ern, 36ern und 32ern. In einigen Jahren, wie z. B. 1794, gab es sogar mehrere Entwürfe. Eine dieser neuen Klassen aus jenem Jahr muß als die bedeutendste der Achtzehnpfünder-Fregatten angesehen werden. Ihre Geschichte geht bis in das Jahr 1782 zurück.

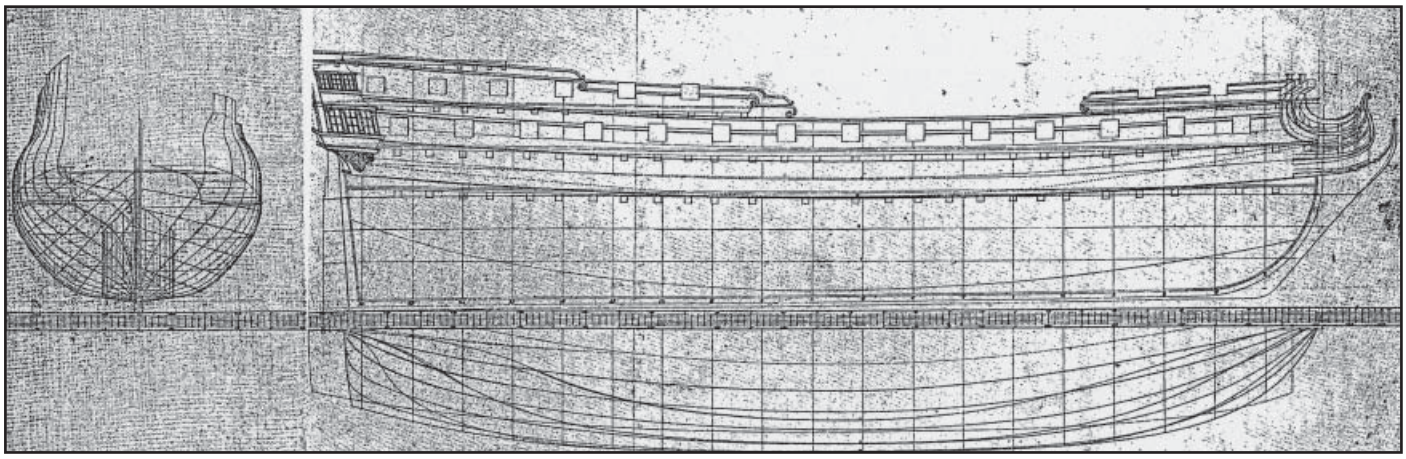


Abb. 17: Unidentifizierte Rißzeichnung eines 40-Kanonen-Schiffes aus der Zeit von 1755 bis 1758.

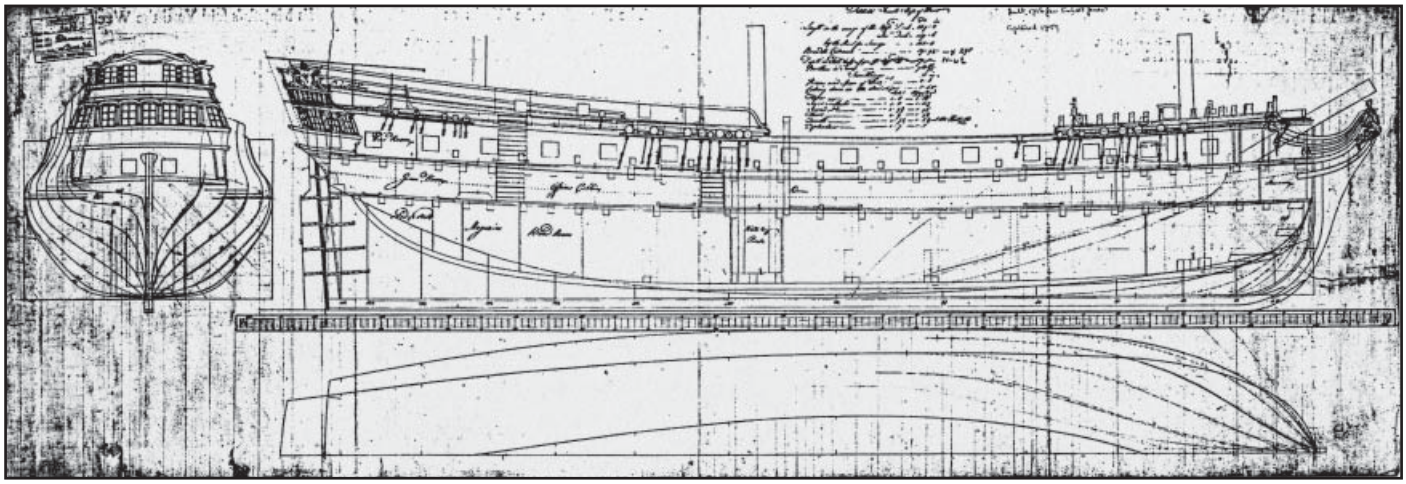


Abb. 18: Die französische DANAÉ von 1756.

In jenem Jahr hatten Schiffe der Royal Navy zwei der neuen französischen Achtzehnpfünder-Fregatten genommen, die AIGLE mit 26 Geschützen auf dem Großdeck, und die HÉBÉ mit 28 Achtzehnpfündern als Hauptbewaffnung. Besonders die HÉBÉ erregte durch ihre guten Segeleigenschaften das Interesse der Admiralität. Es handelte sich bei ihr um ein Schiff der von Sané entworfenen VÉNUS-Klasse, die ja für den französischen Fregattenbau der nächsten Jahrzehnte maßgebend sein sollte. 1794 begannen nun auch die Briten, Fregatten nach den Linien dieser Schiffe zu bauen. Die LEDA lief im Jahr 1800 als erstes Fahrzeug dieser Klasse vom Stapel und gab ihr auf britischer Seite den Namen. In Abwandlungen wurden bis 1830 insgesamt 47 Fregatten der LEDA-Klasse gebaut, unter ihnen die SHANNON von 1806, die durch ihr Gefecht mit der amerikanischen 38-Kanonen-Fregatte CHESAPEAKE im Jahr 1813 bekannt wurde,[163] sowie die TRINCOMALEE von 1818 (Abbildung 19) und die UNICORN von 1824, die beide noch existieren und in Hartlepool bzw. in Dundee, Schottland, restauriert werden.[164]

Auch in Frankreich setzten sich diese Schiffe durch, so daß nach 1810 fast nur noch Fregatten nach den Linien der JUSTICE ex COURAGEUSE gebaut wurden, die als Schwesterschiff der VÉNUS konstruiert worden war.

Neben den Schiffen der LEDA-Klasse wurden allerdings auch weiterhin britische Entwürfe für Achtzehnpfünder-Fregatten angefertigt. So zählte die von Benjamin Rule 1799 konzipierte LIVELY-Klasse 16 Fahrzeuge.[165]

Bei zwei britischen Fregatten, die 1797 bzw. 1806 vom Stapel liefen, der ACASTA und der LAVINIA, vergrößerte man die Hauptbewaffnung auf 30 Achtzehnpfünder. Die LAVINIA, die von dem 1796 aus Frankreich emigrierten Marineoffizier Jean Louis Barralier entworfen worden war, kam dabei auf eine Gesamtbewaffnung von 50 Geschützen. Tendierte die französische Marine zur Vereinheitlichung — nicht nur bei den Fregatten —, was dazu führte, daß nur noch 38er gebaut wurden, die darüber hinaus fast alle nach demselben Entwurf konstruiert waren, so existierten in der Royal Navy nun vier verschiedene Varianten von Achtzehnpfünder-Fregatten, die als 32er, 36er, 38er und 40er ratifiziert wurden.

Waren die Zwölfpfünder-32-Kanonen-Schiffe die typischen Fregatten des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges, so gilt dies für die Achtzehnpfünder-Schiffe in der Zeit von 1792 bis 1815 — und zwar nicht nur für die französische Marine, wie Boudriot und Berti betonen,[166] sondern auch für die Royal Navy. Bei der amerikanischen Marine kann man dagegen aufgrund der geringen Anzahl von Fahrzeugen schwerlich von einer typischen Fregatte sprechen.

Ohne Zweifel stellten also die Achtzehnpfünder-Schiffe die Standardfregatten jener Zeit dar, doch gab es im 18. Jahrhundert auch schon Bestrebungen, Fregatten mit einer noch schwereren Hauptbewaffnung zu bauen. Argumentiert für ihre Einführung wurde in vielen Punkten wie bei der Achtzehnpfünder-Fregatte: Der neue Schiffsrang sollte die überholten kleinen Zweidecker ersetzen. In Großbritannien wurden 1781 vollständige Pläne einer überschweren Fregatte veröffentlicht,[167] die 30 Zweiunddreißigpfünder als Hauptbewaffnung und zwölf leichte Zwölfpfünder als Sekundärbewaffnung tragen sollte. Weder Navy Board noch Admiralität reagierten auf diesen Vorschlag, während in Frankreich ein solches Vorhaben in gewisser Weise tatsächlich bis zur Ausführung gelangte.

Trotz der mehrfach angesprochenen Nachteile der alten 50-Kanonen-Schiffe wurden drei französische Konstrukteure 1768 beauftragt, Entwürfe für einen solchen Rang anzufertigen.[168] Dagegen intervenierte ein gewisser Monsieur Boux, der in der französischen Marine diente.[169] Er schlug als Ersatz für die 50er eine große Fregatte mit 26 Vierundzwanzigpfündern auf dem Großdeck und 12 Achtpfündern auf den Aufbauten vor. Die von ihm angeführten Vorteile eines solchen Schiffs entsprachen genau den Argumentationen von Lamothe,

Coulomb und Pinet. Die französische Regierung ersuchte Borda um eine Stellungnahme,[170] die im wesentlichen positiv ausfiel. Borda betonte neben den zu erwartenden guten Segeleigenschaften besonders die Möglichkeit, eine solche Fregatte aufgrund ihrer Kampfkraft und des guten Verhältnisses von Stauraum und Besatzungsstärke für längere Fahrten in entfernten Gewässern wie dem Indischen Ozean einzusetzen.[171] Boux' Vorschlag wurde zunächst

nicht aufgegriffen, doch als er 1771 in den Beraterstab des neuen französischen Ministers de Boynes gelangte, erhielt er die Erlaubnis, zwei Fregatten nach seinem Entwurf in Lorient bauen zu lassen. Die Kiellegung der Schiffe war 1772, doch ungeachtet der Protektion durch den Minister wurde Boux weiterhin weder vom Offizierskorps noch von den französischen Konstrukteuren akzeptiert, so daß sein Vorhaben in der Form zu Fall gebracht wurde, daß die beiden Fahrzeuge als Versorgungsschiffe und nicht als Fregatten eingestuft und nur mit Achtzehnpfündern bzw. überhaupt nicht bewaffnet wurden.

Das erste von Boux' Schiffen, die CONSOLANTE, lief noch 1772 vom Stapel, das zweite, das bezeichnenderweise POURVOYEUSE (Abbildung 20) getauft wurde, drei Jahre später. Bei dem erhaltenen Plan der POURVOYEUSE handelt es sich um eine Kopie, auf der vermerkt ist, daß das Original vom Januar 1772 stammt und keine Stückpforten auf den Aufbauten zeigt.[172] Bei einer Länge von 49,37 m und einer Breite von 12,34 m lag das Längen-Breiten-Verhältnis bei 4,00, was selbst für eine Fregatte einen hohen Wert darstellt und für ein Versorgungsschiff als ungeeignet betrachtet werden muß. Auch die hohe Aufkimmung und die scharfe Linienführung mit dem daraus resultierenden geringen Völligkeitsgrad[173] sind für ein schnelles Fahrzeug und nicht für ein geräumiges Frachtschiff charakteristisch. Wie bei dem Entwurf von Lamothe stand der Achtersteven senkrecht auf dem Kiel und der Vordersteven schoß nur gering aus. Ungewöhnlich für ein Schiff jener Zeit ist die Tatsache, daß die POURVOYEUSE auf ebenem Kiel schwamm, also achtern nicht tiefer ging als vorne. Leider sind keine Unterlagen vorhanden, die etwas über die Segeleigenschaften aussagen. Da beide Schiffe nicht als Fregatten eingesetzt wurden, können sie demzufolge nicht als die ersten schweren Fregatten gelten.

Wieder war es die schwedische Marine, in der der neue Fregattenrang zuerst eingesetzt werden sollte: 1782 wurde in Karlskrona die von Fredrik Henrik af Chapman entworfene BELLONA[174] gebaut (Abbildung 21), die zwar als Achtzehnpfünder-Fregatte konzipiert worden war, vor dem Ausbruch des Krieges mit Rußland 1788 aber mit 26 Vierundzwanzigpfünder auf dem Großdeck ausgerüstet wurde. Lange Zeit blieben Fregatten wie die BELLONA jedoch die Ausnahme. Wie bei den Achtzehnpfünder-Fregatten sollte die Entwicklung auch bei diesem Rang erst mit Beginn der Kriege ab 1792 weiterverfolgt werden.

Besonders ein Ereignis kurz nach dem Kriegseintritt Großbritanniens gab den Anstoß zu dieser Weiterentwicklung. 1794 gelang es einem britischen Geschwader, die französische Fregatte POMONE zu nehmen. Das Schiff wurde wie allgemein üblich vermessen und untersucht („surveyed"), um zu entscheiden, ob es in die Royal Navy aufgenommen werden sollte. Das Ergebnis der Untersuchung alarmierte die Briten, denn es zeigte sich, daß keine britische Fregatte der POMONE gewachsen war und nur das geschickte Zusammenwirken der Schiffe des Geschwaders ihre Kaperung ermöglicht hatte. Waren schon die Abmessungen der POMONE (Länge: 48,52 m; Breite: 12,79 m; Tiefe im Raum: 3,76 m) beeindruckend, so waren die Briten

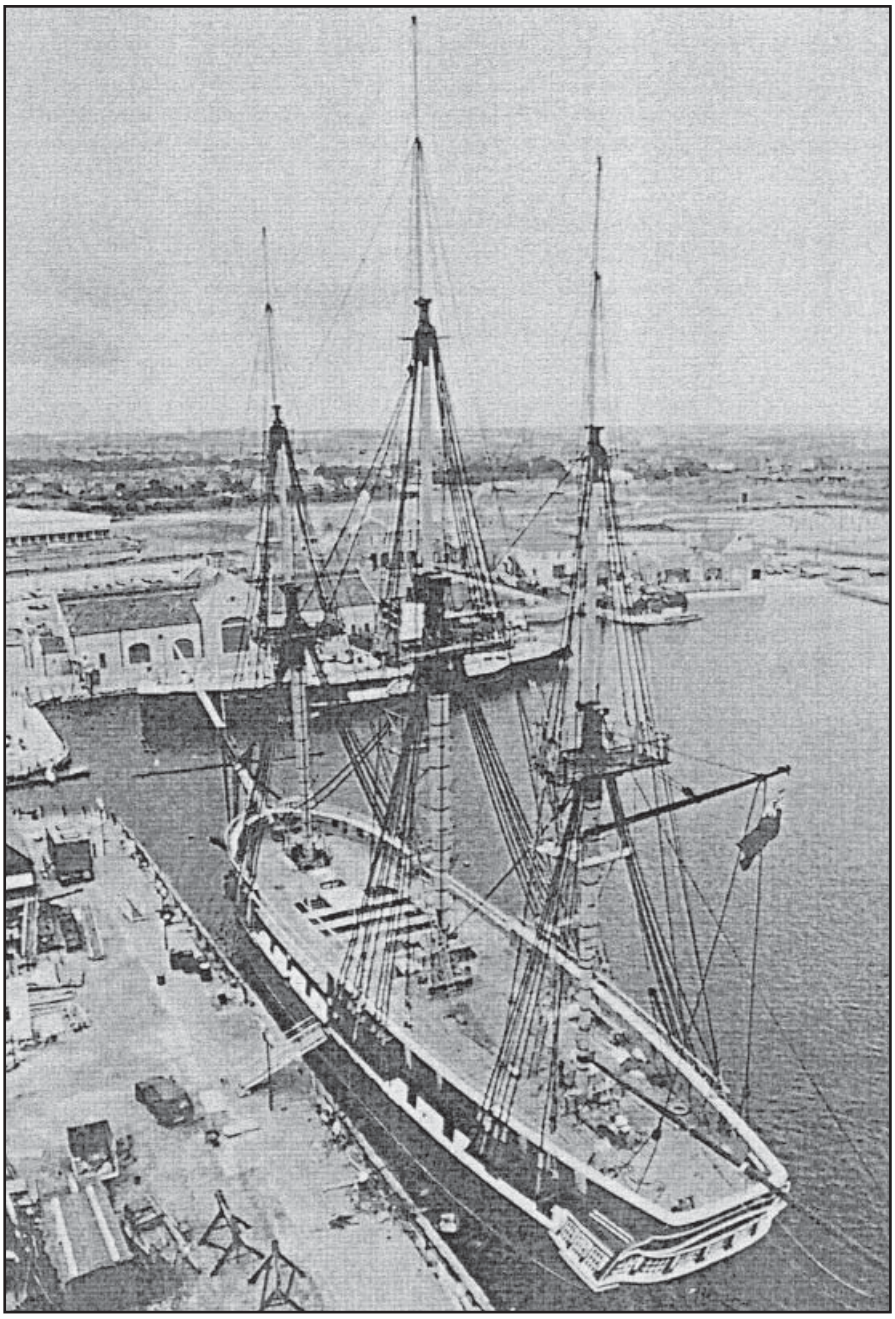


Abb. 19: Die britische TRINCOMALEE von 1818. Blick von achtern auf das Deck während der Restaurierungsarbeiten. Die Heckgestaltung stammt aus der Zeit des Umbaus von 1847 zur Sloop und entspricht nicht dem Stil des beginnenden 19. Jahrhunderts. Von diesem Detail abgesehen wird der Bauzustand von etwa 1815 wieder hergestellt.

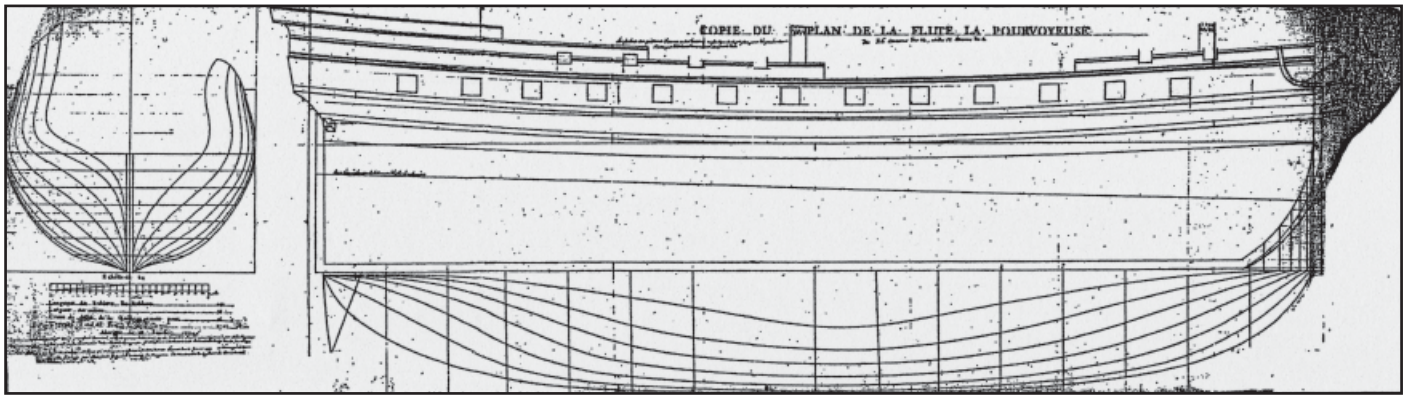


Abb. 20: Die französische POURVOYEUSE *von 1775.*

weitaus mehr wegen ihrer Hauptbewaffnung beunruhigt. Zwar war die von Bombelle[175] entworfene POMONE als Achtzehnpfünder-Fregatte in Rochefort in der Zeit von 1782 bis 1785 gebaut worden, doch war das Revolutionsregime mit der POMONE ähnlich verfahren wie die Schweden mit der BELLONA und hatte sie mit 26 Vierundzwanzigpfündern auf dem Großdeck ausrüsten lassen. Da die britische Admiralität nicht wußte, ob weitere Fahrzeuge dieser Art in der französischen Marine dienten, wurden sogleich Gegenmaßnahmen ergriffen.[176]

Man begann mit dem Bau einer 40-Kanonen-Fregatte nach den Linien der POMONE, die 1797 als ENDYMION[177] (Abbildung 22) vom Stapel lief, doch als unmittelbare Antwort auf die POMONE wählten die Briten ein schnelleres Verfahren: Drei kleine 64-Kanonen-Linienschiffe wurden um ein Batteriedeck »rasiert«. Diese Fahrzeuge, 'razees' bzw. 'vaisseaux rasées' genannt, müssen definitionsgemäß als Fregatten gelten, doch unterschieden sie sich von »normalen« Fregatten in wichtigen Punkten: Sowohl ihre Linienführung als auch die innere Struktur des Rumpfes war die eines 64ers. Damit waren die Razees fester und widerstandsfähiger als normale Fregatten, zugleich aber schwerer und langsamer. Außerdem war - trotz Verringerung des Ballastes - das Freibord bis zur Unterkante der Stückpforten des Großdecks mit 6'4" (1,93 m) etwas geringer. Wie ein unmodifizierter 64er trugen sie 26 Vierundzwanzigpfünder auf dem Großdeck. Abbildung 23 zeigt das berühmteste der drei ersten britischen Razees, die INDEFATIGABLE.

Auch in der französischen Marine hatte man begonnen, mit Razees zu experimentieren und Vierundzwanzigpfünder-Fregatten zu bauen. 1794 waren fünf kleine 74er zu Razees umgebaut worden[178] und ein Jahr später lief die FORTE vom Stapel, die erste 44-Kanonen-Fregatte mit 30 Vierundzwanzigpfündern auf dem Großdeck. Die gleiche Hauptbewaffnung führte auch die ÉGYPTIENNE von 1799.

Neben der ENDYMION besaßen die Briten bald auch nach eigenem Entwurf gebaute schwere Fregatten, wie die CAMBRIAN von 1797, die mit Vierundzwanzigpfündern ausgerüstet waren. Dennoch setzte weder bei den Briten noch bei den Franzosen eine Serienproduktion dieser Fahrzeuge ein. Ihr Auftauchen beschleunigte allerdings das Verschwinden der kleinen Zwölfpfünder-Fregatten, von denen in Frankreich das letzte Schiff 1799 fertiggestellt wurde.[179]

Blieben die großen Vierundzwanzigpfünder-Fregatten bei den europäischen Mächten zunächst die Ausnahme, so waren sie in der amerikanischen Marine fast die Regel, wenn man bei einer so kleinen Anzahl von Schiffen hiervon überhaupt sprechen kann. Da die Planung und der Bau dieser großen Fregatten unmittelbar mit der Entstehung der amerikanischen Kriegsmarine verknüpft sind, soll auf diese Ereignisse hier näher eingegangen werden.

Nach der Beendigung des Unabhängigkeitskrieges waren die wenigen noch verbliebenen amerikanischen Kriegsschiffe außer Dienst gestellt worden, so daß die amerikanische Marine aufhörte zu existieren. Die Zahl der Handelsschiffe nahm dagegen rasch zu, was die Amerikaner in Konkurrenz zu den Europäern brachte.[180] Besonders im Mittelmeer konnte sich der amerikanische Handel jedoch nicht ungestört ausbreiten, da er von Kaperschiffen der Stadtstaaten an der afrikanischen Mittelmeerküste gestört wurde. Die europäischen Handelsmächte leisteten diesen Staaten Tributzahlungen, um ihre Handelssegler zu schützen. Diese Vorgehensweise war wesentlich ökonomischer als eine militärische Aktion, zumal somit der Seehandel ihrer Konkurrenten weiterhin beeinträchtigt wurde. Auch die Amerikaner strebten eine diplomatische Lösung mit den afrikanischen Stadtstaaten an, ihre Bemühungen scheiterten jedoch. Nachdem sich 1789 in den Vereinigten Staaten eine Zentralregierung konstituiert hatte und Fragen des Staatshaushaltes geregelt worden waren, wurde 1791 begonnen, sich um den Schutz der Handelsschiffahrt zu bemühen. Henry Knox, der Kriegsminister, ein in maritimen Angelegenheiten unerfahrener Mann, wurde mit dem Aufbau einer Kriegsmarine betraut. Die Offiziere der ehemaligen Continental Navy sollten ihn dabei unterstützen.

Als erster Schritt wurde die Grundkonzeption der neuen amerikanischen Marine festgelegt. Linienschiffe wurden als zu kostspielig erachtet und daher entschloß man sich, daß große Fregatten das Rückgrat der US-Navy bilden sollten. Zwei Jahre lang wurden die technischen Probleme erörtert, wobei die Hauptabmessungen der Schiffe im Vordergrund standen. Es ist behauptet worden, die Schiffe der Mittelmeerpiraten hätten die Größe der amerikanischen

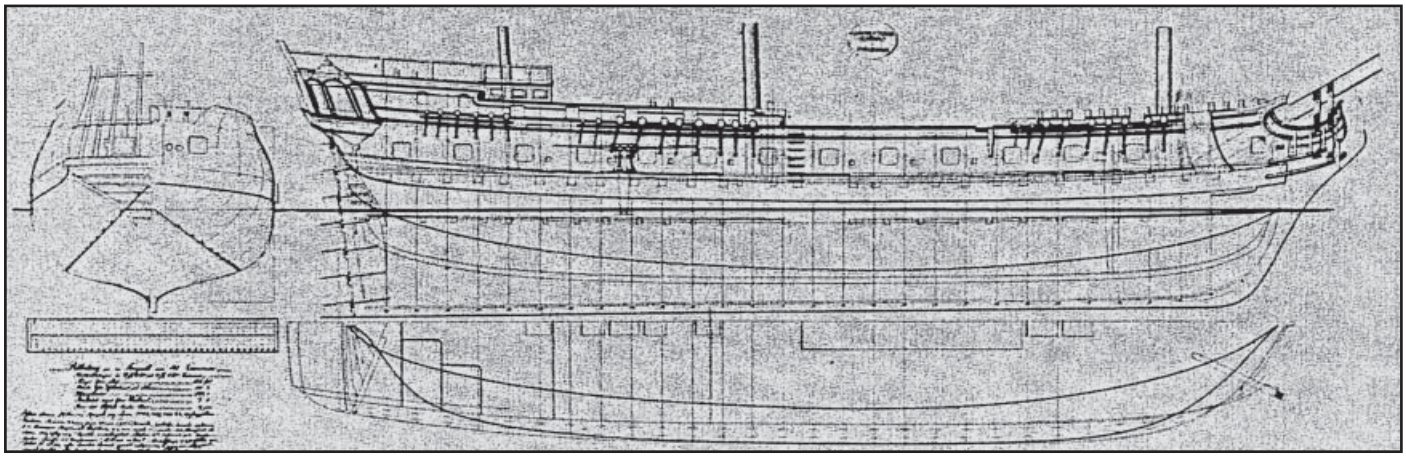


Abb. 21: Die schwedische BELLONA von 1782.

Fregatten bestimmt und da die Barbareskenstaaten über 44-Kanonen-Schiffe verfügten, seien auch ihre potentiellen Gegner als 44-Kanonen-Fregatten konzipiert worden.[181] Bei der Erörterung des genauen Aufgabenbereichs der Fregatten wird sich jedoch herausstellen, daß das Piratenunwesen im Mittelmeer bestenfalls *einen* Grund bzw. nur den Anlaß für die Entstehung der neuen amerikanischen Kriegsmarine bildete.[182] Jedenfalls einigte sich das zuständige Komitee unter dem Vorsitz von Knox auf den Bau sehr großer Fregatten, die als 44er ratifiziert werden sollten. Einige Schiffe der alten Continental Navy dürften hierbei als Vorbilder gedient haben,[183] denn mehrere der beratenden Offiziere waren mit der CONFEDERACY, der ALLIANCE und der SOUTH CAROLINA vertraut. Waren somit die Hauptabmessungen der Fregatten festgelegt, wurde nun mit dem Entwurf begonnen.

Damit die Schiffe überhaupt gebaut werden konnten, mußte allerdings der Kongreß seine Einwilligung geben. Die Friedenspartei im Kongreß widersetzte sich diesem

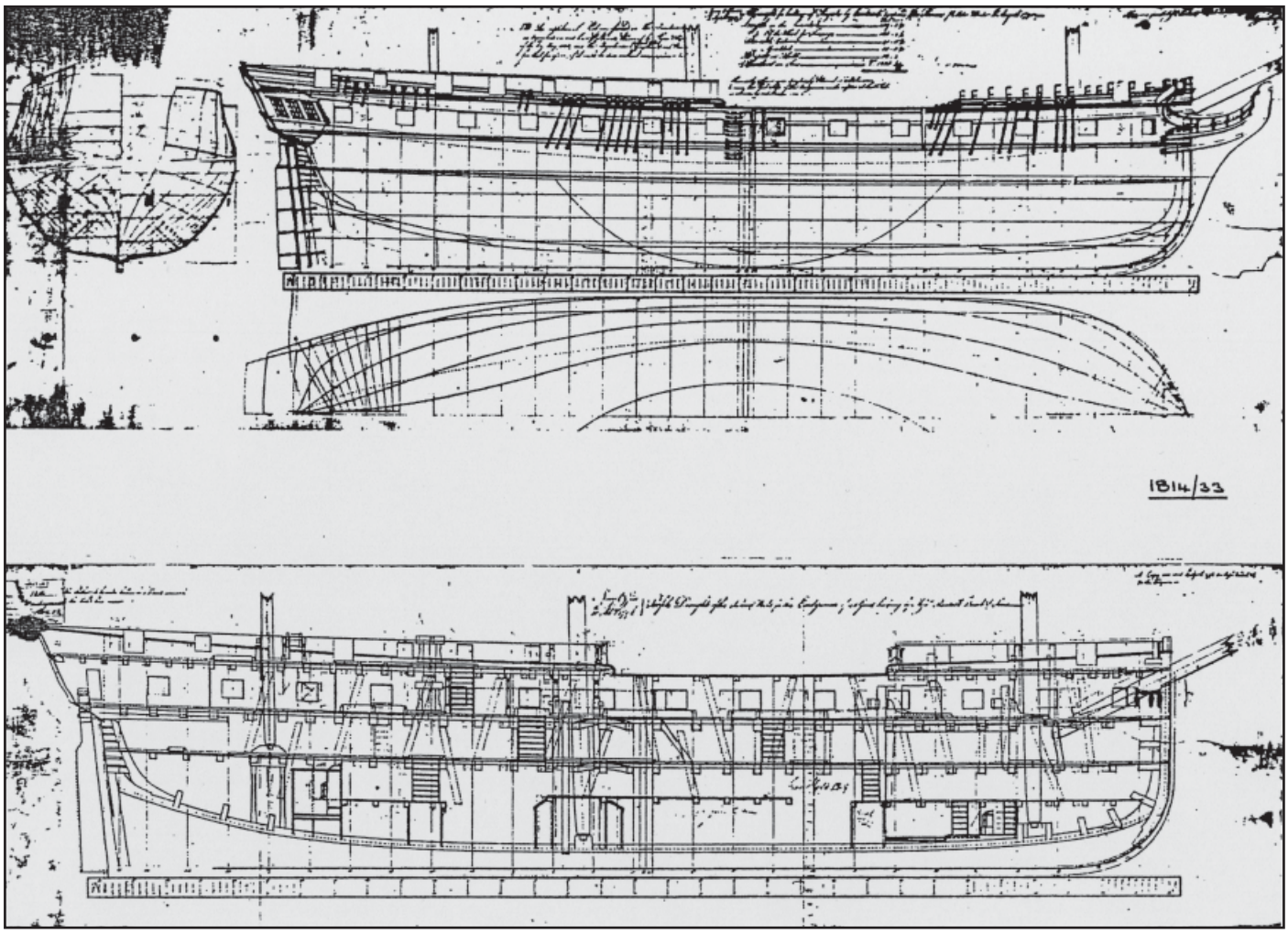


Abb. 22: Die britische Vierundzwanzigpfünder-Fregatte ENDYMION von 1797.

Rüstungsprogramm, da sie zu Recht fürchtete, der Aufbau einer eigenen Kriegsmarine führte bald zu Konflikten mit den europäischen Seemächten, besonders mit Großbritannien und Frankreich.[184] Bei dem Gesetz, das am 27. März 1794 vom Kongreß verabschiedet wurde, handelte es sich deshalb um einen Kompromiß, der den Charakter eines »Doppelbeschlusses« besaß: Der Bau von sechs Fregatten wurde unter der Bedingung genehmigt, daß gleichzeitig Verhandlungen mit Algier, das in erster Linie den amerikanischen Handel gestört hatte, aufgenommen wurden. Sollten diese Verhandlungen zu einem erfolgreichen Abschluß gelangen, wäre der Bau der Kriegsschiffe sofort zu stornieren.

Knox wurde daraufhin offiziell mit dem Bauprogramm beauftragt. Er setzte einen Stab von Konstrukteuren ein und betraute Joshua Humphreys, einen Schiffskonstrukteur aus Philadelphia, mit dem Entwurf der Schiffe. Unterstützt wurde Humphreys dabei von Joshia Fox, einem jungen, aus Großbritannien stammenden Kollegen. Von den sechs Fregatten sollten drei als 44er, die anderen drei als 36er konzipiert werden.[185]

Widererwartend kam es 1795 zu einem Friedensschluß mit Algier, was bedeutete, daß nach dem Gesetz vom 27. März 1794 der Bauprozeß hätte unterbrochen werden müssen. Die »Falken« unter der Führung des damaligen Präsidenten George Washington konnten jedoch durchsetzen, daß an zwei der 44er und einem der 36er dennoch weitergebaut wurde. Dies wurde mit der auch heute nicht unbekannten Argumentationsweise begründet, daß die Produktion des neuen Kriegsmittels unbedingt aufgenommen werden müßte, da schon sehr viel Geld in seine Entwicklung und die bisherige Planung geflossen sei. Der Bau der Kriegsschiffe hatte eine Eigendynamik entfaltet, die nicht mehr aufgehalten werden konnte. 1797 liefen die drei ersten Schiffe der US-Navy, die United Staates, die Constellation und die Constitution (Abbildung 24), schließlich vom Stapel. Auch der Bau der drei restlichen Fregatten war lediglich aufgehalten worden, so daß bis zum Jahr 1800 alle sechs geplanten Schiffe einsatzbereit waren.

Bei diesen Fahrzeugen handelte es sich um außergewöhnliche Fregatten. Die drei 44er, die bei einer Gesamtbewaffnung von 50 Geschützen 30 Vierundzwanzigpfünder auf dem Großdeck trugen, erreichten die Länge eines britischen 74-Kanonen-Linienschiffs und stellten damit die größten bisher gebauten Fregatten dar. Auch die kleineren 36er übertrafen in den Hauptabmessungen und der Bewaffnung europäische Schiffe entsprechenden Ranges in einem solchen Maße, daß man sie noch während der Bauzeit als 38er neu einstufte. Selbst bei dieser Ratifizierung entsprachen die Abmessungen der amerikanischen Schiffe nicht denen der europäischen 38-Kanonen-Fregatten, sondern waren eher mit denen einer 40-Kanonen-Fregatte wie der Endymion zu vergleichen. Hierfür spricht auch die anfängliche Hauptbewaffnung der Constellation: Sie führte 28 Vierundzwanzigpfünder auf dem Großdeck, die nach kurzer Zeit allerdings gegen Achtzehnpfünder ausgetauscht wurden.

Die amerikanische Marine wurde durch weitere Schiffe verstärkt, deren Bau nicht auf die Initiative der Zentralregierung, sondern auf lokale Institutionen zurückzuführen ist. Die Fregatten Philadelphia, ein 38er, und Essex, ein 32er, beide von 1799, sind hierfür als Beispiele zu nennen. Korvetten, Briggs und Schoner wurden ebenfalls gebaut, während der Einsatz von Linienschiffen zwar geplant war, doch sollte es erst nach 1815 dazu kommen.

Zu dieser Verzögerung beim Bau von Linienschiffen kam es unter anderem deshalb, weil die Konzeption der amerikanischen Marinepolitik ab 1801 verändert wurde. Der Konflikt mit Frankreich, der sogenannte Quasi-Krieg, war beendet worden und Präsident Jefferson bezweifelte die Nützlichkeit von großen, hochseetüchtigen Schiffen für die Vereinigten Staaten. So wurden keine weiteren Fregatten gebaut und man vertraute darauf, die amerikanische Küste durch kleine und wesentlich billigere Kanonenboote zu schützen. Chapelle bezeichnet die amerikanische Marine jener Zeit entsprechend als „Gunboat Navy".[186] Erst der zweite Krieg mit Großbritannien von 1812 sollte diese Konzeption wieder ändern. In dieser Auseinandersetzung, die bis 1815 dauerte, erwiesen sich die großen amerikanischen Vierundzwanzigpfünder-Fregatten in mehreren Einzelgefechten als überlegen, was dazu führte, daß auch die europäischen Nationen begannen, Fregatten mit Vierundzwanzigpfündern auf dem Großdeck in größerer Anzahl zu bauen.

In der Royal Navy reagierte man auf die amerikanischen Schiffe zunächst ähnlich wie auf die Pomone: Linienschiffe wurden zu Fregatten umgebaut. Diese Razees unter-

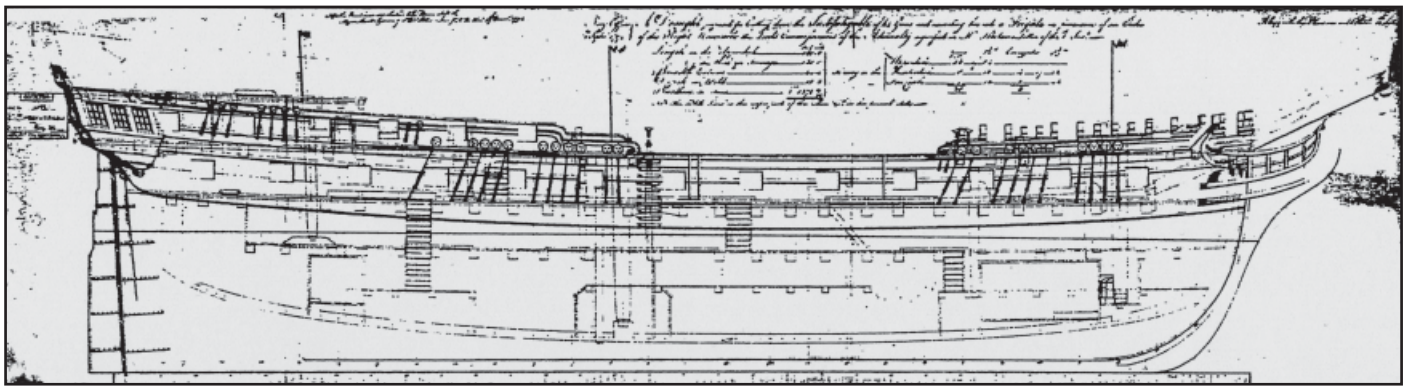


Abb. 23: Die zu einem Razee umgebaute britische Indefatigable.

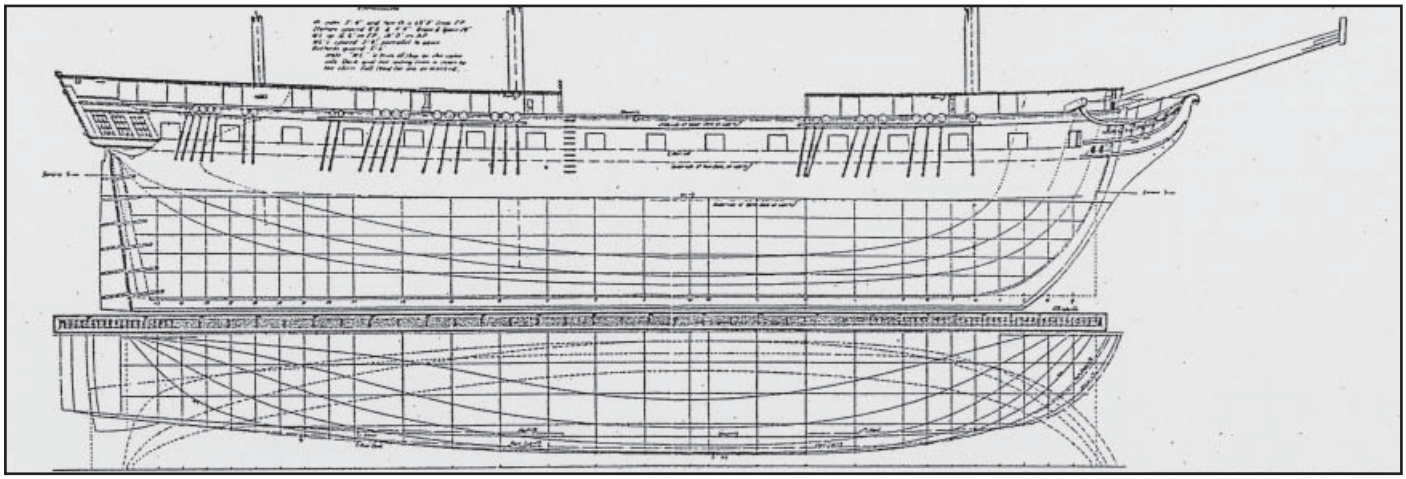


Abb. 24: Die amerikanische Vierundzwanzigpfünder-Fregatte CONSTITUTION *von 1797.*

schieden sich jedoch in wichtigen Punkten von den drei britischen Schiffen jener Art aus dem 18. Jahrhundert. Zunächst wurden nicht 64er, sondern 74-Kanonen-Linienschiffe umgebaut, doch als wesentliche Änderung bleibt festzuhalten, daß dieser Umbau zu Schiffen mit *zwei durchgehenden Batteriedecks ohne Aufbauten* führte. Per definitionem kann man diese Fahrzeuge nicht mehr als Fregatte des 18. Jahrhunderts bezeichnen. Sie entsprachen vielmehr dem neuen Fregattentyp des 19. Jahrhunderts,[187] der später behandelt werden soll. Neben den Razees bauten die Briten auch »echte« Vierundzwanzigpfünder-Fregatten, wie die fünf Schwesterschiffe der ENDYMION, die 1813 vom Stapel liefen.[188]

In Frankreich wurde die Idee solcher Schiffe ebenfalls neu belebt. Außer den bereits erwähnten Schiffen und einigen sogenannten „Bastard-Fregatten“[189] waren dort keine Vierundzwanzigpfünder-Fregatten gebaut worden, aber der Erfolg der großen amerikanischen Fregatten im Krieg von 1812 lenkte auch in Frankreich die Fregattenentwicklung in diese Richtung.[190] 1817 wurden drei Konstrukteure aufgefordert, auf der Grundlage der Pläne der FORTE Entwürfe für Fregatten mit 30 Vierundzwanzigpfündern auf dem Großdeck und 18 Sechsunddreißigpfünder-Karronaden sowie zwei Zwölfpfünder-Langrohrgeschütze auf den Aufbauten vorzulegen.[191] Zwischen 1819 und 1821 wurden mehrere Schiffe dieser Art vom Stapel gelassen. 1822 veröffentlichte Jean-Margueritte Tupinier, der Direktor des französischen Konstruktionsbüros, einen Bericht,[192] der, wie 1786 die Vorschläge von Borda, die französische Marine von Grund auf reformieren sollte. Das neuformulierte Ratifizierungssystem macht die Änderungen deutlich: Alle Fregatten sollten 60 Geschütze tragen und in drei Ränge eingeteilt werden, wobei der erste Rang mit Sechsunddreißigpfündern, der zweite mit (den neuentwickelten) Dreißigpfündern und der dritte mit Vierundzwanzigpfündern ausgerüstet werden sollte. Die Primärbewaffnung sollte aus Langrohrgeschützen, die Sekundärbewaffnung aus Karronaden bestehen, wobei beide dasselbe Kaliber aufweisen sollten. Dieser Vorschlag war der französischen Marine allerdings zu radikal und wurde dahingehend modifiziert, daß die drei Ränge mit 60, 50 bzw. 40 Geschützen ausgerüstet wurden, wobei als Kaliber für den ersten und dritten Rang Dreißigpfünder und für den zweiten Vierundzwanzigpfünder gewählt wurden. Durch diese Reform erhielt die französische Flotte der Restaurationszeit einen völlig neuen Charakter.[193]

In Großbritannien und auch in den Vereinigten Staaten von Amerika lassen sich ähnliche Entwicklungen feststellen. Nach dem Ende des zweiten Krieges mit Großbritannien im Jahr 1815 wurde die amerikanische Marine vergrößert. In einem neuen Schiffbauprogramm war vorgesehen, sechs 74-Kanonen-Linienschiffe und neun Vierundzwanzigpfünder-Fregatten zu konstruieren. Zwei Jahre später wurde der Entwurf für die Vierundzwanzigpfünder-Fregatten fertiggestellt. Er glich dem der GUERRIERE-Klasse von 1813, die ihrerseits eine Weiterentwicklung der frühen Vierundzwanzigpfünder-Fregatten darstellte. Es folgten weitere Entwürfe und der Bau von Zweiunddreißigpfünder-Fregatten, die zusätzlich 8“-Kanonen[194] trugen. Ein Beispiel hierfür ist die CONGRESS von 1841, das vierte Schiff der amerikanischen Marine mit diesem Namen und zugleich die letzte reine Segelfregatte, die für die US-Navy gebaut wurde.

Auch in Großbritannien wurden nach 1815 weitere Klassen von Vierundzwanzigpfünder-Fregatten konstruiert, von denen die meisten mit 30 Geschützen auf dem Großdeck ausgerüstet waren. Am 1. Mai 1832 lief in Woolwich mit der VERNON die erste britische Zweiunddreißigpfünder-Fregatte vom Stapel. Bis 1859 folgten weitere Schiffe dieses Typs, deren Hauptbewaffnung wie bei den entsprechenden amerikanischen Fahrzeugen mit 8“-Kanonen verstärkt worden war. Als weitaus gravierender ist jedoch eine ganz andere Änderung anzusehen: Einige dieser Schiffe besaßen neben ihren Segeln einen Schraubenantrieb — die Epoche der Segelschiffe näherte sich ihrem Ende.

Die Fregatten des 19. Jahrhunderts — genauer gesagt, die nach 1815 konstruierten — entsprechen, wie auch die neuen Razees, nicht mehr der Definition für die Fregatte des 18. Jahrhunderts, der diese Untersuchung gewidmet ist. Im wesentlichen hatte eine bestimmte Tendenz dazu geführt, daß eine konstruktive Veränderung vorgenommen wurde,

die zu einem neuen Fregattentyp führte: Das Kaliber und besonders die Anzahl der Geschütze nahmen immer mehr zu, was dazu führte, daß aus den ersten Fregatten des 18. Jahrhunderts mit 26 Achtpfündern allmählich Schiffe wurden, die bis zu 60 Dreißigpfünder trugen, eine Bewaffnung, die der eines kleinen Linienschiffs nicht nachstand. Der Wunsch nach dieser großen Anzahl von Geschützen machte die erwähnte konstruktive Änderung notwendig: Bei den Fregatten wurde die Kuhl, der Raum zwischen Back und Achterdeck, allmählich geschlossen, so daß ein zweites durchgehendes Batteriedeck entstand. Damit müssen die neuen Fregatten des 19. Jahrhunderts als Zweidecker ohne Aufbauten eingestuft werden, was sie deutlich von den Fregatten des 18. Jahrhunderts unterscheidet, bei denen es sich ja um Eindecker mit Aufbauten handelte.

Die Verbindung von Back und Achterdeck zu einem zweiten durchgehenden Batteriedeck war ein Prozeß, der sehr langsam verlief. Waren Back und Achterdeck anfangs völlig getrennt, so wurden sie später durch Laufgänge, Gangways, an Backbord und Steuerbord verbunden. Leichte Balken wurden quer über diese Laufgänge gelegt, um dort die Beiboote zu verstauen. Die Gangways wurden allmählich breiter und die Bootsbalken massiver, so daß sie fast die Stärke normaler Decksbalken erreichten. Auch ihre Position wurde verändert: Lagen sie anfangs *auf* den Gangways, so wurden sie später *unter* ihnen befestigt, womit nunmehr nicht nur ihre Abmessungen, sondern auch ihre Position der von normalen Decksbalken entsprach. Bei den großen amerikanischen Fregatten des ausgehenden 18. Jahrhunderts hatte sich die Kuhl zu einer Art großen Decksluke entwickelt, die sogar mit Grätings geschlossen werden konnte. Die ehemaligen Bootsbalken wiesen bei diesen Schiffen genau die Abmessungen der normalen Decksbalken auf. Tatsächlich waren die amerikanischen Schiffe so ausgelegt, daß sie auf ihren breiten Gangways Geschütze tragen konnten.[195] Wahrscheinlich aus Gründen der Festigkeit des Schiffskörpers ist von dieser Möglichkeit allerdings kein Gebrauch gemacht worden. Bei den Razees des frühen 19. Jahrhunderts war der entscheidende Schritt schließlich vollzogen: Back und Achterdeck waren zu einem durchgehenden Batteriedeck, zum Spardeck, vereint worden.[196] Die meisten nach 1815 auf Kiel gelegten Fregatten übernahmen diese Decksanordnung.

Muß die Anordnung des Unterdecks als das entscheidende Kriterium für die Identifizierung der Fregatte des 18. Jahrhunderts angesehen werden, so gilt entsprechendes für das durchgehende Spardeck bei der Fregatte des 19. Jahrhunderts. Bei der DIDON (Abbildung 25), einer französischen Fregatte Ersten Ranges von 1828, ist der Abschluß dieser Entwicklung gut zu erkennen. Auf dem geschlossenen Spardeck standen 30 Geschütze und nur noch der unregelmäßige Abstand der Stückpforten untereinander erinnert daran, daß dieses jetzt vollständig geschlossene Deck aus der Verbindung von Achterdeck und Back entstanden ist.

Es blieb jedoch nicht nur bei diesen äußerlichen, konstruktiven Veränderungen. Erst die Innovationen von 1740 ermöglichten es, einen Fregattentyp zu konstruieren, der die ihm zugedachten Aufgaben befriedigend erfüllen konnte — und die Veränderungen ab 1815 zeigen, daß sich die Aufgabenstellung der Fregatten geändert hatte. Verschiedene Stationen markieren diese Änderung im Aufgabenbereich: Die allgemeine Größenzunahme der Fregatten, das französische Manuskript von 1762, in dem ja 50-Kanonen-Fregatten gefordert wurden, die großen amerikanischen Fregatten des ausgehenden 18. und die Razees des frühen 19. Jahrhunderts sind als Faktoren zu deuten, die auf einen Schiffstyp mit einem neuen Aufgabenbereich zielten. Dieser Aufgabenbereich stellte eine Mischung zwischen dem der früheren Fregatte und dem des Linienschiffs dar und wurde in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts von Schlachtkreuzern übernommen. Obwohl es diesen Begriff in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts noch nicht gab, kann man die neuen Fregatten also mit einigem Recht als 'frühe Schlachtkreuzer' bezeichnen. Tatsächlich wurden Schiffe wie die DIDON entsprechend eingesetzt.

Hatte die Fregatte des 18. Jahrhunderts die kleinen 20er und 24er, die zum Teil ihre Vorläufer darstellen, ersetzt und im Lauf der Zeit auch die Aufgaben der 44-Kanonen- und 50-Kanonen-Zweidecker übernommen, so löste der neue Fregattentyp des 19. Jahrhunderts diese alten Zweidecker endgültig ab. Die Neuerungen im Jahr 1740 führten zu einem Schiffstyp, der sich in erster Linie durch gute Segeleigenschaften von seinen Vorgängern unterschied — die Änderungen ab 1815 zielten dagegen auf ein Fahrzeug, das eine stärkere Bewaffnung tragen konnte.

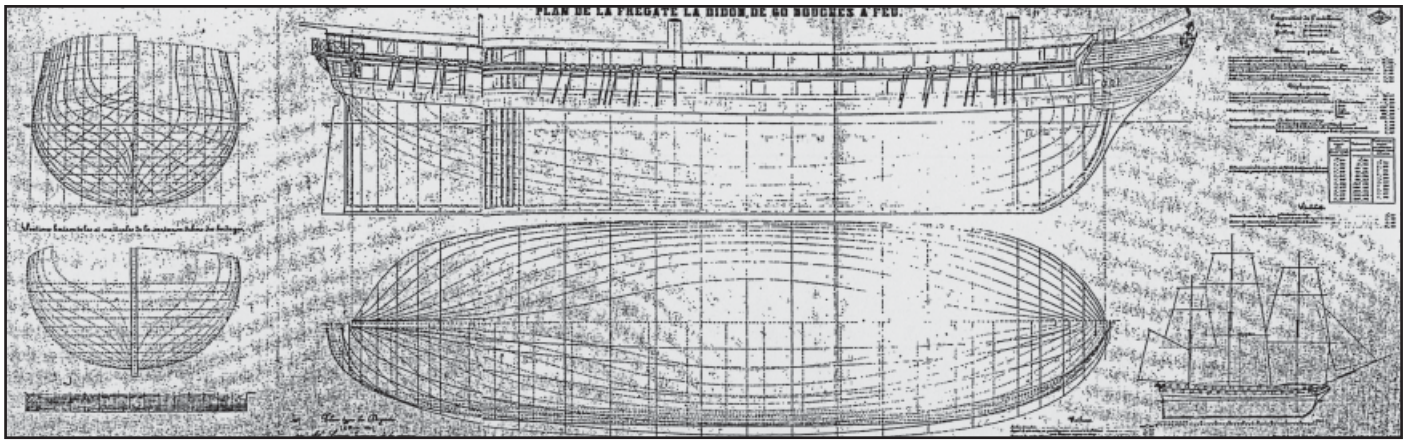


Abb. 25: Die französische DIDON von 1828, eine Fregatte Ersten Ranges.

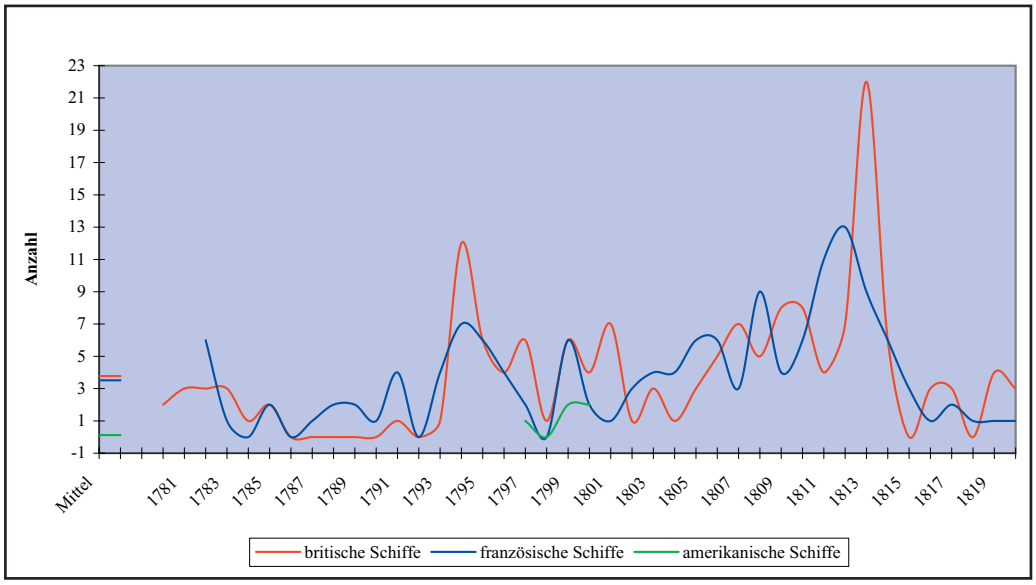


Diagramm 2: Indienststellungen von Achtzehnpfünder-Fregatten

Obwohl die Übergänge fließend sind, ist es gerechtfertigt, sowohl 1740 als auch 1815 von der Einführung eines neuen Fregattentyps zu sprechen. Beide Typen sind dadurch zu charakterisieren, daß aufgrund funktionaler Anforderungen konstruktive Elemente geändert wurden.[197]

In den letzten Abschnitten sind Entwicklung und Geschichte der verschiedenen Fregattentypen kurz geschildert worden, wobei deutlich wurde, daß die einzelnen Typen bedeutende konstruktive und funktionale Unterschiede aufwiesen. Trotz dieser Unterschiede bleibt allerdings ein Charakteristikum, das allen Fregattentypen gemeinsam war: Die Frigata des 16. Jahrhunderts, die verschiedenen Fregatten bis 1740, die Fregatte des 18. und die des 19. Jahrhunderts, Handelsschiffe wie die Blackwallfregatte und sogar die motorgetriebenen Fregatten des 20. Jahrhunderts stellen Schiffe dar, die konstruiert waren, um hohe Geschwindigkeiten zu erzielen.

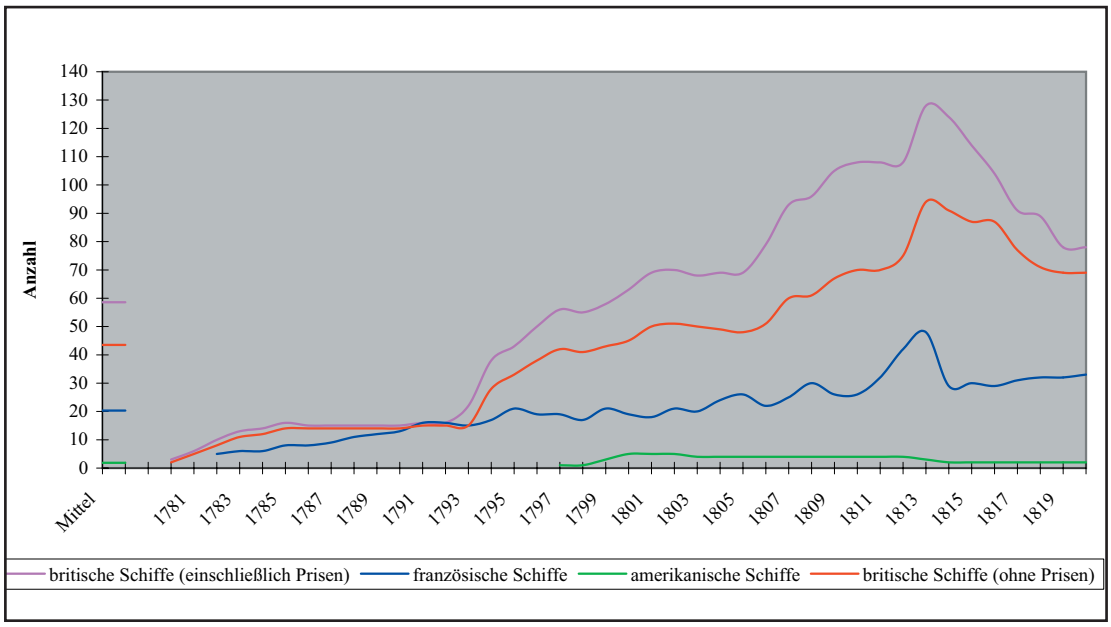


Diagramm 3: Im Dienst befindliche Achtzehnpfünder-Fregatten

3. 4 Dokumentation der Achtzehnpfünder-Fregatten Großbritanniens, Frankreichs und der Vereinigten Staaten von Amerika

Nachdem Entstehung, Geschichte und Weiterentwicklung der Fregatte des 18. Jahrhunderts erörtert worden sind, soll in diesem Abschnitt der eigentliche Untersuchungsgegenstand, die Achtzehnpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den USA, dokumentiert werden, wobei die meisten und wichtigsten Ergebnisse dieser Dokumentation in den Anhängen zu finden sind.

Insgesamt konnten auf der Grundlage des erschlossenen Quellenmaterials 351 Schiffe (189 britische, 157 französische und 5 amerikanische) berücksichtigt werden. Im Anhang sind diese 351 Fregatten sowie die Prisenschiffe aufgelistet.

Um einen genaueren Überblick zu erhalten und um die späteren Vergleichsuntersuchungen in einem vertretbaren Rahmen überhaupt zu ermöglichen, wurden die Fregatten in insgesamt 43 Klassen und zusätzliche 24 Unterklassen eingeteilt. Diese Begriffe, auf deren Grundlage die Klassen im Anhang aufgelistet worden sind, sollen wie folgt definiert werden.

Schiffe sollen derselben *Klasse* angehören, wenn sie nach demselben Entwurf gebaut wurden, d. h. wenn ihre Linienführung (im Spanten- und Wasserlinienriß) identisch ist. Dies bedeutet, daß konstruktive Änderungen, welche die Linienführung nicht beeinflussen, wie eine Neuaufteilung des Orlopdecks oder ein Umbau der Seitentaschen, bei dieser Definition keine Rolle spielen.

Von einer *Unterklasse erster Ordnung* soll dann die Rede sein, wenn die Linienführung des Unterwasserschiffs unverändert bleibt, aber Änderungen beim Toten Werk vorgenommen wurden,

beispielsweise die Einweichung verringert wurde.

Fregatten sollen einer *Unterklasse zweiter Ordnung* angehören, wenn sie zwar im Grunde dieselbe Linienführung aufweisen, aber eine (oder mehrere) ihrer Hauptabmessungen verändert wurden. Dies ist dann der Fall, wenn der Grundentwurf beibehalten wurde, aber Länge und/oder Breite leicht vergrößert wurden.

Es sollen solche Schiffe eine *Unterklasse dritter Ordnung* bilden, deren Veränderungen in der Linienführung nur dadurch zustande gekommen sind, daß der gesamte Ursprungsentwurf um einen bestimmten Faktor vergrößert oder verkleinert wurde.

Von einer *Entwicklung* soll dann gesprochen werden, wenn eine neue Klasse aus einer alten entwickelt wurde, indem nur ein oder zwei Parameter des Grundentwurfs verändert wurden, also beispielsweise das Seitenflach[198] vergrößert oder verkleinert wurde.[199]

Bei 38 der 43 Hauptklassen war es aufgrund der Quellenlage möglich, eine zeichnerische Rekonstruktion anzufertigen. Im Anhang sind entsprechende Zeichnungen (Seitenansicht, Wasserlinienriß und Spantenriß) angefügt. Diese Risse müssen als das wesentliche Ergebnis der Dokumentation in diesem Kapitel angesehen werden, da erst auf ihrer Grundlage die Anwendung der neuen Methodik im Vergleich historischer Schiffe in Kapitel 4 ermöglicht wurde.

In Ergänzung zu den bisherigen Ausführungen sollen im folgenden einige Aspekte (die Werftkapazitäten, die Anzahl der im Dienst befindlichen Achtzehnpfünder-Fregatten, die Bedeutung der einzelnen Klassen, die Bedeutung der einzelnen Konstrukteure und die Bauzentren für die Achtzehnpfünder-Fregatten in den drei Ländern) untersucht werden, die durch mehrere — ebenfalls im Anhang wiedergegebene — Diagramme illustriert werden. Hier-

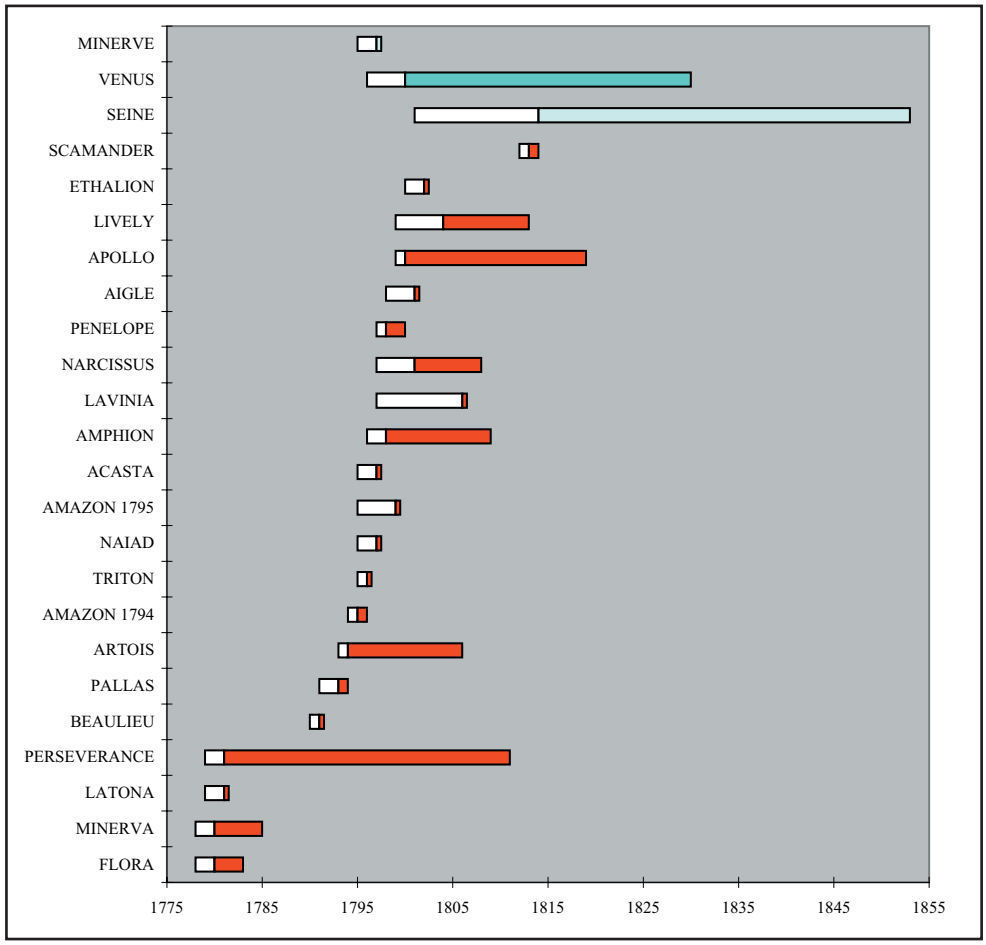
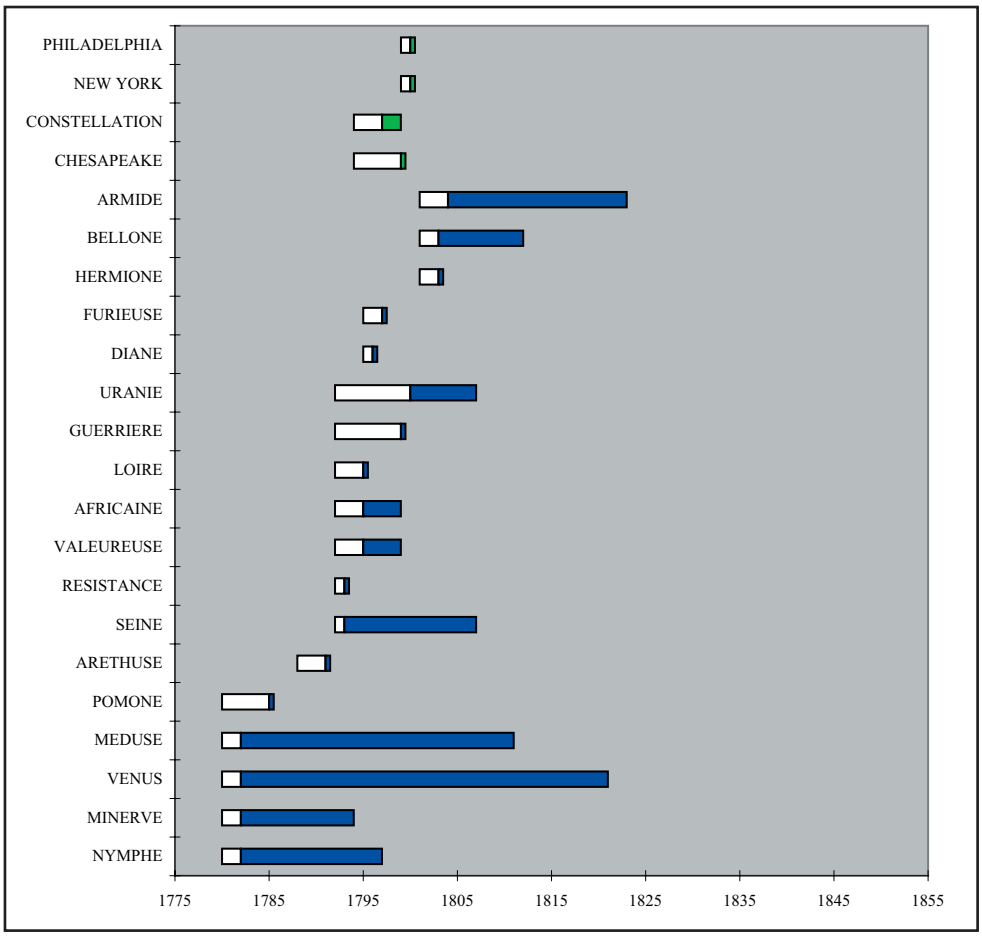


Diagramm 4: Zeiträume der britischen Klassen

Diagramm 5: Zeiträume der französischen und amerikanischen Klassen



bei handelt es sich um Balken- und Liniendiagramme, bei denen — wie auch bei allen anderen bildlichen Darstellungen — die Werte der drei Nationen durch ein Farbschema gekennzeichnet sind: Britische Angaben werden rot, französische blau und amerikanische grün wiedergegeben. Bei den Liniendiagrammen sind in der Regel die nationalen Durchschnittswerte ganz links durch eine kurze Gerade gekennzeichnet.

Die Baukapazitäten können in Diagramm 2 abgelesen werden, in dem aufgeführt worden ist, wie viele Achtzehnpfünder-Fregatten pro Jahr in Dienst gestellt wurden. Zunächst ist zu erkennen, daß während des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges zu wenige Achtzehnpfünder-Fregatten gebaut wurden, als daß sie noch eine wichtige Rolle in dieser Auseinandersetzung spielen konnten. Mit dem Eintritt Großbritanniens in die Revolutionskriege 1793 stieg die Anzahl der in Dienst gestellten Schiffe besonders in diesem Land stark an, um nach dem Frieden von Amiens wieder abzufallen. Erst nach der Seeschlacht von Trafalgar 1805 nahm die Bautätigkeit sowohl in Großbritannien als auch in Frankreich stark zu, wofür zwei Gründe maßgeblich sind: Nach diesem Zusammentreffen war die britische Vorherrschaft zur See so weit gefestigt, daß größere Seeschlachten nicht mehr stattfanden und die Bedeutung der Fregatten im Vergleich zu der der Linienschiffe größer wurde. Weiterhin hatte die Achtzehnpfünder-Fregatte die Zwölfpfünder-Fregatte endgültig abgelöst. In Großbritannien erreichten die Indienststellungen 1813 mit 22 Achtzehnpfünder-Fregatten ihren Spitzenwert, der durch den zweiten Krieg mit den Vereinigten Staaten zu erklären ist. Schließlich wurden in der Zeit von 1815 bis 1830 zwar noch einige Fregatten pro Jahr vom Stapel gelassen, doch wird deutlich, daß sich die Zeit der Segelfregatten dem Ende näherte.

Insgesamt kann man feststellen, daß die französischen Zahlen zwar den britischen entsprechen und die Durchschnittswerte sehr nahe beieinander liegen, allerdings auch einige Abweichungen zu beobachten sind. Wurden in der Zeit von 1793 bis 1801 mehr britische Fregatten als französische in Dienst gestellt (47:32), so kehrte sich dies in der Zeit von 1802 bis 1812 um (52:74). Erst der »Fregatten-Krieg« mit den USA 1813 bis 1814 ließ die britischen Zahlen stark ansteigen (28:15). Nach dem Wiener Kongreß wurden in Frankreich fast gar keine Achtzehnpfünder-Fregatten mehr in Dienst gestellt. Schließlich ist zu erkennen, daß die Baukapazität der Amerikaner nur gering war, wobei in Rechnung gestellt werden muß, daß die großen Vierundzwanzigpfünder-Fregatten nicht berücksichtigt worden sind.

Diagramm 3 zeigt, wie viele Achtzehnpfünder-Fregatten sich in den Jahren von 1780 bis 1820 im Dienst befanden. Hier sind die britischen Werte durch zwei Linien wiedergegeben, um die Anzahl der Eigenbauten und die Gesamtzahl einschließlich der Prisenschiffe zu illustrieren. Wiederum wird deutlich, daß die Bedeutung der Achtzehnpfünder-Fregatte mit dem Beginn der Revolutionskriege stark zunahm und gegen Ende der Napoleonischen Kriege ihren Höhepunkt erreichte. Anders als bei Diagramm 2, bei dem die britischen und französischen Werte sehr nahe beieinander lagen, ist in diesem Diagramm die britische Dominanz zur See deutlich ablesbar. Durchschnittlich befanden sich mehr als doppelt so viele britische Eigenbauten im Dienst wie französische; berücksichtigt man die Prisen in der Royal Navy, liegt dieses Verhältnis fast bei 3 zu 1. Weiterhin nahm der anfängliche Vorsprung der Briten zwar zunächst ab, so daß sich 1791/92 in Frankreich sogar mehr Achtzehnpfünder-Fregatten im Dienst befanden als in der Royal Navy, doch ab 1793 bauten die Briten ihren Vorsprung kontinuierlich aus. Die Anzahl der amerikanischen in Dienst befindlichen Schiffe blieb etwa konstant.

Die nächsten Diagramme veranschaulichen die relative Bedeutung der Klassen. Zunächst seien in den Diagrammen 4 und 5 die Zeiträume betrachtet, in denen Schiffe der einzelnen Klassen vom Stapel liefen. In den beiden entsprechenden Balkendiagrammen sind diese Zeiträume angegeben, wobei die originär britischen Klassen rot und die britischen Klassen nach französischem Vorbild hellblau gekennzeichnet sind. Der weiße Bereich in den Balken gibt die Zeit an, die vom Entwurf der Klasse bis zur ersten Indienststellung verstrichen ist.

Bei den britischen Fregatten heben sich die auf dem Entwurf der Hébé (Vénus-Klasse) und dem der Seine (Seine-Klasse) basierenden Klassen sowie die originär britischen Klassen Lively, Apollo, Amphion, Artois und Perseverance hervor, bei den französischen sind es die Armide-, Bellone-, Seine-, Méduse-, Vénus-, Minerve- und die Nymphe-Klasse. Bei den amerikanischen Klassen kann aufgrund der geringen Anzahl keine relevante Aussage getroffen werden.

Die Diagramme zeigen ebenfalls, daß bis auf drei Ausnahmen neue französische Fregattenentwürfe 1780, 1792 und 1801 vorgelegt wurden, während die britischen Konstrukteure bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts in zeitlich kurzen Abständen neue Klassen entwarfen.

Um die Bedeutung der einzelnen Klassen zu erschließen, ist es am aufschlußreichsten, die Anzahl der Schiffe pro Klasse zu ermitteln, was in den Diagrammen 6 und 7 grafisch wiedergegeben worden ist. In diesen beiden Diagrammen zeigt die hellere Tönung in den einzelnen Balken die Unterklassen an, und bei den Briten werden die auf französischen Entwürfen beruhenden Klassen wie im Diagramm angegeben gekennzeichnet.

Wesentlich deutlicher als in den zuvor behandelten Diagrammen tritt hier die große Bedeutung der Vénus-Klasse hervor: Sowohl in der französischen als auch in der britischen Marine gehören die meisten Achtzehnpfünder-Fregatten zu dieser Klasse. In der Royal Navy sind fast 25 % aller Achtzehnpfünder-Fregatten nach diesem Entwurf entstanden, während die Apollo-Klasse mit 27 Schiffen und etwas mehr als 14 % die zweite Position einnimmt. Fünf weitere Klassen können als bedeutend angesehen werden, da sie mit zehn oder mehr Fregatten (Seine, Perseverance, Livley, Artois und Scamander) vertreten sind. Von den insgesamt 189 britischen Achtzehnpfünder-Fregatten sind etwas mehr als ein Drittel (67) nach

französischem Vorbild gebaut worden, während 122 auf originär britischen Entwürfen basieren.

Auf französischer Seite ist die Vénus-Klasse und die daraus durch leichte Modifikationen entwickelten Vénus-Virginie- und Vénus-Courageuse-Klasse ausgesprochen dominant: Mit 83 Schiffen gehören mehr als 50 % aller französischen Achtzehnpfünder-Fregatten zu dieser Klasse. Als zweitgrößte französische Klasse erreicht die Armide-Klasse mit 14 Schiffen nicht einmal 9 % und darüber hinaus ist nur die Seine-Klasse mit mehr als zehn Fahrzeugen vertreten. Sechs französische Schiffe konnten leider nicht einer Klasse zugeordnet werden — der entsprechende Balken im Diagramm ist hervorgehoben worden —, wobei davon auszugehen ist, daß die meisten ebenfalls von Sané entworfen wurden. Wiederum lassen sich aufgrund der geringen Gesamtanzahl keine signifikanten Aussagen über die amerikanischen Schiffe machen.

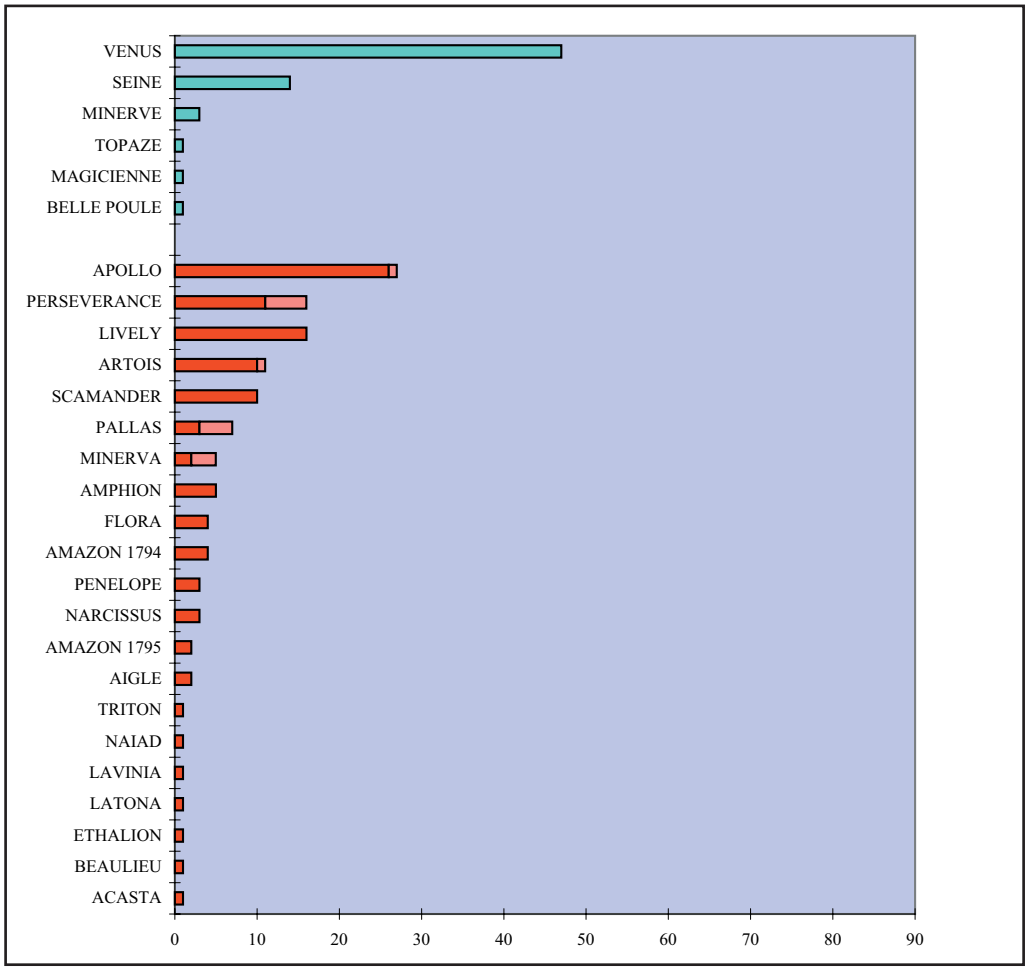
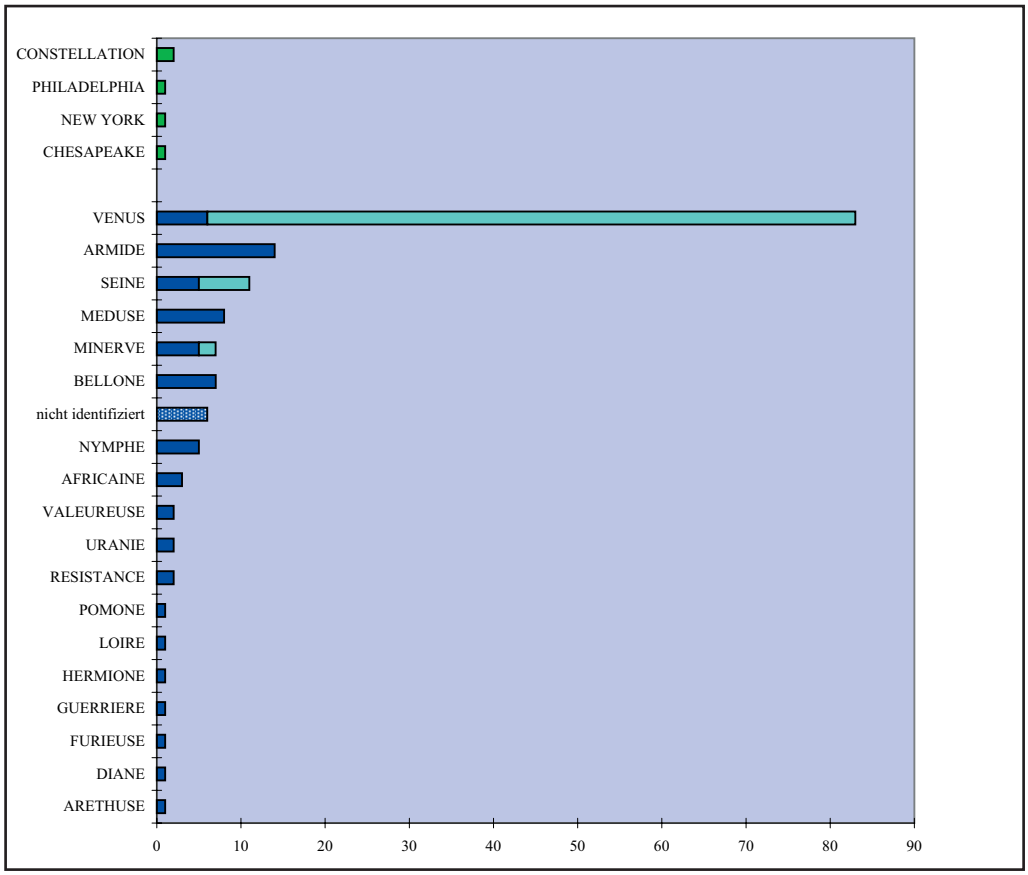


Diagramm 6: Anzahl der Schiffe in den Klassen (britische Schiffe).

Diagramm 7: Anzahl der Schiffe in den Klassen (amerikanische und französische Schiffe)

Die Diagramme 8 und 9 geben Aufschluß über die Anzahl der Fregatten und die Anzahl der Klassen, die von den einzelnen Konstrukteuren entworfen wurden, wodurch deutlich wird, welche Konstrukteure führende Rollen einnahmen.

Auf britischer Seite sind sowohl die meisten Achtzehnpfünder-Fregatten als auch die meisten Klassen dieses Typs von William Rule konstruiert worden. Als nächster britischer Konstrukteur kann Henslow nicht einmal halb so viele Schiffe aufweisen. Der zweite Platz wird von Sané eingenommen, d. h. daß mit Ausnahme von Rule in der Royal Navy mehr Achtzehnpfünder-Fregatten nach dem Entwurf Sanés gebaut wurden als von jedem britischen Konstrukteur. Außer nach französischem Vorbild und von den vier Surveyors



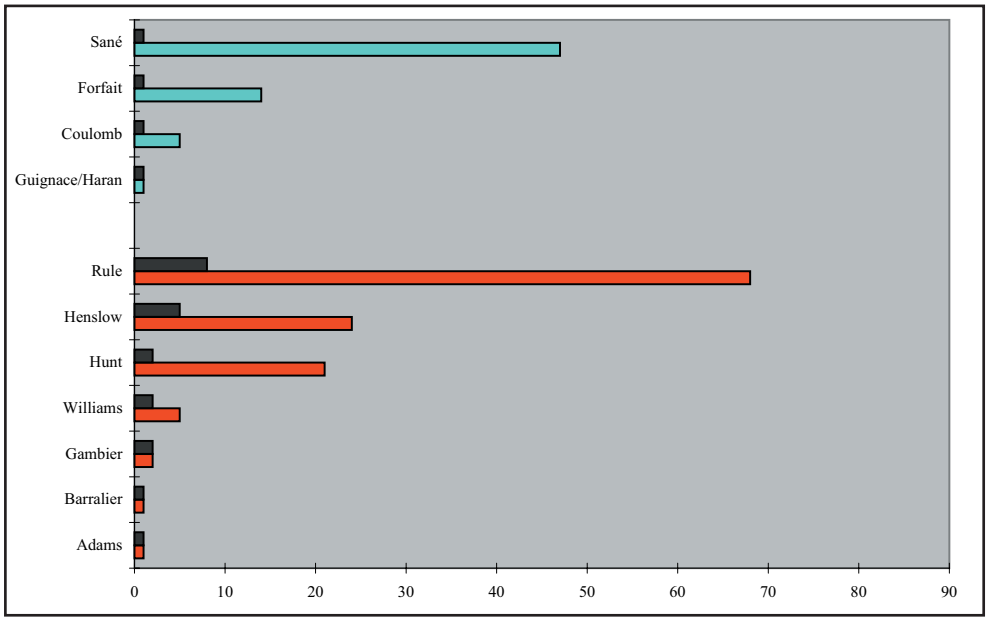
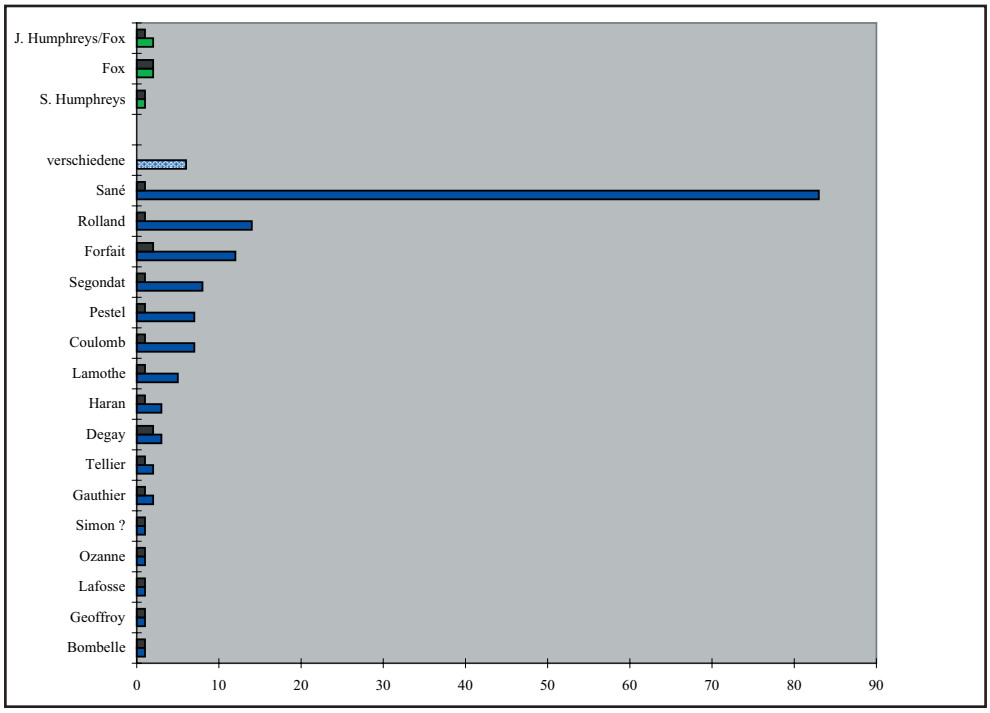


Diagramm 8: Konstrukteure. Anzahl der Klassen und Schiffe in der Royal Navy.

Diagramm 9: Konstrukteure. Anzahl der Klassen und Schiffe in der amerikanischen und französischen Marine



of the Navy, die in dem untersuchten Zeitraum im Dienst waren (Rule, Henslow, Hunt und Williams), sind Entwürfe von einem französischen Emigranten (Barralier), einer Privatwerft (Adams) und einem Marineoffizier (Gambier) umgesetzt worden.

Das Diagramm für die französischen Konstrukteure entspricht fast genau dem für die französischen Klassen (Diagramm 7), da — mit Ausnahme von Forfait und Degay — jeder französische Konstrukteur nur einen Entwurf für Achtzehnpfünder-Fregatten vorgelegt hatte. Dies ist als ein deutlicher Unterschied zu der britischen Praxis zu bewerten, bei der von jedem Surveyor mehrere Entwürfe angefertigt wurden. Die Bedeutung Sanés für die französischen Marine geht aus dem Diagramm klar hervor. Sowohl in der Royal Navy als auch in der französischen Marine muß seine Fregattenkonzeption also als sehr erfolgreich erachtet worden sein. Auf amerikanischer Seite waren nur drei Konstrukteure tätig, und mit der Constellation-Klasse wurde ein gemeinsamer Entwurf von Josiah Fox und Joshua Humphreys erarbeiteten.

Abschließend sollen die Bauzentren in den drei Ländern untersucht werden. In den Diagrammen 10 und 11 ist die Anzahl der vom Stapel gelaufenen Achtzehnpfünder-Fregatten pro Werft aufgeführt. Sie sollen zusammen mit den beiden folgenden Diagrammen und der dazugehörigen Karte (Diagramm 14) besprochen werden, in denen die Bauzentren wiedergegeben worden sind. Es wird deutlich, daß sich auf britischer Seite einzelne Werften zu einem Bauzentrum zusammenfassen lassen, während dies auf französischer Seite nicht möglich ist. Waren die Zentren in Frankreich relativ gleichmäßig über die Kanalküste, die Atlantikküste und die Mittelmeerküste verteilt, so konzentrierten sie sich in Großbritannien auf vier Standorte: die Werften am Unterlauf der Themse, die am Medway, die am Solent und die in Pembroke. Hierbei sind fast 60 % aller Achtzehnpfünder-Fregatten an den ersten beiden Standorten gebaut worden, also in London oder in unmittelbarer Nähe von London. Diese Konzentration auf die britische Hauptstadt wird durch die Darstellung auf der Karte besonders deutlich, bei der die Durchmesser der Kreise um die Bauzentren mit der Anzahl der dort vom Stapel gelaufenen Fregatten korrespondieren. Auch das an dritter Stelle stehende Zentrum am Solent ist von London aus relativ schnell zu erreichen. Diese Form des Zentralismus ist einerseits für das damalige Großbritannien typisch, andererseits aber auch dadurch zu begründen, daß — im Gegensatz zu Frankreich — in Kriegszeiten Marinefahrzeuge auch auf Privatwerften gebaut wurden, und man sicherstellen wollte, diese Werften zur Kontrolle schnell erreichen zu können.

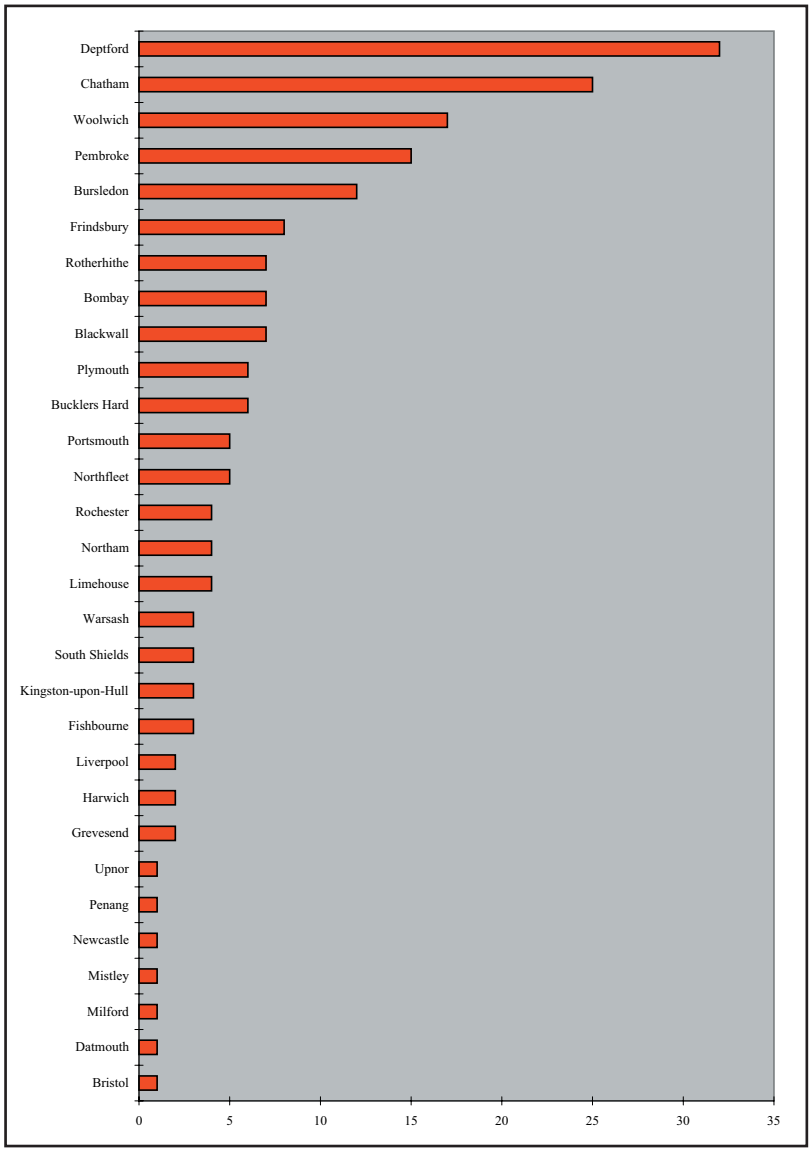


Diagramm 10: Anzahl der Schiffe pro Werft (britische Schiffe).

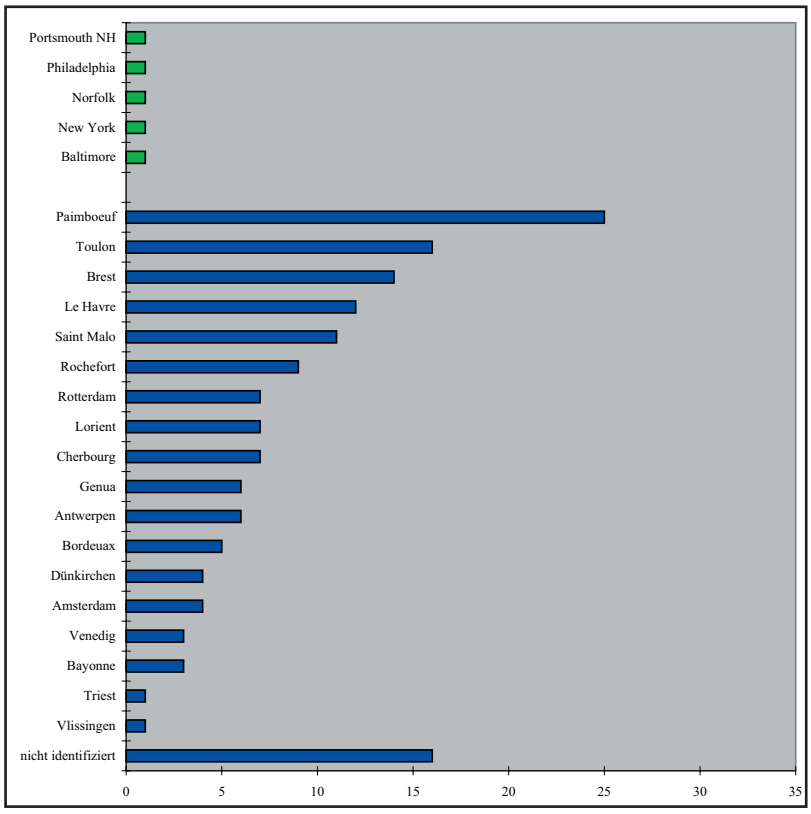


Diagramm 11: Anzahl der Schiffe pro Werft (französische und amerikanische Schiffe).

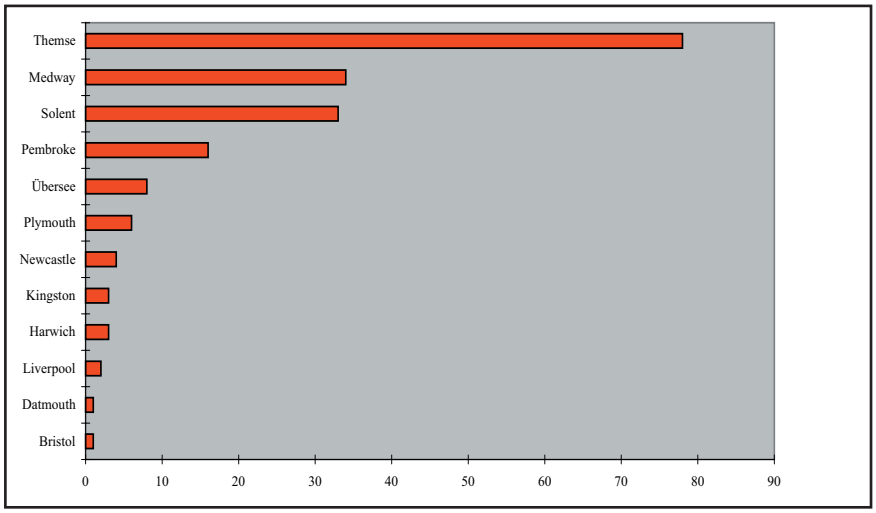


Diagramm 12: Anzahl der Schiffe pro Bauzentrum (britische Schiffe).

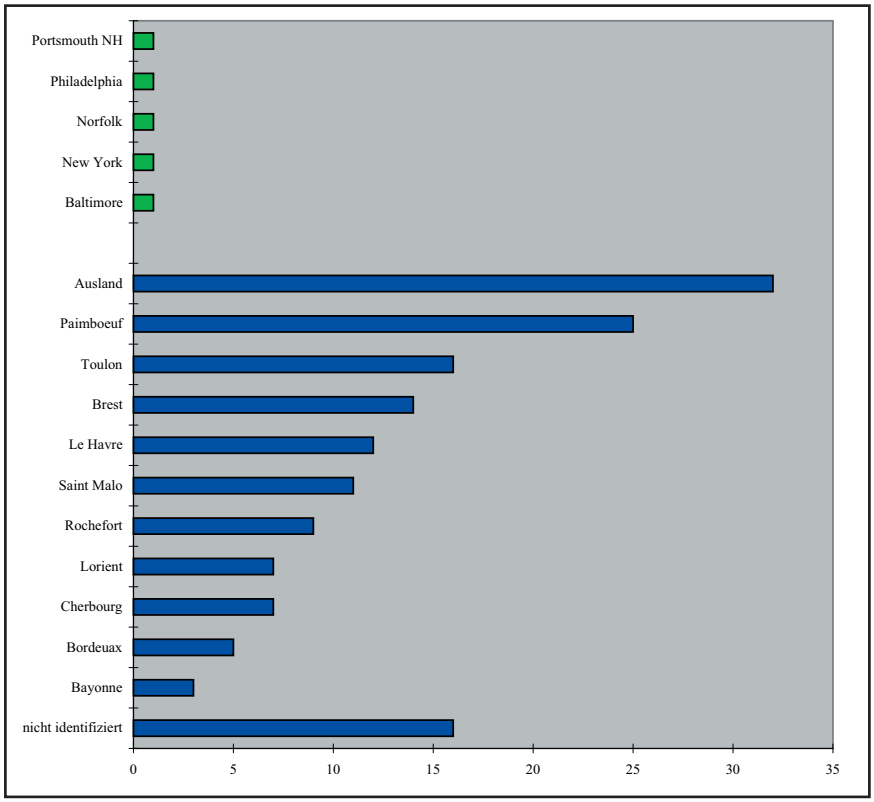


Diagramm 13: Anzahl der Schiffe pro Bauzentrum (französische und amerikanische Schiffe).



Diagramm 14: Karte der britischen und französischen Bauzentren.

4 Vergleich der Konzeption der Achtzehnpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Amerika

Der in diesem Kapitel angestrebte Vergleich verspricht interessant zu werden, da nicht nur von heutigen Schiffahrtshistorikern,[200] sondern auch von Zeitgenossen allgemein behauptet wird bzw. wurde, der französischer Schiffbau jener Zeit sei dem britischen überlegen gewesen.[201] Was die Fregatten insbesondere betrifft, so wurden die amerikanischen Fahrzeuge als die besten ihrer Art bezeichnet.[202] In diesem Kapitel soll geklärt werden, ob diese generellen Aussagen aufrecht erhalten werden können.

Einleitend muß dazu festgestellt werden, daß es sehr schwierig ist, Wasserfahrzeuge so zu vergleichen, daß ein befriedigendes und wissenschaftlich haltbares Ergebnis dabei erreicht wird.[203] Die Schwierigkeit liegt hauptsächlich darin begründet, daß das Gesamtgebilde Schiff durch eine komplexe Interdependenz geprägt ist. Die Beurteilung eines einzelnen Schiffs kann sich bei geringfügiger Änderung eines einzigen Faktors vollkommen ändern. Aus diesen Gründen sind Vergleiche zwischen historischen Wasserfahrzeugen in der Schiffahrtsliteratur nur sehr selten anzutreffen,[204] und es ist bisher noch keine konsistente und leistungsfähige Methodik erarbeitet worden, um solche Vergleiche durchzuführen. Daher war es erforderlich, eine solche Methodik einschließlich eines neuen begrifflichen Instrumentariums zu erarbeiten, bevor mit dem Vergleich der Schiffe begonnen werden konnte. Da sich diese Methodik im nachhinein als sehr leistungsfähig erwiesen hat und über die vorliegende Untersuchung hinaus eine generelle Bedeutung für die Beurteilung von Gegenständen der Wissenschafts- und Technikgeschichte beanspruchen kann, soll sie im nächsten Abschnitt ausführlich erläutert werden.

4. 1 Die Methodik des Vergleichs

Die im folgenden Abschnitt zu erläuternde Methodik besteht aus vier Schritten: Definition der Vergleichskriterien, Ermittlung von Angaben zu den Vergleichskriterien, Aufarbeitung und Darstellung dieser Angaben sowie Ergebnisauswertung der Aufarbeitung. Da es hier um die Bereitstellung eines wissenschaftlichen Instrumentariums geht, sollen diese vier Schritte genauer erörtert werden.

Zunächst muß festgestellt werden, daß sich der Vergleich der Fregatten keineswegs darin erschöpfen kann, daß pauschal behauptet wird, ein Schiff sei allgemein besser als ein anderes. Vielmehr müssen Schiffe auf verschiedenen Ebenen miteinander verglichen werden, für die jeweils ein Vergleichskriterium gilt. Diese Vergleichskriterien ori-entieren sich an den Anforderungen, die an ein Fahrzeug gestellt werden, wobei die speziellen Anforderungen für den Schiffstyp Fregatte bereits in 3. 1 erörtert wurden. Um ihnen zu genügen, muß eine Fregatte bestimmte *primäre Qualitäten* besitzen, wobei unter einer primären Qualität eine gewünschte Eigenschaft verstanden werden soll. Als Beispiel hierfür soll Seetüchtigkeit angeführt werden. Weiterhin müssen bei einem Wasserfahrzeug in den meisten Fällen bestimmte *sekundäre Qualitäten* ausgeprägt sein, damit es bestimmte primäre Qualitäten aufzuweisen kann. So muß ein Schiff beispielsweise über die Sekundärqualität Stabilität verfügen, damit es als seetüchtig eingestuft werden kann.

Als erster Schritt zur Erarbeitung der Methodik sollen nun die verschiedenen primären und sekundären Qualitäten bestimmt werden. Im folgenden werden sie aufgelistet, kurz erläutert und zueinander in Beziehung gesetzt.[205]

- Hohe Geschwindigkeit

  „In all forms of transportation an increase in speed of movement has been sought and has been accepted as a fundamental indication of progress."[206] Durch dieses Zitat wird sowohl die Wichtigkeit als auch die Allgemeinheit der „Forderung nach hoher Geschwindigkeit verdeutlicht, und aufgrund ihrer Aufgabenstellung ist diese Qualität für Fregatten wichtiger als beispielsweise für Linienschiffe. Bei einem Segelschiff muß man diese Qualität weiter differenzieren. Zunächst kann man die Geschwindigkeit in Abhängigkeit vom Winkel zwischen Kurs und Windrichtung betrachten und dabei zwischen einem Kurs vor dem Wind, beim Wind und am Wind bzw. hoch am Wind unterscheiden.[207] Weiterhin spielen die Wetterbedingungen und hier besonders die Windstärke eine entscheidende Rolle, so daß man die Geschwindigkeit bei geringer, normaler und großer Windstärke untersuchen muß. Kein Segelschiff wird unter allen möglichen Umständen gleich gute Leistungen bei dieser Qualität zeigen. Besonders die Hoch-am-Wind-Eigenschaften sind von Bedeutung, also das Verhalten des Schiffs, wenn der Winkel zwischen Kurs und Windrichtung kleiner als 90° ist. Bei Segelschiffen wird diese primäre Qualität durch mehrere sekundäre bestimmt. So sind ein *hydrodynamisch günstig geformtes Unterwasserschiff*,[208] *harmonische Eigenbewegungen des Fahrzeugs*,[209] *Stabilität*[210] und *Kursstabilität*[211] als sekundäre Qualitäten zu nennen, die wesentlichen Einfluß auf die Geschwindigkeit ausüben.

- Großer Aktionsradius und vielfältige Einsatzmöglichkeiten

  Ein großer Aktionsradius und vielfältige Einsatzmöglichkeiten in unterschiedlichen Gewässern[212] erlauben es einem Schiff, lange Zeit unabhängig von Versorgungsbasen und unter möglichst jeder Bedingung zu operieren. Die Größe des Aktionsradiuses wird im wesentlichen von der *Ladekapazität* bzw. ihrem Verhältnis zur Mannschaftsstärke und zum Umfang der Ausrüstung beeinflußt. *Kursstabilität* und *konstruktive Festigkeit*[213] sind für ein hölzernes Segelschiff wichtig, um längere Zeit auch unter ungünstigen Wetterbedingungen auf See zu sein.

- Wirtschaftlichkeit

  Diese sehr allgemeine Anforderung wird bei militärtechnikgeschichtlichen Untersuchungen oft vernach-

lässigt. Tatsächlich spielt sie aber bei der Produktion fast aller technischen Güter eine große Rolle. Die Wirtschaftlichkeit eines technischen Produktes wird in erster Linie nicht durch sekundäre Qualitäten, sondern unmittelbar durch die Produktions- und Unterhaltskosten[214] bestimmt. Aber auch die *Festigkeit* übt Einfluß aus, da sie mitverantwortlich für die Lebensdauer des Produktes ist.

- Seetüchtigkeit

  Diese primäre Qualität liefert die Grundvoraussetzung, damit ein Schiff überhaupt eingesetzt werden kann. Darüber hinaus muß es — besonders bei schwerem Wetter — seine Seetüchtigkeit so lange wie möglich bewahren. Ein wesentlicher Faktor für die Einschätzung der Sicherheit eines Fahrzeugs ist seine *Stabilität*. Weitere sekundäre Qualitäten, die die Seetüchtigkeit bestimmen, sind die *Manövrierfähigkeit*,[215] die *Kursstabilität* und die *Festigkeit* des Schiffskörpers.

- Kampfkraft

  Die Kampfkraft ist zwar für Fregatten nicht so ausschlaggebend wie für Linienschiffe, doch nimmt sie auch bei diesen Schiffen eine zentrale Funktion im Gesamtentwurf ein.[216] Diese primäre Qualität ist sowohl defensiv als auch offensiv zu verstehen, d. h. sie beinhaltet die Widerstandskraft gegen feindlichen Beschuß und die Fähigkeit, einem feindlichen Schiff größtmöglichen Schaden zuzufügen. Die Offensivkraft eines Schiffs hängt maßgeblich nicht von einer sekundären Qualität, sondern unmittelbar von seiner Bewaffnung ab, die Defensivkraft von der *Festigkeit* des Schiffskörpers. Weiterhin üben die sekundären Qualitäten *Stabilität*,[217] *Manövrierfähigkeit*[218] und *Kursstabilität*[219] Einfluß aus.[220]

An dieser Stelle muß betont werden, daß es nicht möglich ist, beim Entwurf und bei der Konstruktion eines Schiffs alle hier aufgelisteten Qualitäten in gleich hohem Maße zu erreichen, da eine große Anzahl der sekundären Qualitäten, die sich positiv auf eine bestimmte primäre Qualität auswirken, einen negativen Effekt auf eine oder mehrere der anderen primären Qualitäten haben.[221] In Anbetracht dessen wird ersichtlich, weshalb es sich bei jedem Entwurf um einen Kompromiß handelt, und der Konstrukteur bei Festlegung der Einzelheiten im Entwurf sein Augenmerk auf das gesamte Schiff und nicht nur auf eine bestimmte Qualität legen muß.[222]

In Diagramm 20 sind die Wechselbeziehungen zwischen den primären und sekundären Qualitäten grafisch wiedergegeben. Es wird deutlich, daß einigen der sekundären Qualitäten — wie der Festigkeit — eine größere Bedeutung zukommt, da sie mehrere der primären Qualitäten beeinflussen. Weiterhin ist ersichtlich, daß einige primäre Qualitäten — wie die Geschwindigkeit — von vielen sekundären abhängen, was die Vermutung nahelegt, daß sie schwieriger zu erreichen sind.

Nach der Definition der Vergleichskriterien muß nun als zweiter Schritt versucht werden, Aussagen über diese Kriterien zu erhalten, d. h. zu ermitteln, in welcher Form und in welchem Maße die einzelnen Qualitäten bei den Fregatten ausgeprägt waren. Da dieser Schritt den komplexesten der Methodik darstellt, bedarf er einer noch wesentlich genaueren Ausführung als es bei dem vorangegangenen Schritt der Fall war.

Die Ausprägung der Qualitäten hängt von einer Reihe unterschiedlicher Einflußgrößen ab, die sich kategorial in zwei verschiedene Gruppen aufteilen lassen: in solche, die *schiffbautechnisch bedingt* sind, und in solche, die *nicht schiffbautechnisch bedingt* sind. Diese Unterscheidung ist für die vorliegende Untersuchung von grundlegender Bedeutung, da sich die in der Einleitung gestellten Fragen und postulierten Arbeitshypothesen speziell auf den *Schiffbau* und nicht allgemein auf die *Schiffahrt* beziehen und damit rein *techni*khistorischer Natur sind. Dementsprechend besteht das Ziel der vorliegenden Arbeit darin, ausschließlich die schiffbautechnisch bedingten Einflußgrößen zu untersuchen. Als wichtige Voraussetzung hierfür gilt es, den Einfluß dieser Größen auf die angesprochenen Qualitäten zu isolieren, was allerdings — wie später noch zu zeigen sein wird — erhebliche Probleme mit sich bringt. Um diese Schwierigkeiten im Vorfeld zu verdeutlichen, sei zunächst kurz auf die wesentlichen nicht-schiffbautechnisch bedingten Einflußgrößen eingegangen.

- Die Besatzung

  Die Besatzung ist sicherlich als die wichtigste nicht konstruktiv bedingte Einflußgröße anzusehen. Fast alle Qualitäten, von der Geschwindigkeit bis zur Kampfkraft, hängen von den Fähigkeiten der Mannschaft und der Offiziere entscheidend ab.

- Der Erhaltungszustand

  Hiermit ist der momentane Zustand des Schiffs gemeint, der sich u. a. aus Faktoren wie dem Alter des Schiffs, den Verwerfungen seiner Baustruktur, dem Algen- und Muschelbewuchs am Unterwasserschiff, der Austrocknung des Toten Werks durch starke und langandauernde Sonneneinstrahlung oder auch aus Schäden durch Havarie oder Gefechtsberührung ergibt. Diese Faktoren können die Qualitäten eines Schiffs grundlegend verändern. Das läßt sich exemplarisch durch den Umstand verdeutlichen, daß eine starke Verringerung der Geschwindigkeit eines Schiffs durch exzessiven Algen- und Muschselbewuchs verursacht werden kann.

- Die Wetterbedingungen

  Welche momentane Geschwindigkeit ein Schiff gerade erzielt und wie groß seine momentane Abdrift ist, wird zweifellos maßgeblich durch die augenblicklichen Wetterbedingungen — wie Windstärke und -richtung sowie Strömungsverhältnisse — mitbestimmt.[223]

Die Unterscheidung von konstruktiv bedingten und nichtkonstruktiv bedingten Einflußgrößen bzw. die Forderung, den Einfluß der konstruktiv bedingten Größen auf die Qualitäten zu isolieren, ist unverzichtbar für die weiteren Arbeitsschritte der Methodik, da ein solches Vorgehen eine grundlegende Bewertung der für den Vergleich herangezogenen Quellen ermöglicht. Untersucht man die

Angaben zu den Qualitäten der Schiffe aus zeitgenössischen Quellen, so lassen sich zwei Arten von Aussagen herauskristallisieren, *unmittelbare* und *mittelbare*. Diese Aussagen differieren in mehreren Punkten voneinander, wobei der für die vorliegende Untersuchung entscheidende Unterschied darin besteht, daß die oben genannte Forderung *nur* bei den mittelbaren, *nicht* aber bei den unmittelbaren zu erfüllen ist.

Um diese Behauptung deutlicher herauszuarbeiten, sei versucht, am Beispiel der Qualität Geschwindigkeit die beiden Arten von Aussagen näher zu bestimmen: Unmittelbare Aussagen zu dieser Qualität können durch die Auswertung von Quellen — wie z. B. Logbücher —, in denen direkte Angaben zur Geschwindigkeit zu finden sind, erhalten werden. Eine mittelbare Angabe zur Geschwindigkeit dagegen ist beispielsweise aus einer Quelle mit Vermessungsangaben zu erschließen, in der die Länge in der Konstruktionswasserlinie angegeben ist, da ein längeres Schiff prinzipiell eine größere Höchstgeschwindigkeit erreichen kann als ein kürzeres.[224]

Zugegebenermaßen scheinen unmittelbare Aussagen zunächst wesentlich aussagekräftiger zu sein als mittelbare, da es hier oft möglich ist, eine Angabe — in einigen Fällen sogar eine quantitative — direkt zu der entsprechenden Qualität zu erhalten, während eine mittelbare Aussage dies in der Regel nicht zuläßt. Bezogen auf das oben angegebene Beispiel könnte dies bedeuten, daß in den entsprechenden Logbüchern für Schiff A eine Höchstgeschwindigkeit von 13 Knoten und für Schiff B eine Höchstgeschwindigkeit von 11,5 Knoten vermerkt sind, woraus abgeleitet werden könnte, daß Schiff A genau 1,5 Knoten schneller ist als Schiff B. Ein Vergleich der Länge in der Konstruktionswasserlinie von 46 Metern bei Schiff A und 42 Metern bei Schiff B gestattet dagegen lediglich den Schluß, daß Schiff A durch seine größere Länge gegenüber Schiff B einen potentiellen Vorteil bei der Qualität Geschwindigkeit aufweist.

Diese — allerdings nur scheinbare — Überlegenheit der direkten Aussagen hat dazu geführt, daß sich die wenigen Vergleiche, die überhaupt zwischen historischen Wasserfahrzeugen angestellt wurden, fast ausschließlich auf Quellen stützen, die solche Angaben ermöglichen. Eine genauere Betrachtung dieser Quellen zeigt jedoch, daß für diese Art der Angaben die als notwendig bewertete Aufgabe, den Einfluß der schiffbautechnisch bedingten Größen zu isolieren, nicht lösbar ist. Wenn in dem oben angeführten Beispiel Schiff A eine höhere Geschwindigkeit als Schiff B bescheinigt wird, so läßt sich hier keineswegs in Erfahrung bringen, ob nicht andere Einflüsse, zum Beispiel der Ausbildungsgrad der Mannschaft oder der Zustand des Lebenden Werks, zu der angegebenen Geschwindigkeitsüberlegenheit von Schiff A beigetragen haben könnten. Bei einem Vergleich der Schiffslänge in bezug auf die Geschwindigkeit ergibt sich dagegen dieses Problem nicht, da es sich hier eindeutig um den isolierten Einfluß einer konstruktiv bedingten Größe handelt.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, in welch hohem Maße unmittelbare Aussagen zu den Qualitäten eines Schiffs *kontextabhängig* sind, da hier lediglich eine Angabe zu dem Gesamtkomplex Schiff einschließlich seiner Besatzung in einer einmaligen historischen Situation gemacht wird. Diese Situationsgebundenheit wird besonders dadurch deutlich, daß Fahrzeuge derselben Klasse oder sogar dasselbe Schiff in den entsprechenden Dokumenten völlig unterschiedlich beurteilt werden.[225]

Zu diesem gravierenden Nachteil der unmittelbaren Aussagen kommen noch weitere hinzu: Oft läßt sich nicht klären, wie verläßlich die aus diesen Quellen extrahierten Daten überhaupt sind. Zunächst ist festzuhalten, daß sich diese Daten nicht auf den *Entwurf*, sondern auf *Bauausführung* des technischen Gegenstandes beziehen und daß es bei den damaligen Praktiken im Schiffbau nur bis zu einem gewissen Grad möglich war, den Entwurf exakt umzusetzen. Weiterhin erforderte die damalige Methode zur Geschwindigkeitsmessung, bei der ein Handlog benutzt wurde, von dem mit dem Loggen beauftragten Seemann nicht nur ein gewisses Maß an Geschicklichkeit, sondern war in ihrer Genauigkeit u. a. anfällig für starke Strömungen.[226] Sind die Zweifel an der Exaktheit der Geschwindigkeitsmessungen[227] durch technische Schwierigkeiten begründet, so tritt in anderen Fällen eine bewußte Fäl-

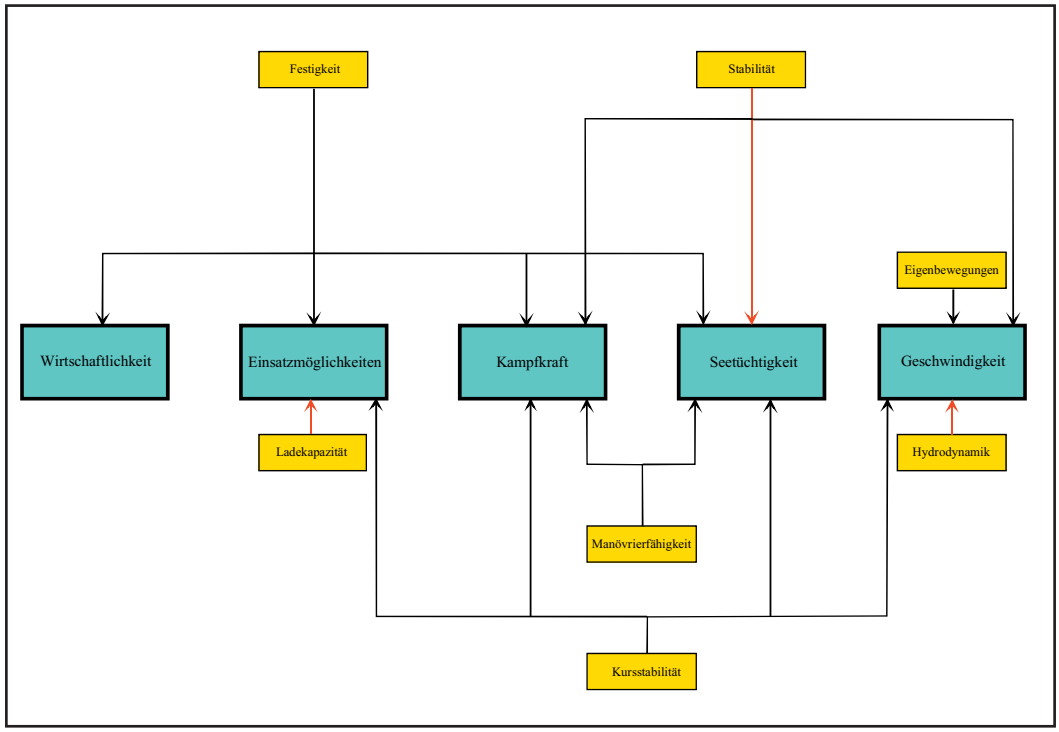


Diagramm 20: Die Beziehungen zwischen den primären und sekundären Qualitäten.

schung historischer Gegebenheiten hinzu. Fast immer ist die Wahrheit das erste Opfer in einem Krieg, und bei der Schilderung eines Gefechts konnte durchaus in erster Linie eine propagandistische Absicht und nicht die akkurate Wiedergabe der Geschehnisse verfolgt werden.[228] Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß der angeführte Vorteil von Quellen mit direkten Aussagen, der darin besteht, quantitative Angaben zu einer Qualität zu beinhalten, nur für die Geschwindigkeit gegeben ist, während alle übrigen direkten Aussagen — etwa zur Manövrierfähigkeit — in nicht-quantitativer Form vorliegen.[229]

Trotz dieser Nachteile werden in 4. 2 eine Reihe von Quellen untersucht, die unmittelbare Aussagen zu den einzelnen Qualitäten enthalten. Wie aus dem oben Darlegten ersichtlich, ist bei der Beurteilung der hieraus gewonnenen Ergebnisse äußerste Vorsicht geboten, weshalb zu Anfang des jeweiligen Punktes die spezifische Problematik der zu analysierenden Quellenart erörtert wird.

Die bisherigen Erörterungen machen deutlich, daß für die Beantwortung der in der Einleitung gestellten Fragen der Schwerpunkt der Methodik eindeutig auf den mittelbaren Aussagen zu den Qualitäten gelegt werden muß, da ausschließlich bei ihnen die Möglichkeit gegeben ist, die schiffbautechnischen Einflußgrößen zu isolieren. Diese Vorgehensweise wird in der vorliegenden Arbeit erstmals konsequent verfolgt und stellt damit eine wesentliche methodische Neuerung auf dem Gebiet der schiffahrtshistorischen Untersuchungen dar. Um diesen neuen Ansatz zu realisieren, werden in 4. 3 verschiedene Arten von Quellen ausgewertet, wobei in diesem Zusammenhang den technischen Zeichnungen der einzelnen Klassen im Anhang die größte Wichtigkeit zukommt. Im folgenden soll erläutert werden, in welcher Weise hierbei vorgegangen wurde.

Zunächst wurde als Ziel definiert, daß die Auswertung nicht nur *qualitativ*, sondern so weit wie möglich *quantitativ* erfolgen soll. Deshalb werden bei den Quellen mit mittelbaren Aussagen in erster Linie die Einflußgrößen untersucht, die sich quantitativ bestimmten lassen. Bei diesen Einflußgrößen, die im folgenden *Parameter* genannt werden, handelt es sich demnach um quantitativ anzugebende Größen, die für den Entwurf, den Bau und die Ausrüstung eines Schiffs maßgeblich sind und damit seine *potentiellen* Eigenschaften festlegen.

Die aus den vorliegenden Quellen zu ermittelnden Parameter lassen sich auf verschiedenen Ebenen voneinander abgrenzen. Zunächst soll zwischen *Entwurfsparametern*, *Konstruktionsparametern*, *Ausrüstungsparametern* sowie *Parametern der Hydrostatik und Hydrodynamik* unterschieden werden. Bei den Entwurfsparametern handelt es sich um die »Werkzeuge«, die dem Schiffbaumeister beim Entwurf eines Schiffs zur Verfügung standen, um die Formgebung und das *äußere* Erscheinungsbild des Rumpfes festzulegen. Hierzu gehört die bereits mehrfach erwähnte Länge in der Konstruktionswasserlinie. Im nachhinein können die Entwurfsparameter unmittelbar von den technischen Zeichnungen abgenommen werden. Die Konstruktionsparameter dagegen beziehen sich auf die Beschaffenheit und Anordnung der einzelnen Bauteile (wie die Abmessungen des Balkenwerks) und damit auf das *innere* Erscheinungsbild des Rumpfes. Teilweise wurden diese Parameter durch bestimmte Bauvorschriften reglementiert. Weiterhin betreffen die Ausrüstungsparameter die nach dem Stapellauf vorgenommene Ausrüstung des Schiffs (die Bewaffnung und die Takelage) und sind daher im Rahmen der vorliegenden Untersuchung von nachgeordneter Bedeutung. Die Parameter der Hydrostatik (z. B. die Masse der Verdrängung) und die der Hydrodynamik (der Gesamtwiderstand bei verschiedenen Geschwindigkeiten) beschreiben die entsprechenden Eigenschaften der Schiffsrümpfe und wurden ermittelt, indem die Schiffsrisse digitalisiert und in einen PC bzw. eine Workstation eingegeben wurden, um die Durchführung der entsprechenden Berechnungen zu ermöglichen.[230] Diese Aufteilung der Parameter bestimmt die Gliederung von 4. 3 und entspricht auch dem Prozeß der Herstellung eines Schiffs vom Entwurf bis zur späteren Vermessung.

Als nächstes soll zwischen Parametern, die auch *nach* Fertigstellung des Schiffs in einem gewissen Spielraum veränderbar waren, und solchen, bei denen dies im wesentlichen nicht mehr möglich war, unterschieden werden. Diese Parameter werden im folgenden *begrenzt variabel* bzw. *nicht variabel* genannt. Bei den im wesentlichen nicht variablen Parametern handelt es sich um Werte, die im Entwurf oder beim Bau des Schiffs festgelegt wurden und im nachhinein nicht ohne größere Umbauten abgewandelt werden können. Als Beispiel hierfür kann wiederum die Länge angeführt werden. Bezogen auf diesen beim Entwurf des Schiffs festgesetzten Parameter gilt, daß im Fall seiner nachträglichen Veränderung durch einen größeren Umbau damit ein so wichtiges Entwurfsmerkmal betroffen wäre, daß — zumindest im Rahmen der vorliegenden Untersuchung — von einem anderen Schiff gesprochen werden müßte. Ein Beispiel für einen begrenzt variablen Parameter stellt der Tiefgang dar. Dieser Parameter wird zwar beim Entwurf mit der Konstruktionswasserlinie vorgegeben, ist jedoch in beschränktem Maße durch Masse und Stauung von Ballast und Ladung variabel. Da es in der Regel nicht möglich ist, die aktuelle Ausprägung der variablen Parameter zu bestimmen, werden sie - wie auch die nicht variablen Parameter - in ihrer im Entwurf vorgegebenen Ausprägung untersucht. Dennoch ist die vorgenommene Unterscheidung von Wichtigkeit, da bei der Bewertung der begrenzt variablen Parameter berücksichtigt werden muß, daß hier nur eine in gewissem Maße veränderbare »Grundeinstellung« untersucht wird, weshalb in diesem Zusammenhang den nicht variablen Parametern die größere Aussagekraft zugesprochen werden muß.

Auf einer weiteren Ebene werden die Parameter in *unabhängige*, *bedingt abhängige* und *abhängige* unterteilt. Die unabhängigen Parametern beziehen sich auf Werte, die bei Konstanthaltung aller anderer unabhängigen Parameter variiert werden können. Zu dieser Art von Parametern gehört die bereits mehrfach erwähnte Länge in der Konstruktionswasserlinie. Die bedingt abhängigen Parameter *können* - sie müssen aber nicht - von einem unabhängigen Parameter beeinflußt werden. Als Beispiel sei das Verhältnis des unabhängigen Parameters Länge in

der Konstruktionswasserlinie zu den bedingt abhängigen Parametern Länge des Vorschiffs, Länge des Parallelen Mittelschiffs und Länge des Achterschiffs genannt. Wird die Länge in der Konstruktionswasserlinie verändert, so muß sich mindestens einer der genannten bedingt abhängigen Parameter ebenfalls entsprechend ändern, doch ist nicht festgelegt, um welchen bzw. welche es sich hier handeln muß. Die abhängigen Parameter schließlich sind berechnete Werte und von mehreren der anderen Parameter abhängig. Sie zerfallen in zwei Untergruppen: Die *einfachen* und die *komplex abhängigen* Parameter. Die einfachen abhängigen Parameter stellen Verhältniswerte dar, die durch Division zweier anderer Parameter errechnet werden, wie etwa das Längen-Breiten-Verhältnis. Die komplex abhängigen Parameter, wie z. B. die Masse der Verdrängung, können nur durch eine aufwendigere mathematische Operation ermittelt werden und sind in der Regel von einer größeren Anzahl anderer Parameter abhängig.[231] Zu dieser Gruppe gehören sowohl Parameter, die den damaligen Schiffbaumeistern bekannt waren bzw. von ihnen prinzipiell ermittelt werden konnten als auch solche, die ihnen nicht zugänglich waren.

Auf der nächsten Ebene wird zwischen *dimensionierten* Parametern und *dimensionslosen* unterschieden. Dimensionierte Parameter haben neben einem Wert auch eine Maßeinheit, während dimensionslose Parameter in der Regel Verhältniswerte darstellen, die für einen Vergleich unterschiedlicher Fahrzeuge oft aussagekräftiger sind als die anderen Parameter, da es sich um reine Indexzahlen handelt. So kann ohne Einschränkung das Längen-Breiten-Verhältnis eines 32ers mit dem eines 40ers verglichen werden, während bei einem Vergleich der Länge ausgedrückt in Metern und Zentimetern in diesem Fall berücksichtigt werden muß, daß die beiden Fahrzeuge für eine unterschiedliche Anzahl von Geschützen auf dem Großdeck ausgelegt wurden, was von vornherein eine unterschiedliche Länge voraussetzte.

Die letzte Differenzierung unterscheidet sich von den übrigen insofern, als daß sie nicht kategorial, sondern lediglich methodisch bestimmt ist: Die meisten Parameter werden für alle zeichnerisch rekonstruierten Klassen ermittelt, während eine Minderzahl nur exemplarisch an jeweils einem (oder mehreren) britischen, französischen und amerikanischen Fahrzeug untersucht wird. Man kann deshalb von *allgemein erfaßten* und *exemplarisch erfaßten* Parametern sprechen. Diese Differenzierung der Parameter wird lediglich aus Gründen der Arbeitsökonomie und des Umfangs des zur Verfügung stehenden Quellenmaterials vorgenommen.

Das Verhältnis dieser Ebenen der Parameterdifferenzierung untereinander ist insofern komplex, als daß es keine eindeutig über- bzw. untergeordneten Kategorien gibt, wobei sich aber dennoch eine Reihe von Relationen benennen lassen. So handelt es sich bei allen Verhältniswerten um dimensionslose Parameter, die ihrerseits eine echte Teilmenge der abhängigen Parameter bilden. Auch gehören alle Ausrüstungsparameter zu den bedingt variablen, während alle hydrostatischen und hydrodynamischen Parameter zu den komplex abhängigen gehören. Schließlich werden alle Entwurfsparameter, alle Ausrüstungsparameter sowie alle Parameter der Hydrostatik und Hydrodynamik allgemein und alle Konstruktionsparameter nur exemplarisch erfaßt.

Als dritter Schritt der Methodik soll versucht werden, die unmittelbaren und mittelbaren Aussagen zu den Qualitäten aufzuarbeiten und darzustellen. Bei den unmittelbaren Aussagen ist dies leicht möglich, während bei den mittelbaren diese Aufgabe nur in mehreren Teilschritten zu bewältigen ist. Diese bestehen darin, daß die einzelnen Parameter in 4. 3 genau definiert, ihre Ausprägung quantifiziert und ihr Einfluß auf die aufgeführten Qualitäten bestimmt werden. Bedauerlicherweise kann lediglich *die Ausprägung* der einzelnen Parameter quantitativ bestimmt werden, während *ihr Einfluß auf eine bestimmte Eigenschaft* in der Regel nur qualitativ anzugeben ist. So kann zwar ein Maß für die Aufkimmung ermittelt werden und weiterhin festgestellt werden, daß die Kursstabilität positiv hiervon beeinflußt wird, doch läßt sich diese Relation keinesfalls genau quantifizieren. Dies resultiert daraus, daß zu viele Parameter entscheidenden Einfluß auf die Qualitäten ausübten. Als letzter Teilschritt gilt es, eine Art der Darstellung zu finden, um die allgemein erfaßten Parameter so zu präsentieren, daß sowohl die Ausprägung des betreffenden Parameters bei jeder der gezeichneten Klassen ablesbar ist, als auch die Entwicklung des Parameters von 1780 bis 1815 deutlich wird. Weiterhin soll bei der Entwicklung auch die sehr unterschiedliche Anzahlstärke der einzelnen Klassen berücksichtigt werden. Diese Aufgaben werden durch die Wiedergabe der Parameter in zwei Arten von Diagrammen erfüllt, die allgemein in 4. 3. 2 erläutert werden und im Anhang zu finden sind.

Der letzte Schritt der Methodik besteht darin, auf der Grundlage des bisher Erarbeiteten zu belegbaren Aussagen über die Qualitäten der Fregatten zu gelangen, was in 4. 4 durchgeführt wird.

4. 2 Auswertung von Quellen mit unmittelbaren Aussagen zu den Qualitäten

In diesem Abschnitt sollen die Quellen ausgewertet werden, die unmittelbare Aussagen zu den Qualitäten enthalten. Hierbei handelt es sich um Aussagen von Schiffbaukonstrukteuren zu Qualitäten der Fregatten anderer Nationen, Berichte von Marineoffizieren über das Verhalten der Schiffe auf See, Schilderungen von Einzelgefechten zwischen Achtzehnpfünder-Fregatten, Angaben über die Gründe der Außerdienststellung der Fregatten sowie Unterlagen über die Bau- und Unterhaltskosten. Bei der Auswertung der Berichte über die Eigenschaften der Schiffe auf See und bei der Beschreibungen der Einzelgefechte werden eine Reihe von Termini verwendet, von denen einige heute nicht mehr — bzw. nicht mehr in ihrer damaligen Bedeutung — gebräuchlich sind, weshalb sie einleitend erläutert werden sollen.[232]

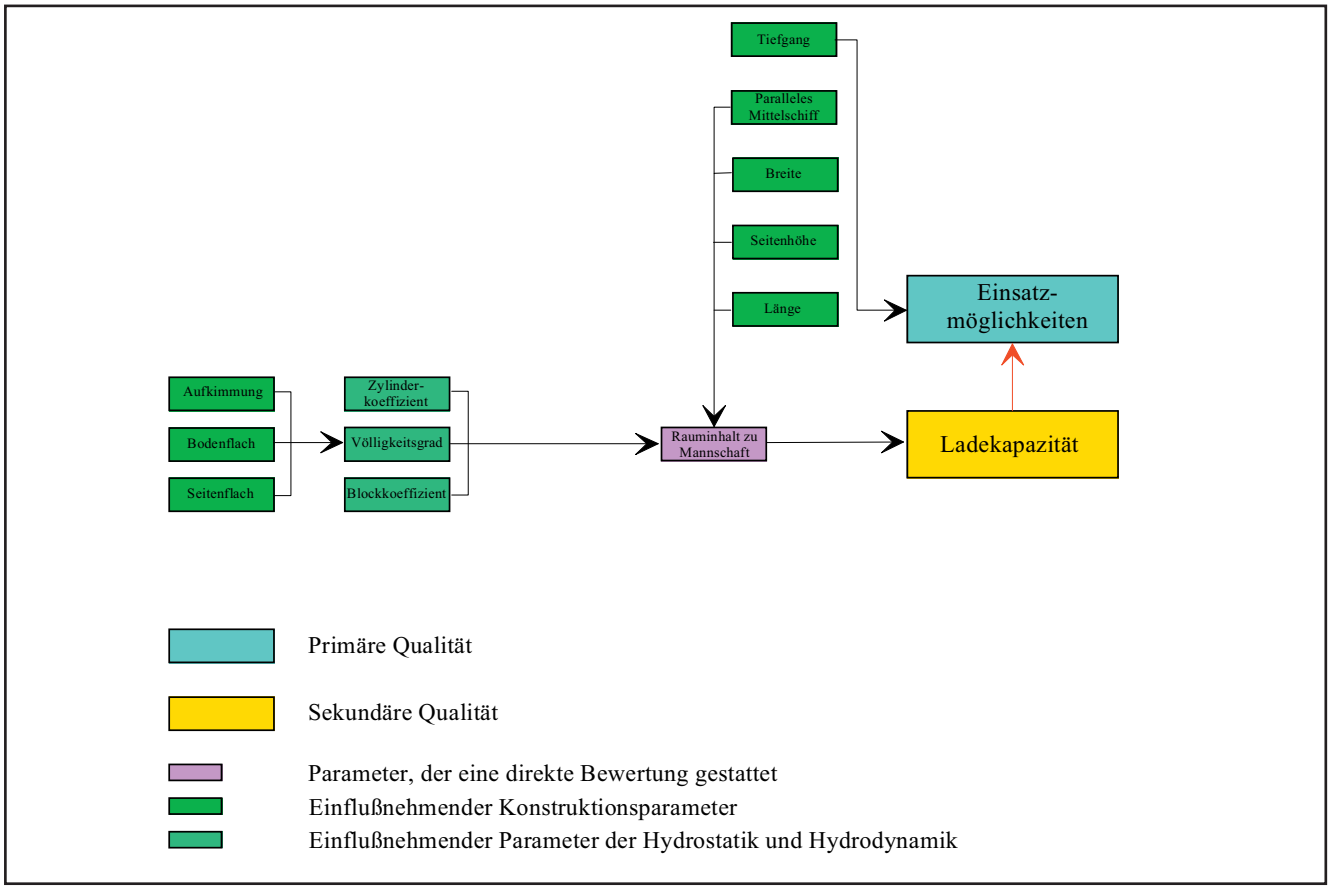
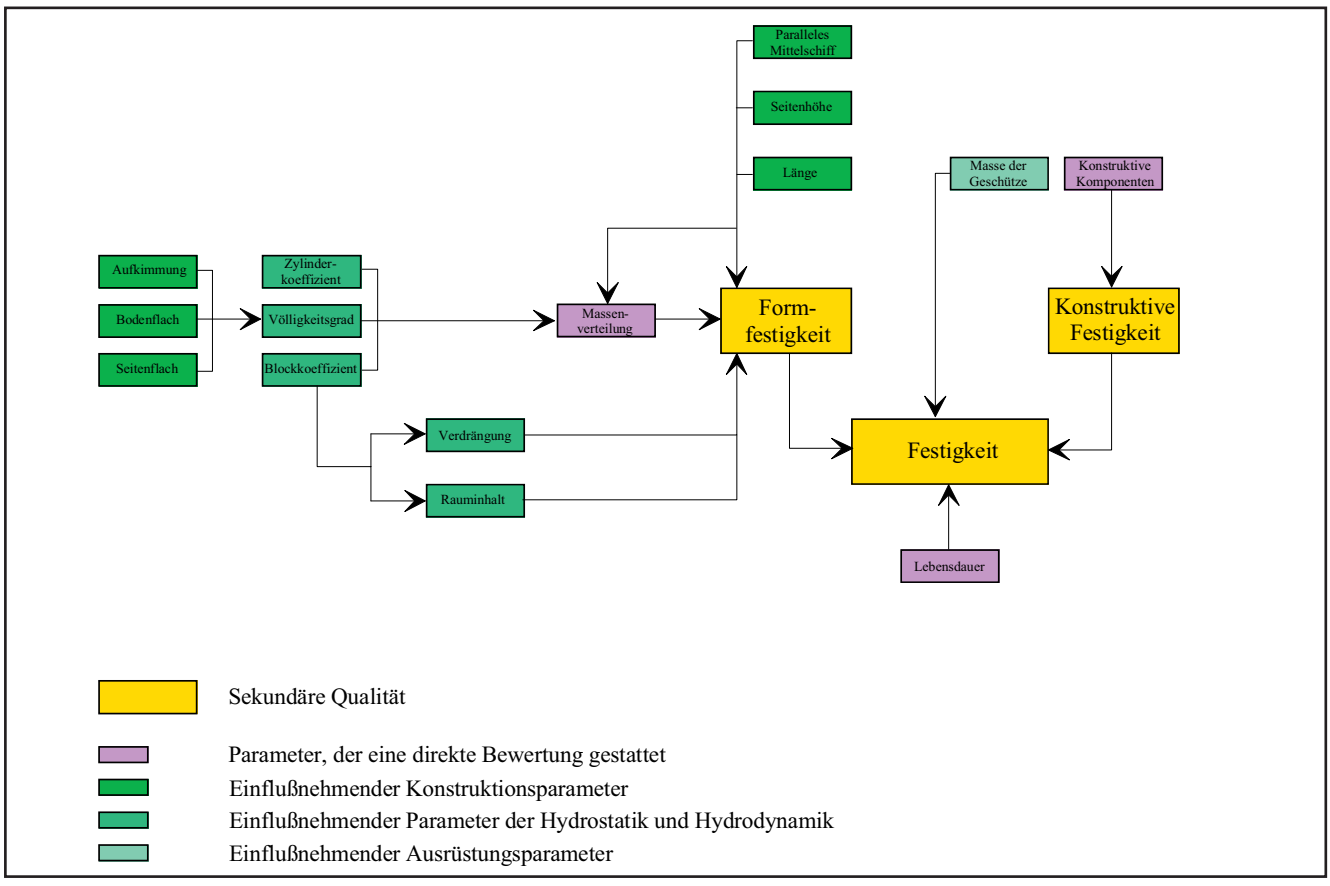


Diagramm 21: Die Beziehungen zwischen den Parametern und der sekundären Qualität Ladekapazität sowie der primären Qualität Einsatzmöglichkeiten.

Diagramm 22: Die Beziehungen zwischen den Parametern und der sekundären Qualität Festigkeit unter Berücksichtigung der Unterscheidung zwischen Formfestigkeit und konstruktiver Festigkeit.



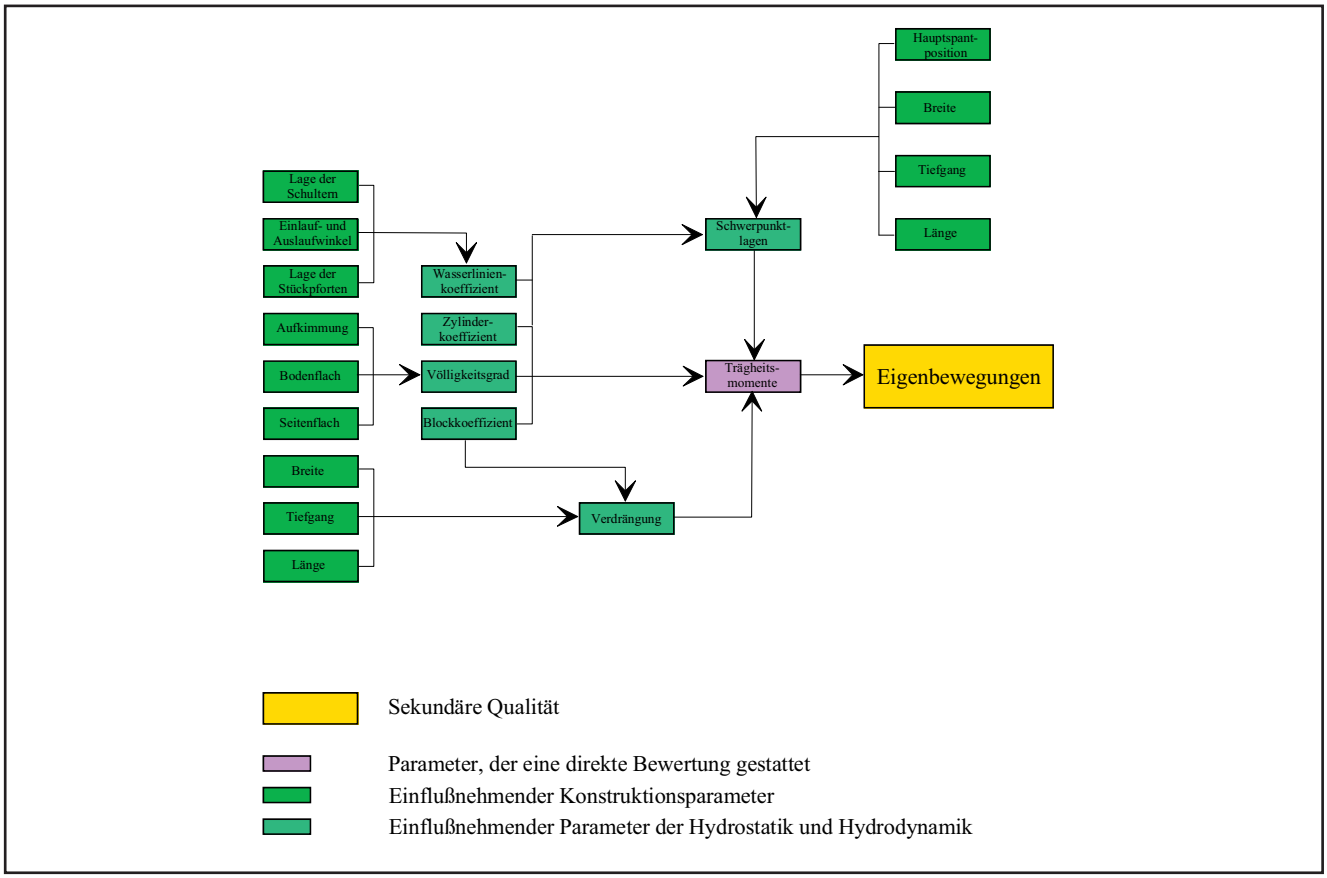
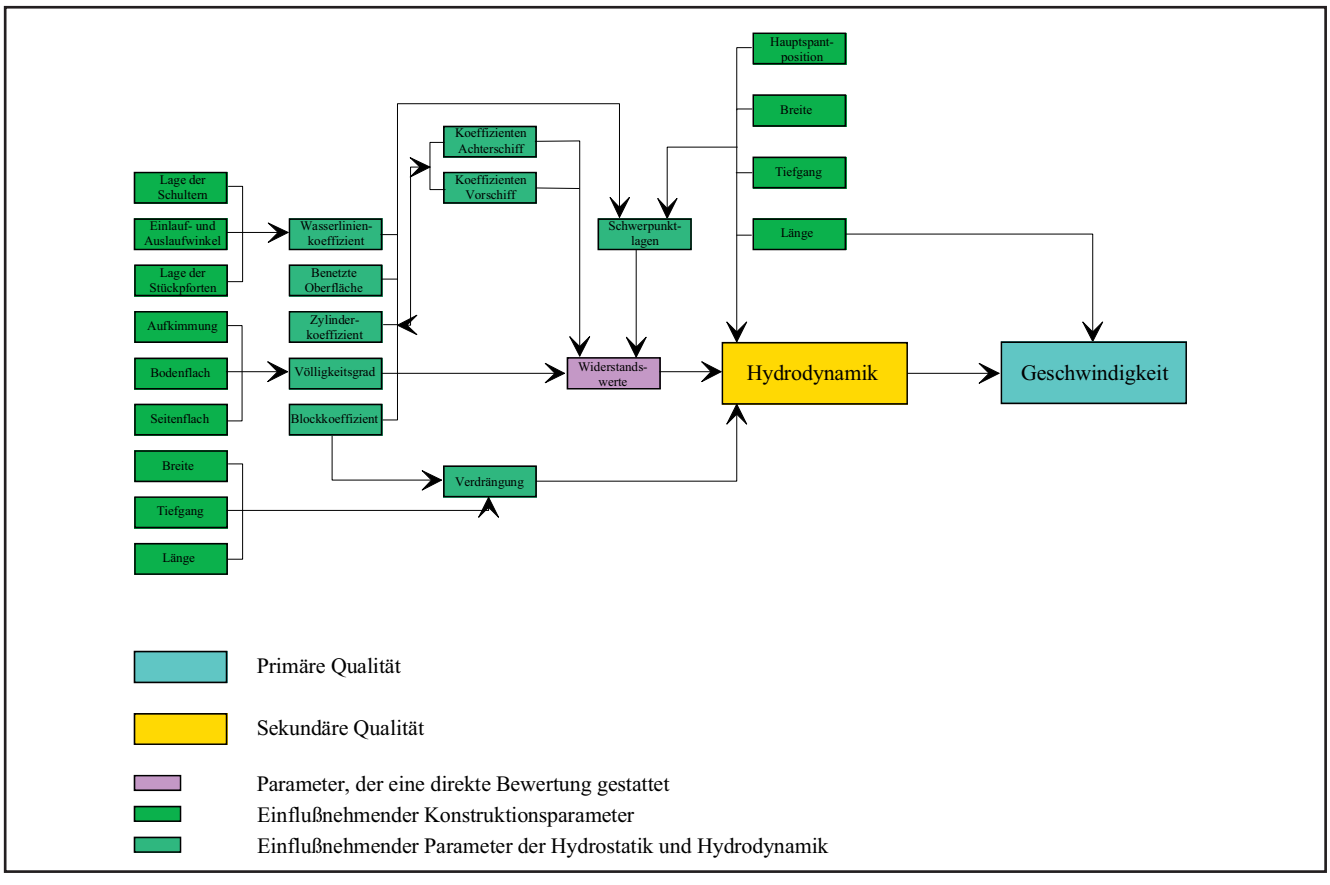


Diagramm 23: Die Beziehungen zwischen den Parametern und der sekundären Qualität Eigenbewegung des Schiffes.

Diagramm 24: Die Beziehungen zwischen den Parametern und der sekundären Qualität Hydrodynamik sowie der primären Qualität Geschwindigkeit.



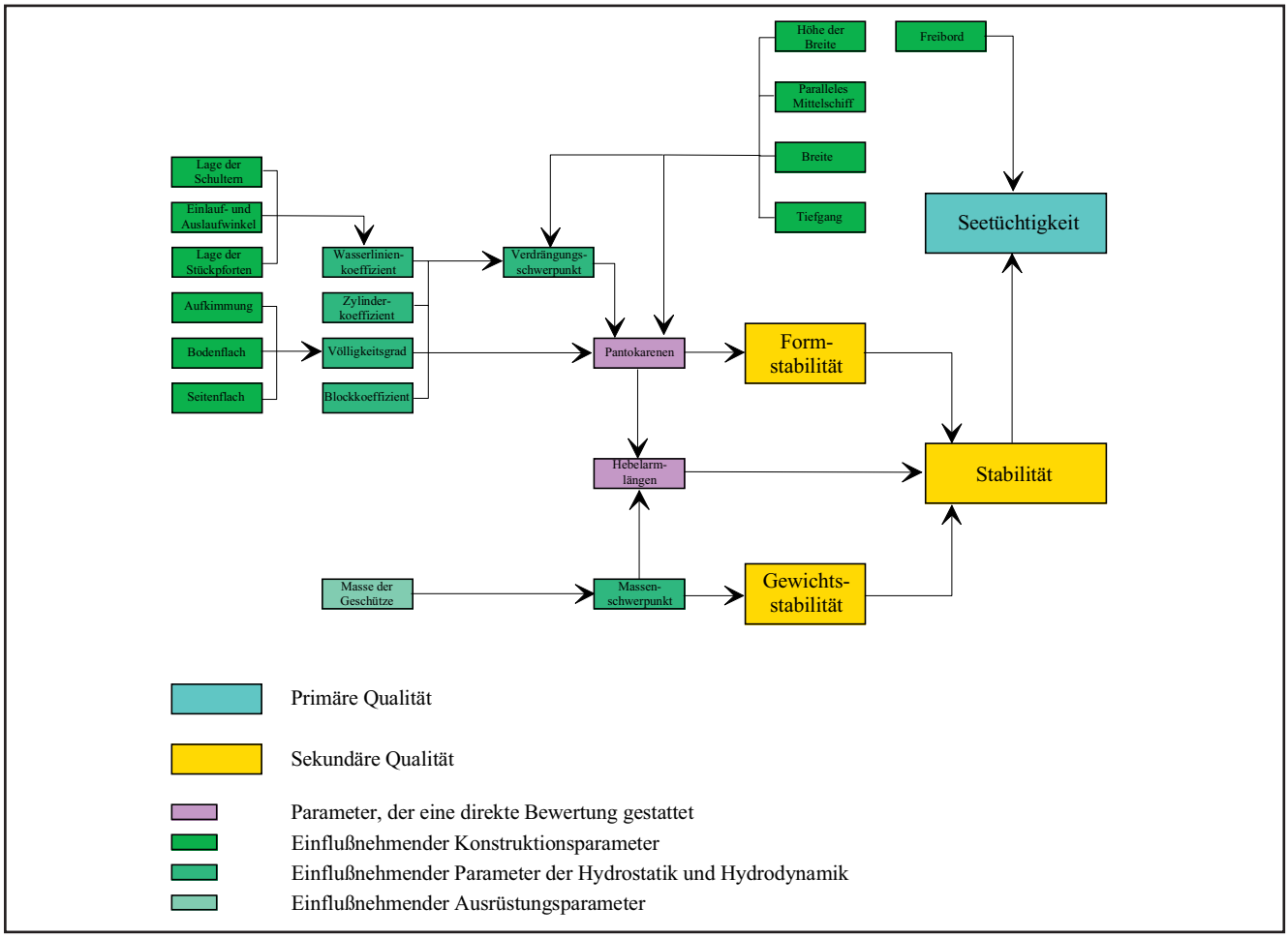
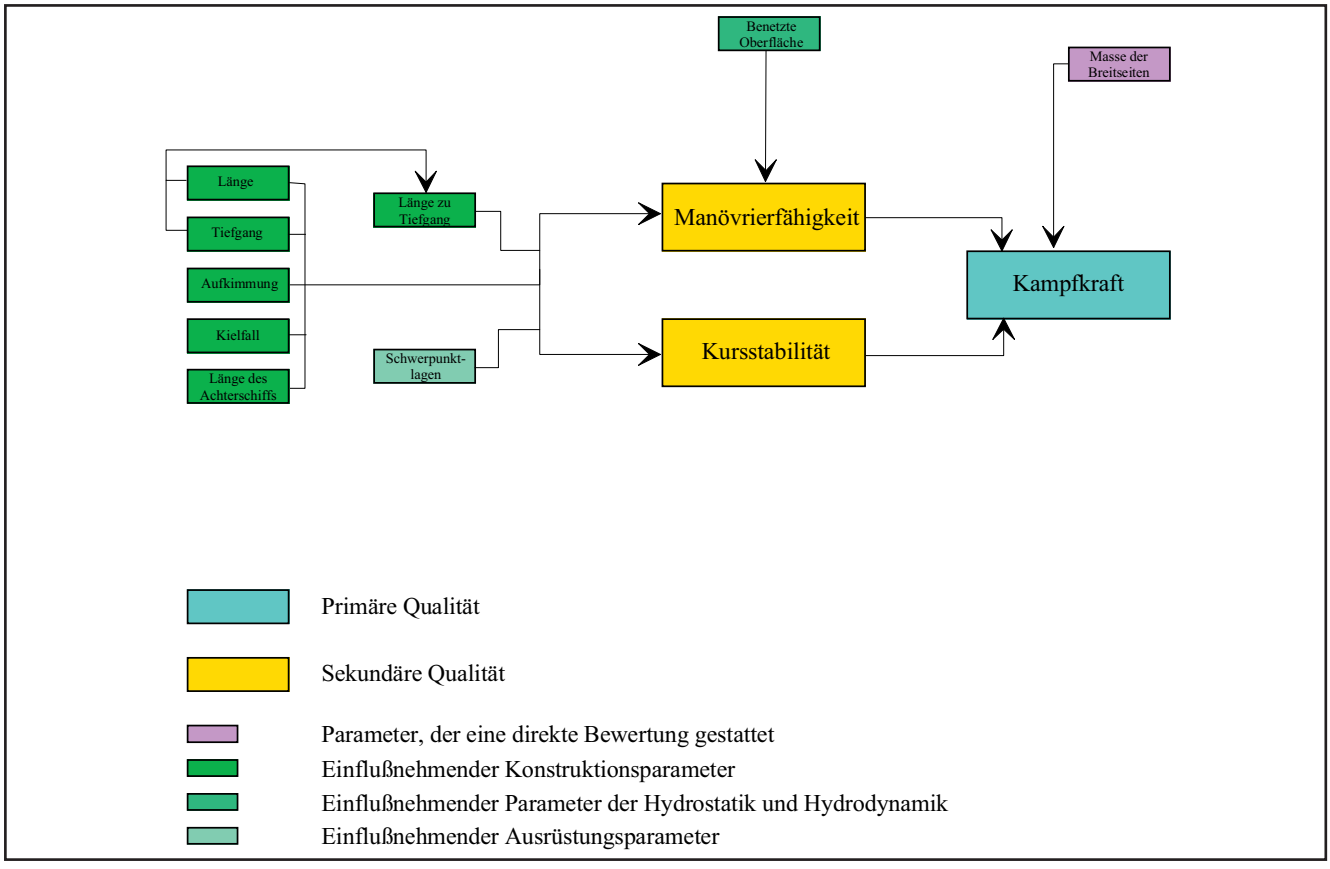


Diagramm 25: Die Beziehungen zwischen den Parametern und der Qualität Stabilität unter Berücksichtigung der Unterscheidung zwischen Formstabilität und Gewichtsstabilität sowie der primären Qualität Seetüchtigkeit.
Diagramm 26: Die Beziehungen zwischen den Parametern und den sekundären Qualitäten Kursstabilität und Manövrierfähigkeit sowie der primären Qualität Kampfkraft.



4. 2. 1 Erläuterung einiger Termini der Segelschiffahrt

Zunächst muß festgestellt werden, daß Richtungsangaben in jener Zeit in der Regel nicht — wie heute üblich — in Grad angegeben wurden, sondern in *Strich*. Hierzu war die Kompaßrose in 32 Strich eingeteilt, die bei einer 360°-Einteilung 11 ¼° entsprechen. Zeichnung 2[233] zeigt eine Kompaßrose, bei der neben der Gradeinteilung auch die 32 Strich, die durch graue Dreiecke und Rauten gekennzeichnet sind, zu erkennen sind. War der Kurs des Schiffs in bezug auf die Himmelsrichtungen angegeben, wurde nicht von einem 0°-Kurs, einem 11,25°-Kurs oder einem 22,5°-Kurs gesprochen, sondern man sagte, das Schiff segelte auf Kurs N (Nord), Kurs NbNO (Nord bei Nordost) oder Kurs NNO (Nordnordost).

Die Einteilung in Strich wurde auch angewendet, wenn die Position eines Objektes — beispielsweise eines anderen Schiffs oder einer Landmarke — in Relation zum Schiff angegeben werden sollte. So hätte man die Peilung des mit P gekennzeichneten Objektes in Zeichnung 3 mit „backbord, zwei Strich achterlicher als querab“ bestimmt.

Auch Positions-, Entfernungs- und Geschwindigkeitsangaben wurden mit entsprechenden Termini belegt. Die Position eines Schiffs wurde meistens in Breiten- und Längengraden angegeben, wobei es aber auch üblich war, diese Angabe zu einer Landmarke in Beziehung zu setzen. Hierbei wurde häufig eine alte Entfernungsangabe, die *Wegstunde*, *league* im englischen, verwendet, die 4,8 Kilometern entspricht. In der Regel gab man Entfernung in *Seemeilen* an, wobei eine Seemeile dem 6oten Teil eines Meridiangrades in mittleren Breiten (also einer mittleren Bogenminute) und damit 1852 Metern entspricht. Die Geschwindigkeit der Schiffe wurde — wie auch heute noch — in *Knoten* angegeben, wobei ein Knoten einer Geschwindigkeit von einer Seemeile in der Stunde entspricht.

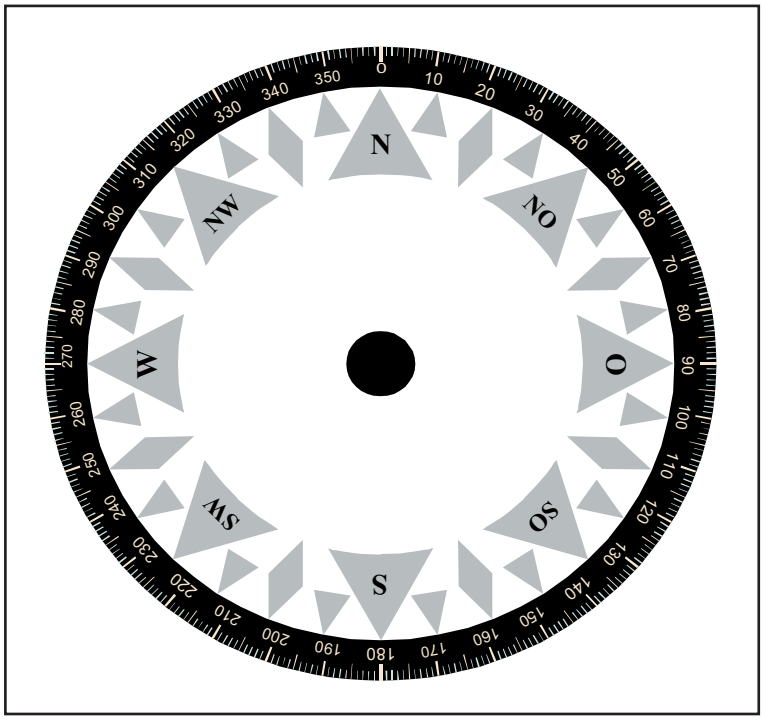
Nach dieser Definition für Geschwindigkeitsangaben soll kurz auf das damalige Verfahren zur Geschwindigkeitsmessung eingegangen werden, um eine Einschätzung der Genauigkeit zu ermöglichen. Ein Matrose warf das an der *Logleine* befestigte *Log*, ein dreieckiges Holzstück, das als Widerstandskörper diente, ins Wasser. Dann wurde das *Logglas*, eine in der Regel auf 15 Sekunden geeichte Sanduhr, umgedreht. In Abständen von jeweils 25,333 englischen Fuß (7,72 m) waren an der Logleine Knoten angebracht, die der Matrose zählte, während sie durch seine Hand lief. Waren es in den 15 Sekunden beispielsweise 10 Knoten, hatte das Schiff 253,33 Fuß in dieser Zeit zurückgelegt, was allerdings nur unter der Voraussetzung galt, daß der Wasserwiderstand das Log konstant an seinem ursprünglichen Platz hielt. Da das Verhältnis des Abstands zwischen den Knoten zu einer Seemeile (25,333 : 6080 = 0,0041666) dem Verhältnis von 15 Sekunden zu einer Stunde (15 : 3600 = 0,0041666) entspricht, bedeutet dies, daß das Schiff mit einer Geschwindigkeit von 10 Knoten segelte. Die Schilderung dieses Verfahrens macht deutlich, daß die mit einem Handlog gemessenen Angaben nicht sehr genau sind.[234]

Die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Schiffs kann aus dem *Etmal* errechnet werden. Hiermit ist die Distanz gemeint, die das Schiff in 24 Stunden — in der Regel von 12 Uhr mittags bis 12 Uhr mittags des nächsten Tages — zurückgelegt hat. Die Länge von Tauen und hier besonders die Länge des Lots, mit dem die Wassertiefe bestimmt wurde, gab man in *Faden* an, wobei in Großbritannien und den USA damit 6 englische Fuß (1,8288 m) gemeint waren.[235] Mittlere Entfernungen wurden in *Kabellängen* angegeben, die dem 10ten Teil einer Seemeile (185,2 m) entsprachen.[236]

Die wichtigsten der in 4. 2. 3 und 4. 2. 4 verwendeten Termini beziehen sich auf das Verhältnis des Schiffs zum Wind. Diese umfassen sowohl den Winkel zwischen dem Schiffskurs und der Windrichtung als auch die Windstärke und die Stellung der Segel. Die Lage des Schiffs zum Wind wurde damals für so wichtig erachtet, daß der Kurs eines Schiffs oft in Beziehung zur Windrichtung und nicht in Beziehung zur Himmelsrichtung angegeben wurde. Deshalb existieren viele Ausdrücke, die in differenzierter Form diese Beziehung wiedergeben. Für die vorliegende Untersuchung ist es ausreichend, lediglich auf die in Zeichnung 4 gezeigten grundlegenden Segelrichtungen einzugehen.

Wie die Zeichnung zu erkennen gibt, segelt das Schiff genau Ostkurs, und der Wind kommt aus verschiedenen nördlichen Richtungen, die durch die unterschiedliche Tönung gekennzeichnet sind. In diesem Fall ist die Backbordseite dem Wind zugewandt und damit die *Luvseite*, während die Steuerbordseite dem Wind abgewandt ist und als *Leeseite* bezeichnet wird. Wenn der Wind von backbord kommt, spricht man davon, daß das Schiff *über Steuerbordbug* bzw. *mit Backbordhalsen* segelt, während man im umgekehrten Fall sagt, das Fahrzeug segelt *über Backbordbug* bzw. es segelt *mit Steurbordhalsen*.[237] Wird der Kurs in der Weise geändert, daß Luv- und Leeseite wechseln, hat das Schiff den *Bug gewechselt*. Ändert das Schiff seinen Kurs nach Luv ohne den Bug zu wechseln, sagt man, daß es *anluvt*, ändert es ihn nach Lee, *fällt* es *ab*.

Kommt der Wind von vorne - in Zeichnung 4 aus dem mit A gekennzeichneten Bereich -, kann ein Rahsegler keine Fahrt machen: Das Schiff ist *in Eisen*, es hat sich *festgesegelt*. Fällt der Wind maximal zwei Strich vorlicher als querab ein, so wie es in der Zeichnung mit B markiert ist, segelt es *beim Wind*. Wenn das Fahrzeug so hoch wie möglich an den Wind gegangen und dabei noch in der Lage ist, Fahrt zu machen, fährt es *hoch am Wind* oder *hart am Wind*. Geht es noch höher, so daß die Segel schlagen und es seine Fahrt verliert, ist es *im Wind*.[238] Wenn der Wind mehr oder weniger genau querab steht, wird mit *halbem Wind* gesegelt. Kommt der Wind achterlicher als querab aber nicht unmittelbar von achtern (Markierung C), segelt das Schiff *mit dem Wind* oder *raumschots*. Besonders günstig ist dabei ein Wind aus Richtungen von etwa zwei bis sechs Strich achterlicher als querab, so daß das Schiff mit *Backstagsbrise* segeln kann (der schraffierte Bereich von Markierung C). Weht der Wind aus einer achterlichen Richtung (Markierung D) spricht man davon, daß der Segler *vor dem Wind* oder mit *raumem Wind* läuft.



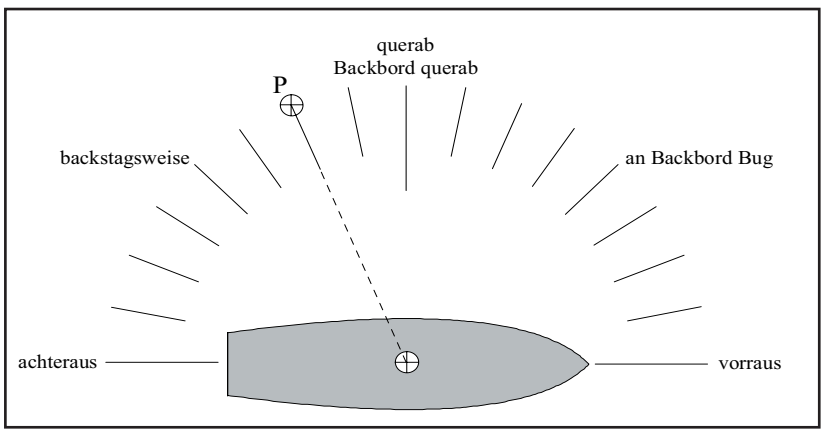
Zeichnung 2: Kompaßrose mit Einteilung in Grad und Strich.

Neben diesen Kursangaben im Verhältnis zur Windrichtung wird der jeweils vorherrschende Wind selbst sowohl bezüglich seiner Richtung als auch seiner Stärke und in seinem Verhältnis zum gewünschten Kurs mit Termini belegt. Befindet sich ein Schiff in Landnähe und der Wind kommt aus dieser Richtung, spricht man von *ablandigem*, kommt er von See, von *auflandigem* Wind. Segelt das Schiff raumschots, spricht man von *raumem Wind*, segelt es vor dem Wind, nennt man ihn *Wind recht von achtern*. Ein *Backstagswind* oder eine *Backstagsbrise* entsprechen dem Segeln backstagsweise; fällt der Wind querab ein, wird mit *halbem Wind* gesegelt. Wind aus Richtung A in Zeichnung 4 wird *Gegenwind* genannt, und da er es einem Rahsegler nicht gestattet, sich unmittelbar seinem Ziel zu nähern, spricht man auch von *ungünstigem Wind*, während Wind aus allen anderen Richtungen als *günstig* bezeichnet wird. Die Windstärke wird heute meistens nach der 1806 von Francis Beaufort aufgestellten und nach ihm benannten Skala angegeben. In Tabelle 2 ist diese in Verbindung mit der Windgeschwindigkeit in Knoten, den üblichen sprachlichen Bezeichnungen sowie Angaben über die zu setzenden Segel und den Seegang wiedergegeben.

Die Angaben über die zusetzenden Segel beziehen sich auf einen Kurs beim Wind,[240] die Geschwindigkeitsangaben bei den Windstärken 2, 3 und 4 sollen für ein gut geführtes Kriegsschiff in ruhigem Wasser gelten.[241]

Auch Änderungen der Windrichtung und der Windstärke werden mit entsprechenden Termini belegt. Ändert der Wind seine Richtung, *springt* er *um*; kommt er dabei mehr von vorne und wird damit ungünstiger, *schralt* er, dreht er dagegen nach achtern, wird also in der Regel günstiger, *raumt* er. Entspricht die Richtungsänderung dem Lauf der Sonne, also im Uhrzeigersinn von links nach rechts, *schießt* der Wind *aus*, während eine Richtungsänderung gegen den Uhrzeigersinn als *krimpen* bezeichnet wird. Nimmt die Windstärke zu, *frischt* der Wind *auf*, ist das Gegenteil der Fall, *flaut* er *ab*.

Aus den oben stehenden Ausführungen wird deutlich, daß für Vergleiche die Geschwindigkeit eines Schiffs immer mit Bezug auf die Windrichtung angegeben werden muß, wobei im Rahmen dieser Untersuchung die besten Werte sowohl hoch am Wind als auch mit dem Wind und vor dem Wind betrachtet werden sollen.[242] Am langsamsten ist ein Schiff normalerweise hoch am Wind. Je mehr es abfällt, desto größer wird seine Geschwindigkeit werden. Das Maximum wird in den meisten Fällen erreicht, wenn mit Backstagsbrise gesegelt wird, denn mit dem Wind aus dieser Richtung entfaltet jedes Segel seine größte Wirkung und ist wenig durch Wirbel beeinträchtigt. Der günstigste Kurs zum Wind liegt nicht nur bei jedem Schiff anders, sondern kann bei unterschiedlicher Trimmung, unterschiedlichen Witterungsbedingungen oder bei unterschiedlichem Erhaltungszustand auch bei demselben Fahrzeug stark variieren. Als Richtmaß kann man annehmen, daß viele Rahsegler ihre Höchstgeschwindigkeit dann erreichen können, wenn der Wind etwa vier Strich achterlicher als querab einfällt, was auf Zeichnung 4 mit einem durchgehenden Strich gekennzeichnet ist. Die Geschwindigkeit nimmt meistens ab, wenn der Wind zu sehr raumt, da die Segel sich gegenseitig den Wind nehmen. Aus diesem Grund wird man meistens bei genau achterlichem Wind versuchen, mit Backstagsbrise zu segeln und regelmäßig den Bug zu wechseln statt vor dem Wind zu laufen.

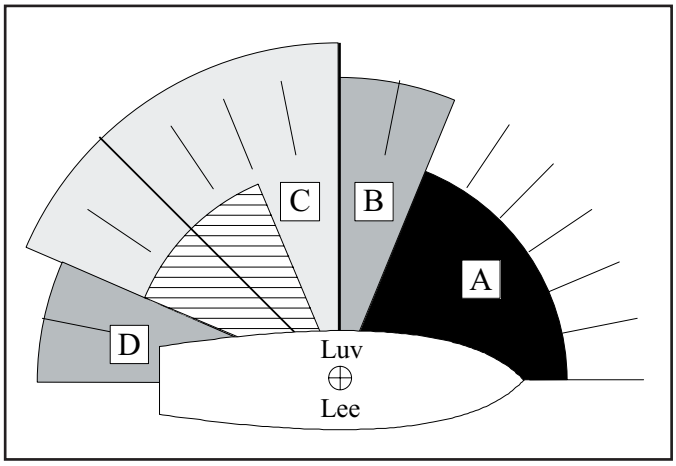


Zeichnung 3: Richtungsangaben in bezug auf das Schiff.

Entsprechend dem Kurs mußten die Segel *getrimmt* sein, um ihren größtmöglichen Wirkungsgrad entfalten zu können. Der Wirkungsgrad hängt in erster Linie von dem Winkel ab, in dem der Wind auf das Segel trifft. Er kann unter Beibehaltung des augenblicklichen Kurses variiert werden, indem von der Besatzung der Winkel zwischen den Rahen und der Kiellinie des Schiffs geändert wird. Hauptsächlich wird ein solches Manöver mit bestimmten Tauen des Laufenden Guts durchgeführt, die an den Rahnocks ansetzen, den Brassen, weshalb auch

das Manöver selbst als *Brassen* bezeichnet wird. In Zeichnung 5 sind verschiedene Rahstellungen bzw. verschiedene Manöver zur Änderung der Rahstellung bei bestimmten Windrichtungen zu sehen.

Bei Stellung A befinden sich die Rahen im rechten Winkel zur Kiellinie: Sie sind *vierkant gebraßt*. Eine solche Stellung ist sinnvoll, wenn mit achterlichem Wind gesegelt wird, wobei aus der Zeichnung deutlich hervorgeht, daß die Segel sich in diesem Fall — wie bereits erwähnt — teilweise gegenseitig den Wind nehmen. Wird mit Backstagsbrise gesegelt, wie bei Stellung B zu sehen ist, sind die Rahen *angebraßt*, damit der Wind weiterhin im rechten Winkel einfällt. Stellung C zeigt ein Schiff hoch am Wind: Die Rahen sind so weit wie möglich herumgeholt - sie sind *hart angebraßt*, wobei es jetzt allerdings nicht mehr möglich ist, daß der Wind weiterhin im rechten Winkel einfällt. Das Manöver, die Stellung der Rahen von A nach B oder C zu verändern, wird *anbrassen* genannt. Soll ein Schiff den Bug wechseln, werden die Rahen *herumgebraßt*. Waren bisher die Rahen an allen drei Masten im selben Winkel gebraßt, so ist dies bei Stellung D nicht der Fall. Die Rahen am Großmast sind immer noch hart angebraßt, während die Rahen am Besanmast parallel zur Windrichtung stehen — die Segel also im Wind schlagen oder *killen* — und die des Fockmastes so gebraßt sind, daß der Wind die Segel von vorne gegen den Top drückt. In diesen Fällen spricht man davon, daß die Segel des Besanmastes *lebend gebraßt* sind und die des Fockmastes *back* stehen. Ein backstehendes Segel nimmt Fahrt voraus weg bzw. gestattet es, Fahrt über den Achtersteven zu machen. Ein entsprechendes Manöver wird *Backbrassen* genannt;



Zeichnung 4: Der Kurs in Beziehung zur Windrichtung.

wird dagegen die Rahstellung so geändert, daß der Wind die Segel wieder von achtern füllt, nennt man dies *vollbrassen*. Segelt das Schiff beim Wind und die Rahen sind vollgebraßt, läuft es *voll und bei*. Die Position der Rahen von Groß- und Fockmast zueinander bei Stellung D wird darüber hinaus mit einem Terminus belegt: Die Rahen sind *gegen-* oder *kontergebraßt*. Dies ist genau dann der Fall, wenn die Segel eines Mastes voll und die des anderen back stehen, so daß die Wirkungen sich gegenseitig aufheben und das Fahrzeug weder voraus noch achteraus Fahrt macht: Es liegt *beigedreht* (siehe Abbildung 33).

Nicht nur bei der Geschwindigkeit, sondern generell beim Verhalten auf See muß mindestens zwischen den drei angeführten Grundsegelrichtungen unterschieden wer-

Windstärke	Knoten	sprachliche Bezeichnung	Angaben nach Bedford und Luce	Angaben nach Mossel	Seegang und Wetterverhältnisse
0	0	Flaute	-	-	glatte See
1	1-3	flaue Kühlte	alle; gerade genug für Ruderwirkung	-	gekräuselte See
2	3-5	flaue Brise	alle; Geschwindigkeit 1-2 Knoten	leichte Bramsegelbrise	leichter Seegang und kleine Wellen
3	5-10	leichte Brise	alle; Geschwindigkeit 3-4 Knoten	Bramsegelbrise	Wellenkämme beginnen zu brechen
4	10-15	mäßige Brise	alle; Geschwindigkeit 5-6 Knoten	steife Bramsegelbrise	Wellenkämme brechen permanent
5	15-20	frische Brise	alle Segel bis auf die Royals	Marssegelbrise	mittlere Wellen
6	20-25	starke Brise	Bramsegel über gerefften Marssegeln	steife Marssegelbrise	große Wellen
7	25-35	mäßiger Wind	doppelt gereffte Marssegel	gereffte Marssegelbrise	Wellen mit Gischt durchzogen
8	35-40	frischer Wind	dreifach gereffte Marssegel und Untersegel	doppelt gereffte Marssegelbrise	Sprühnebel und viel Gischt
9	40-45	starker Wind	dicht gereffte Marssegel und Fock	dicht gereffte Marssegelbrise	überhängende Wellenkämme
10	45-55	sehr starker Wind	dicht gerefftes Großmarssegel und gereffte Fock	Untersegelbrise	See ist vollständig mit Gischt bedeckt
11	55-65	Sturm	Sturmstagsegel	-	Luft ist mit Sprühregen erfüllt
12	über 65	Orkan	keine	-	

Tabelle 2: Windstärke, Windgeschwindigkeit in Knoten, sprachliche Bezeichnung und Angaben über die zusetzenden Segeln sowie den Seegang[239]

den. Kein Segelschiff wird in allen drei Fällen gleich gute Eigenschaften aufweisen. Am schwierigsten zu erreichen und gleichzeitig von großer Wichtigkeit ist es für ein Segelschiff, bei geringer Abdrift hoch am Wind segeln zu können, d. h. über gute *Hoch-am-Wind-Eigenschaften* zu verfügen. Zu diesen Eigenschaften gehört auch ausreichend Stabilität, damit das Schiff unter dem Winddruck nicht zu sehr nach Lee *krängt*. Doch als wesentlichstes Kriterium muß gelten, daß ein Schiff überhaupt in der Lage ist, beim Wind zu segeln, da es nur unter dieser Voraussetzung *Luv gewinnen* und *kreuzen* kann.[243] Als Kreuzen bezeichnet man die Fähigkeit, gegen den Wind im Zickzackkurs anzusegeln, was dann notwendig wird, wenn das Fahrtziel innerhalb des Bereichs A bei Zeichnung 4 liegt, also ein ungünstiger Wind weht. Zeichnung 6 zeigt eine Abfolge von Manövern, die hierzu ausgeführt werden können.

In der Zeichnung liegt das Ziel des Schiffs genau im Norden, die Richtung, aus der auch der Wind weht. Zunächst segelt das Schiff über Steuerbordbug hoch am Wind Kurs ONO (Position A). Dann fällt es leicht ab, um für das bevorstehende Manöver Fahrt zu gewinnen (Position B) und wechselt nun den Kurs, indem der Bug durch den Wind gedreht wird: Das Fahrzeug fährt eine *Wende* (Position C). Auf dem neuem Kurs WNW segelt es jetzt hoch am Wind über Backbordbug (Position D). Dann wechselt es wiederum den Kurs, doch diesmal wird das Heck durch den Wind gedreht, ein Manöver, das als *Halse* bezeichnet wird (Position E), um dann wieder den WNW-Kurs aufzunehmen (Position F). Die Strecke zwischen den beiden Manövern wird als *Schlag* bezeichnet. Auf diese Weise kann das Schiff sich auch bei ungünstigem Wind seinem Ziel nähern, wobei die zurückgelegte Strecke natürlich sehr viel größer ist, als die an Luv gewonnene Distanz.

Mehrere Schlüsse können aus diesen Ausführungen gezogen werden. Zunächst ist ersichtlich, daß es wünschenswert ist, sehr hoch an den Wind gehen zu können, was hauptsächlich durch die Takelage und die Rumpfform bestimmt wird. Für Rahsegler ist hier konstruktiv eine Grenze vorgegeben, da aufgrund der Führung der Wanten die Rahen nur bis etwa drei Strich zur Kiellinie — also bis zu einem Winkel von 33,75° — angebraßt werden können. Dadurch wird es einem Rahsegler kaum möglich sein, höher als sechs Strich an den Wind zu gehen. Weiterhin wird deutlich, daß beim Kreuzen längere Schläge günstiger sind als kurze, da dann weniger Manöver notwendig sind. Die Länge der einzelnen Schläge hängt in der Regel davon ab, wieviel Raum das Fahrzeug zur Verfügung hat; es kann z. B. aufgrund von Untiefen gezwungen sein, oft den Bug zu wechseln, also zu wenden oder zu halsen. Daraus wird ersichtlich, daß es bezüglich der Manövrierfähigkeit der untersuchten Fregatten von entscheidender Bedeutung ist, diese Manöver schnell und sicher durchzuführen, ohne dabei viel Luv zu verlieren.

Aus den bisherigen Ausführungen wird deutlich, daß es für ein Segelschiff wesentlich schwieriger ist, sich nach Luv zu bewegen, mit anderen Worten *Luv zu gewinnen*. Deshalb wird ein Seemann nur ungern Luv aufgeben, sondern sich bemühen, *Luv zu halten*.[244] Die Position zweier Segelschiffe zueinander wird aufgrund dieser Tatsachen oft in Verhältnis zu ihrer Höhe in Luv angegeben: Das höherstehende Schiff hält die *Luvposition*, während das andere die *Leeposition* innehat.

Nach diesen begrifflichen Klärungen sollen in den folgenden Punkten die verschiedenen Quellen mit unmittelbaren Aussagen zu den Qualitäten behandelt werden.

4. 2. 2 Aussagen von Schiffbauern zu den Qualitäten der Achtzehnpfünder-Fregatten

Als erstes sollen Beurteilungen der Fregatten von Schiffbaukonstrukteuren der damaligen Zeit untersucht werden. Hierbei konnten keine diesbezüglichen Aussagen zu den *eigenen* Entwürfen gefunden werden, weshalb sich die hier untersuchten Berichte auf den Schiffbau im Ausland beziehen, die Schiffbauer also ihre ausländischen Kollegen bzw. Konkurrenten bewerten. Zwei Arten von Quellen sind hierfür herangezogen worden: Die britischen Berichte zu ausländischen Prisen und ein Manuskript des französischen Konstrukteurs Blaise Ollivier zu der in Großbritannien (und den Niederlanden) üblichen Praxis im Schiffbau.

Wie aus der entsprechenden Auflistung im Anhang hervorgeht, sind viele ausländische Prisen in die Royal Navy übernommen worden. Vor einer eventuellen Übernahme wurden diese Schiffe in der Regel in einer staatlichen Werft genau beurteilt („surveyed"). Diese Berichte sind von Gardiner ausgewertet und mehrfach vorgestellt worden.[245] Die folgende Zusammenfassung beruht auf diesen Recherchen.

Die Problematik dieser Art von Quellen besteht darin, daß nicht eindeutig entscheidbar ist, ob die in den Berichten geäußerten Behauptungen zutreffend sind, oder ob hier nur unterschiedliche Praktiken beschrieben werden, die aus verschiedenen Traditionen im Schiffbau erwachsen sind und eher nationale Präferenzen widerspiegeln als objektive Vor- und Nachteile. Weiterhin sind in den Berichten keine Ausführungen zum *Entwurf*, sondern nur zur *Konstruktion* der Fregatten zu finden.

Anders als die britischen Marineoffiziere äußerten die britischen Konstrukteure in bezug auf die französischen Prisen primär Kritik und kaum Lob.[246] Diese Kritik konzentriert sich auf mehrere Themenkreise, die bei der Beurteilung der meisten Prisen aufgegriffen werden und hauptsächlich die Qualitäten Wirtschaftlichkeit, Einsatzmöglichkeiten, Festigkeit und Haltbarkeit betreffen.

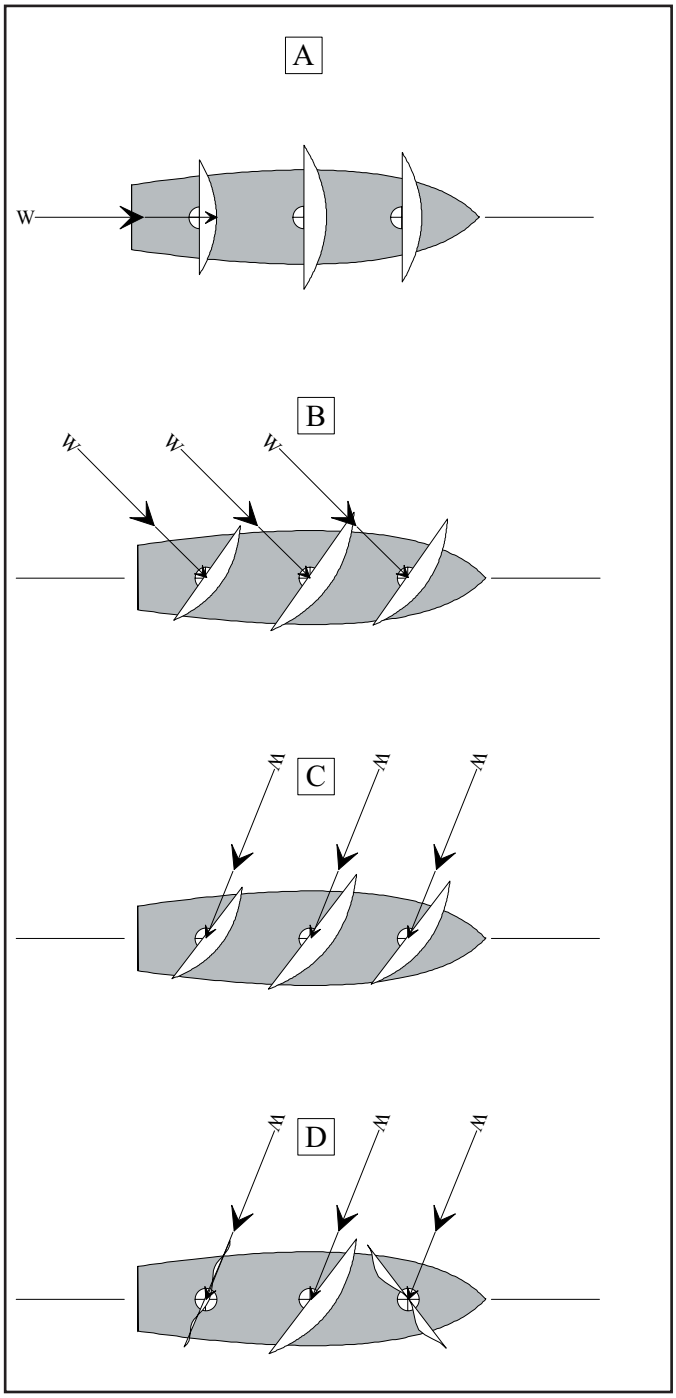
Generell wurde die Rumpfkonstruktion[247] der französischen Fregatten als nicht fest genug angesehen, wofür verschiedene Gründe verantwortlich gemacht wurden. Zunächst beurteilten die Briten die von den Franzosen bevorzugten Materialien sowie die Materialstärken der wichtigsten Baukomponenten als unzureichend. Das verwendete Holz wäre nicht genügend abgelagert und von schlechter Qualität. Weiterhin wurde die Anordnung der einzelnen Komponenten zueinander kritisiert. So betrachtete man den Abstand zwischen zwei Spanten als zu groß und die französische Methode der Anordnung von Decks-

balken, Balkwegern, Knien und Wassergängen[248] als nicht fest genug. Die Schnittstellen der Bauelemente waren angeblich nicht von so hohem Standard wie im britischen Schiffbau. Als Beispiel sei in diesem Zusammenhang die Verbindung der Elemente eines Spants[249] angeführt. Auch die Verbindung der konstruktiven Komponenten untereinander durch Nägel, Holznägel, Bolzen und Dübel wurde als unzureichend bezeichnet, wobei besonders auf die häufige Verwendung von eisernen Nägeln anstelle von Holznägeln eingegangen wurde. Der nächste Kritikpunkt betraf die Anordnung der Ausrüstungselemente und die Raumaufteilung unter Deck. Hier wurde die Ansicht vertreten, daß die französischen Fregatten über zu wenig Stauraum verfügten und die Besatzung nur unzureichend untergebracht werden konnte.

Nach Meinung der Briten führten die aufgezählten Mängel dazu, daß die französischen Schiffe weniger Festigkeit aufwiesen. Die in diesem Zusammenhang besonders hervorgehobene mangelnde Längsfestigkeit[250] bewirkte, daß viele der ursprünglichen Qualitäten — wie Schnelligkeit — durch Verwerfungen des Schiffsrumpfes nach kurzer Einsatzzeit verloren gingen. Weiterhin bedingte die unzureichende Festigkeit bei den französischen Schiffen, daß sie nicht so wirtschaftlich waren wie die britischen, da sie entweder häufiger gewartet werden mußten und damit höhere Unterhaltskosten verursachten oder weniger lange eingesetzt werden konnten. Die auf die Raumaufteilung bezogene Kritik zielte darauf, daß nicht genügend Proviant und Ausrüstungsgegenstände gestaut werden konnten und deshalb der Einsatzradius der Fregatten beschränkt war.

Entsprechende Beurteilungen der britischen Fregatten von französischer Seite lassen sich nicht finden, da die Franzosen nur wenige britische Schiffe genommen haben und zudem keines von diesen in den Dienst der französischen Marine übernommen wurde.[251] Eine andere Quelle ermöglicht jedoch einen sehr interessanten Einblick in die Beurteilung des britischen Schiffbaus aus der Sicht eines französischen Konstrukteurs: Im Jahr 1737 erhielt der Schiffbaumeister Blaise Ollivier den Auftrag, im Rahmen einer Spionagemission die wichtigsten Werften in Großbritannien und den Niederlanden zu besuchen, um die Entwurfs- und Baupraktiken im Schiffbau der beiden Länder zu erkunden und — im Vergleich mit Frankreich — zu bewerten. Nach einem fünfmonatigen Aufenthalt kehrte er nach Frankreich zurück und legte einen Bericht von 360 Manuskriptseiten mit zusätzlichen technischen Zeichnungen und Diagrammen auf 13 Seiten vor.[252]

Unter dem Gesichtspunkt der Thematik der vorliegenden Untersuchung birgt diese aufschlußreiche Quelle allerdings mehrere Nachteile, von denen am gravierendsten zu bewerten ist, daß in Olliviers Bericht der schiffbautechnische Stand um 1737 und nicht um 1800 geschildert wird und damit die erheblichen Änderungen in der Zwischenzeit nicht berücksichtigt werden konnten.[253] Weiterhin basieren alle Ausführungen der oben genannten Quelle auf dem Urteil eines einzigen Konstrukteurs und seinen über einen Zeitraum von lediglich fünf Monaten gewonnenen Erkenntnissen, während die im ersten Teil dieses Punktes



Zeichnung 5: Die Stellung der Rahen zum Wind.

zusammengetragenen Aussagen eine repräsentative Meinung vieler britischer Schiffbauer über einen Zeitraum von mehr als 40 Jahren darstellt. Darüber hinaus vertiefte sich Ollivier in einigen Fällen zu sehr in Einzelbetrachtungen und verlor dabei die Gesamtheit einer konstruktiven Einheit aus dem Auge. Schließlich gilt auch hier die für die Berichte der britischen Werften zutreffende Feststellung, daß es sich bei den kritisierten Punkten zumindest teilweise nicht um objektive Mängel, sondern eher um traditionell begründete nationale Vorlieben handelte. Trotz dieser Einschränkungen muß dem Bericht Olliviers, der als einer der bedeutendsten Schiffbauer seiner Zeit zu betrachten ist, generell Objektivität und große technikhistorische Relevanz bescheinigt werden.

Olliviers Manuskript ist in 274 mit römischen Ziffern numerierte Paragraphen eingeteilt, von denen sich die ersten 200 auf die Royal Navy, die übrigen 74 auf die niederländische Marine beziehen. In den einzelnen Paragraphen beschreibt er jeweils einen bestimmten Punkt des Entwurfs bzw. des Baus der Schiffe und nimmt in den meisten Fällen kritisch dazu Stellung. Im Rahmen dieser Stellungnahmen trifft er insgesamt 160 vergleichende Beurteilungen (135 zwischen der britischen und der französischen sowie 25 zwischen der niederländischen und der französischen Schiffbaupraxis) und erachtet in genau 100 Fällen die ausländischen Methoden, in den verbliebenen 60 Fällen die französischen für vorteilhafter. Diese Zahlen machen deutlich, daß Ollivier keineswegs die Ansicht vertrat, daß der französische Schiffbau jener Zeit dem britischen bzw. niederländischen weit überlegen gewesen wäre. Im folgenden seien die wichtigsten Punkte, zu denen Ollivier Stellung nimmt, kurz referiert.

- Segeleigenschaften, Geschwindigkeit und Verhalten auf See[254]

  Bei der Beurteilung dieser Qualitäten bezieht sich Ollivier sowohl auf die mündlichen Berichte britischer Offiziere und Schiffbauer als auch auf seine eigenen Beobachtungen. Wie er zutreffend feststellt, besaßen die britischen Schiffe durch den größeren Völligkeitsgrad unterhalb der Wasserlinie ein größeres Freibord bis zur Unterkante der Stückpforten der untersten Batterie und rollten sanfter als vergleichbare französische Schiffe. Dennoch hält Ollivier die schärfere Linienführung der französischen Unterwasserrümpfe — besonders im Bereich des Einlaufs — in bezug auf die Maximalgeschwindigkeit eindeutig für günstiger,[255] obwohl dieser Vorteil durch die Übertakelung der französischen Schiffe oft wieder verloren ging. Auch die Briten erkannten die Überlegenheit der Franzosen bei der Maximalgeschwindigkeit an, denn mehrere Kapitäne und Schiffbaumeister versicherten Ollivier, daß es sich bei den schnellsten Schiffen der Royal Navy um zwei französische Prisen handelte.

- Festigkeit und Haltbarkeit[256]

  Rein theoretisch stuft Ollivier die französische Methode der Konstruktion der Spanten zwar als besser ein, doch zeigt seiner Ansicht nach die Praxis, daß britische Schiffe genauso haltbar waren wie die französischen. Außerdem wurde das Schiff durch die Einsparung von durchschnittlich etwa 2.000 eisernen Nägeln leichter. Weiterhin rotteten die britischen Schiffe nicht so leicht wie die französischen, bei denen dies infolge der Verbindung von hölzernen Spanten und Eisennägeln geschah.

- Längsfestigkeit[257]

  Bei der Längsfestigkeit waren die britischen Schiffe den französischen überlegen. Ollivier führt dies in erster Linie auf mehrere Einflußgrößen beim Entwurf sowie beim Bau der Schiffe zurück: Bug und Heck der britischen Schiffe wiesen eine geringere Masse[258] auf als dies bei den französischen der Fall war, und besaßen darüber hinaus einen größeren Völligkeitsgrad. Hierdurch war die Auftriebsdifferenz zwischen Mittelschiff einerseits und Vor- und Achterschiff andererseits geringer, was dem Durchbiegen des Kiels entgegenwirkte. Die Verwendung von Holzdübeln zur Befestigung sowohl der Außenbeplankung als auch der Decksbeplankung führte zu einer festeren Struktur als die französische Praxis, bei der Eisennägel verwendet wurden. Schließlich wurden britische Schiffe vor dem Stapellauf vollständig kalfatert und der Ballast wurde niemals gänzlich entfernt.

- Wirtschaftlichkeit

  Generell beurteilt Ollivier die britischen Baumethoden als ökonomischer. So gingen die britischen Konstrukteure seiner Ansicht nach sparsamer mit krumm gewachsenem Holz (compass timber) um, indem sie z. B. Kantspanten verwendeten.[259] Bei der Spantkonstruktion wurden nach der britischen Methode Arbeitszeit und Material gespart. Weiterhin setzten die Briten weniger Decksbalken sowie weniger und vor allem kürzere Schienen ein und hatten eine billigere Methode entwickelt, die Masten zusammenzusetzen. Schließlich war die Takelage ihrer Schiffe leichter und die Masten kürzer. Eiserne Bauelementen wurden ökonomischer eingesetzt.

- Einsatzmöglichkeiten und Hoch-am-Wind-Eigenschaften[260]

  Da ihr Unterwasserschiff völliger war und sie weniger Ballast trugen, hatten die britischen Schiffe — so Ollivier — etwas weniger Tiefgang als die französischen. Auch war ihr Kielfall geringer. Durch diese Merkmale war ihr Einsatzgebiet größer und der Gesamtwiderstand — zumindest theoretisch — niedriger. Gleichzeitig wurde die Abdrift hierdurch aber vergrößert und damit die Fähigkeit beeinträchtigt, hoch an den Wind zu gehen.

- Die Methoden beim Schiffsentwurf[261]

  Ollivier beschreibt genau die Methoden der britischen Konstrukteure, die Hauptspantstation und die übrigen Spanten zu entwerfen, und kommt zu dem Ergebnis, daß „toute leur theorie se reduit a certaines façons d'operer telles que je les ay decrites ou autres semblables, [qui ne conduisent a rien de demontré et] qui ne sont fondées sur aucun principe.»[262] Unmittelbar anschließend an die zitierte Passage räumt er allerdings ein, daß die französischen Konstrukteure auch keine fundierteren Methoden verwendeten. Was er dagegen in Bezug auf die Briten bemängelt, ist, daß nur sehr wenige ihrer Konstrukteure die Verdrängung berechneten, während dies in Frankreich allgemein übliche Praxis war.

- Konstruktive Besonderheiten

  Weiterhin nimmt Ollivier zu einer Reihe konstruktiver Besonderheiten Stellung, von denen nur einige genannt seien, da sie keine besondere Wichtigkeit besitzen. Er bevorzugt die britische Anordnung bei den Barkhölzern in Form der Ankerstockbeplankung, bemängelt dagegen die Befestigung der

Steven. Ebenso kritisiert er die britischen Schnitzereien und die Größe der Aussparungen in den Grätings.

4. 2. 3 Aussagen von Marineoffizieren über die Eigenschaften der Fregatten auf See

Sind im vorangegangenen Punkt Angaben von Schiffbaukonstrukteuren zu den Qualitäten der Fregatten untersucht worden, also Bemerkungen von denjenigen, die die Schiffe entwarfen und bauten, so sollen jetzt Aussagen behandelt werden, die von denjenigen getroffen wurden, die die Schiffe nutzen mußten: von den Seeleuten.[263]

Sowohl bei der Royal Navy als auch bei der französischen Marine waren die Kommandanten aufgefordert, regelmäßig Berichte über die Eigenschaften der ihnen anvertrauten Schiffe abzuliefern. Eine Reihe dieser Berichte sind heute noch im Public Record Office in London bzw. beim Service Historique de la Marine in Vincennes erhalten;[264] sie bilden die Grundlage für diesen Abschnitt. Eine ähnlich systematische Erfassung der Segeleigenschaften bei den Amerikanern konnte leider nicht festgestellt werden. Die Angaben zu den amerikanischen Fregatten stützen sich daher hauptsächlich auf entsprechende Passagen in der Sekundärliteratur.

Die Problematik der Angaben aus diesen Quellen zeigt sich besonders, wenn mehrere Berichte zu den Schiffen einer Klasse oder sogar zu demselben Schiff vorliegen, die oft zu widersprüchlichen Aussagen führen. Hier wird deutlich, daß Erhaltungszustand und Ausrüstung des Schiffs zum Zeitpunkt des Berichtes von großer Bedeutung für die festgestellten Ausprägungen der einzelnen Qualitäten waren. War das Schiff etwa ungünstig getakelt oder zu schwer bewaffnet, konnten die potentiellen Qualitäten stark beeinträchtigt sein. Weiterhin sind — wie bereits erwähnt — die bei den britischen Berichten angegebenen Geschwindigkeiten zu bezweifeln.[265]

Im folgenden sind alle Fregattenklassen aufgeführt, bei denen sich diesbezügliche Angaben finden ließen, wobei sie primär national und sekundär alphabetisch geordnet sind. Bei den französischen Klassen wird getrennt aufgeführt, ob sich die Angaben auf den Dienst in der französischen Marine oder auf ihre Zeit als Prisenschiff in der Royal Navy beziehen. Bezüglich der einzelnen Qualitäten sind den Klassen als Quintessenz der Berichte Noten erteilt worden (Tabelle 3).

CONSTELLATION-Klasse

Da die CONGRESS nur wenige aktive Einsätze hatte und die meiste Zeit in Bereitschaft verbrachte, beziehen sich die Angaben zu dieser Klasse ausschließlich auf die CONSTELLATION. Hier sind in erster Linie die Anmerkungen ihres ersten Kommandanten, Thomas Truxtun, zu nennen. Schon der Spitzname der Fregatte, „Yankee Racehorse", legt nahe, daß sie generell als schnell betrachtet wurde. So wird auch angemerkt: „the Frigate goes through the water with great Swiftness indeed",[266] wobei leider keine genaueren Angaben zu dieser Qualität zu finden waren. Besonders kritisiert wurde der Aktionsradius des Schiffs. Wie aus einem Brief an den Marineminister hervorgeht, beklagte sich Truxtun über zu viel Tiefgang (über 22 englische Fuß), der es unmöglich machte, einen amerikanischen Hafen südlich des Chesapeake anzulaufen, ohne die Geschütze zu entladen.[267] Zu dieser Beschränkung der Einsatzmöglichkeiten kam hinzu, daß es aufgrund der geringen Völligkeit nicht — wie vorgesehen — möglich war, Proviant für sechs, sondern nur für drei bis vier Monate mitzuführen.[268] Weiterhin wurde bemängelt, daß die CONSTELLATION nicht genügend Stabilität besaß, bei starkem Wind zu sehr krängte und unter dem Durchbiegen des Kiels litt. Diese Mängel bedingten kostspielige Reparaturen.[269]

AIGLE-Klasse

Der AIGLE wurden allgemein gute Noten erteilt. Hoch am Wind konnten bis zu 10,5 Knoten und maximal 12 Knoten mit dem Wind einen Strich achterlicher als querab gemessen werden. Auch bei den Qualitäten Manövrierfähigkeit, Stabilität, Seetüchtigkeit, Ladekapazität und den Hoch-am-Wind-Eigenschaften wurde Zufriedenheit geäußert, so daß man diese Klasse insgesamt als überdurchschnittlich beurteilte.[270]

AMAZON-Klasse von 1794

Die mit den Schiffen dieser Klasse erzielten Höchstgeschwindigkeiten können nur als ausreichend bewertet werden. Sie erreichten nur 9 Knoten hoch am Wind und raumschots 11 Knoten, wobei festgehalten werden muß, daß die aus Nadelholz gebauten Fahrzeuge deutlich schneller waren: Hier konnten vor dem Wind bis zu 13 Knoten gemessen werden. Lediglich bei der Manövrierfähigkeit und den Hoch-am-Wind-Eigenschaften wurden gute Noten vergeben, während bemängelt wurde, daß sich das Verhalten der Schiffe bei schwerem Wetter erheblich verschlechterte. Besonders bei Gegenseen stampften sie erheblich.[271]

Die Noten für die Geschwindigkeit in Tabelle 3 wurden gebildet, indem nach folgendem Schema bewertet wurde:

Geschwindigkeit in Knoten	Note am Wind	Note beim Wind
8,5	4,0	keine
9,0	3,5	keine
9,5	3,0	5,0
10,0	2,5	4,5
10,5	2,0	4,0
11,0	1,0	3,5
11,5	keine	3,0
12,0	keine	2,5
12,5	keine	2,0
13,0	keine	1,0

AMAZON-Klasse von 1795

Die Schiffe dieser Klasse galten als schnell — sie erreichten 10 Knoten hoch am Wind und bis zu 13 Knoten raumschots — und verfügten dabei auch über sehr gute Hoch-am-Wind-Eigenschaften. Diese Qualitäten zeigten sich bei einer steifen Brise sogar noch ausgeprägter. Ebenso wiesen sie genügend Stauraum auf, doch litten sie unter

heftigem Stampfen und Rollen und galten als zu steif, was als Ursache für die starken Schiffsbewegungen angesehen wurde. Die Manövrierfähigkeit wurde im allgemeinen als gut bezeichnet, allerdings wurde für eine Halse viel Zeit benötigt.[272]

Amphion-Klasse

Fast bei allen Qualitäten wurden dieser Klasse gute bis sehr gute Noten erteilt, so daß sie als deutlich überdurchschnittlich beurteilt werden muß. Mehrmals konnten ohne Schwierigkeiten 10 Knoten hoch am Wind und bei ruhiger See 13 Knoten als Höchstgeschwindigkeit raumschots erreicht werden. Auch ihre Ladekapazität, ihre Hoch-am-Wind-Eigenschaften und ihre Manövrierfähigkeit wurden als sehr gut bezeichnet. So sprachen die Fregatten der Amphion-Klasse gut auf das Ruder an und gingen ohne Probleme über Stag. Im Gegensatz zu vielen anderen britischen Klassen steigerten sich diese Vorzüge besonders bei *ruhigem* Wetter. Als Nachteil wurde lediglich erwähnt, daß diese Schiffe bei Gegenseen stampften, besonders wenn zuviel Masse im Bugbereich gestaut war.[273]

Apollo-Klasse

Auch diese Klasse ist als überdurchschnittlich zu betrachten. Ihre Hoch-am-Wind-Eigen-schaften waren gut und verbesserten sich bei schwerem Wetter. Hoch am Wind konnten generell 9 bis 10 Knoten erreicht werden, raumschots bis zu 12 Knoten. Wenden konnten schnell und zuverlässig gefahren werden, während Halsen etwas länger dauerten. Die Ladekapazität war ausgezeichnet und die nicht zu große Steifheit ließ die Schiffe dieser Klasse nur leicht rollen.[274]

Artois-Klasse und Artois-Active-Klasse

Die Fregatten dieser Klasse konnten befriedigende Spitzengeschwindigkeiten erreichen: bis zu 9 Knoten hoch am Wind, 11 bis 12 Knoten raumschots und bei einer Gelegenheit erreichte die Seahorse 13 Knoten vor dem Wind. Insgesamt scheinen die beiden aus Nadelholz gebauten Schiffe und die vergrößerte Active (Artois-Active-Klasse) etwas schneller gewesen zu sein. Generell wurden die Hoch-am-Wind-Eigenschaften nur als ausreichend bezeichnet — so galt die Active als zu leegierig —, doch konnten sie durch einen zusätzlichen Losekiel verbessert werden. Dagegen war die Manövrierfähigkeit ausgezeichnet; Halsen und Wenden verliefen problemlos. Ebenso besaßen sie — mit Ausnahme der Active — genügend Stabilität. Als größter Nachteil wurde ihre Anfälligkeit für Gegenseen bezeichnet, die die Schiffe heftig stampfen ließen.[275]

Ethalion-Klasse

Die Ethalion konnte hohe Geschwindigkeiten erreichen: raumschots 12,5 Knoten und hoch am Wind 11 Knoten. Ebenso wurden ihre Manövrierfähigkeit, ihre Hoch-am-Wind-Eigen-schaften und ihre Ladekapazität als gut bewertet. Sie galt als gutes Seeschiff und als trocken, doch litten ihre guten Eigenschaften generell bei schwerem Wetter. Ihre Steifheit wurde als unzureichend bezeichnet, da die Geschütze auf der Leeseite oft nicht ausreichend eleviert werden konnten.[276]

Flora-Klasse

Die meisten Angaben über die Schiffe der Flora-Klasse beziehen sich auf die Dienstzeit der Fregatten als Truppenschiffe und sind damit nur von begrenzter Aussagekraft. Auf jeden Fall wurde die Geschwindigkeit nur als ausreichend bezeichnet: raumschots konnten 10 bis 11 Knoten, hoch am Wind nur 8 bis 9 Knoten und vor dem Wind in einem Fall 12,5 Knoten erreicht werden. Bei schwererem Wetter nahm die erreichbare Geschwindigkeit zudem noch weiter ab, und die Schiffe drifteten zu stark nach Lee. Positiv wurde vermerkt, daß sie sehr seetüchtig waren, ruhige Geschützplattformen darstellten, sich gut manövrieren ließen und daß die Quartiere der Mannschaft auch bei schlechtem Wetter trocken blieben.[277]

Latona-Klasse

Die Geschwindigkeit wurde als zufriedenstellend bewertet — 7 bis 9 Knoten hoch am Wind und 11 bis 12 Knoten raumschots —, dagegen wurden die Hoch-am-Wind-Eigenschaften kritisiert, die sich allerdings bei schwerem Wetter verbesserten. Manövrierfähigkeit und Seetüchtigkeit galten als gut, doch wurde durch heftiges Stampfen Wasser übernommen, wodurch die Quartiere feucht waren. Stauraum war genügend vorhanden.[278]

Lively-Klasse

Die Schiffe dieser Klasse waren überdurchschnittlich schnell; so erreichten sie 11 Knoten hoch am Wind und bis zu 13 Knoten raumschots. Ebenso müssen ihre Seetüchtigkeit und ihre Hoch-am-Wind-Eigenschaften als ausgezeichnet bewertet werden, wobei sich wiederum die Qualitäten besonders deutlich bei schlechtem Wetter zeigten. So konnten in einem Fall sogar bei einer schweren Gegensee 9,5 Knoten erreicht werden. Kritisiert wurde die zu große Steifheit und die schlechte Manövrierfähigkeit, was auf ihre große Länge zurückgeführt wurde.[279]

Minerva-Klasse und Minerva-Melampus-Klasse

Die Höchstgeschwindigkeiten dieser ersten 38er-Klasse waren befriedigend bis gut: Hoch am Wind wurden in einer Bramsegelbrise 7 bis 9 Knoten, bei sehr glatter See in Ausnahmefällen 10 Knoten, raumschots 11 bis 12 Knoten und vor dem Wind 11 bis 12,5 Knoten erreicht. Insgesamt segelten die Schiffe dieser Klasse offensichtlich besser mit dem Wind als am Wind. Uneingeschränkt gut waren das Verhalten als Seeschiff, die Steifheit, die Manövrierfähigkeit und die Hoch-am-Wind-Eigenschaften. Ihr größter Nachteil bestand in heftigem Stampfen bei schwerem Wetter, wodurch sie viel Wasser übernahmen. Dieser Nachteil war bei der zu einem 36er reduzierten Melampus, die zudem durch noch besseres Verhalten hoch am Wind hervorstach, weniger ausgeprägt. Mit Ausnahme dieses Schiffs muß man die Fregatten der Minerva-Klasse daher insgesamt als nur durchschnittlich bezeichnen.[280]

Naiad-Klasse

Unter günstigen Bedingungen konnten hohe Geschwindigkeiten erreicht werden: 13 Knoten maximal und 10 Knoten hoch am Wind. Diese Werte waren jedoch bei Gegenseen, da das Schiff zu stark stampfte, und bei zu leichtem Wind

Klasse	Geschwindigkeit	Manövrierfähigkeit	Stabilität	Seetüchtigkeit	Ladekapazität	Stampfen und Rollen	Hoch am Wind	Durchschnitt
			Britische Beurteilungen britischer Klassen					
Amphion	1,8	1			1	4	1	1,8
Apollo	2,8	2	2		1	3	2	2,1
Lively	1,0	4	4	1			1	2,2
Flora	4,0	2	2	1				2,3
Narcissus	3,0	2		1	3			2,3
Pallas	3,3			1		4	1	2,3
Ethalion	1,8	2	5	2	2		2	2,5
Minerva	3,3	2	2	2		4	2	2,5
Amazon 1795	1,8	2	4		3	5	1	2,8
Perseverance-Phoebe	2,3	2		3		5	2	2,9
Aigle	2,3	3	3	3	3	3		2,9
Naiad	1,8	4		3	2	5	2	3,0
Perseverance	4,0	2		2		4	3	3,0
Triton	2,0	2	3			4	4	3,0
Amazon 1794	3,5	2				5	2	3,1
Latona	3,8	2		2	3	4	4	3,1
Artois	3,3	1	3			5	4	3,3
Penelope	3,8							3,8
Durchschnitt	**2,7**	**2,2**	**3,1**	**1,9**	**2,3**	**4,2**	**2,2**	**2,7**
			Britische Beurteilungen französischer Klassen					
Diane	2,5	2		2	2			2,1
Minerve-Sibylle	1,5	4			2		2	2,4
Vénus	2,0	2	2		5	2	2	2,5
Minerve (Junon)	3,3	3		2		4	1	2,7
Seine	2,5	3	2	2	5		2	2,8
Africaine	2,8	3	2		3	3	3	2,8
Minerve (Melpomène)	2,5	2			4	3		2,9
Vénus-Virginie	2,8	4	2	2	5	4	3	3,3
Minerve (Impérieuse)	2,5	4			4	3		3,4
Loire	2,0	4			5		4	3,8
Résistance			4			4		4,0
Durchschnitt	**2,4**	**3,1**	**2,4**	**2,0**	**3,9**	**3,3**	**2,4**	**2,8**
			Französische Beurteilungen französischer Klassen					
Vénus	2,0	2	2			2	2	2,0
Nymphe	1,5	3	1			4	2	2,3
Medusé	2,8	1	3			3	2	2,4
Africaine	2,5	2	3			3	2	2,5
Minerve	2,0	2	2			4	3	2,6
Seine	2,0	4	2			4	3	3,0
Valeureuse	3,0	4	2			3	4	3,2
Armide	3,0	3	5			3		3,5
Durchschnitt	**2,3**	**2,6**	**2,5**			**3,3**	**2,6**	**2,7**

Tabelle 3: Beurteilung der Qualitäten auf der Grundlage der Segelberichte.

nicht zu halten. Die NAIAD galt zwar insgesamt nicht als besonders manövrierfähig, reagierte aber akzeptabel auf das Ruder und auch Wenden und Halsen verliefen befriedigend. Ihr Stauraum wurde uneingeschränkt für sehr gut erachtet. In dem in der Fußnote angegebenen Bericht charakterisierte ihr Kapitän sie als gutes und dienliches aber etwas schwerfälliges Schiff, das nicht so gut segelte wie andere Fregatten, aber ausreichend Steifheit und gute Hoch-am-Wind-Eigenschaften besaß. Besonders wurde hervorgehoben, daß sie aufgrund ihres großen Tiefgangs für flache Küstengewässer ungeeignet war.[281]

NARCISSUS-Klasse

Die Geschwindigkeit muß bei 9 Knoten hoch am Wind, 12 Knoten raumschots und 11 Knoten vor dem Wind als befriedigend bewertet werden. Dagegen waren die Fregatten der NARCISSUS-Klasse sehr seetüchtig und gut manövrierbar, wobei besonders die Schnelligkeit der Hals- und Wendemanöver hervorgehoben wurde. Zumindest für eine vier Monate dauernde Fahrt stauten sie ihre Ausrüstung und ihren Proviant ohne Schwierigkeiten.[282]

PALLAS-Klasse und PALLAS-CERBERUS-Klasse

Die Geschwindigkeit der Schiffe der PALLAS-Klasse kann als ausreichend bewertet werden: Hoch am Wind wurden zwischen 8 und 9 Knoten erreicht, raumschots 11,5 bis 12,5 Knoten. Sowohl die Seetüchtigkeit als auch die Eigenschaften hoch am Wind wurden als ausgezeichnet bewertet, wobei es den Anschein hat, daß diese Qualitäten auf Kosten der Geschwindigkeit besonders betont wurden, was sich bei schlechtem Wetter sogar noch deutlicher zeigte. Als Nachteil wurde angeführt, daß die Fregatten sehr anfällig für Gegenseen waren und heftig stampften.[283]

PENELOPE-Klasse

Leider ist diese Klasse, bei der eine zeichnerische Rekonstruktion nicht möglich war, generell schlecht dokumentiert: Es existieren keine formalen Berichte und aus zwei Dokumenten[284] ist lediglich ablesbar, daß diese Fregatten 8-9 Knoten hoch am Wind, 11 Knoten raumschots und 12 Knoten vor dem Wind erreichten.

PERSEVERANCE-Klasse und PERSEVERANCE-PHOEBE-Klasse

Bei diesen Klassen ist zunächst anzumerken, daß die Schiffe der PERSEVERANCE-PHOEBE-Klasse durch die Vergrößerung der Länge in der KWL einerseits profitierten, andererseits aber auch einige gute Eigenschaften verloren. Nicht verwunderlich ist, daß die Verlängerung sich positiv auf die Geschwindigkeit auswirkte: Hoch am Wind wurden 10 im Vergleich zu 8 bis 9 Knoten und als Höchstgeschwindigkeit 12 bis 13 im Vergleich zu 10 bis 11 Knoten erreicht. Ähnliches galt für die Hoch-am-Wind-Eigenschaften, die bei der Hauptklasse lediglich als befriedigend (zu leegierig), bei der Unterklasse dagegen als gut bezeichnet werden können. Beide Klassen wurden bei der Manövrierfähigkeit mit gut bewertet, bei der Seetüchtigkeit dagegen verschlechterte sich die gute Note der Hauptklasse zu nur noch befriedigend bei der Unterklasse. Die Fahrzeuge beider Klassen zeigten sich anfällig für schweres Wetter und Gegenseen, wobei die Schiffe der PERSEVERANCE-PHOEBE-Klasse stärker stampften.[285]

TRITON-Klasse

Die TRITON konnte hoch am Wind bis zu 10,5 Knoten erreichen, was sie bei dieser Segelrichtung zu einem sehr schnellen Schiff machte; leider fehlen genaue Angaben über ihre Geschwindigkeit raumschots und vor dem Wind, doch kann davon ausgegangen werden, daß auch auf diesen Kursen gute Ergebnisse erzielt werden konnten. Generell waren ihre Eigenschaften bei schwerem Wetter wesentlich besser als bei gemäßigtem oder ruhigem. Ihre Hoch-am-Wind-Eigenschaften wurden von ihrem Kapitän kritisiert, der zur Verbesserung einen tieferen Losekiel vorschlug. Sie besaß genügend Steifheit, um auch bei größeren Windstärken Segel zu tragen, doch rollte sie aufgrund ihres schweren Ballastes heftig. Die ungewöhnliche Form ihres Bugs bewirkte zwar ein heftiges Eintauchen, verhinderte aber gleichzeitig, daß viel Wasser übernommen wurde. Nachdem ihr Fockmast versetzt worden war, galt sie als gut manövrierbar.[286]

AFRICAINE-Klasse

In französischem Dienst: Ihre besten Geschwindigkeitswerte konnten die drei Fregatten dieser Klasse mit dem Wind vier Strich achterlicher als querab erreichen, vor dem Wind galten sie nur als durchschnittlich und hoch am Wind als befriedigend, wobei aber ihre allgemeinen Hoch-am-Wind-Eigenschaften gelobt wurden. Ebenso galt ihre Manövrierfähigkeit als gut: Sie reagierten ausgezeichnet auf das Ruder, waren weder luv- noch leegierig, und sowohl Halsen als auch Wenden konnten schnell und sicher durchgeführt werden. Die Stabilität war ebenso zufriedenstellend wie die Roll- und Stampfbewegungen, die als ruhig und regelmäßig bezeichnet wurden.[287]

In britischem Dienst: Besonders raumschots galt die AFRICAINE mit 12 bis 13 Knoten als schnell, während sie hoch am Wind 9 Knoten erreichte. Bei leichter Brise wurde sie als zu leegierig betrachtet, was sich mit Auffrischen des Windes jedoch besserte. Die Vorliebe für schweres Wetter zeigte sich auch bei der Manövrierfähigkeit. Ihre Stabilität wurde als gut bezeichnet, und ihr Rollen war tief und schnell, aber leicht. Sehr positiv wurde vermerkt, daß sie im Gegensatz zu den meisten französischen Prisen genügend Stauraum besaß.[288]

ARÉTHUSE-Klasse

In französischem Dienst: Bei diesem Schiff wird als einzige Beurteilung lediglich behauptet, daß es alle Qualitäten besaß, die von einer Fregatte erwartet werden konnten.[289]

ARMIDE-Klasse

In französischem Dienst: Am schnellsten waren die Schiffe der ARMIDE-Klasse raumschots, und auch hoch am Wind war man mit ihren Geschwindigkeiten zufrieden, während sie vor dem Wind nur mäßige Werte erreichten. Im Gegensatz zu den Fregatten der anderen Klassen wurde die Stabilität kritisiert: Sie galten als zu rank. Obwohl sie etwas leegierig waren, gingen sie zufriedenstellend über

Stag und reagierten gut auf das Ruder. Sie rollten erheblich, dabei aber sanft, und stampften nur wenig.

Diane-Klasse

In britischem Dienst: Hoch am Wind konnte die Diane mit 10,5 Knoten ein sehr gutes Ergebnis vorweisen, während sie raumschots mit 11,5 Knoten nur geringfügig schneller war. Ihre Seetüchtigkeit und ihre Manövrierfähigkeit wurden generell als gut bewertet, allerdings brauchte sie relativ viel Zeit für Halsen und Wenden. Ihre gute Ladekapazität hob sie von den meisten anderen französischen Fregatten in der Royal Navy ab.[290]

Vénus-Klasse, Vénus-Virginie-Klasse und Vénus-Courageuse-Klasse

In französischem Dienst: Aufgrund der großen Anzahl von Schiffen in diesen Klassen existieren auch viele Berichte über die Eigenschaften auf See, die zum Teil widersprüchlich sind, von denen die meisten jedoch in folgenden Punkten übereinstimmen. Generell segelten die von Sané entworfenen Fregatten am Wind vorteilhaft, doch ihre besten Eigenschaften entfalteten sie hoch am Wind, was sich z. B. durch die sehr geringe Abdrift bemerkbar machte. Um diese Qualität zu zeigen, mußten die Schiffe allerdings korrekt getrimmt sein, was in diesem Fall bedeutete, daß ihre Schwimmwasserlinie der Konstruktionswasserlinie entsprach und die Differenz zwischen dem Tiefgang vorne und achtern 66 cm bis 67 cm betrug. Vor dem Wind war das Verhalten weniger gut als bei den beiden anderen Richtungen, konnte jedoch verbessert werden, wenn die Fregatten mit etwas größerem Kielfall getrimmt wurden. Die französischen Berichte enthalten nur selten Angaben über die Geschwindigkeit, doch können für die Schiffe dieser Klassen 9,5 Knoten hoch am Wind und 13 Knoten raumschots angenommen werden, während die Geschwindigkeit vor dem Wind dazwischen lag. Die Stabilität wird in den meisten Berichten ausdrücklich gelobt, so daß die Fregatten keine Schwierigkeiten hatten, genügend Segel zu tragen, während in einigen allerdings behauptet wird, diese Qualität sei nur durchschnittlich ausgeprägt gewesen und die Fahrzeuge wären zu rank. Einheitlich wird dagegen beurteilt, daß sie gut auf das Ruder reagierten, wobei sie bei frischerem Wind luvgierig waren und auch bei sehr leichtem Wind in keiner Weise leegierig reagierten. Sie ließen sich gut manövrieren und wendeten schnell und ohne wesentlichen Geschwindigkeitsverlust, während sie beim Halsen langsamer waren und auch etwas Grund verloren. Die Roll- und Stampfbewegungen werden als sanft, regelmäßig und langsam bezeichnet.[291]

In britischem Dienst: Die Angaben aus britischen Quellen zu diesen Klassen sind widersprüchlich. Sehr gut wird die Hébé beurteilt: Hoch am Wind erreichte sie 10,5 Knoten und mit dem Wind etwas achterlicher als querab 12,5 Knoten. Weiterhin werden auch ihre Hoch-am-Wind-Eigenschaften, ihre Stabilität, ihre Manövrierfähigkeit und ihre Roll- und Stampfbewegungen positiv bewertet, so daß sie als gute »All-round-Fregatte« gelten kann. Die Virginie erreichte hoch am Wind dagegen nur 9 Knoten, während ihre Höchstgeschwindigkeit mit 12 bis 13 Knoten der der Hébé entsprach. Bei ruhigem Wetter waren die Hoch-am-Wind-Eigenschaften der Virginie gut, aber sie rollte tief und schnell. Ebenso war man mit ihrer Manövrierfähigkeit unzufrieden, da sie sowohl für Wenden als auch für Halsen lange brauchte. Noch schlechter wurde die Proserpine (Amelia in der Royal Navy) beurteilt, die nur unter günstigsten Bedingungen bei glatter See 9 Knoten hoch am Wind und 11 Knoten raumschots erreichen konnte. Sobald sich das Wetter verschlechterte, zeigte sie nur mangelhafte Hoch-am-Wind-Eigenschaften und reagierte sehr leegierig. Wendemanöver ließen sich schnell und sicher durchführen, aber beim Halsen verlor sie viel Zeit. Ihre Stabilität und ihre Seetüchtigkeit wurden gelobt, ihre Ladekapazität aber stark kritisiert, was uneingeschränkt auch in den Berichten über die Hébé und die Proserpine zu finden ist.[292]

Loire-Klasse

In britischem Dienst: Bei ruhiger See konnte die Loire gute Geschwindigkeitsergebnisse erzielen: 10,5 Knoten hoch am Wind und 12,5 Knoten vor dem Wind. Trotz des guten Wertes hoch am Wind wurden ihre allgemeinen diesbezüglichen Eigenschaften kritisiert, da sie zu stark abdriftete. Aus diesem Grund war bereits 1801 ein zusätzlicher Losekiel angebracht worden, was jedoch den Mangel nicht ausreichend minderte. Ebenso war man mit ihrer Manövrierfähigkeit unzufrieden, da Wenden und Halsen zu lange dauerten. Wie bei fast allen französischen Fregatten im Dienst der Royal Navy wurde die Ladekapazität als mangelhaft bezeichnet.[293]

Méduse-Klasse

In französischem Dienst: Diese Fregatten erzielten auch bei weniger Wind problemlos 12 Knoten raumschots, doch waren sie weder hoch am Wind noch vor dem Wind schnell. Sie zeigten unter keinen Bedingungen Leegierigkeit; statt dessen verhielten sie sich bei frischem Wind leicht luvgierig. Insgesamt wurde ihre Manövrierfähigkeit als hervorragend bewertet, da sie sowohl gut auf das Ruder reagierten als auch problemlos halsten und wendeten. Ebenso war man mit ihrer Stabilität zufrieden, doch rollten und stampften sie lebhaft, allerdings ohne daß dadurch Schäden am Rigg auftraten.[294]

Minerve-Klasse und Minerve-Sibylle-Klasse

In französischem Dienst: Die Fregatten dieser Klasse segelten am besten raumschots und waren vor dem Wind unterdurchschnittlich, während ihre Hoch-am-Wind-Eigenschaften uneinheitlich beurteilt wurden. Ihren Kurs konnten sie gut halten, ohne daß sie luv- oder leegierig reagierten. Auf das Ruder sprachen sie gut an, und Wenden und Halsen verliefen schnell und sicher. Ebenso wurde die Stabilität als gut bewertet, allerdings wurden die Eigenbewegungen kritisiert: Zwar bescheinigte man den Fregatten, daß sie nur leicht rollten und stampften, doch setzten die Stampfbewegungen schon bei geringem Seegang ein, wodurch sofort ein erheblicher Geschwindigkeitsverlust eintrat.[295]

In britischem Dienst: Vier Schiffe der Minerve-Klasse, die Minerve (San Fiorenzo in der Royal Navy), die Impérieuse, die Melpomène und die Junon (Princess Charlotte

in der Royal Navy), sowie die Sibylle der vergrößerten Unterklasse werden in den britischen Berichten behandelt, was zu einer uneinheitlichen Gesamteinschätzung der Klasse führt. Die Berichte über die Minerve sind nur wenig aussagekräftig; es wird lediglich erwähnt, daß sie tief rollte. Die Impérieuse galt als sehr schnelles Schiff bei geringen Windstärken und konnte hoch am Wind 9,5 bis 10,5 Knoten erreichen. Ihre Höchstgeschwindigkeit wurde mit 13 Knoten nur unter Marssegeln vor dem Wind gemessen. Hoch am Wind verhielt sie sich gut, wenn sie tiefgehend getrimmt war. Ihre Manövrierfähigkeit war dagegen nur ausreichend, da sie lange zum Halsen brauchte und beim Über-Stag-gehen zuviel Luv verlor. Sie rollte zwar nicht unangenehm, aber dafür schwer und nahm viel Wasser über. Ihre Ladekapazität wurde als ausreichend bezeichnet. Die Geschwindigkeitsangaben für die Melpomène entsprechen fast genau denen ihres Schwesterschiffs: hoch am Wind 10 Knoten und 13 Knoten vor dem Wind. Ebenso teilte sie die Vorliebe für ruhiges Wetter, bei dem auch ihre Hoch-am-Wind-Eigenschaften am besten waren. Übereinstimmung liegt ebenfalls bei der Beurteilung des Stauraums und der Rollbewegungen vor — sie wurde als besonders steif bezeichnet —, während ihre Manövrierfähigkeit völlig anders bewertet wurde: Sie ging generell sehr gut über Stag, wozu sie lediglich relativ viel Raum benötigte. Größere Differenzen ergeben sich bei der Beurteilung der Junon. Sie verfügte zwar über sehr gute Hoch-am-Wind-Eigenschaften, war aber ein langsames Schiff: 8 bis 9 Knoten hoch am Wind und 12 Knoten Höchstgeschwindigkeit. Am besten segelte sie mit dem Wind mehr oder weniger querab. Bei mäßigem Wetter war ihre generelle Beurteilung als Seeschiff gut, aber sie rollte tief. Die Manövrierfähigkeit war nur durchschnittlich, wobei sie besser wendete als halste. Sind bei den einzelnen Schiffen dieser Klasse die Bewertungen unterschiedlich, so sind die Berichte über die Sibylle sogar in sich widersprüchlich. Anfangs galt sie eindeutig als unterdurchschnittlich: Hoch am Wind erreichte sie 8 bis 9 Knoten und ihre Höchstgeschwindigkeit wurde mit 11,5 Knoten raumschots gemessen. Auch ihre Manövrierfähigkeit war nicht zufriedenstellend, da sie zu lange brauchte, um über Stag zu gehen. Lediglich ihre Ladekapazität und ihre Hoch-am-Wind-Eigenschaften wurden gelobt. Diese negative Bewertung änderte sich wesentlich, nachdem sie mit kürzeren Achtzehnpfündern ausgerüstet worden war, was besonders für die Geschwindigkeit gilt: Nun konnten 10,5 Knoten hoch am Wind und 13 Knoten raumschots erreicht werden.[296]

Nymphe-Klasse

In französischem Dienst: Raumschots segelten diese Schiffe ausgezeichnet, während die Hoch-am-Wind-Eigenschaften als gut und ihre Qualitäten vor dem Wind als widersprüchlich bezeichnet wurden. Die Manövrierfähigkeit war nicht zufriedenstellend: Sie gingen zwar einigermaßen sicher über Stag, halsten aber nur sehr langsam und verloren beim Wenden zu viel Luv. War die Windstärke sehr gering, verhielten sie sich leegierig; frischte der Wind dagegen nur etwas auf, zeigten sie Luvgierigkeit. Auch auf das Ruder sprachen sie nur dann gut an, wenn die Windstärke ausreichend war. Uneingeschränkt gelobt wurde die exzellente Stabilität, während die Roll- und Stampfbewegungen zwar als leicht aber ebenso als tief bezeichnet wurden.[297]

Résistance-Klasse

In britischem Dienst: Bedauerlicherweise sind nur wenig aussagekräftige Berichte über die beiden Schiffe dieser Experimentalklasse zu finden, die sich zudem ausschließlich auf den Einsatz nach dem Umbau der Résistance (Fisgard in der Royal Navy) beziehen. Hier wird lediglich erwähnt, daß die Fregatte sehr steif war, schnell und schwer rollte und ihr Batteriedeck sehr hoch lag.[298]

Seine-Klasse

In französischem Dienst: Die von Forfait entworfenen Fregatten segelten raumschots hervorragend, gut vor dem Wind und befriedigend hoch am Wind. Sie galten als wenig luvgierig und hatten die unangenehme Eigenschaft, sich bei leichtem Wind zu leegierig zu verhalten, was sich besonders hoch am Wind bemerkbar machte. Aus diesem Grund waren sie außer bei starkem Wind nicht sehr manövrierfähig, obwohl sie gut wendeten. Auch ihre Ruderwirkung war bei einer kräftigen Brise am besten. Die Stabilität wurde als gut bewertet, so daß sie ohne Probleme ausreichend Segel tragen konnte. Die Fregatten der Seine-Klasse stampften nur leicht, aber ihre Rollbewegungen waren stark, was leicht zu Schäden im Rigg führte.[299]

In britischem Dienst: Von allen in dieser Arbeit untersuchten Achtzehnpfünder-Fregatten wird bei einem Schiff dieser Klasse, bei der Révolutionnaire, der höchste Geschwindigkeitswert in einer Quelle genannt: Angeblich soll sie am 15. Oktober 1799, während sie das französische Freibeuterschiff Bordelaise verfolgte, bei sehr starkem Wind 129 Seemeilen in 9,5 Stunden zurückgelegt haben,[300] was einer Durchschnittsgeschwindigkeit von über 13,5 Knoten entspricht. Diese Angabe muß bezweifelt werden, da die über einen längeren Zeitraum erzielte durchschnittliche Geschwindigkeit der Révolutionnaire sogar etwas über den nur kurzzeitig unter idealen Bedingungen erzielten Höchstgeschwindigkeiten der schnellsten Achtzehnpfünder-Fregatten läge. Weiterhin haben spätere Geschwindigkeitsmessungen diese Angabe nicht bestätigen können: Hier erzielte sie trotz vielfacher Versuche mit unterschiedlichem Trimm und Mastfall mit 9,5 Knoten hoch am Wind und 12,5 Knoten raumschots eher durchschnittliche bis gute Werte, wobei allerdings hinzugefügt werden muß, daß zu jenem Zeitpunkt ihre Takelage verändert worden war. Allgemein wurden ihre Stabilität, ihre Eigenschaften als Seeschiff und ihre Hoch-am-Wind-Eigenschaften gelobt, und im Gegensatz zu den französischen Berichten war man mit ihrer Manövrierfähigkeit zufrieden. Heftig kritisiert wurde dagegen ihr zu geringer Stauraum, der ihren Aktionsradius verkleinerte.[301]

Valeureuse-Klasse

In französischem Dienst: Zwei Fregatten liefen nach dem Entwurf von Tellier, einem Schüler Forfaits, in Le Havre vom Stapel. Im Gegensatz zu den Schiffen der Seine-Klasse, mit denen sie äußerlich große Ähnlichkeit hatten, galten sie als langsam: Lediglich 9 bis 10 Knoten wurden raumschots erreicht, wobei sie sich bei dieser Windrichtung

besser verhielten als hoch am Wind und vor dem Wind. Außer bei starkem Wind waren sie leegierig und verhielten sich bei keinem Wetter luvgierig. Zwar konnten sie gut wenden, doch verlief das Halsen problematisch. Dagegen galt ihre Stabilität als gut und auch ihre Stampfbewegungen waren nur sehr leicht, doch rollten sie stark.[302]

Zum Abschluß dieses Punktes soll versucht werden, die vorgestellten Einzelbeurteilungen zusammenzufassen. Hierzu sind zunächst die Durchschnittswerte der Geschwindigkeitsangaben aus den britischen Quellen für Kurse hoch am Wind und beim Wind[303] gebildet worden, wobei sich eine leichte Überlegenheit der französischen Klassen zeigt: Hoch am Wind erzielten sie durchschnittlich 9,8 Knoten, die britischen 9,5 Knoten, und beim Wind 12,4 Knoten, während die britischen nur 11,9 Knoten erreichten. Als problematischer erwies sich der Versuch, korrespondierende Angaben über die anderen Qualitäten zu machen. Schließlich wurde so vorgegangen, daß »Noten« für die einzelnen Qualitäten erteilt wurden. Dies geschah auf der Grundlage der Berichte in der Form, daß Ausdrücke wie 'excellent' oder 'supérieur' mit 'sehr gut', 'good' bzw. 'bien' mit 'gut' usw. übertragen wurden. Dadurch war es möglich, auch für die weiteren Qualitäten Durchschnittswerte zu bilden, wobei jedoch berücksichtigt werden muß, daß dieses Verfahren ein erhebliches Maß an Willkür birgt und die Ergebnisse nicht tatsächlich quantitativ zu deuten sind, sondern lediglich einen Gesamteindruck vermitteln können. In Tabelle 3 sind diese Werte wiedergeben, wobei zunächst die Bewertung der britischen und französischen Klassen in der Royal Navy und anschließend die Bewertung der französischen Klassen durch französische Marineoffizieren berücksichtigt wurde. Für jede Klasse ist die Note für die einzelnen Qualitäten sowie eine Durchschnittsnote angegeben; weiterhin sind Durchschnittswerte für die einzelnen Qualitäten und ein genereller nationaler Durchschnittswert gebildet worden.

Wie bereits erwähnt, dürfen die Zahlenangaben in den beiden Tabellen keinesfalls als objektive, quantitative Bewertung der Klassen mißverstanden werden, doch ermöglichen sie eine generelle Einschätzung, wie die Achtzehnpfünder-Fregatten von den Marineoffizieren beurteilt wurden.

Britische Offiziere waren offensichtlich der Ansicht, daß die französischen Schiffe bei den Qualitäten Geschwindigkeit, Stabilität und den Eigenbewegungen des Schiffs besser waren, während sie britische Fahrzeuge bei den Qualitäten Manövrierfähigkeit und Ladekapazität für überlegen erachteten. Die Seetüchtigkeit und die Eigenschaften hoch am Wind wurden etwa gleich eingeschätzt. Als gravierendste Mängel bei den britischen Fregatten wurden zu heftige Eigenbewegungen und bei den französischen die unzureichende Ladekapazität erachtet. Überraschend ist, daß insgesamt die französischen und die britischen Schiffe etwa gleich beurteilt wurden.

Die Beurteilungen der französischen Marineoffiziere stimmten bei den Qualitäten Geschwindigkeit, Stabilität, Eigenbewegungen und den Eigenschaften hoch am Wind mit denen ihrer britischen Kollegen in hohem Maße überein, während die Manövrierfähigkeit der französischen Fregatten positiver eingeschätzt wurde und die Qualitäten Seetüchtigkeit und Ladekapazität nicht in die Bewertung eingeschlossen wurden. Dies läßt sich damit begründen, daß die zuletzt genannten Eigenschaften offensichtlich für nicht sehr wichtig erachtet wurden.[304]

Insgesamt bleibt festzuhalten, daß

- die britischen und die französischen Marineoffiziere mit den Achtzehnpfünder-Fregatten insgesamt etwa in gleichem Maße zufrieden waren,
- britische Seeleute die Vor- und Nachteile der britischen und französischen Fregatten in mehreren Punkten durchaus unterschiedlich beurteilten,
- bei den gemessenen Spitzengeschwindigkeiten eine leichte Überlegenheit der französischen Fregatten festgestellt wurde und
- man die Frage, welche Eigenschaften erwünscht waren, in einigen Punkten offensichtlich unterschiedlich beantwortete.

4.2.4 Auswertung der Einzelgefechte zwischen Achtzehnpfünder-Fregatten

Im folgenden Punkt sollen alle Einzelgefechte zwischen Achtzehnpfünder-Fregatten der drei Nationen geschildert und kommentiert werden, um Hinweise für das Verhalten der Schiffe bei Gefechtsberührungen zu erhalten. Es wird sich zeigen, daß besonders bei der Auswertung diesen Arten von Quellen nur sehr eingeschränkt Rückschlüsse auf die Kampfkraft der Fregatten möglich sind, da die Analyse der Einzelgefechte deutlich macht, in welch hohem Maße die Qualität der Mannschaft für den Ausgang einer Begegnung ausschlaggebend war.

Bei jedem Gefecht sind zunächst die beiden beteiligten Schiffe mit dem Datum ihrer Indienststellung, ihrer Klasse, ihrer Nationalität und dem Datum der Kampfhandlung angegeben. Nach einer kurzen Schilderung des Gefechts ist eine Tabelle eingefügt, aus der das Kräfteverhältnis abgeleitet werden kann. Durch einen Schrägstrich getrennt, sind verschiedene Werte der beiden Fregatten einander gegenübergestellt, wobei immer die Daten des oben zuerst angeführten Schiffs vor dem Schrägstrich, die des als zweiten genannten hinter dem Schrägstrich stehen. Unter der Rubrik Besatzung ist die Gesamtstärke einschließlich der Schiffsjungen aufgeführt, unter Geschütze die Anzahl der insgesamt einsatzbereiten Kanonen, unter Breitseiten die Gesamtmasse der von allen aufgestellten Geschützen abgefeuerten Vollkugeln ausgedrückt in kg[305] und unter Verluste die Anzahl der Gefallenen sowie in Klammern die Anzahl der Verwundeten.[306] Unter Ergebnis ist vermerkt, ob eine Seite das Gefecht siegreich beenden konnte, einer der Kombattanten entkommen konnte oder ob man den Ausgang als unentschieden bewerten muß. Schließlich werden die Umstände, unter denen der Zusammenstoß stattgefunden hat, kommentiert.

Gefecht: britische Artois (1794), Artois-Klasse / französische Révolutionnaire (1794), Seine-Klasse, am 21. 10. 1794

Bei Tagesanbruch des 21. Oktobers 1794 segelte ein Geschwader britischer Achtzehnpfünder-Fregatten, bestehend aus den 38ern Arethusa, Artois und Diamond sowie dem 32er Galathea, unter dem Oberbefehl von Edward Pellew westlich von Quessant, als die französische Révolutionnaire unter dem Kommando von Henri-Alexandre Thèvenard gesichtet wurde. Da die britischen Schiffe die Luvposition hielten, konnten sie der französischen Fregatte die Rückzugsmöglichkeit unter Land abschneiden. Die Artois erwies sich als das schnellste Schiff des britischen Geschwaders und konnte die Révolutionnaire in ein Gefecht verwickeln, das etwa vierzig Minuten dauerte. Als die Diamond hinter dem Heck der französischen Fregatte Position beziehen konnte und zwei Schüsse abfeuerte, strich die Révolutionnaire die Flagge.[307]

	britisch / französisch
Besatzung	281 / 351
Geschütze	44 / 44
Breitseitengewicht	335 / 364
Verluste	3 (5) / 8 (5)
Ergebnis	unentschieden

Kommentar

Trotz der Kapitulation der Franzosen muß dieses Gefecht als unentschieden bewertet werden, da die Verluste auf beiden Seiten etwa gleich waren und die Révolutionnaire sich erst ergab, als die Diamond in das Gefecht eingriff und die beiden übrigen britischen Fregatten sehr nahe herangekommen waren.

Das Kräfteverhältnis zwischen den beiden Schiffen kann bis auf die Besatzungsstärke als ausgeglichen bezeichnet werden, wobei in Betracht gezogen werden muß, daß die Révolutionnaire gerade in Dienst gestellt worden war und erst acht Tagen zuvor den Hafen von Le Havre verlassen hatte, was bedeutet, daß ihre Besatzung als sehr unerfahren eingestuft werden muß. Die psychologischen Vorteile lagen sicherlich bei den Briten, da bei einer Überlegenheit von vier zu eins es nur eine Frage der Zeit sein konnte, wann die Franzosen sich ergeben mußten.

Gefecht: britische Dryad (1795), Phoebe-Perseverance-Klasse / französische Proserpine (1785), Vénus-Klasse am 13. 06. 1796

Die beiden Fregatten trafen gegen 13.00 Uhr aufeinander, als die Besatzung der britischen Fregatte, die bei frischer Brise aus NWbW hoch am Wind mit Steuerbordhalsen segelte, das französische Schiff genau voraus in SWbW entdeckte. Die Proserpine, die mit Kurs NObO genau auf die Dryad zuhielt, wendete augenblicklich und versuchte zu entkommen. Es entwickelte sich eine Verfolgungsjagd, bei der beide Schiffe über Backbordbug segelten. Gegen 20.00 Uhr war die Dryad auf Schußweite an die Proserpine herangekommen, die sich mit ihren Heckgeschützen verteidigte, was zu leichten Beschädigungen der Takelage des britischen 36ers führte. Eine Stunde später befand sich die Dryad Backbord achteraus in Lee des französischen Schiffs und begann ein Gefecht auf kürzeste Distanz. Um 21.45 Uhr mußte sich die Proserpine ergeben.[308]

	britisch / französisch
Besatzung	251 / 348
Geschütze	44 / 44
Breitseitengewicht	369 / 347
Verluste	2 (7) / 30 (45)
Ergebnis	britischer Sieg

Kommentar

Das Fockmarssegel der Dryad war stark beschädigt und ein Teil des Laufenden Guts war weggeschossen worden, doch keines der beiden Schiffe hatte eine Spiere verloren. Die Breitseiten des britischen 36ers waren eindeutig gegen den Rumpf der Proserpine gezielt, wodurch die hohen Verluste auf französischer Seite zu erklären sind. Ungewöhnlich an diesem Gefecht ist, daß die Briten sich dafür entschieden, den Franzosen die Luvseite zu überlassen. Zwei Gründe sprachen für dieses Vorgehen: Bei der Verfolgung ihrer Gegnerin konnte die Dryad leicht abfallen, damit etwas an Geschwindigkeit gewinnen und die Proserpine einholen. Gleichzeitig wurde der französischen Fregatte der Fluchtweg nach Lee abgeschnitten. Dadurch war ein Gefecht auf kurze Distanz möglich, bei dem das britische Schiff sich überlegen zeigte. Die Proserpine wurde als Amelia in die Royal Navy übernommen.

Gefecht: amerikanische Constellation (1797), Constellation-Klasse / französische Vengeance (1794), Résistance-Klasse, am 01. und 02. 02. 1800

Um 7.30 Uhr am 1. Februar 1800 segelte die Constellation westlich von Guadaloupe, als sie in SO die französische Fregatte Vengeance sichtete. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich die beiden Nationen in dem (bereits erwähnten) »Quasi-Krieg«,[309] weshalb die amerikanische Fregatte sofort die Verfolgung des gegnerischen Schiffs aufnahm. Die raumschots segelnde Constellation konnte sich während des Vormittages ihrer Gegnerin nähern, doch gegen Mittag flaute der Wind ab, was dem französischen Schiff einen - jedoch nur kurz währenden - Geschwindigkeitsvorteil brachte, da der Wind bereits eine Stunde später wieder auffrischte. Gegen 20.00 Uhr hatten die beiden Fahrzeuge sich auf Schußweite genähert, und die Vengeance eröffnete das Feuer aus ihren Heckgeschützen und einigen der achterlich stehenden Stücke. Kurze Zeit darauf befand sich die Constellation achterlich in Luv der französischen Fregatte und begann, diese mit ihrer Backbordbatterie aus einer Entfernung von etwa 500 Yards unter Beschuß zu nehmen. Die amerikanische Fregatte hielt diese Position bis zum Mittag des nächsten Tages, wobei sie schwere Schäden in der Takelage hinnehmen mußte — sie hatte den Großmast verloren, der dabei noch die Besanmarsstenge mit sich riß —, so daß die Vengeance in der Dunkelheit entkommen konnte.[310]

	amerikanisch / französisch
Besatzung	440 / 326 ?
Geschütze	48 / 52
Breitseitengewicht	518 / 450
Verluste	14 (25) / 20 (40)
Ergebnis	unentschieden

Kommentar

Zunächst ist festzustellen, daß sich bei der Verfolgungsjagd deutlich zeigte, daß die CONSTELLATION nur bei frischem Wind das schnellere Schiff war. Bei dem langen, auf relativ große Distanz ausgetragenem Gefecht, ist verwunderlich, daß ihr Kapitän, Thomas Truxtun, es vorzog, eine eher vorsichtige Position beizubehalten, statt längsseits zu gehen, zumal sein Schiff aufgrund der starken Karronadenbewaffnung[311] im Nahkampf einen klaren Vorteil gehabt hätte. Auf amerikanischer Seite wurde dieses Zusammentreffen als Sieg bezeichnet und die Anzahl der getöteten und verwundenen Franzosen mit 150 angegeben. Tatsächlich muß man den Ausgang dieses Gefechts eher als ein für die Franzosen glückliches Unentschieden mit Vorteilen auf Seiten der Amerikaner bezeichnen.[312]

Gefecht: britische (ex französische) SEINE (1793), SEINE-Klasse / französische VENGEANCE (1794), RÉSISTANCE-Klasse, am 20. und 21. 08. 1800

Am 20. August 1800 befand sich die britische SEINE bei leichtem östlichem Wind in der Mona Passage, als um 8.30 Uhr direkt voraus die in nördlicher Richtung über Backbordbug segelnde französische VENGEANCE in Sicht kam, die ein paar Tage zuvor von Curaçao ausgelaufen war und sich auf dem Weg nach Frankreich befand. Die Briten setzten sofort alle Segel, um die Verfolgung aufzunehmen. Gegen 10.00 Uhr hatte der Wind gekrimpt, fiel also nördlicher ein, so daß es der VENGEANCE nicht mehr möglich war, St. Domingo luvwärts zu umschiffen. Die Franzosen entschlossen sich daher, zu wenden und zu versuchen, nach SSO zu entkommen. Gegen Mittag schoß der Wind aus und kam wieder aus östlicher Richtung, wobei er sehr leicht blieb, weshalb beide Fregatten weiterhin unter Vollzeug liefen. Vier Stunden später eröffnete die VENGEANCE das Feuer mit ihren Heckgeschützen, und um 23.30 Uhr war die SEINE schließlich so weit herangekommen, daß sie mehrere Breitseiten abfeuern konnte. Die französische Fregatte behielt ihren Kurs bei und erwiderte das Feuer mit allen Geschützen, die sie zum Einsatz bringen konnte, was zu Schäden in der Takelage des britischen Schiffs führte, das daraufhin zurückfiel. Der Rest der Nacht wurde auf beiden Seiten genutzt, die Schäden am Rigg auszubessern. Beide Fregatten setzten alle Segel bei der nun fortgesetzten Verfolgungsjagd, die das britische Schiff schließlich gewann. Um 7.30 Uhr war es auf Schußweite herangekommen, und eine halbe Stunde später begann eine heftige Kannonade zwischen ihm und der querab laufenden VENGEANCE auf kurze Distanz. Um 10.30 Uhr kapitulierte die französischen Fregatte.[313]

	britisch / französisch
Besatzung	281 / 326
Geschütze	48 / 52
Breitseitengewicht	393 / 450
Verluste	13 (29) / 35 ?
Ergebnis	britischer Sieg

Kommentar

Die VENGEANCE hatte bei dem Gefecht Fock- und Besanmast sowie die Großmarsstenge verloren, und ihr Rumpf war so schwer beschädigt worden, daß sie für den aktiven Dienst ausschied. Die Anzahl ihrer Verwundeten ist nicht bekannt, dürfte aber bei einem üblichen proportionalem Verhältnis zwischen 70 und 80 betragen haben. Auf britischer Seite wurde der Sieg glorifiziert, indem behauptet wurde, die französische Fregatte hätte auf den Aufbauten Zwölfpfünder statt der tatsächlich vorhandenen Achtpfünder geführt und sie besäße die Größe eines britischen 64ers. Die VENGEANCE und die RÉSISTANCE stellen zwar die größten in dieser Untersuchung behandelten Fahrzeuge dar, doch ist der Vergleich mit einem 64er unzutreffend.

Es ist interessant, dieses Gefecht mit dem Zusammentreffen zwischen der VENGEANCE und der CONSTELLATION zu vergleichen. In der ersten Phase der Verfolgung bestehen große Ähnlichkeiten, doch im Gegensatz zu Truxtun entschloß sich der britische Kapitän, David Milne, längsseits zu gehen und eine Entscheidung zu suchen. Weiterhin bleibt anzumerken, daß es der VENGEANCE in Anbetracht der geringen Windstärke eventuell gelungen wäre, den Briten zu entkommen, hätte es sich bei der SEINE nicht um ein in Frankreich gebautes Schiff und bei der VENGEANCE um eine Fregatte der experimentellen RÉSISTANCE-Klasse gehandelt. Es ist nicht bekannt, welche durchschnittliche Geschwindigkeit während der Verfolgung erreicht wurde. Ein Vergleich der Widerstandswerte der Fregatten der SEINE-Klasse mit denen der RÉSISTANCE-Klasse[314] zeigt, daß bei einer Geschwindigkeit um sechs Knoten die Vorteile bei der SEINE gelegen hätten, bei drei Knoten die Schiffe der RÉSISTANCE-Klasse jedoch bessere Werte aufweisen.

Gefecht: britische PHOEBE (1795), PHOEBE-PERSEVERANCE-Klasse / französische AFRICAINE (1795), AFRICAINE-Klasse, am 19. 02. 1801

Am 19. Februar 1801 kreuzte die britische 36-Kanonen-Fregatte PHOEBE bei leichter westlicher Brise etwa zwei Wegstunden östlich von Gibraltar, das sie zu erreichen versuchte. Um 16.00 Uhr wurde eine fremdes Schiff unter Land der afrikanischen Küste gesichtet, das sich auf der Höhe von Ceuta befand und Richtung Mittelmeer segelte. Die PHOEBE, die gerade einen nördlichen Schlag machte, wendete und hielt auf das Schiff zu, das seinen Kurs beibehielt. Gegen 19.30 Uhr hatte die britische Fregatte das fremde Fahrzeug, bei dem es sich um den französischen 38er AFRICAINE handelte, erreicht und befand sich auf Höhe seiner Backbordwindvierung. Die französische Fregatte hatte in Rochefort größere Mengen Waffen und Munition sowie 400 Infanteristen an Bord genommen, um die französischen Truppen in Ägypten zu verstärken. Der

Kapitän der Africaine, Kommodore Saulnier, erkannte, daß ein Gefecht unvermeidlich war, und ließ daraufhin Segel reffen und den Kurs nach backbord ändern, um seine Geschütze einsetzen zu können. Auch die Phoebe änderte ihren Kurs entsprechend, so daß die beiden Schiffe jetzt auf kurze Distanz parallel in nördliche Richtung segelten. Das nun folgende auf Pistolenschußweite ausgetragene Gefecht dauerte etwa bis 21.30 Uhr, dann mußte das französische Schiff mit fünf Fuß Wasser in der Bilge, stark beschädigter Takelage und vielen ausgefallenen Geschützen die Flagge streichen.[315]

	britisch / französisch
Besatzung	239 / 715
Geschütze	44 / 44
Breitseitengewicht	369 / 300
Verluste	1 (12) / 200 (143)
Ergebnis	britischer Sieg

Kommentar

Auch die Takelage der Phoebe war schwer beschädigt, doch hatte ihr Rumpf kaum Treffer erhalten, was die geringe Zahl von Toten und Verwundeten erklärt. Die hohen französischen Verluste beruhten darauf, daß sich ein großer Teil der Infanteristen an Deck befand, um in vermeintlicher Tapferkeit das Gefecht mit Musketenfeuer zu unterstützen. Dies wird tatsächlich nur geringen Einfluß gehabt haben, während die Behinderung der französischen Geschützbedienungen durch die überfüllten Decks sicherlich erheblich war. Wäre es der Africaine gelungen, längsseits zu gehen und einen Enterkampf einzuleiten, wäre der Kampf aufgrund der überlegenen Mannschaftsstärke wahrscheinlich anders ausgegangen. Schließlich bleibt anzumerken, daß die zusätzliche Ladung und die Passagiere der französischen Fregatte dafür mitverantwortlich waren, daß es der Phoebe gelang, sie einzuholen.

Gefecht: britische Phoenix (1783), Perseverance-Klasse / französische Didon (1799), Vénus-Virginie-Klasse, am 10. 08. 1805

Am 10. August 1805 befand sich der britische 36er Phoenix unter dem Kommando von Kapitän Thomas Baker etwa 250 km westlich der spanischen Küste auf der Höhe von La Coruña (43 Grad 16 Minuten nördliche Breite; 12 Grad 14 Minuten westliche Länge) und segelte über Backbordbug mit Wind aus NbO, als man in südwestlicher Richtung ein fremdes Segel sichtete, auf das sofort Kurs genommen wurde. Bei dunstigem Wetter und leichtem Wind konnte das Schiff um 7.00 Uhr als eine über Steuerbordbug segelnde französische Fregatte ausgemacht werden. Die Didon, um die es sich hierbei handelte, hatte Fock und Royals voll gesetzt, aber ihr Besanmarssegel stand back und ihr Großbramsegel war lebend gebraßt, was bedeutete, daß sie offensichtlich ein Zusammentreffen mit dem gegnerischen Schiff suchte.[316] Um 8.00 Uhr hißte die Didon ihre Flagge und feuerte ein Geschütz ab. Eine dreiviertel Stunde später begann die französische Fregatte mit ihrer Backbordbatterie eine systematische Beschießung des britischen Schiffs. Die Phoenix näherte sich weiter der Didon und beabsichtigte, auf der Leeseite anzugreifen, um ihrer Gegnerin den Fluchtweg abzuschneiden. Dazu steuerte sie einen luvwärtigen Kiellinienkurs (Diagramm 15, Position 1),[317] der Schutz vor dem gegnerischen Feuer bot, das bereits Wirkung in der Takelage zeigte. Die Didon versuchte dem zu begegnen, indem sie Fahrt aufnahm, dann über Stag ging, ihre bis dahin noch nicht genutzte Steuerbordbatterie gegen den Bug ihrer Gegnerin zum Einsatz brachte (Position 2) und dann wieder auf den alten Kurs zurückkehrte. Dieses Manöver wurde dreimal wiederholt, ohne daß dem britischen 36er Gegenwehr möglich war und wodurch sich die Didon jedesmal weiter nach Lee schob. Da Kapitän Baker erkannte, daß sein Schiff dadurch nicht in der Lage war, wie geplant auf die Leeseite zu gelangen, entschloß er sich, direkt aus der Luvposition anzugreifen, um so schnell wie möglich eine aktive Rolle in dem bisher einseitigen Gefecht einzunehmen. Um 9.15 Uhr hatte er damit Erfolg: Beide Achtzehnpfünder-Fregatten segelten jetzt über Steuerbordbug und tauschten auf Pistolenschußweite Breitseiten aus (Diagramm 16, Position 3). Da die Fregatten unterschiedlich viel Segel gesetzt hatten und die Phoenix dadurch beträchtlich schneller war als die bewußt langsam segelnde Didon, passierte das britische Schiff das französische. Während des Gefechts waren beide Schiffe abgefallen; jetzt nahm die Didon Fahrt auf, luvte an und feuerte auf die britische Fregatte, während sie deren Heck diagonal passierte (Position 4), allerdings ohne großen Effekt. Damit hatte die französische Fregatte die Luvposition gewonnen, die sie — in Verbindung mit den Beschädigungen in der Takelage ihrer Gegnerin — sogleich ausnutzte, um stark auf einen Kurs vor dem Wind abzufallen, dann nochmals das Heck der Phoenix — diesmal fast im rechten Winkel — zu kreuzen und ihre Backbordbatterie abzufeuern (Position 5). Nur weil die Briten das Manöver antizipiert und sich flach hingelegt hatten, konnten größere Verluste verhindert werden. Die Didon luvte unmittelbar nach diesem Manöver wieder an, um mit Backbordhalsen segelnd das beschriebene Manöver (Positionen 4 und 5) wiederholen zu können. Der gut ausgebildeten Besatzung der britischen Fregatte war es jedoch inzwischen gelungen, die Takelage so weit zu reparieren, daß das Schiff durch Backsetzen der Segel schnell an Fahrt verlor, so daß der französische 38er nicht genügend Raum hatte, wieder die Luvposition zu erringen, und die beiden Kontrahentinnen leicht kollidierten. Das Backbordvorschiff bzw. fast genau der Vordersteven der Didon drückte gegen die Steuerbordwindvierung der Phoenix, wobei die Schiffe fast in Kiellinie lagen (Position 6). Damit waren kaum Geschütze einsetzbar, und auf beiden Schiffen bereitete man sich auf den Enterkampf vor. In Anbetracht der zahlenmäßigen Unterlegenheit konzentrierten die Briten sich darauf, defensiv zu kämpfen und den französischen Enterversuch zurückzuschlagen, was schließlich auch — hauptsächlich durch den Einsatz der Marineinfanterie — von Erfolg gekrönt war. Kapitän Baker hatte inzwischen die Fensterrahmen in seiner Kabine heraushauen lassen, um dort eine Kanone aufstellen zu können, was unter größeren Schwierigkeiten auch gelang. Damit hatten die Briten ein Geschütz in einer sehr effektiven Position und gleich der erste Schuß ging längs vom Backbordbug bis zur Steuerbordwindvierung der Didon, wobei 24 Franzosen verletzt

bzw. getötet wurden. Nach einer halben Stunde begannen die beiden Schiffe, sich voneinander zu lösen, woraufhin ein zweites der achterlichen Geschütze der PHOENIX zum Einsatz kam, das mit seinem ersten Schuß die gegnerische Bugsprietzurring durchtrennte. Die französische Fregatte schob sich langsam auf die Leeseite der britischen, und die beiden Kontrahenten feuerten Rah an Rah aufeinander (Position 7). Bei diesem Kampf auf kürzeste Distanz, bei dem Zielen vollkommen nebensächlich war und nur die Schußfolge zählte, gewann das britische Schiff die Oberhand, da seine Besatzung fast doppelt so schnell wie die französische nachlud.[318] Inzwischen hatte die DIDON ihre Großmarsstenge verloren, aufgrund der durchtrennten Bugsprietzurring und mehrerer Treffer war der Fockmast instabil geworden und ihr Rumpf war stark beschädigt. Deshalb nutze sie ihre überlegene Geschwindigkeit, um aus der Reichweite der gegnerischen Geschütze zu gelangen und damit den für sie ungünstigen Nahkampf zu beenden. Hierbei wechselte sie auf die Backbordseite der britischen Fregatte. Diese hatte zwar keine strukturellen Schäden an Rumpf und Untermasten davongetragen, doch war ihre Takelage so sehr beschädigt worden, daß das Schiff in dem leichten Wind fast manövrierunfähig war und stark abdriftete (Position 8). Innerhalb kurzer Zeit gelang es den Briten jedoch, die Schäden an der Takelage so weit auszubessern, daß die PHOENIX bei auffrischendem Wind anluven und sich der DIDON nähern konnte, die gegen 12.00 Uhr aufgrund der Bewegungen ihres mitgenommenen Schiffsrumpfes ihren instabilen Fockmast verloren hatte. Dies und die strukturellen Schäden aus dem vorangegangenen Nahkampf hatten das französische Schiff in einen kaum verteidigungsfähigen Zustand versetzt, so daß es sich um 12.15 Uhr ergab, als die PHOENIX wieder auf Schußweite herangekommen war.[319]

	britisch / französisch
Besatzung	245 / 330
Geschütze	42 / 46
Breitseitengewicht	424 / 509
Verluste	12 (28) / 27 (44)
Ergebnis	britischer Sieg

Kommentar

Dieses Gefecht ist nicht deshalb so ausführlich wiedergegeben worden, weil es auf britischer Seite als eines der herausragenden Einzelgefechte jener Epoche betrachtet wird,[320] sondern weil es als exemplarisch bezeichnet werden kann. Die französische Fregatte besaß bei den vorliegenden Wetterbedingungen — es wehte nur eine schwache Brise — ohne Zweifel die besseren Segeleigenschaften.[321] Es wäre den Briten deshalb auch ohne die beschriebenen Manöver der DIDON (Position 2) wahrscheinlich nicht gelungen, die gewünschte Position leewärts einzunehmen, da die Franzosen dies durch Erhöhung der Geschwindigkeit und Ändern des Kurses nach Lee leicht hätten verhindern können. Auch das folgende Manöver, bei dem die DIDON mühelos die Luvposition einnehmen und dann das Heck des britischen Schiffs kreuzen konnte, machen diese Überlegenheit deutlich, wenn auch die größere momentane Geschwindigkeit der PHOENIX sowie die Beschädigung ihres Riggs dies begünstigten. Eine Wiederholung des Manövers gelang nur deshalb nicht, weil die Briten dies vor-



Diagramm 15

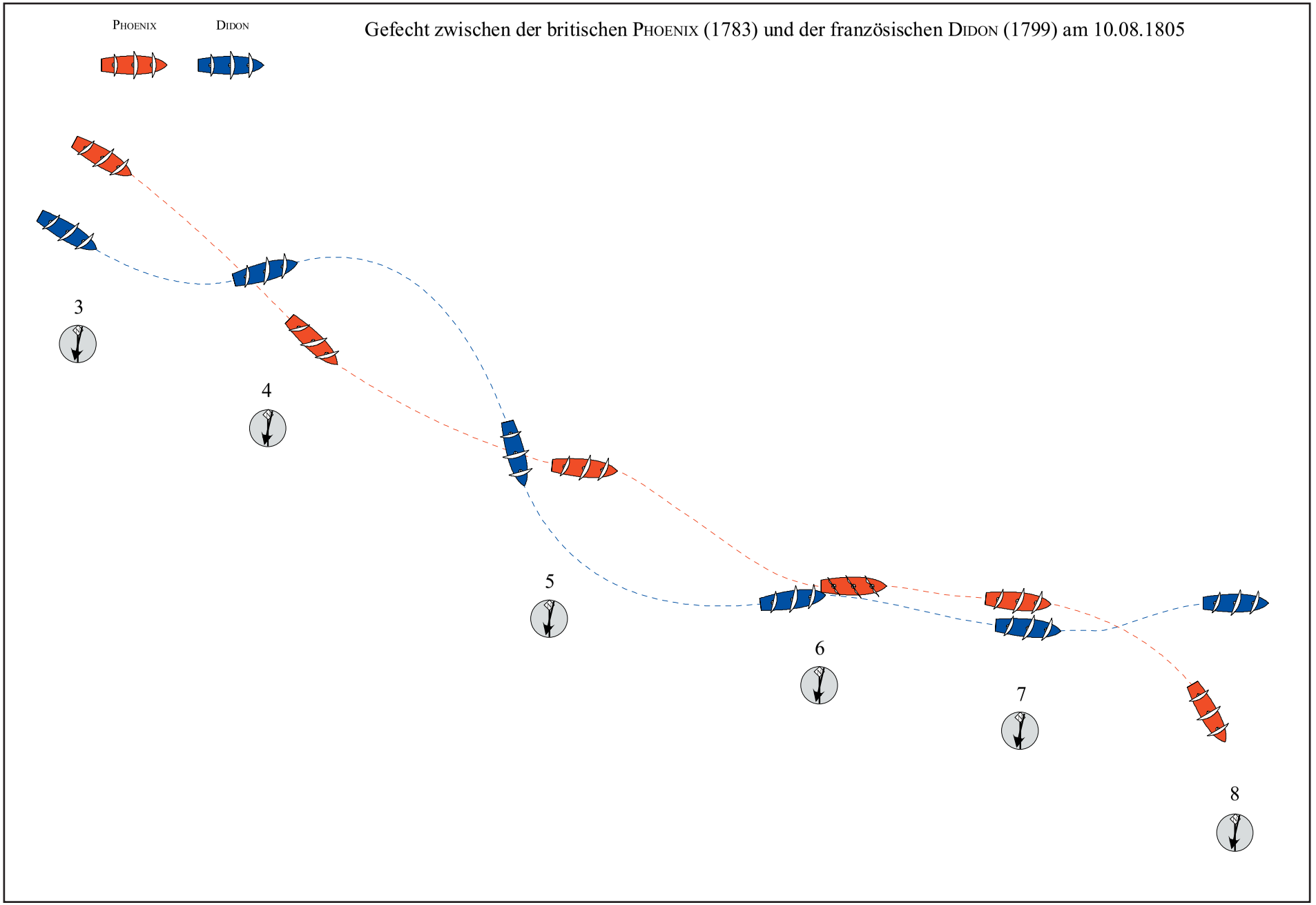

Phoenix
Didon
Gefecht zwischen der britischen Phoenix (1783) und der französischen Didon (1799) am 10.08.1805
3
4
5
6
7
8

Diagramm 16.

hergesehen und die Schäden in der Takelage ihres Schiffs erstaunlich schnell ausgebessert hatten.

Auch in der nächsten Phase des Gefechts, die durch den abgeschlagenen Enterversuch gekennzeichnet ist, konnten die Franzosen ihre Überlegenheit — diesmal in Form der größeren Mannschaftsstärke — nicht hinreichend ausnutzen. Ähnliches gilt für den dann folgenden Nahkampf: Wie die oben stehende Tabelle zeigt, besaß die Didon eine deutlich größere Feuerkraft, was jedoch in keiner Weise die fast doppelt so hohe Feuergeschwindigkeit der Briten ausgleichen konnte. Wieder waren es die besseren Segeleigenschaften (und die Schäden im Rigg der Phoenix), die es dem französischen Schiff gestatteten, das Gefecht zu unterbrechen; und wiederum war es der hohe Ausbildungsstand der britischen Besatzung, der es den Briten ermöglichte, die Gefechtsschäden rasch so weit zu mindern, daß sie sich beim Auffrischen des Windes der Gegnerin wieder nähern konnten. Schließlich kann man der Schilderung dieses Gefechts auch entnehmen, daß glückliche Umstände eine gewisse Rolle spielten, denn die Didon verlor ihren Fockmast in erster Linie durch den Zufallstreffer, der die Bugsprietzurring durchtrennte.

Die Analyse macht deutlich, wie ausschlaggebend die Qualität der Besatzung — und damit einer der nicht konstruktiv bedingten Faktoren — für den Ausgang eines Gefechts war. In dem oben geschilderten Fall hatte ein in vielen Punkten unterlegenes Schiff hauptsächlich aufgrund dieses Faktors den Sieg davongetragen, wobei hinzugefügt werden muß, daß auch die Besatzung der Didon einen hohen Ausbildungsstand besaß.[322] Der Unterschied im Ausbildungsgrad der Besatzung wird in diesem Fall mit Sicherheit nicht so gravierend gewesen sein wie z. B. der bei dem zu Anfang dieses Punktes geschilderten Gefechts zwischen der Artois und der Révolutionnaire, doch werden bei dem Zusammentreffen der Phoenix und der Didon Unterschiede in den Schwerpunkten der Ausbildung deutlich: Die Seemannschaft der französischen Besatzung und die Durchführung der Segelmanöver stand der britischen nicht nach, doch besaß die Phoenix eindeutig die besser gedrillten Geschützbedienungen, und ihre Besatzung war im Enterkampf überlegen.

Gefecht: britische San Fiorenzo (ex französische Minerve) (1782), Minerve-Klasse / französische Piedmontaise (1804), Bellone-Klasse, vom 06. bis zum 08. 03. 1808

Am 4. März 1808 lichtete der britische 36er San Fiorenzo in Ceylon Anker, um nach Bombay zu segeln. Zwei Tage später traf er auf drei britische Ostindienfahrer und entdeckte kurze Zeit darauf eine französische Fregatte, die sich Steuerbord in nordöstlicher Richtung befand und offensichtlich beabsichtigte, die Handelsschiffe abzufangen. Auf der San Fiorenzo wurden sofort alle Segel gesetzt, um das gegnerische Schiff anzugreifen. Die Piedmontaise, um die es sich hierbei handelte, änderte den Kurs und versuchte zu entkommen. Gegen 23.40 Uhr war die über Steuerbordbug segelnde britische Fregatte so weit herangekommen, daß die erste Breitseite abgefeuert werden konnte. Nach zehnminütigem Gefecht aus einer Entfernung von 200 Yards gelang es der Piedmontaise, sich von ihrer Kontrahentin zu lösen und außer Schußweite zu gelangen, was sicherlich durch die Dunkelheit begünstigt wurde. Bei Tagesanbruch wurde jedoch deutlich, daß die San Fiorenzo wieder so weit aufgeholt hatte, daß ein weiteres Gefecht unvermeidlich war, das dann auch gegen 6.20 Uhr aus einer Entfernung von einer halben Meile aufgenommen wurde. Bis kurz nach 8 Uhr näherten sich die beiden Schiffe unter ständigem Beschuß bis auf eine Viertelmeile, als das Feuer der Piedmontaise nachließ und um 8.15 Uhr schließlich ganz eingestellt wurde. Auf der französischen Fregatte wurden Segel gesetzt, und das Schiff konnte schnell Abstand gewinnen, da die San Fiorenzo aufgrund erheblicher Schäden in der Takelage die Verfolgung nicht aufnehmen konnte und so gegen 21 Uhr der Sichtkontakt verloren ging.

Nach Ausbesserung der Schäden im Rigg nahm die britische Fregatte jedoch wieder Fahrt auf und konnte gegen Mitternacht den Sichtkontakt wiederherstellen, so daß bei Tagesanbruch der Abstand auf etwa 4 Wegstunden geschrumpft war. Die San Fiorenzo steuerte auf das Heck der Piedmontaise zu und beabsichtigte, die Luvposition zu erringen, was der französische Kapitän zu verhindern suchte, indem er alle Segel setzen und ebenfalls den Kurs nach Luv ändern ließ. Nach kurzer Zeit wurde jedoch deutlich, daß die San Fiorenzo durch dieses Manöver nicht abzuschütteln war, weshalb die französische Fregatte wendete und auf Gegenkurs ging. Um 16 Uhr passierten die Kontrahentinnen einander — das britische Schiff in Luv — in einer Entfernung von etwa 80 Yards und tauschten Breitseiten aus, wobei der britische Kapitän den Tod fand. Sobald die San Fiorenzo das Heck der Piedmontaise passiert hatte, fuhr sie eine Halse, um den Nahkampf nicht abbrechen zu müssen, der bis 17.49 Uhr andau-erte, als auf dem französischen Schiff die Flagge niedergeholt wurde.[323]

	britisch / französisch
Besatzung	186 / 366
Geschütze	42 / 46
Breitseitengewicht	423 / 482
Verluste	13 (25) / 48 (112)
Ergebnis	britischer Sieg

Kommentar

Dieses dreitägige Gefecht trägt eine Reihe von Charakteristika, die als typisch gelten können. Während der ganzen Zeit waren die Rollen von Jäger und Gejagtem klar verteilt, obwohl das französische Schiff in Mannschaftsstärke und Bewaffnung eindeutig überlegen war.[324] Bei dem Schußwechsel am zweiten Tag, der auf größere Distanz ausgetragen wurde, erwies sich die französische Taktik als überlegen: Durch die Konzentration des Feuers auf die gegnerische Takelage konnte sich die Piedmontaise leicht lösen und das britische Schiff war nicht in der Lage, unmittelbar die Verfolgung aufzunehmen. Dies galt nicht für den Nahkampf des dritten Tages, bei dem die höhere britische Schußfolge ausschlaggebend war. Möglich war dieser

Nahkampf allerdings nur geworden, weil die in Frankreich gebaute San Fiorenzo ihrer Gegnerin in der vorliegenden Situation eindeutig an Geschwindigkeit und Qualität der Segeleigenschaften überlegen war.

Gefecht: britische Amethyst (1799), Penelope-Klasse / französische Thetis (1788), Nymphe-Klasse, am 10. und 11. 11. 1808

Gegen 18.45 Uhr am 10. November 1808 befand sich die französische Achtzehnpfünder-Fregatte Thetis, Kapitän Jacques Pinsum, mit zusätzlich 106 Soldaten und 1.000 Fässern Mehl an Bord auf der Höhe der Insel Groix mit Kurs WbS und Wind aus ONO auf dem Weg von Lorient nach Martinique, als Steuerbord achteraus ein fremdes Schiff gesichtet wurde. Hierbei handelte es sich um den britischen 36er Amethyst, der sich — unter dem Kommando von Kapitän Michael Seymour — mit nördlichem Kurs auf das französische Festland in Reichweite der Batterie von Larmour nordwestlich der Insel befand und sofort halste, um unter allen Segeln die Verfolgung aufzunehmen. Um 21 Uhr war die britische Fregatte auf eine Viertelmeile herangekommen und feuerte mit ihrem Jagdgeschütz auf die Thetis, die mit ihren Heckgeschützen antwortete (Diagramm 17, Position 1). Die Briten signalisierten daraufhin die Sichtung eines gegnerischen Fahrzeugs mit zwei Raketen, was von dem in ONO stehenden 74er Triumph, der seinen Kurs in Richtung auf die Raketensignale änderte, beantwortet wurde. Kurz nach Gefechtsbeginn wurden auf der französischen Fregatte die unteren Leesegel und auf der Amethyst alle Leesegel und Royals eingeholt.[325] Um 21.15 Uhr ging die Thetis bei einer Geschwindigkeit von neun Knoten plötzlich auf Backbordbug, um den Bug ihrer Gegnerin, die sich jetzt auf der Steuerbordseite backstagsweise in Luv befand, zu kreuzen. Um — ohne dabei den Abstand zu vergrößern — dem zu begegnen, luvte die britische Fregatte an (Position 2), womit eine ungewöhnliche Folge von Manövern eingeleitet wurde: In dem Augenblick, in dem die französische Fregatte ihre Steuerbordbatterie abfeuerte, ließ Seymour sein Schiff wieder stark abfallen, wobei es nur knapp von der Steuerbord-Wind-vierung der Thetis klarkam und eine Wende einleitete. Auch auf der französischen Fregatte wurde ein solches Manöver durchgeführt, so daß beide Schiffe einander gleichsam umkreisten, wobei die Briten sich im Inneren dieses Kreises befanden. Beide Kontrahentinnen vollendeten unter heftigem gegenseitigen Beschuß das »Kreismanöver« und gingen wieder auf westlichen Kurs vor dem Wind, wobei die Amethyst weiterhin querab ihrer Gegnerin die Luvposition hielt (Position 3). Bis 21.40 Uhr wurde das Gefecht auf diese Weise fortgesetzt, als die Thetis Fahrt aufnahm, um nochmals zu versuchen, den Bug des feindlichen Schiffs zu kreuzen und damit auch die Luvposition zu gewinnen. Kapitän Pinsum ließ das Manöver jedoch zu früh einleiten, so daß die beiden Fregatten kollidierten, wobei der Klüverbaum der Thetis zwischen Groß- und Besanmast der Amethyst stieß (Position 4). Nach wenigen Minuten kamen die beiden Schiffe jedoch wieder klar und führten das Gefecht auf dem bisherigen Kurs weiter, bis Kapitän Seymour sich entschloß, ein entsprechendes Manöver zu wagen, wie es zuvor die Thetis vergeblich versucht hatte. Nachdem die britische Fregatte soviel Fahrt gewonnen hatte, daß die Thetis etwas zurückgefallen war, ließ er um 22.05 Uhr stark nach Backbord anluven und den Bug des gegnerischen Schiffs kreuzen (Position 5). Nach dem gelungenen Manöver, bei dem die französische Fregatte schwer getroffen wurde, fiel die Amethyst sofort wieder ab, um — jetzt in der Leeposition — das Gefecht auf dem alten Kurs fortzusetzen. Eine Viertelstunde später verlor sie ihren Besanmast, der binnenbords niederging, dabei das Rad zerstörte und das Achterdeck mit Trümmern blockierte. Dadurch gelang es der Thetis, Distanz zu gewinnen, doch kurz darauf ging auch ihr Besanmast über Bord. Gegen 23 Uhr ließ Pinsum den Kurs stark nach Backbord ändern, um längsseits der britischen Fregatte zu gehen und sie zu entern. Thetis und Amethyst stießen mit ihren Vorschiffen zusammen, prallten dann aber durch die Wucht des Zusammenstoßes so voneinander ab, so daß sich ihre Achterschiffe näherten (Position 6). In dem Moment, in dem die französischen Seeleute und Soldaten das gegnerische Schiff entern wollten, feuerte die Amethyst eine geschlossene Breitseite auf kürzeste Entfernung. Seymour hatte den Verlauf des Manövers antizipiert und zuvor das Feuer einstellen, die Achtzehnpfünder mit zwei Rundkugeln und die Karronaden mit Schrapnell laden lassen, wodurch diese Breitseite einen so verheerenden Effekt hatte, daß das Feuer von französischer Seite nur aus vier Geschützen erwidert werden konnte und der Enterversuch abgeschlagen wurde. Die britische Mannschaft verlaschte die beiden Schiffe und die Kanonade wurde mit großen Verlusten auf beiden Seiten — besonders an Bord der Thetis, auf der mehrfach Feuer ausbrach — bis 0.20 Uhr fortgesetzt, als die Geschütze der französischen Fregatte schwiegen und die Briten sie enterten.[326]

	britisch / französisch
Besatzung	261 / 436[327]
Geschütze	42 / 44
Breitseitengewicht	423 / 474
Verluste	19 (51) / 135 (102)
Ergebnis	britischer Sieg

Kommentar

Bei der Analyse dieses Gefechts sollen zunächst die Aufgaben der beiden Schiffe betont werden: Die Amethyst blockierte - im Verband mit weiteren britischen Fahrzeugen - Lorient und sollte demgemäß Ausbruchsversuche verhindern bzw. Blockadebrecher stellen und nehmen. Damit erfüllte sie mit der Verfolgungsjagd und dem anschließenden Gefecht genau diese Aufgabe. Dagegen bestand die Mission der Thetis darin, Nachschub nach Martinique zu bringen und dabei Gefechtsberührungen möglichst zu vermeiden. Mit dem Versuch, der britischen Fregatte zu entkommen und einem Gefecht auszuweichen, kam sie also ihrer Aufgabe nach, zumal es Kapitän Pinsum durch die Signalraketen klar gewesen sein mußte, daß sich weitere feindliche Schiffe in der Nähe befanden. Es gelang der französischen Fregatte nicht, auf dem Kurs vor dem Wind zu entkommen, obwohl sie beim Auffrischen der Brise nur die unteren Leesegel wegnahm, während an Bord der Amethyst alle Leesegel und die Royals geborgen wurden,

das britische Schiff also deutlich weniger Segelfläche gesetzt hatte. Eventuell war die THETIS allerdings durch die zusätzliche Ladung und die an Bord befindlichen Soldaten in ihren Segeleigenschaften benachteiligt. Auch bei den Manövern des nun folgenden Gefechts — den »Kreismanövern« sowie den Versuchen, den Bug des gegnerischen Schiffs zu kreuzen — erwies sich das britische Schiff als überlegen, wobei es nicht möglich ist zu beurteilen, ob dies in erster Linie auf die bessere Manövrierbarkeit der AMETHYST oder auf die gute Seemannschaft ihrer Besatzung zurückzuführen ist.[328] Der von französischer Seite durchgeführte Versuch, die britische Fregatte zu entern, war aufgrund der Vorteile bei der Mannschaftsstärke sicherlich sinnvoll, doch wurde er durch die Voraussicht von Kapitän Seymour verhindert. Die Endphase des Gefechts wurde durch die großen französischen Verluste bei diesem abgeschlagenen Enterversuch und die schnellere Schußfolge der Briten bestimmt. Abschließend ist anzumerken, daß es sich bei diesem Zusammentreffen um eines der verlustreichsten Einzelgefechte überhaupt handelte und beide Schiffe schwer in Mittleidenschaft gezogen wurden: Die AMETHYST hatte nicht nur ihren Besanmast verloren, ihre gesamte Takelage war kaum noch intakt, Groß- und Fockrah wiesen erhebliche Schäden auf und im Bilgeraum standen drei Fuß Wasser. Die THETIS bot sogar den Anblick einer Hulk: Kurz nach Ende des Gefechts verlor sie auch Groß- und Fockmast und ihr Rumpf war in seiner Struktur schwer beschädigt.

Gefecht: britische AMETHYST (1799), PENELOPE-Klasse / französische NIÉMEN (1809), ARMIDE-Klasse, am 05. und 06. 04. 1809

Gegen 11 Uhr am 5. April 1809 befand sich die britische 36-Kanonen-Fregatte AMETHYST, weiterhin unter dem Kommando von Kapitän Seymour (siehe oben geschildertes Gefecht), in Begleitung der EMERALD, einem 36er der AMAZON-Klasse von 1794, in einer Entfernung von 42 Wegstunden von Cordouan Lighthouse. Die AMETHYST segelte bei östlichem Wind, der ein Strich achterlicher als querab einfiel, über Steuerbordbug, als auf der EMERALD, die sich nördlich achteraus in Signaldistanz befand, in OSO ein Schiff gesichtet wurde, das westlichen Kurs steuerte (Diagramm 18, Position 1). Hierbei handelte es sich um die französische NIÉMEN unter dem Kommando von Kapitän Jean-Henri-Joseph Dupotet, die vor zwei Tagen aufgebrochen war, um Nachschub zur Île de France (das heutige Mauritius) zu bringen. Um den britischen Fregatten auszuweichen, luvte die NIÉMEN stark an und ging auf Kurs SSO. Auf beiden britischen Schiffen wurden alle Segel gesetzt und die Verfolgung aufgenommen, die den ganzen Nachmittag währte. Hierbei erwies sich die AMETHYST als der beste Segler, was zur Folge hatte, daß die EMERALD zurückblieb und die Distanz zur NIÉMEN — allerdings nicht entscheidend — verringert werden konnte (Position 2), so daß beim Hereinbrechen der Dämmerung die drei Fahrzeuge untereinander den Sichtkontakt verloren.

Seymour ließ um 21 Uhr den Kurs auf SW ändern, da er annahm, daß die NIÉMEN, nachdem sie ihre Verfolgerinnen abgeschüttelt hatte, wieder den ursprünglichen Westkurs einschlagen würde. Diese Vermutung stellte sich als richtig heraus, so daß 40 Minuten später — der Wind kam inzwischen in Böen aus ONO — das verfolgte Schiff in Luv querab gesichtet werden konnte (Position 3). Kapitän Dupotet, der sich nur noch einem Verfolger gegenübersah und bestrebt war, seine Mission zu erfüllen, ließ halsen, alle Segel setzen und den Kurs nach SbW absetzen. Die britische Fregatte nahm sofort mit südlichem Kurs die Verfolgung auf (Position 4). Um 23.30 Uhr konnte die AMETHYST das Feuer aus ihren Jagdgeschützen eröffnen, das von den Heckgeschützen der NIÉMEN erwidert wurde, und um 1.15 Uhr am nächsten Tag war die britische Fregatte herangekommen und hatte die Luvposition errungen, so daß sie ihre Steuerbordbatterie gegen die Backbordseite ihrer Gegnerin einsetzen konnte, was auf der NIÉMEN mit einer Breitseite ihrer Backbordbatterie erwidert wurde (Diagramm 19, Position 5). Dupotet ließ anschließend halsen und den Kurs auf NW ändern, ein Manöver, das sobald wie möglich auch von der AMETHYST durchgeführt wurde. Ein Entkommen war nun für das französische Schiff nicht mehr möglich, da es bereits Schäden in der Takelage zu vermelden hatte, so daß sich die britische Fregatte eine halbe Stunde später querab befand, wobei sie ihre Luvposition halten konnte (Position 6). Nachdem mehrere Breitseiten auf Parallelkurs ausgetauscht worden waren und die AMETHYST ihre Gegnerin überholt hatte, ließ Seymour sein Schiff stark auf Ostkurs fast vor dem Wind abfallen und konnte so den Bug der NIÉMEN kreuzen. Unmittelbar nach diesem Manöver luvte der britische 36er hart an und ging auf der Leeseite seiner Kontrahentin wieder auf den alten Kurs. Da kurz darauf die französische Fregatte ihren Kurs nach Lee änderte, kollidierten die beiden Schiffe gegen 2.45 Uhr (Position 7), doch kamen sie nach ein paar Minuten wieder klar und die NIÉMEN konnte auf südwestlichen Kurs halsen. Die AMETHYST fuhr ebenfalls eine — allerdings wesentlich schärfere — Halse und konnte eine Viertelstunde später zu ihrer Gegnerin aufschließen, wobei sie wiederum die Luvposition einnahm, d. h. das französische Schiff befand sich Steuerbord querab (Position 8). Kaum hatte die gegenseitige Beschießung wieder eingesetzt, als bei den Finknetzen der NIÉMEN Feuer ausbrach. Um 3.15 Uhr gingen ihr Besanmast und ihre Großmarsstenge über Bord und das Feuer hatte auf den Großmast übergegriffen, so daß die Großrah halb gefiert werden mußte. Unter diesen Umständen konnte auf französischer Seite die Kanonade nicht mehr weiter aufrechterhalten werden. Gegen 3.25 Uhr schwiegen auch auf der AMETHYST die Geschütze und das Schiff fiel in dem Bestreben, nicht den Kontakt zu der inzwischen nur noch wenig Fahrt machenden NIÉMEN zu verlieren, hinter deren Heck auf östlichen Kurs vor dem Wind ab. Fünf Minuten später wurde auf der britischen Fregatte versucht, wieder anzuluven und gleichzeitig durch Backsetzen des Großsegels so viel Fahrt wegzunehmen, daß man auf der Leeseite des gegnerischen Schiffs mit etwa gleicher Geschwindigkeit auf Parallelkurs gehen konnte, um aus dieser Position das Gefecht mit der bisher weniger eingesetzten Backbordbatterie fortzusetzen (Position 9). Durch den Druck des backgesetzten Segels auf den bereits beschädigten Großmast — der Wind kam inzwischen aus östlicher Richtung — ging dieser auf der Leeseite über Bord, wobei er den Besanmast mit sich riß. Fast im selben Augenblick verlor auch die NIÉMEN die Re-

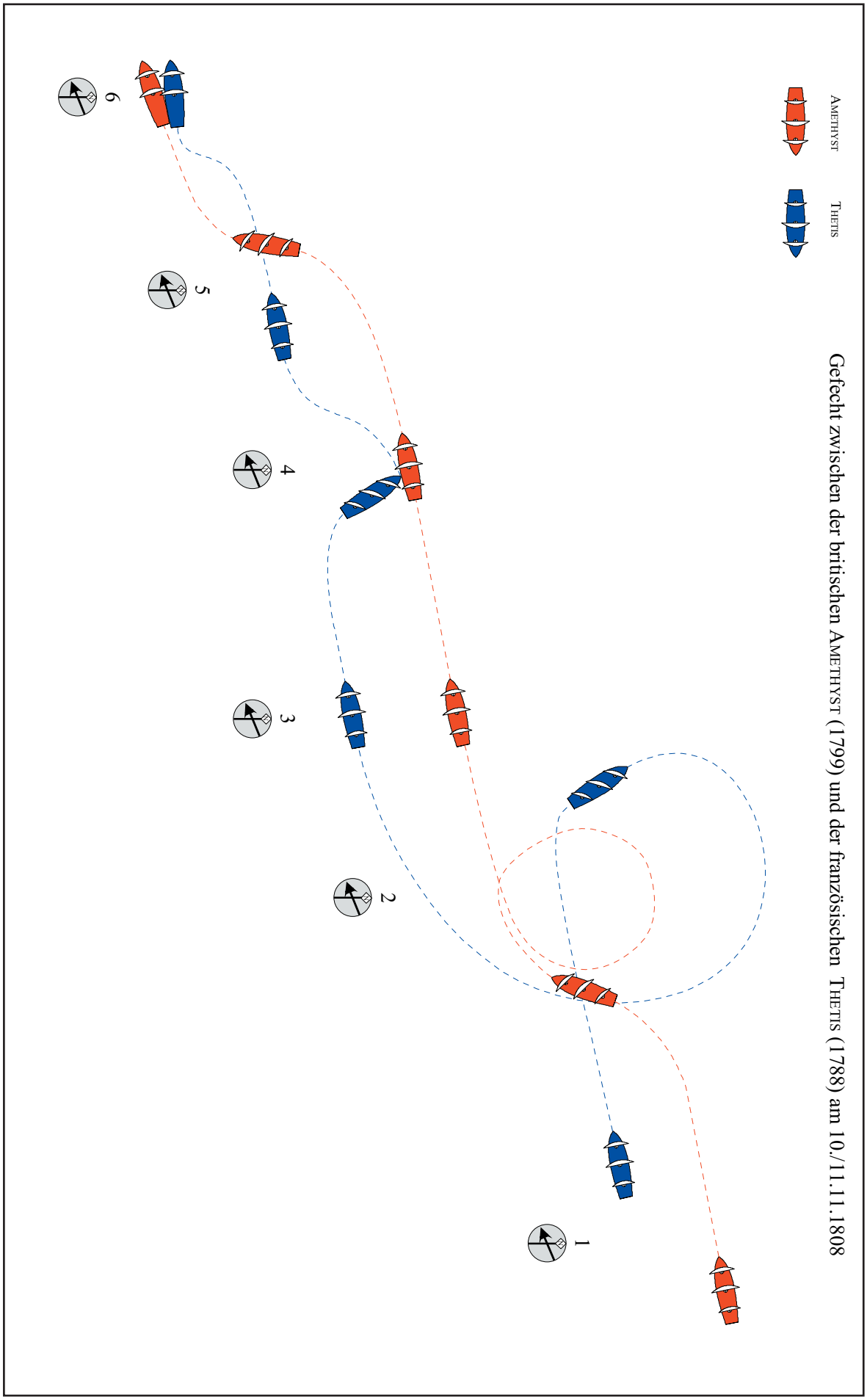

Gefecht zwischen der britischen Amethyst (1799) und der französischen Thetis (1788) am 10./11.11.1808
Amethyst
Thetis
1
2
3
4
5
6

Diagramm 17.

ste ihres Großtops, so daß auf beiden Schiffen nur noch der Fockmast stand. Durch das zerstörte Rigg auf der Leeseite, das wie ein Treibanker wirkte, gehorchte die AMETHYST nicht mehr ihrem Ruder und fiel ab. Inzwischen hatte sich die britische 38-Kanonen-Fregatte ARETHUSA (MINERVA-Klasse) den Kämpfenden aus östlicher Richtung genähert und war gegen 3.45 Uhr so weit herangekommen, daß sie sich in Schußweite der NIÉMEN befand (Position 10). Auf dem französischen Schiff wurde daraufhin lediglich noch jeweils ein Schuß auf die beiden britischen Fregatten abgegeben, und nachdem die vordersten Backbordgeschütze der ARETHUSA gefeuert hatten, ließ Kapitän Dupotet signalisieren, daß er kapitulierte.[329]

	britisch / französisch
Besatzung	222 / 339
Geschütze	42 / 46
Breitseitengewicht	423 / 509
Verluste	8 (37) / 47 (73)
Ergebnis	britischer Sieg

Kommentar

Das oben geschilderte Zusammentreffen zerfällt in zwei Phasen: die Verfolgung und das eigentliche Gefecht. Während die EMERALD klar zurückfiel, erwies sich in der ersten Phase die AMETHYST im Vergleich zur NIÉMEN als das schnellere Schiff am Wind, was jedoch nicht ausreichte, um die französische Fregatte am Entkommen in die Dunkelheit zu hindern. Hätte Kapitän Dupotet den Kurs beibehalten — und damit allerdings seine Mission nicht erfüllt — hätte sein Schiff mit großer Wahrscheinlichkeit einem Gefecht aus dem Weg gehen können. Statt dessen gelang es Seymour durch Antizipation der Handlungen seines Gegners, den Kontakt wiederherzustellen. Auch beim zweiten Teil der Verfolgungsjagd, bei dem beide Schiffe mit halbem Wind bzw. mit dem Wind etwas achterlicher als querab segelten, erwies sich die britische Fregatte als überlegen und konnte ihre Gegnerin nicht nur einholen, sondern auch die Luvposition erringen. Als schließlich nach etwa 3,5 Stunden der Nahkampf begonnen wurde, feuerten wie üblich die britischen Geschützbedienungen schneller als die französischen, doch zeigte sich auch, daß die AMETHYST entweder manövrierfähiger war als die NIÉMEN oder besser gehandhabt wurde. Das Kreuzen des Bugs (Position 6), das Anluvmanöver unmittelbar darauf und die scharfe Halse (Position 7) zeigen dies deutlich. Diese Überlegenheit bei Geschwindigkeit und Manövrierfähigkeit führte dazu, daß die britische Seite das Geschehen im wesentlichen diktieren konnte, wobei aber berücksichtigt werden muß, daß die NIÉMEN aufgrund ihres Auftrags schwer beladen war.[330] Lediglich das zu unvorsichtig durchgeführte Backsetzen des Großsegels brachte mit dem Verlust von Groß- und Besanmast die AMETHYST in Schwierigkeiten. Dennoch kann davon ausgegangen werden, daß nach Klarierung der auf der Leeseite im Wasser hängenden Takelage das britische Schiff das Gefecht hätte wiederaufnehmen können, während sich die NIÉMEN in einem kaum mehr verteidigungsfähig zu nennenden Zustand befand. Deshalb ist dieses Gefecht als britischer Sieg bewertet worden — wofür auch ein Vergleich der erlittenen Verluste spricht —, obwohl es erst beendet wurde, nachdem die ARETHUSA eingegriffen hatte.

Gefecht: britische SHANNON (1806), VÉNUS-LEDA-Klasse / amerikanische CHESAPEAKE (1799), CHESAPEAKE-Klasse, am 1. Juni 1813

Das Gefecht zwischen der SHANNON und der CHESAPEAKE ist sicherlich als das bekannteste Einzelgefecht zwischen zwei Achtzehnpfünder-Fregatten zu betrachten. Es fand in der Spätphase des britisch-amerikanischen Krieges von 1812 statt, und ihm waren eine Reihe von Einzelbegegnungen zwischen Fregatten und kleineren Einheiten der beiden Nationen vorausgegangen, bei denen die Amerikaner in den meisten Fällen obsiegten. Besonders die schweren amerikanischen Vierundzwanzigpfünder-Fregatten der CONSTITUTION-Klasse erwiesen sich den britischen Achtzehnpfünder-Fregatten als überlegen, was dazu führte, daß eine Reihe britischer Fregattenkapitäne geradezu ein Einzelgefecht mit einem entsprechenden amerikanischen Schiff suchten, um ihre Kampfkraft zu beweisen.

Zu diesen gehörte Kapitän Philip Bowes Vere Broke, der 1806 das Kommando über die SHANNON übernommen hatte und sich seit diesem Zeitpunkt erfolgreich bemühte, die Kampfkraft des Schiffs durch systematische Ausbildung seiner Mannschaft zu steigern. Im Frühjahr 1813 kreuzte die SHANNON zusammen mit ihrem Schwesterschiff TENEDOS (1812) vor Boston, wo die CONSTITUTION und die CHESAPEAKE vor Anker lagen. Die schwere Vierundzwanzigpfünder-Fregatte mußte sich einer größeren Reparatur unterziehen, so daß lediglich die Achtzehnpfünder-Fregatte einsatzbereit war. Am 1. Juni schickte Broke dem Kapitän der CHESAPEAKE, James Lawrence, eine Aufforderung zu einem Einzelgefecht zwischen den beiden Schiffen, die jedoch nicht mehr rechtzeitig überbracht werden konnte, da das amerikanische Schiff gegen 12.30 Uhr Anker lichtete, um den Hafen zu verlassen und die Blockade zu durchbrechen.

Das amerikanische Schiff hatte die Luvposition inne und segelte direkt auf die britische Fregatte zu, wobei sich die Chance ergab, deren Heck zu kreuzen. Entweder, weil er die Möglichkeit nicht erkannte, oder weil er diesen Vorteil für nicht notwendig erachtete, ließ Lawrence die CHESAPEAKE anluven und luvwärts der SHANNON in einer Entfernung von etwa 50 Yards auf Parallelkurs gehen. Um 17.50 Uhr begannen die beiden Schiffe das Gefecht. Da die amerikanische Fregatte mehr Fahrt machte als die britische, der zudem durch den fast genau in Luv stehenden Gegner Wind aus den Segeln genommen worden war, luvte die CHESA-PEAKE gegen 17.53 Uhr nochmals leicht an, um Geschwindigkeit zu verlieren und somit die Position querab der SHANNON zu halten. Kurze Zeit später, gegen 17.56 Uhr, geriet dieses Manöver außer Kontrolle, offensichtlich weil die amerikanische Fregatte Klüver und Vormarssegel verloren hatte und darüber hinaus das Steuerrad für kurze Zeit nicht besetzt war, da wahrscheinlich die Rudergänger gefallen waren. Hierdurch drehte sich die CHESAPEAKE so stark in den Wind, daß sie sich festsegelte und die britischen Geschütze diagonal den Rumpf bestreichen konn-

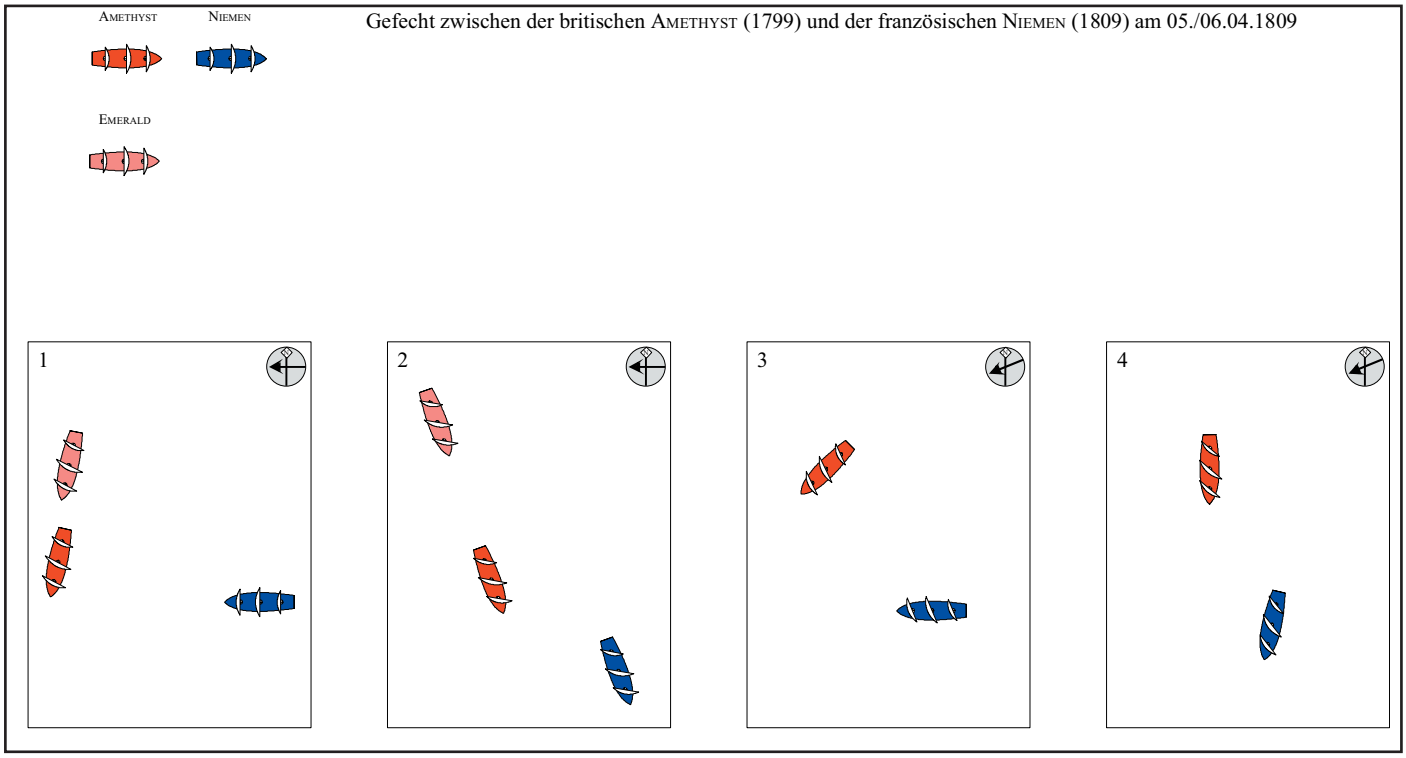


Diagramm 18.

ten, was noch dadurch erleichtert wurde, daß die Shannon etwas abgefallen war. Da Broke vermutete, die amerikanische Fregatte wollte wenden und abdrehen, gab er den Befehl, leicht anzuluven. Die Chesapeake machte jedoch Fahrt über den Achtersteven, fiel dabei ab und driftete auf die Shannon zu, weshalb der Kurs des britischen Schiffs sofort wieder nach Lee geändert wurde und Segel gesetzt wurden, um das Kollidieren die beiden Kontrahentinnen zu verzögern und die Kanonade gegen die zahlenmäßig überlegenen Gegner noch weiter fortzusetzen. Dieses Vorhaben ließ sich jedoch nicht verwirklichen, da der Klüverleiter des britischen 38ers weggeschossen wurde und seine Vorsegel weiterhin bekalmt waren. Aus diesen Gründen kam das Schiff nur sehr langsam herum. Gegen 18.00 Uhr stieß deshalb das Achterschiff der Chesapeake gegen das Steuerbordvorschiff der Shannon, deren Mannschaft unmittelbar darauf enterte. Nach einem kurzen, heftigen Kampf befand sich die Chesapeake um 18.15 Uhr in britischer Hand.[331]

	britisch / amerikanisch
Besatzung	330 / 386
Geschütze	51 / 50
Breitseitengewicht	496 / 532
Verluste	24 (59) / 47 (99)
Ergebnis	britischer Sieg

Kommentar

Zunächst soll darauf hingewiesen werden, daß bei beiden Schiffen die Bewaffnung zum Zeitpunkt des Gefechts nicht dem Standard entsprach. Die Shannon trug zusätzlich zu der normalen Bestückung von 28 Achtzehnpfündern, 4 Neunpfündern und 16 Zweiunddreißigpfünder-Karronaden 2 Zwölfpfünder-Karronaden, die als ständige Heckgeschütze montiert waren. Darüber hinaus hatte Broke einen bronzenen Sechspfünder, der normalerweise als Übungsgeschütz benutzt wurde, und eine Zwölfpfünder-Karronade, die als Bootsgeschütz diente, aufstellen lassen. Auf der Chesapeake waren zusätzlich zu den 28 Achtzehnpfündern und 20 Zweiunddreißigpfünder-Karronaden ebenfalls eine Zwölfpfünder-Bootskarronade und ein langer Achtzehnpfünder aufgestellt. Diese zusätzliche Bewaffnung ist bei der oben aufgeführten Tabelle berücksichtigt worden.

Das für beide Seiten sehr verlustreiche Gefecht hatte nur 15 Minuten gedauert, von denen das letzte Drittel auf den Enterkampf fiel, der schließlich die Entscheidung brachte. So bekannt dieses Zusammentreffen in der Marinegeschichtsschreibung auch ist, so wenig aussagekräftig ist es für die vorliegende Untersuchung. Der Ausgang wurde nicht durch unterschiedliche Qualitäten der beiden Fregatten, sondern in erster Linie durch den besseren Ausbildungsstand der britischen Besatzung bestimmt, wobei noch hinzugefügt werden muß, daß die Entscheidung von Kapitän Lawrence, das Heck der Shannon nicht zu kreuzen, zumindest zwiespältig beurteilt werden muß. Ebenso stellt das Anluvmanöver zum Zeitpunkt des Nahkampfs auf kurze Distanz keine glückliche Entscheidung dar.

Gefecht: britische Astrea (1810) und Creole (1813), beide Apollo-Klasse / französische Étoile (1812), und Sultane (1813), beide Vénus-Courageuse-Klasse, am 23. 01. 1814

Am 23. Januar 1814 rundeten die beiden britischen 36er Astrea und Creole die Südost-spitze von Maio, eine der Kapverdischen Inseln, als sie kurz vor 10 Uhr zwei Fregatten und zwei Handelsschiffe entdeckten, die vor Anker

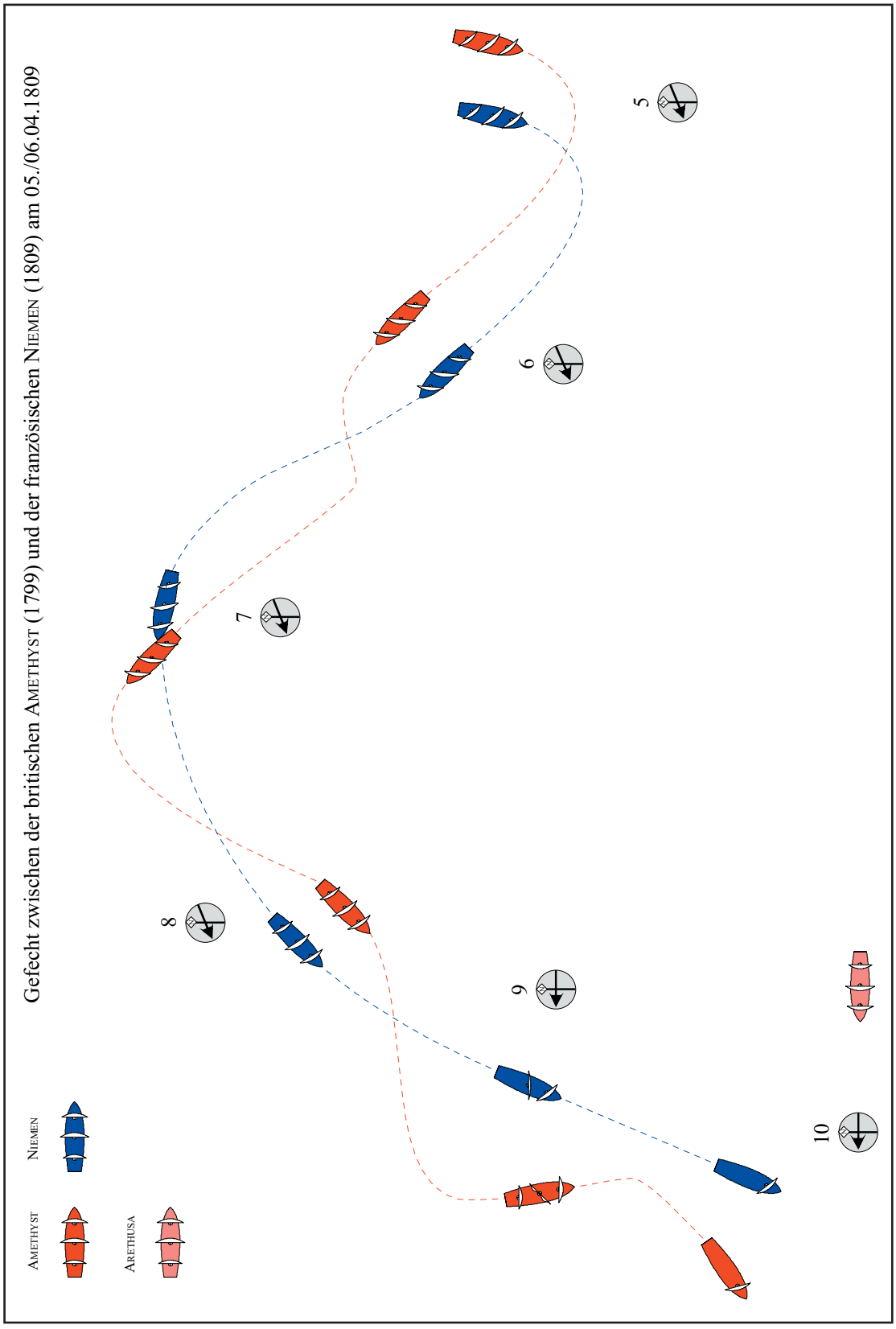


Diagramm 19.

lagen. Da die Schiffe nicht auf die entsprechenden Signale reagierten, wurden sie als feindlich erachtet. Sobald die beiden britischen Fregatten um 10.15 Uhr bei einer starken Brise aus NO von der Landspitze klar gekommen waren, hielten sie unter Marssegeln auf den Ankerplatz zu. Als sie gegen Mittag noch etwa eine Meile entfernt waren, wurden auf den beiden feindlichen Fregatten, bei denen es sich um die Étoile und die Sultane handelte, die Ankertrossen gekappt bzw. die Anker geslippt, und die Schiffe nahmen Fahrt auf. Auf den britischen Fregatten wurden die Bramsegel gesetzt, um die Verfolgung aufzunehmen, als eine Bö alle drei Marssegel der Astrea zerriß, die allerdings umgehend ausgebessert wurden. Um 12.45 Uhr war die Creole so weit herangekommen, daß sie mit ihren Buggeschützen auf die Sultane schießen konnte, die in Lee steuerbord voraus peilte. Um 13 Uhr antwortete diese mit ihrer ersten Breitseite, als die Creole sich in Lee etwa querab befand, und beide Schiffen tauschten Breitseiten aus. Inzwischen konnte auch die Astrea in das Gefecht eingreifen, indem sie zunächst das Heck der französischen Fregatte kreuzte und sich dann zwischen diese und die Creole schob, um zwei Breitseiten mit ihrer Gegnerin auf Pistolenschußweite auszutauschen. Um 14.15 Uhr nahm die Astrea Fahrt auf, um die Étoile anzugreifen, die mit backgesetztem Besanmarssegel eine halbe Meile voraus stand. Auf der Creole war inzwischen ein leichtes Feuer gelöscht worden, so daß sie gegen 14.30 Uhr das Gefecht mit der Sultane wiederaufnehmen konnte. Etwa zu dem Zeitpunkt, als das französische Schiff hierbei seinen Besanmast verlor, brach erneut Feuer aus, das aber ebenfalls schnell gelöscht werden konnte. Bis 15 Uhr bekämpften sich die beiden Fregatten, als die Creole aufgrund schwerer Schäden in der Takelage das Gefecht abbrach und nach NW in Richtung der Insel São Tiago abdrehte.

Eine Viertelstunde nachdem sie sich von der Sultane gelöst hatte, also um 14.30 Uhr, konnte die Astrea längsseits der in Luv liegenden Étoile gehen. Nach dem Austausch einiger Breitseiten luvte die britische Fregatte leicht an, um überschüssige Fahrt zu verlieren. Genau in diesem Moment verlor sie ihr Steuerrad und fiel unkontrolliert ab, was die Étoile sogleich ausnutzte, indem sie halste, auf nächster Entfernung das Heck ihrer Gegnerin kreuzte und sie dabei schwer treffen konnte. Unmittelbar nach diesem Manöver luvte die französische Fregatte wieder an, schloß zu der jetzt in Luv stehenden Astrea auf und setzte ihre Steuerbordgeschütze ein. Auf kürzeste Entfernung, Rah an Rah, wurde nun das Gefecht fortgesetzt, bei dem der britische Kapitän den Tod fand und in der Takelage der Astrea Feuer ausbrach, das aber schnell gelöscht werden konnte.

Nachdem die Creole das Gefecht um 15 Uhr abgebrochen hatte, nahm die Sultane Fahrt auf, um ihrem Schwesterschiff zur Hilfe zu kommen. Aufgrund der Drohung, demnächst zwei Gegnerinnen begegnen zu müssen, wurde auf der Astrea ein Enterversuch unternommen, was sich aufgrund des heftigen Seegangs jedoch nicht verwirklichen ließ. Um 15.30 Uhr fiel die Sultane stark nach Lee ab, kreuzte das Heck der Astrea und nahm sie dabei sehr effektiv unter Beschuß. Daraufhin ging die französische Fregatte auf einen Kurs vor dem Wind und ließ die beiden anderen Schiffe, die sich immer noch im Nahkampf befanden, achteraus. Eine Viertelstunde später drehte auch die Étoile ab und nahm Kurs auf ihr in Lee wartendes Schwesterschiff. Die französischen Schiffe, besonders die Sultane, die gegen 16.15 Uhr ihre Großmarsstenge verlor, zeigten erhebliche Gefechtsschäden, aber das Rigg der Astrea hatte außer dem Verlust des Besanmastes, der um 15.50 Uhr über Bord ging, so schwere Schäden hinnehmen müssen, daß sie ihrer Kontrahentin nicht folgen konnte und das Gefecht abbrach. Sie nahm Kurs auf São Tiago und traf dort gegen 17.45 Uhr auf die Creole, die in der Bucht von Porto Praya ankerte.[332]

	britisch / französisch
Besatzung	284 / 340 ?
Geschütze	44 / 44
Breitseitengewicht	431 / 419
Verluste	19 (63) / 40 (60)?
Ergebnis	unentschieden

Kommentar

In der Tabelle sind bei den Rubriken Besatzung, Geschütze und Breitseiten die Werte nur jeweils für eine Fregatte auf beiden Seiten aufgeführt, da es sich in beiden Fällen um Schwesterschiffe handelte, während die Verluste zusammengerechnet sind.[333] Das Kräfteverhältnis muß als nahezu vollkommen ausgeglichen bezeichnet werden.

Das Gefecht läßt sich in mehrere Phasen gliedern. Die erste Phase ist durch den Kampf der beiden britischen Fregatten mit der Sultane gekennzeichnet, die sich ihren Verfolgerinnen nicht entziehen konnte. In dem Bestreben, die zweite französische Fregatte weder entkommen zu lassen noch ihr die Möglichkeit zu geben, die Bedingungen ihres Kampfeintritts selbst zu bestimmen, brach die Astrea das Gefecht mit der Sultane ab und griff die Étoile an. Durch den zweimaligen Ausbruch von Feuer und aufgrund der schweren Schäden in der Takelage löste sich die Creole von der Sultane, so daß diese Phase des Zusammentreffens zumindest mit Vorteilen für die französische Seite endete, obwohl auch die Sultane schwer getroffen worden war.

In der folgenden Phase sah sich die Astrea zwei gegnerischen Schiffen und damit einer Übermacht gegenüber, gegen die sie angesichts ihrer bereits erheblichen Schäden auf Dauer nicht bestehen konnte. Die britische Fregatte wurde nur deshalb nicht genommen, da auch beide französischen Schiffe schwer getroffen worden waren und das Gefecht nicht fortsetzen wollten, so daß insgesamt der Ausgang des Kampfes als ein für die Briten glückliches Unentschieden bewertet werden muß.

Gefecht: britische Hebrus (1813), Scamander-Klasse / französische Étoile (1812), Vénus-Courageuse-Klasse, am 26. und 27. 03. 1814

Am 26. März 1814 befanden sich die beiden französischen Schwesterschiffe Étoile (unter dem Kommando von Pierre-Henri Phillibert) und Sultane (siehe oben geschildertes Gefecht) zwölf Wegstunden nordwestlich von der Ile de Bas auf dem Weg nach Saint-Malo, als sie, über Backbordbug segelnd, um 9 Uhr bei mäßiger Südwestbrise in dichtem Nebel auf zwei britische Schiffe in Luv stießen: die 36-Kanonen-Fregatte Hebrus unter Kapitän Edmund Palmer und die 16-Kanonen Brigg Sparrow. Die Sparrow passierte die beiden französischen Fregatten in unmittelbarer Nähe und erhielt von beiden mehrere Treffer, die schwere Schäden in ihrer Takelage hervorriefen. Die Brigg wendete in Richtung der in Luv stehenden Hebrus, die über Steuerbordbug segelte. Auch der britische 36er passierte nun die französischen Schiffe, die sich in Lee auf Gegenkurs befanden, feuerte mit seiner Steuerbordbatterie und setzte ebenfalls die Geschütze auf der Backbordseite ein, um damit der noch weiter in Luv stehenden Hannibal, einem britischen 74er, ein Signal zu geben. Dieses Signal wurde auch entsprechend verstanden und als sich um 9.30 der Nebel lichtete, konnte man auf der Hebrus, die inzwischen gewendet hatte, das sich schnell nähernde Linienschiff ausmachen. Eine halbe Stunde später hielten die beiden britischen Schiffe auf ihre Gegnerinnen zu, die sich jetzt in einer Entfernung von etwa vier Meilen in SObO befanden. Um 11 Uhr schoß der Wind plötzlich aus und kam jetzt aus NNW, wobei er stark auffrischte. Diese Wetteränderung war für die britischen Schiffe vorteilhaft, so daß sie sich schnell den beiden französischen Fregatten näherten. Um der Bedrohung zu entgehen, beschlossen diese, sich zu trennen: Die beschädigte Sultane ging auf Kurs ObN während die Étoile nach SO abdrehte. Die Briten reagierten entsprechend, indem die Hannibal die Sultane[334] und die Hebrus zusammen mit der Sparrow die Étoile verfolgten. Bei der nun ansetzenden Verfolgungsjagd verlor die Hebrus um 14 Uhr die Hannibal aus der Sicht, und drei Stunden später war auch die Sparrow hinter dem Horizont zurückgeblieben, während der Abstand

zu der französischen Fregatte verringert werden konnte. Da sie bei ihrem augenblicklichen Kurs offensichtlich ihre Verfolgerin nicht abschütteln konnte, luvte die Étoile auf ONO an und segelte jetzt beim Wind, doch auch weiterhin schloß die Hebrus auf. Gegen Mitternacht befand sich die französische Fregatte in Höhe von Alderney, der nördlichsten Kanalinsel, und war nicht mehr weit vom französischen Festland entfernt, während der Wind inzwischen noch weiter nach Norden ausgeschossen war. Um 1.35 Uhr hatte sie Kap Jobourg erreicht und war gezwungen, die Landzunge fast in Reichweite der Brecher zu runden. Die Hebrus folgte der Étoile backbord achteraus und rundete das Kap zehn Minuten später, wobei die französische Fregatte das Feuer auf das Steuerbordvorschiff ihrer Gegnerin eröffnete. Da Palmer unbedingt verhindern wollte, daß das feindliche Schiff unter Land entkommen konnte, wagte er ein riskantes Manöver: Nachdem sich der Abstand weiter verringert hatte, ließ er die Hebrus so dicht hinter dem Heck der Étoile anluven, daß dabei der Klüverbaum über die Heckreling des französischen Schiffs wanderte. Damit befand er sich mit weniger als sechs Faden Wasser unter dem Kiel in unmittelbarer Nähe von feindlichen Küstenbatterien,[335] hatte sich jedoch zwischen die Étoile und das Festland geschoben und konnte sogleich den Nahkampf in Pistolenschußweite einleiten. Das britische Schiff konnte diese Position bis 2.20 Uhr halten, als es der französischen Fregatte gelang, den Bug ihrer Kontrahentin zu kreuzen, dabei deren Takelage schwer zu beschädigen (Fockmarsstenge und Fockrah wurden zerschossen, Großmast und Bugspriet verkrüppelt) und wieder auf die Landseite zu kommen. Seit Beginn des Nahkampfes war der Wind fast eingeschlafen, doch gegen 3 Uhr kam eine leichte ablandige Brise auf, was die Hebrus ausnutzte, mehrfach das Heck der Étoile zu bestreichen, die aufgrund mehrerer Treffer um 3.45 Uhr ihren Besanmast verlor. Eine Viertelstunde später mußte sich das französische Schiff ergeben. Sobald die Prise in Besitz genommen worden war, wurden die beiden Schiffe außer Landnähe gebracht und konnten um 7 Uhr in der Bucht von Vauville vor Anker gehen, um die Schäden auszubessern.[336]

	britisch / französisch
Besatzung	284 / 315
Geschütze	42 / 44
Breitseitengewicht	423 / 419
Verluste	13 (25) / 40 (73)
Ergebnis	britischer Sieg

Kommentar

Bei der Verfolgungsjagd erwies sich das britische Schiff, sobald die Windstärke deutlich zugenommen hatte, auch auf verschiedenen Kursen zum Wind eindeutig als schneller. Wie bei vielen der geschilderten Gefechte zeigte sich auch hier die Überlegenheit der Briten im Nahkampf, und ebenfalls wie üblich zielten die Briten hierbei auf den Rumpf und die Franzosen auf das Rigg ihres Gegners, was sich bei der Begutachtung der Gefechtsschäden zeigte: Bei dem britischen Schiff war hauptsächlich die Takelage in Mitleidenschaft gezogen, während der Rumpf der französischen Fregatte so schwer getroffen worden war, daß sie vier Fuß Wasser in der Bilge hatte. Aufgrund der Verluste des vorangegangenen Gefechts war die Mannschaftsstärke der Étoile gemindert, während auf der anderen Seite angeführt werden muß, daß die Besatzung der Hebrus fast vollständig frisch rekrutiert war und kaum Erfahrung vorweisen konnte. Um so erstaunlicher ist es daher, daß Kapitän Palmer das oben geschilderte Manöver — noch dazu in unmittelbarer Nähe des feindlichen Festlands — wagte.

Korrespondierend zu den Auswertungen der Aussagen der Marineoffiziere über das Verhalten der Fregatten auf See ist auch bei diesem Punkt versucht worden, die Analyse der Einzelgefechte statistisch zusammenzufassen. Für die zehn Einzelgefechte zwischen britischen und französischen Achtzehnpfünder-Fregatten sind Durchschnittswerte gebildet worden, die in der folgenden Tabelle abzulesen sind. Diese Tabelle entspricht denen für die Gefechte mit der Ausnahme, daß die Anzahl der verwundeten und getöteten Seeleute zusammengefaßt und bei der Rubrik Ergebnis die Anzahl der britischen Siege, der unentschiedenen Gefechte und der französischen Siege (durch einen Doppelpunkt getrennt) angegeben wurde. Bei den übrigen Rubriken ist immer zuerst der britische, dann der französische Wert angeführt.

	britisch / französisch
Besatzung	253,4 / 386,6
Geschütze	43,4 / 45,2
Breitseitengewicht	401,3 / 427,3
Verluste	38,4 / 135,2
Ergebnis	8 : 2 : 0

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, besaßen die Franzosen durchschnittlich bei der Mannschaftsstärke, der Anzahl der Geschütze und der Masse beider Breitseiten Vorteile. Die nächsten beiden Rubriken machen jedoch deutlich, daß sich die Briten ungeachtet dieser Vorteile in den Einzelgefechten als eindeutig überlegen zeigten: Ihre Verluste betrugen weniger als 30 % der französischen und von den zehn Gefechten wurden acht siegreich beendet, zwei gingen unentschieden aus, während keines von den Franzosen gewonnen wurde. Die Betrachtung der Gefechte hat gezeigt, daß dieses Ergebnis in erster Linie auf die bessere Qualität der britischen Besatzungen und nicht auf eine schiffbautechnische Überlegenheit zurückzuführen ist. Dennoch ist die Auswertung der Einzelgefechte auch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung von Wichtigkeit, wie aus Kapitel 5 hervorgehen wird.

4. 2. 5 Angaben über die Indienst- und Außerdienststellungen der Achtzehnpfünder-Fregatten

Eine Reihe von Aussagen zu den gewünschten Qualitäten ist aus den verschiedenen Gründen der Außerdienststellung ableitbar, wobei teilweise auch die Zeitpunkte der Indienststellung und der Außerdienststellung mitberücksichtigt werden müssen.

Zunächst seien alle Fregatten betrachtet, bei denen in der entsprechenden Liste im Anhang als Grund der Außerdienststellung, „abgewrackt“, „Hulk“ oder einfach „Außerdienststellung“ angegeben ist. Hierbei handelt es sich um Schiffe, von denen die meisten ihre Karriere aus Altersgründen beendeten, weil sie also nicht mehr in einem einsatzfähigen Zustand waren. Aus der Länge der Einsatzzeiten dieser Schiffe lassen sich Aussagen über ihre Haltbarkeit machen. Hierbei muß jedoch berücksichtigt werden, daß das Abwracken auch aus anderen Gründen möglich war. So ist durchaus wahrscheinlich, daß 1815 nach Beendigung der kriegerischen Auseinandersetzungen eine Reihe von Kriegsfahrzeugen, da sie nicht mehr benötigt wurden, aus ökonomischen Gründen abgewrackt wurden, und nicht, weil ihr Erhaltungszustand dies erforderlich machte.

Bei den in dieser Arbeit untersuchten Fahrzeugen handelt es sich um Schiffe, die größtenteils aus Holz gebaut waren und deren Lebensdauer dadurch im Vergleich zu eisernen Schiffen relativ begrenzt war. Wie lange ein Schiff als einsatzfähig zu betrachten ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Unter anderem ist von entscheidender Bedeutung, wie stark und wie oft das Fahrzeug beansprucht wurde, ob es während der Einsätze sachgemäß und sorgfältig behandelt wurde und wie oft und gründlich es überholt und gewartet wurde. Wird diesen Faktoren entsprechende Aufmerksamkeit gewidmet, können auch hölzerne Schiffe eine beachtliche Lebensdauer erreichen, wie durch die Museumsschiffe Victory und Constitution mit jeweils über zweihundert Jahren eindrucksvoll belegt ist. Dies muß jedoch als Ausnahmefall betrachtet werden, zumal wenn man berücksichtigt, daß bei den beiden genannten Segelschiffen nur ein geringer Anteil des ursprünglichen Baumaterials noch vorhanden ist.

Die oben aufgeführten Faktoren betreffen Maßnahmen, die *nach* dem Entwurf und Bau der Schiffe wirksam werden und deshalb mit der generellen Konzeption dieser Fahrzeuge nur indirekt zusammenhängen. Dies gilt nicht für eine Reihe weiterer Einflußgrößen: die Qualität des verwendeten Baumaterials, die Dimensionierung der einzelnen Bauteile, die Anordnung dieser Bauteile, die Art bzw. Arten der Verbindung der Bauteile untereinander und die Formgebung des Rumpfes, da hierdurch die Formfestigkeit der Schiffe bestimmt wird.

Betrachtet man die Lebensdauer der untersuchten Fregatten, so läßt sich in der Regel nicht entscheiden, ob eine lange bzw. kurze Dienstzeit auf große bzw. mangelnde Sorgfalt bei den zuerst genannten Faktoren, bei den konstruktiv bedingten oder auf eine Mischung aus beiden zurückzuführen ist. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkung erscheint es jedoch sinnvoll, eine solche Untersuchung durchzuführen.

Die hierfür erforderlichen Daten sind ohne Schwierigkeiten zu ermitteln, da bei fast allen der 351 untersuchten Achtzehnpfünder-Fregatten die Zeitpunkte der Indienststellung und Außerdienststellung bekannt sind, wobei allerdings gewisse Einschränkungen beachtet werden müssen. Zunächst sind diejenigen Fregatten nicht berücksichtigt worden, bei denen als Grund der Außerdienststellung Schiffbruch, Umbau, Verlust durch ein Seegefecht (genommen), zerstört, verkauft oder abgegeben festgestellt wurde,[337] da offensichtlich nicht der Erhaltungszustand der Fahrzeuge für die Außerdienststellung verantwortlich war. Weiterhin sind auf britischer Seite alle Fregatten, die aus Nadelholz statt der üblichen Eiche[338] gebaut wurden, ebenfalls nicht berücksichtigt worden, da sich allein aufgrund des verwendeten Baumaterials die Lebensdauer erheblich verkürzte.[339]

Unter diesen Einschränkungen sind 63 britische, 53 französische und 3 amerikanische Achtzehnpfünder-Fregatten in die Analyse der Lebensdauer eingegangen. Hierbei ergab sich eine durchschnittliche Dienstzeit von 23,83 Jahren für die britischen, 20,08 Jahren für die französischen und 54,33 Jahren für die amerikanischen Schiffe.

Zunächst fällt die lange Dienstzeit der amerikanischen Achtzehnpfünder-Fregatten auf, die mehr als das Doppelte der britischen oder der französischen beträgt. Sie ist sicherlich auch darauf zurückzuführen, daß die Schiffe der jungen US-Navy gut gewartet wurden, da aufgrund der geringen Anzahl dem einzelnen Schiff eine größere Bedeutung zukam. So wurde die Constellation in ihrer langen Dienstzeit mehrfach so gründlich überholt und dabei sogar verbreitert,[340] daß man von einem partiellen Neubau sprechen kann. Andererseits ist die lange Dienstzeit aber auch ein deutliches Indiz für eine besondere Betonung der Festigkeit schon in der Konstruktions- und Bauphase der Schiffe, worauf auch die Verwendung einer Eichenspezies aus dem südlichen Virginia hindeutet, der besten in den USA verfügbaren Eichenart, die allerdings nicht so gute Qualitäten aufwies wie entsprechende Holzarten in Europa.[341] Die geringe Anzahl von lediglich drei untersuchten Fahrzeugen bedingt jedoch, daß die ermittelte Dienstzeit statistisch nur von geringer Relevanz ist. So können einzelne britische Schiffe wie beispielsweise die Boadicea von 1797 mit 61 Jahren oder die Leonidas von 1807 mit 65 Jahren ebenfalls auf eine sehr lange Dienstzeit verweisen. Ungeachtet dieser Einschränkungen legen die ermittelten Werte nahe, daß die amerikanischen Achtzehnpfünder-Fregatten auf eine lange Lebensdauer hin konzipiert und in diesem Punkt den britischen und französischen Schiffen überlegen waren.

Die Durchschnittszeiten der britischen und französischen Achtzehnpfünder-Fregatten mit 63 bzw. 53 untersuchten Schiffen können als repräsentativ betrachtet werden. Mit einem Unterschied von 3,75 Jahren besaßen die britischen Achtzehnpfünder-Fregatten eine um über 18,5 % größere Lebensdauer als die französischen, was noch unterstrichen wird, wenn man die Dienstzeit der französischen Prisen in der Royal Navy getrennt berücksichtigt. Dies ist von Interesse, da in diesem Fall die Schiffe unter ähnlicher Einsatzanforderung und Wartungsaufwand betrachtet werden können. Die 27 französischen Achtzehnpfünder-Fregatten in der Royal Navy, die am Ende ihrer Dienstzeit abgewrackt oder zur Hulk umgewandelt wurden, besaßen eine durchschnittliche Lebensdauer von nur 19,67 Jahren. Diese Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß die britischen

Achtzehnpfünder-Fregatten haltbarer waren als die französischen,[342] wenn der Unterschied auch nicht so groß ist, wie bei den amerikanischen.

Als nächstes seien alle Fregatten betrachtet, bei denen als Grund der Außerdienststellung „genommen“ oder „zerstört“ angegeben ist. Diese Schiffe sind offensichtlich durch Feind-einwirkung verlorengegangen, so daß aus ihrer Gesamtanzahl Aussagen über die Kampfkraft abgeleitet werden können. Insgesamt sind vier originär britische Achtzehnpfünder-Fregatten und vier Prisenschiffe der Royal Navy genommen oder zerstört worden, sieben von französischen und eine von amerikanischen Streitkräften, was einem Anteil von nur 2,16 % bei den britischen Eigenbauten und 6,06 % bei den Prisen entspricht.[343] Dagegen traf dieses Schicksal 66 französische Schiffe, wobei alle von britischen Schiffen genommen bzw. zerstört wurden, was 40,99 % der Gesamtzahl der untersuchten französischen Schiffe ausmacht und damit deutlich über den britischen Prozentzahlen liegt. Diese Werte sprechen auf den ersten Blick für eine deutlich höhere Kampfkraft der britischen Schiffe,[344] doch zeigt die entsprechende Berechnung auf amerikanischer Seite, wie vorsichtig diese Ergebnisse interpretiert werden müssen: 3 der 5 amerikanischen Achtzehnpfünder-Fregatten, also 60 %, wurden genommen oder zerstört. Betrachtet man diese Zahlen unkritisch, müßte man den amerikanischen Schiffen mangelnde Kampfkraft unterstellen. Tatsächlich ist nur eins der drei Schiffe, die Chesapeake, in einem Seegefecht (mit der britischen Shannon)[345] genommen worden, während die Philadelphia vor Tripolis auf Grund lief und deshalb genommen werden konnte. Sie wurde anschließend durch ein amerikanisches Kommandounternehmen unter Stephen Decatur zerstört. Die New York wurde auf der Marinewerft von Washington verbrannt, nachdem britische Streitkräfte die amerikanische Hauptstadt 1814 eingenommen hatten. Dies macht deutlich, daß besonders bei den amerikanischen Schiffen mit ihrer geringen Gesamtzahl diese Angaben sogar irreführend sein können.

Abschließend seien alle Schiffe untersucht, die aus dem Grund „Schiffbruch“ ihre Karriere beendeten, was Aussagen über die Seetüchtigkeit und Sicherheit zuläßt. 32 auf britischen Werften gebaute Achtzehnpfünder-Fregatten und 5 Prisenschiffe dieses Typs in der Royal Navy gingen aus diesem Grund verloren, was 17,30 % bzw. 7,81 % entspricht. Dies liegt über den entsprechenden französischen Werten (11 Schiffe; 6,83 %), während die Amerikaner keine Achtzehnpfünder-Fregatten auf diese Weise verloren. Diese Zahlen scheinen zunächst nahezulegen, daß die britischen Schiffe weniger seetüchtig und sicher waren, doch wird dabei vernachlässigt, daß aufgrund der allgemeinen Seekriegsstrategie der Briten[346] die Fahrzeuge so oft wie möglich und bei fast jedem Wetter Dienst tun sollten, sie damit auch weitaus größeren Gefahren und Beanspruchungen ausgesetzt waren.

Berücksichtigt man die in diesem Punkt angeführten Beschränkungen, wird deutlich, daß die hier gewonnenen Ergebnisse nur von begrenztem Wert sind.

4. 2. 6 Die Bau- und Unterhaltskosten der Achtzehnpfünder-Fregatten

Die Baukosten der Achtzehnpfünder-Fregatten miteinander zu vergleichen ist aus zwei Gründen problematisch: Das Quellenmaterial gestattet lediglich bei den britischen Schiffen, hierzu verläßliche Angaben zu machen, und es ergibt sich die Schwierigkeit, die damaligen Wechselkurse zu bestimmen. Dennoch sollen die Fregatten auf dieser Ebene miteinander verglichen werden, da die Kosten einen wesentlichen Faktor für die Qualität Wirtschaftlichkeit darstellen.

Die veranschlagten Kosten für eine französische Achtzehnpfünder-Fregatte lagen im Jahr 1796 bei etwa 600.000 Francs[347] während die durchschnittlichen Kosten acht britischer Fregatten der Artois-Klasse von 1793 etwa £ 22.000[348] betrugen. Bedauerlicherweise war es nicht möglich, die Kosten für eine amerikanische Achtzehnpfünder-Fregatte zu ermitteln, doch können als Vergleich die Kosten für die Vierundzwanzigpfünder-Fregatte Constitution mit $ 302.719[349] herangezogen werden.

Um diese Zahlen miteinander vergleichen zu können, ist versucht worden, die französische und die amerikanische Währung für das Jahr 1793 in britische Pfund umzurechnen, wobei Wechselkurse von etwa 1 Pfund zu 4,45 Dollar bzw. 1 Pfund zu 25 Francs ermittelt wurden.[350] Demnach kostete eine französische Achtzehnpfünder-Fregatte etwa £ 24.000 und die Constitution etwas mehr als £ 68.000. Trotz der Problematik einer adäquaten Umrechnung und der Tatsache, daß die amerikanischen Vierundzwanzigpfünder-Fregatten wesentlich größer waren als die europäischen Achtzehnpfünder-Fregatten, lassen diese Zahlen den Schluß zu, daß die Baukosten bei den Briten und den Franzosen einander etwa entsprachen, während die amerikanischen Schiffe offensichtlich wesentlich kostspieliger waren.[351]

Betrachtet man die Baukosten für die großen britischen Fregatten — wie z. B. die Acasta, deren Hauptabmessungen mit denen der amerikanischen Fregatten der Klassen Chesapeake, Constellation und Philadelphia etwa übereinstimmen —, wird diese Behauptung erhärtet: die Bau- und Ausrüstungskosten der Acasta übertrafen die einer 38-Kanonen-Standardfregatte (wie der Naiad) um mehr als 13 %.[352] Stellt man diese Mehrkosten in Relation zur Steigerung der Kampfkraft — ausgedrückt im Breitseitengewicht — wird das Mißverhältnis deutlich: Mit nur zwei Achtzehnpfündern mehr kam die Acasta auf ein Breitseitengewicht von 464 kg, die Naiad auf 448 kg.[353] Dies entspricht einer Steigerung von nur etwas mehr als 3,5 %. Ein weiteres Beispiel für den unverhältnismäßigen Anstieg der Kosten stellt die französische Vierundzwanzigpfünder-Fregatte Égyptienne dar. Das Schiff war den Briten 1801 in Alexandria in die Hände gefallen. Im April 1802 wurde es in der Werft von Woolwich vermessen und untersucht, worauf die Admiralität um eine Schätzung bat, was der Bau eines britischen Schiffs kostete, daß der Égyptienne entsprach.[354] Der daraufhin genannte Betrag von £ 32.277 zuzüglich £ 1.561 für die britischen Spezifikationen

(wie das Orlopdeck), veranlaßte die Admiralität dazu, das Vorhaben nicht weiterzuverfolgen.[355]

Um zu untersuchen, wie hoch die jährlichen Unterhaltskosten der Fregatten waren, sind die entsprechenden Werte für einige Schiffe in Tabelle 4 aufgeführt. Hierbei handelt es sich ausschließlich um Angaben, die sich auf den Dienst in der Royal Navy beziehen. Dies ist aufschlußreicher, da so davon auszugehen ist, daß die Schiffe ähnlichen Beanspruchungen ausgesetzt waren. In der Tabelle sind außer dem jeweiligen Schiff und seiner Klasse die durchschnittlichen Kosten pro Jahr für die Instandhaltung und Reparaturen des Rumpfes und die für die Takelage getrennt angegeben, während in der letzten Spalte vermerkt ist, über welchen Zeitraum diese Kosten berechnet wurden. Schließlich sind noch der britische und der französische Durchschnittswert angeführt. Nicht mitberücksichtigt wurden bei den französischen Schiffen die Kosten, die durch die Behebung der Gefechtsschäden bei der Wegnahme bzw. durch Umrüstung der Schiffe entstanden.

Da in Tabelle 4 nur ein sehr geringer Prozentsatz der untersuchten Fregatten erfaßt ist, können die ermittelten Werte nicht als repräsentativ betrachtet werden. Weiterhin ist zu beachten, daß bei allen britischen Fregatten ein Zeitraum untersucht wurde, der in den Jahren unmittelbar nach ihrer Indienststellung lag, während die französischen Schiffe in der Regel schon älter waren, als sie als Prisenschiffe in die Royal Navy übernommen wurden. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen kann aus den Werten dennoch erschlossen werden, daß die französischen Achtzehnpfünder-Fregatten — zumindest im Dienst der Royal Navy — höhere Kosten verursachten als die britischen.

4. 3 Auswertung von Quellen mit mittelbaren Aussagen zu den Qualitäten

Nach der Analyse der direkten Aussagen zu den gewünschten Qualitäten soll an dieser Stelle versucht werden, die indirekten Aussagen auszuwerten, was — wie in 4. 1 begründet — für die vorliegende Untersuchung von wesentlich größerer Wichtigkeit ist. Demnach sollen jetzt die einzelnen Parameter untersucht werden, wobei die Unterteilung in Entwurfsparameter, Konstruktionsparameter, Ausrüstungsparameter sowie Parameter der Hydrostatik und Hydrodynamik die Gliederung dieses Abschnitts bestimmt.

Bei der Untersuchung der Parameter wird so vorgegangen, daß sie zunächst genau definiert werden, dann ihr Einfluß auf die Qualitäten allgemein und schließlich ihre Ausprägungen ermittelt werden. Bei den allgemein erfaßten Parametern wird der letzte Schritt durch zwei Arten von (im Anhang wiedergegebenen) Diagrammen veranschaulicht, bei denen die Parameterausprägungen der einzelnen Klassen (Klassendiagramme) und die Entwicklung dieses Parameters in der Zeit von 1780 bis 1815 (Entwicklungsdiagramme) wiedergegeben werden.

Bevor hiermit begonnen wird, sollen jedoch in einem einleitenden Punkt einige Grundbegriffe sowohl des handwerklichen Schiffbaus als auch der Hydrostatik und Hydrodynamik von Segelschiffen erläutert werden.

4. 3. 1 Praktische und theoretische Grundlagen

Im ersten Teil dieses Punktes soll kurz auf die einzelnen Abschnitte beim Entwurf und Bau eines hölzernen Segelschiffs im 18. Jahrhundert eingegangen werden. Die Entstehung eines solchen Wasserfahrzeugs begann mit dem Auftrag zum Entwurf eines Schiffs bestimmter Art (etwa eines Linienschiffs, einer Fregatte oder einer Brigg) mit vorgegebenen Abmessungen an ein Konstruktionsbüro wie das staatliche Navy Board in Großbritannien. Von den Schiffbaumeistern und ihren Assistenten (bzw. in Frankreich von den Schiffbauingenieuren) wurden Zeichnungen angefertigt,[357] durch welche die Gestalt des Schiffs festgelegt wurde. Diese Zeichnungen zerlegten den Schiffsrumpf in drei Projektionsebenen. Der Spantenriß zeigte die vertikalen Schnittebenen, die vom Bug bzw. vom Heck bis zum Hauptspant liefen, der Wasserlinienriß stellte die Umrißlinien der horizontalen Schnittebenen dar und ein Profil, in dem die Konturen der Schnittebenen parallel zur Mittschiffsachse eingezeichnet sein konnten, gab die Seitenansicht des Schiffs wieder (Abbildung 26). Ergänzend konnten Pläne der Decks und bestimmter Details angefertigt werden. Um bestimmte Fragen anschaulicher diskutieren zu können, wurden seit dem 17. und auch noch während des 18. Jahrhunderts Konstruktionsmodelle, sogenannte *Werftmodelle*,[358] angefertigt.

War der Entwurf genehmigt, wurde der Spantenriß im Maßstab 1:1 auf den *Schnür-* oder *Mallboden* übertragen. Dann wurden Schablonen, sogenannte *Mallen*, angefertigt, mit deren Hilfe später die *Spanten*, die »Rippen« des Schiffs, gebaut werden sollten. Als erstes mußte die Werft das notwendige Baumaterial, in der Regel Eichenholz, bereitstellen. Da ein Schiff jener Zeit sich hauptsächlich aus gekrümmten Ebenen zusammensetzte, waren zu seinem Bau eine große Anzahl gebogener und winkliger Bauteile notwendig. Holzstämme, die so gewachsen waren, daß der Verlauf der Fasern der gewünschten Krümmung entsprach,[359] waren sehr gefragt. Geeignete Eichen waren deshalb in Großbritannien der Royal Navy vorbehalten und durften nicht ohne Genehmigung gefällt werden.

Nach diesen Vorbereitungen konnte mit der Kiellegung begonnen werden. Der *Kiel*, der das »Rückgrat« des Schiffs darstellte, wurde auf einem Baugerüst, der *Helling*, gestreckt. Am Bug wurde er durch den *Vordersteven*, am Heck durch den *Achtersteven* verlängert.

Waren Kiel und Steven montiert, wurden die Spanten errichtet, die dem Schiffskörper seine Form gaben. Wie alle großen Komponenten waren sie aus mehreren Elementen[360] zusammengesetzt. Die unteren Elemente, die unmittelbar auf dem Kiel befestigt waren, hießen *Bodenwrangen* bzw. *Halb-Bodenwrangen* oder *Sitzer*. An ihnen setzten die *Auflanger* an. Abbildung 27 gibt diese Bauphase wieder: Der Vordersteven und der Achtersteven (mit den *Randsomhölzern*, den *Füllstücken* und dem *Heckbalken*) sowie sämtliche Bodenwrangen sind auf dem Kiel befestigt. Mit

Hilfe von Flaschenzügen werden die Auflanger mit den Bodenwrangen zu den kompletten Spanten verbunden.

Zunächst wurden nur die *Mallspanten*, diejenigen Spanten, die im Spantenriß gezeichnet worden waren, errichtet. War dies geschehen, konnten die *Planken*, die »Haut« des Schiffs, auf ihnen befestigt werden. Auf Abbildung 27 erkennt man an den Bodenwrangen auf jeder Seite zwei *Sentlatten*, die sich über die gesamte Schiffslänge erstrekken. Hierbei handelte es sich nicht um Bauteile, sondern um eine Hilfskonstruktion, um die Spanten zu *straken*, sie den Wölbungen im Heck- und Bugbereich entsprechend abzuschrägen und so den Planken die größtmögliche Auflagefläche zu geben. Waren bestimmte Abschnitte der Außenbeplankung angebracht, setzte man die einzelnen Elemente der zusätzlichen Spanten zwischen den Mallspanten ein, so daß es dann möglich war, die Innenbeplankung, die *Wegerung*, anzubringen. Einige besonders starke Plankengänge der Außenbeplankung, die *Barkhölzer*, sollten dem Rumpf mehr Längsfestigkeit geben. Bei der Beplankung wurden die *Stückpforten* für die Geschütze ausgespart. Auf Abbildung 28 sind die verschiedenen Stadien der Rumpfkonstruktion noch einmal zusammengestellt.

Zwischen den beiden Spantseiten wurden *Decksbalken* angebracht, auf denen die *Decksbeplankung* gedübelt wurde. Bei größeren Schiffen lagen mehrere Decks stockwerkartig übereinander. Einige Decks liefen durchgehend von Bug bis Heck, andere erstreckten sich nur über einen Teil des Schiffskörpers. Für die Einteilung als Ein-, Zwei- oder Dreidecker zählten dabei *nur* die durchgehenden Decks, auf denen Geschütze standen. (Abbildung 29 zeigt die Decksanordnungen auf einem Dreideck-Linienschiff und einer Fregatte.) Back und Achterdeck waren in der Regel beidseitig durch *Laufgänge*, *Gangways*, verbunden. Der Bereich des Großdecks zwischen Back und Achterdeck wurde *Kuhl* genannt. Über der Kuhl waren Querbalken angebracht, auf denen die Beiboote und Reservespieren ruhten.

Schiff	Klasse	Rumpf	Takelage	Zeitraum
	britische Schiffe			
Apollo	Artois	1383,5	2174,3	1795- 1798
Artois	Artois	882,0	1156,3	1795 - 1797
Clyde	Artois	646,0	2100,0	1797 - 1798
Diamond	Artois	908,9	1495,1	1794 - 1803
Diana	Artois	1233,6	1601,0	1795 - 1799
Ethalion	Artois	770,5	1078,5	1797 - 1798
Jason	Artois	966,8	1647,0	1795 - 1798
Seahorse	Artois	1318,7	1472,3	1795 - 1799
Latona	Latona	1404,3	1323,1	1782 - 1800
Boadicea	Minerve-Boadicea	1517,5	3218,0	1798 - 1799
Hydra	Minerve-Hydra	962,5	950,0	1798 - 1801
Naiad	Naiad	533,0	738,0	1797
Durchschnitt		**1043,9**	**1579,5**	
	französische Schiffe			
Aréthuse	Aréthuse	1170,0	1770,0	1793 - 1795
Vénus	Vénus	1260,3	2001,8	1784 - 1800
Impérieuse	Minerve	2093,0	2542,7	1794 - 1796
Melpomène	Minerve	1759,8	3182,0	1795 - 1798
Minerve	Minerve	2206,5	3136,0	1797 - 1798
Résistance	Résistance	3902,0	1603,5	1797 - 1798
Révolutionnaire	Seine	2709,7	4046,3	1795 - 1797
Durchschnitt		**2157,3**	**2611,8**	

Tabelle 4: Unterhaltskosten für Fregatten im Dienst der Royal Navy[356]

Waren die Nähte zwischen den Plankengängen *kalfatert*, d. h. mit einem Gemisch aus Werk und Teer abgedichtet, konnte das Schiff vom Stapel gelassen werden.[361] Der Stapellauf galt als die kritischste Bauphase, da hierbei der Kiel beschädigt werden konnte, was die Segeleigenschaften des Schiffs nachhaltig verschlechterte. War er gelungen, konnte die Arbeit vollendet werden. Die Ausrüstungsgegenstände der Inneneinrichtungen[362] und die Aufbauten im Bug- und Heckbereich, *Back* und *Achterdeck*, sowie das *Galion*, der »Schnabel«, wurden aufgebaut.

Die nächste wichtige Bauphase galt den Masten. Bei allen größeren Schiffen jener Zeit waren die Masten *gebaut*, d. h. aus mehreren Teilen zusammengesetzt. Wie fast alle *Spieren* (Rundhölzer) waren sie aus Nadelholz gefertigt. Mit Hilfe floßartiger Prähme, auf denen Kräne montiert waren, wurden die *Untermasten* eingesetzt. Sie reichten bis zum Kiel, genauer gesagt bis zum *Kielschwein* (einem zusammengesetzten Balken, der über dem Kiel auf den Bodenwrangen verlief) hinunter und wurden im *Mastfuß* befestigt. Da die Untermasten zu kurz gewesen wären, um genügend Segel zu tragen, wurden sie durch zusätzliche Spieren, die *Mars*- und *Bramstengen*, verlängert. Am unteren Ende der Marsstengen wurden die *Marse* errichtet, bei denen es sich um Arbeits- und Gefechtsplattformen (für Scharfschützen) handelte.

An den Masten und Stengen wurden mittels eines Systems von Tauen die *Rahen*, die *Gaffel* und der *Gaffelbaum* angebracht, an denen die Segel befestigt wurden. Abbildung 30 zeigt die Spieren und Segel eines Vollschiffs um 1800. Man erkennt, daß die Bezeichnung der einzelnen Teile einer bestimmten Logik folgt, die auf der Position der Masten und der jeweiligen »Etage« beruht. Die Benennung der Taue folgt ebenfalls diesem Schema.

Mit den Spieren und Segeln ist bereits einer der wichtigsten Teile eines Segelschiffs angesprochen: die *Takelage*. Außer Segeln und Spieren gehörte hierzu das für den Laien oft verwirrend erscheinende Tauwerk. Dieses läßt sich in zwei Kategorien einteilen: das *Stehende Gut* und das *Laufende Gut*. Das Stehende Gut diente zur Absicherung der Masten und Stengen, das Laufende zur Bedienung der Rahen und Segel. Die wichtigsten Taue des dunkel geteerten Stehenden Guts waren die *Stage* und die *Wanten*. Die Stage sicherten die Masten in der Längsrichtung, die Wanten[363] gaben ihnen seitlichen Halt. Zum Laufenden Gut gehörten viele verschiedene Taue, von denen hier nur die wichtigsten genannt seien. Mit den *Fallen* wurden die Rahen

auf- und niedergeholt (*geheißt* und *gefiert*), mit den *Toppnanten* konnten sie in der Waagerechten bewegt werden. Die *Brassen* setzten an den Enden der Rahen (den *Nocks*) an, so daß diese gedreht, *gebrasst*, werden konnten. Die *Halsen* griffen an den unteren Ecken der Segel (den *Lieks*) an und führten nach vorne, während die ebenfalls hier ansetzenden *Schoten* nach achtern liefen. Um die Bedienung der Taue zu erleichtern, waren die meisten mit einfachen Flaschenzügen, mit *Taljen*, ausgerüstet.

Bei dieser äußerst knappen Darstellung des Aufbaus der Segelschiffe des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts sind bewußt viele Vereinfachungen vorgenommen worden, da an dieser Stelle lediglich beabsichtigt ist, bei dem mit der Materie nicht vertrauten Leser ein Vorverständnis — besonders für Punkt 4.3.3 — zu wecken.

Nach dieser kurzen Einführung in die Praxis des damaligen Holzschiffbaus sollen einige Begriffe und Konzepte aus der *Theorie des Schiffs* erörtert werden. Bevor mit diesen Erläuterung begonnen wird, soll darauf hingewiesen werden, daß die meisten der zu untersuchenden Parameter sich auf die Formgebung des Schiffsrumpfes beziehen, weshalb viele Qualitäten eines Schiffs hiervon maßgeblich beeinflußt werden. Hierbei muß ausdrücklich betont werden, daß die *Zweckbestimmung* eines Fahrzeugs wesentlich dafür maßgebend ist, inwieweit einzelne Parameter ausgeprägt sind und welche Qualitäten somit in erster Linie angestrebt wurden.[364]

Zur Erläuterung dieser Aussage sollen die Umrißformen der Hauptspantstationen eines Lastkahns und einer Rennyacht miteinander verglichen werden (Zeichnung 7).[365]

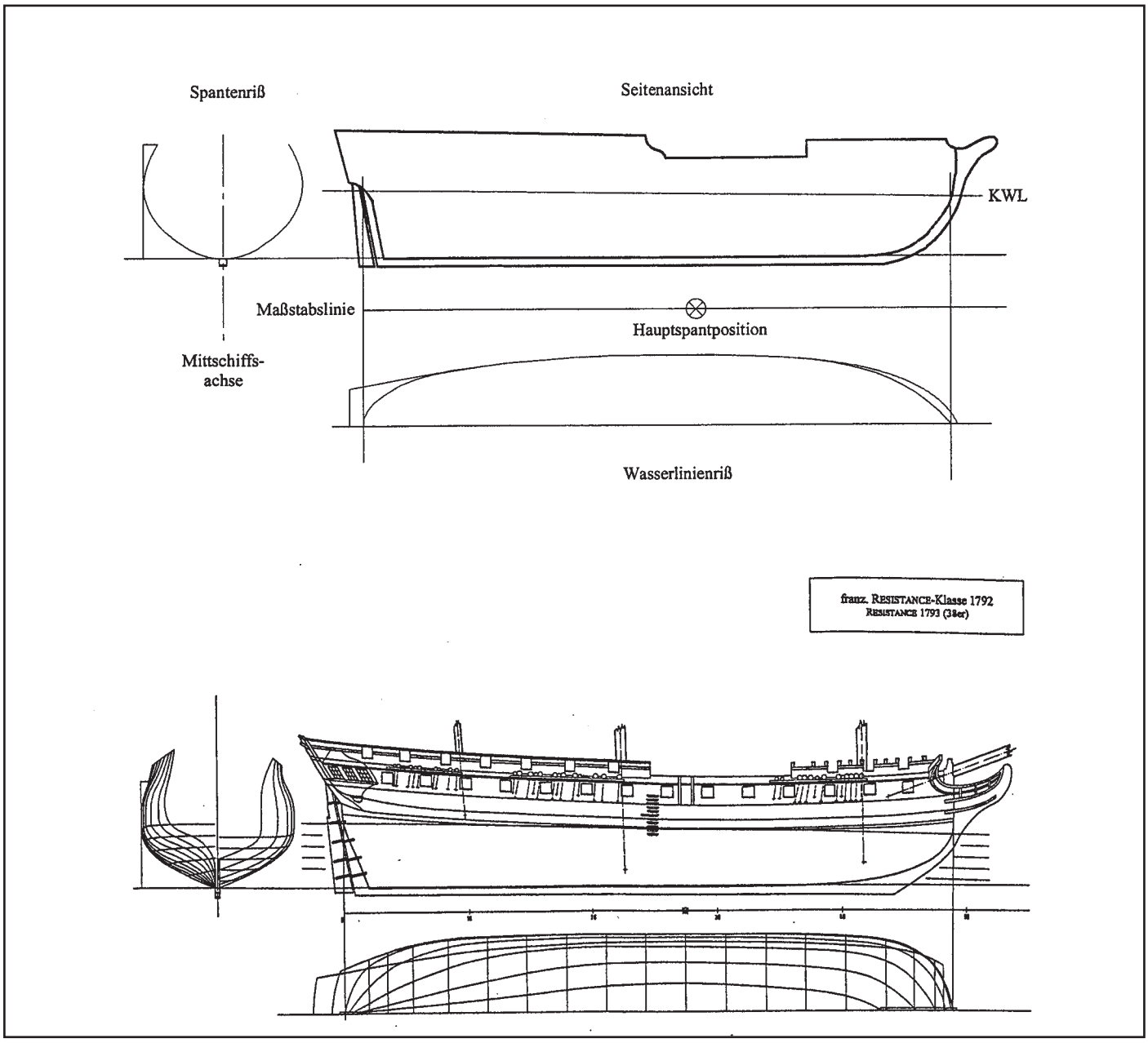


Abb. 26: Der Spantenriß zeigt die vertikalen Schnittebenen, die vom Bug bzw. Heck bis zum Hauptspant liefen, der Wasserlinienriß stellt die Umrißlinien der horizontalen Schnittebenen das und ein Profil, in dem die Konturen der Schnittebenen parallel zur Mittschiffsachse eingezeichnet sein konnten, gibt die Seitenansicht des Schiffes wieder.

Beim Entwurf eines Lastkahns steht eindeutig die Ladekapazität im Vordergrund, dagegen ist die Forderung nach Schnelligkeit fast unbedeutend. Die Ladekapazität wird in erster Linie durch die Abmessungen des Fahrzeugs, durch seine Länge, seine Breite und seine Seitenhöhe bestimmt, doch ist bei einem Binnenschiff die Obergrenze dieser Maße durch die Flüsse, Kanäle und Schleusen, die es benutzen soll, festgelegt.[366] Aus diesem Grund läßt sich eine weitere Steigerung der Ladekapazität nur durch die Linienführung des Rumpfes erzielen. Die linke Zeichnung zeigt anschaulich, wie extrem der Rumpf des Maßkahns nach dieser Maßgabe gestaltet wurde. Der Hauptspantquerschnitt zeigt eine rechteckige Kastenform, die sowohl von der Fläche als auch von der rechtwinkligen Formgebung ein Maximum an Zuladung erlaubt.

Im Gegensatz dazu ist die Forderung nach hoher Geschwindigkeit maßgeblich für den Entwurf einer Rennyacht, während die Ladekapazität nur eine sehr geringe Rolle spielt. Rechts in Zeichnung 7 ist der Hauptspantquerschnitt einer Kielyacht um 1900 dargestellt. Der Vergleich mit dem Hauptspantquerschnitt des Maßkahns zeigt so eindringlich, wie unterschiedlich die beiden Fahrzeuge konzipiert sind, daß dies nicht einer weiteren Erläuterung bedarf.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen, sollen einige theoretische Grundlagen von Wasserfahrzeugen erläutert werden.[367] Die Darlegung dieser Grundlagen soll ein Vorverständnis für die Auswahl und Bedeutung der in den folgenden Abschnitten behandelten Parameter ermöglichen.

Um die Grundkräfte zu verstehen, die auf ein Segelschiff wirken, sollen zunächst mehrere einfache mathematisch-physikalische Prinzipien besprochen werden: der Vektor, das Kräfteparallelogramm, das Drehmoment, die Hebelwirkung und der Schwerpunkt.

Eine physikalische Kraft[368] kann durch einen *Vektor* dargestellt werden. Dabei handelt es sich um eine gerichtete Größe, d. h. einem Vektor werden sowohl ein Betrag als auch eine Richtung zugeschrieben. Geometrisch wird dies durch einen Pfeil wiedergegeben, dessen Spitze die Richtung und dessen Länge den Betrag angeben. Zeichnung 8 zeigt einen solchen Vektor. Je nach Art der Darstellung kann entweder sein Ausgangspunkt A oder sein Zielpunkt B den Punkt darstellen, an dem die Kraft ansetzt.

Eine vorgegebene Kraft, in Zeichnung 9 dargestellt durch den Vektor AD, kann in zwei Komponenten — AC und AB — zerlegt werden, so daß die beiden Komponenten zueinander im rechten Winkel stehen. Zerlegt man eine Kraft auf diese Weise, spricht man von einem *Kräfteparallelogramm*. Eine solche Zerlegung ist für die Betrachtung der Kräfte, die auf ein Schiff wirken, deshalb sehr nützlich, da dadurch diese Kräfte in jeweils zwei Komponenten, die genau in Fahrtrichtung weisen bzw. im rechten Winkel zu ihr stehen, aufgeteilt werden können.

Zeichnung 10 veranschaulicht zwei weitere Grundprinzipen: *Hebelwirkung* und *Drehmoment*. Hier werden die verschiedene Kräfte — in der Zeichnung wiedergegeben durch den Vektor AB — gezeigt, die auf den Hebel CD (mit dem Drehpunkt D) wirken. Diese Kräfte bewirken ein Drehmoment, das nicht nur von Betrag und Richtung der Kraft AB abhängt, sondern auch von der Entfernung zwischen dem Ansatzpunkt A und dem Drehpunkt D. Diese Abhängigkeit besteht darin, daß das Drehmoment

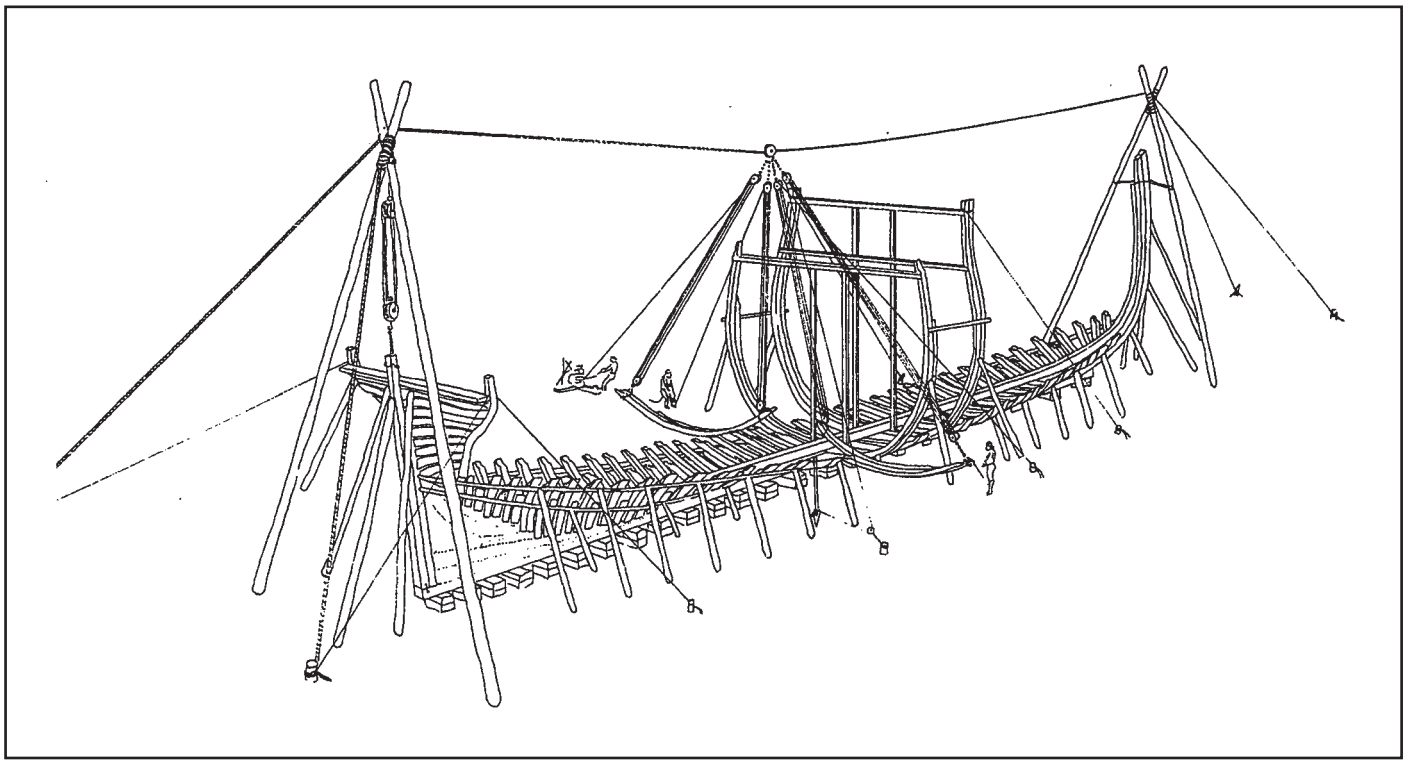


Abb. 27: Ein hölzernes Segelschiff im Bau auf einer Helling. Sämtliche Bodenwrangen sind auf dem Kiel befestigt, der Vorder- und auch der Achtersteven sind mit den Randsomhölzern, den Füllstücken und dem Heckbalken errichtet. Mit Hilfe von Flaschenzügen werden die ersten Doppelspanten aufgestellt. (nach [Böndel 1987], S. 98.)

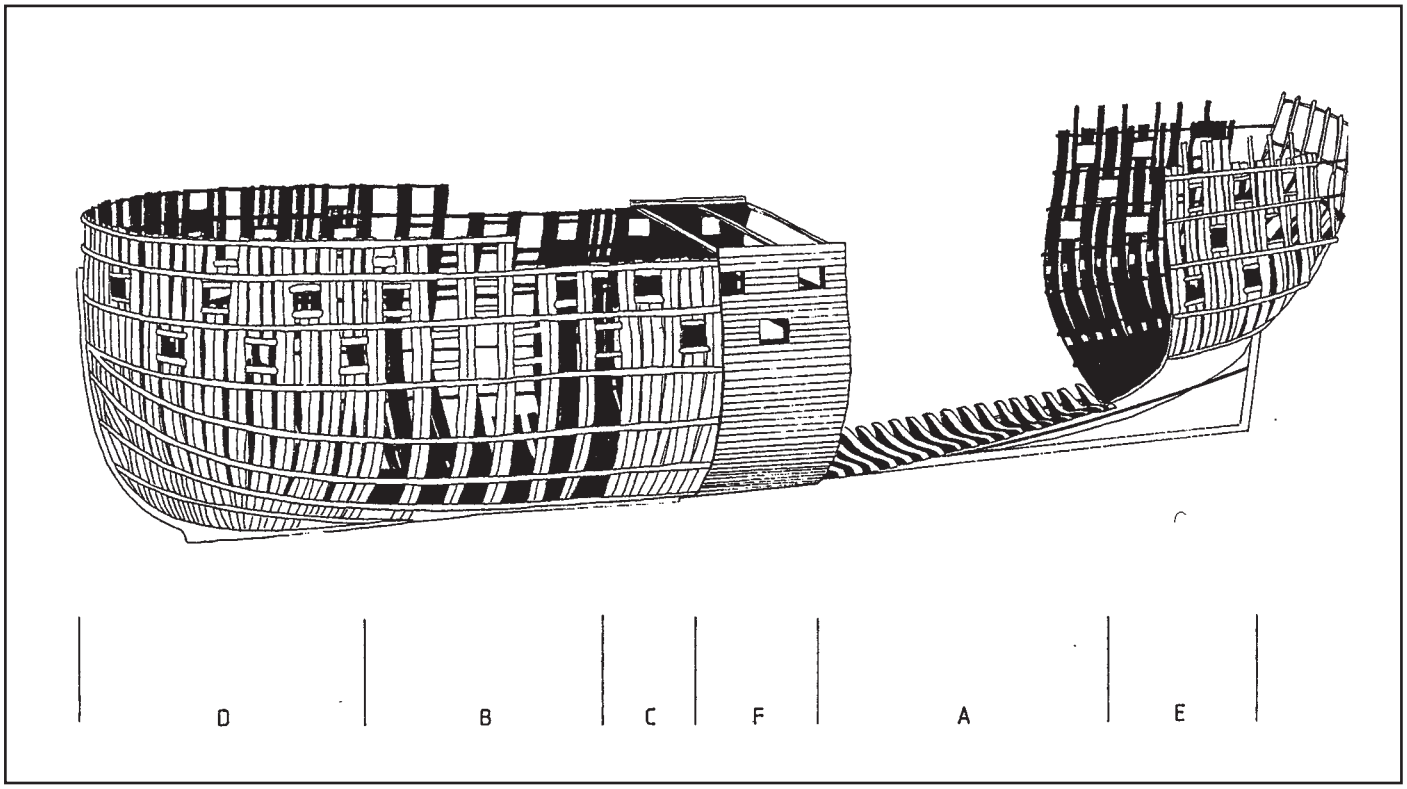


Abb. 28: Die Zeichnung zeigt verschiedene Stadien der Rumpfkonstruktion eines Zweideckers. (nach [Böndel 1987] , S. 99.)
A: Nur die Bodenwrangen, die untersten Teile der Spanten, sind auf dem Kiel angebracht.
B: Die Doppelspanten befinden sich in Position.
C: Zwischen den Doppelspanten sind weitere Füllspanten eingefügt.
D: Die Kantspanten und Füllstücke im Bugbereich.
E: Das Spanten- und Balkenwerk im Heckbereich.
F: Die Außenbeplankung ist auf den Spanten angebracht.

proportional zur Strecke AD ist. Weiterhin ist bei einem vorgegebenen Kraftbetrag das Drehmoment dann am größten, wenn die Kraft im rechten Winkel am Hebel ansetzt.

Wirkt eine Kraft auf einen Hebel, so kann eine instabile Situation entstehen, was dazu führt, daß der Hebel seine Position verändert, bis wieder eine stabile Lage erreicht ist. (Dies ist ganz rechts bei Zeichnung 10 der Fall.)

Setzen mehrere Kräfte an einen Hebelarm an, so können sich ihre Wirkungen — in Abhängigkeit von Richtung und Ansatzpunkt — gegenseitig verstärken oder neutralisieren. In Zeichnung 11 sind zwei Beispiele gezeigt, bei denen mehrere Kräfte so auf einen Hebel wirken, daß ein Gleichgewicht erreicht ist.

Wirkt eine Kraft auf einen Körper, so tut sie dies in der Regel diffus, d. h. sie wirkt auf den ganzen Körper und nicht konzentriert an einer Stelle. Dennoch ist es oft nützlich, sich vorzustellen, daß eine Kraft konzentriert an einem (theoretischen) Punkt angreift. Bei einem solchen Punkt handelt es sich um einen *Schwerpunkt* oder um einen *Druckpunkt*. Bei einem Segelschiff kann man mehrere dieser Punkte annehmen, die zum Verständnis des Verhaltens schwimmenden Körper (und damit auch der Schiffskonstruktion) sehr wichtig sind. Sie sollen im folgenden definiert werden.

Im *Massenschwerpunkt* G denkt man sich die gesamte Masse des (ausgerüsteten) Schiffs konzentriert. An ihm setzt die Schwerkraft an, die das Schiff gleichsam ins Wasser drückt. Am *Auftriebsschwerpunkt* setzt die Auftriebskraft ein, die genau entgegengesetzt zur Schwerkraft wirkt. Ein schwimmfähiger Körper, d. h. ein Körper, dessen spezifisches Gewicht geringer ist als die jeweilige Dichte des Wassers, taucht genau so weit ins Wasser ein, bis sich die beiden Kräfte im Gleichgewicht befinden. Dies bedeutet, daß die Masse des verdrängten Wassers der Masse des Schiffs genau entspricht.[369] Die *Masse der Verdrängung*, das *Deplacement*, eines Schiffs — ausgedrückt in Tonnen zu 1.000 kg[370] — kann berechnet werden, indem man das Volumen des Unterwasserschiffs mit der jeweiligen Dichte des Wasser multipliziert. Hieraus folgt unmittelbar, daß bei einem Schiff der Auftriebsschwerpunkt identisch ist mit dem Verdrängungsschwerpunkt (Formschwerpunkt) B, der im geometrischen Zentrum des Unterwasserschiffs liegt. (Zeichnung 12 zeigt diese Beziehungen.) Aus den Ausführungen geht unmittelbar hervor, daß die Lage dieser Punkte nicht konstant ist, sondern sich in Abhängigkeit von Beladung, Gewichtsverteilung und Krängungswinkel verändert.

Beim *Lateralschwerpunkt* LSP handelt es sich um das geometrische Zentrum des Lateralplans, der die Fläche des Unterwasserschiffs im Mittellängsschnitt zeigt. Im *Lateraldruckpunkt* LDP denkt man sich den seitlichen

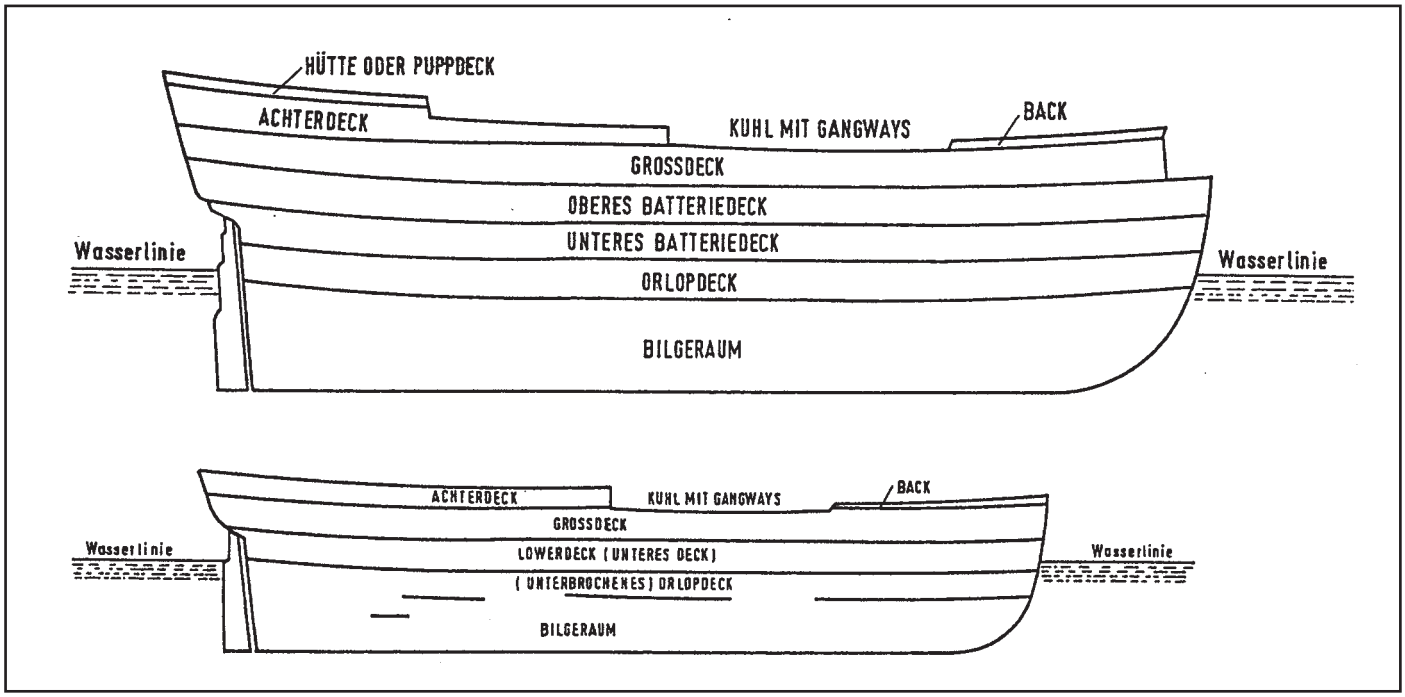


Abb. 29: Die Decksanordnung bei einer Fregatte und einem Dreidecker. (nach [Böndel 1987], S. 103.)

(den lateralen) Wasserwiderstand des Lebenden Werks konzentriert. Er ist nicht so leicht zu ermitteln wie der Lateralschwerpunkt, da er in einer gegebenen Situation in Abhängigkeit von vielen Faktoren (u. a. Fahrtrichtung, Abdrift, Krängung und Geschwindigkeit) berechnet werden muß. In der Regel kann davon ausgegangen werden, daß der Lateraldruckpunkt *vor* dem Lateralschwerpunkt liegt.

Der *Segelschwerpunkt* SSP kann aus den Schwerpunkten der einzelnen Segel abgeleitet werden, deren Schwerpunkte jeweils im geometrischen Zentrum des Segels liegen. Der gemeinsame Schwerpunkt zweier Segel liegt auf der Verbindungslinie ihrer Schwerpunkte. Um seine Position auf dieser Linie zu bestimmen, wird sie umgekehrt proportional zur Fläche der einzelnen Segel unterteilt. Der Abstand zwischen SSP und einem festen Bezugspunkt,

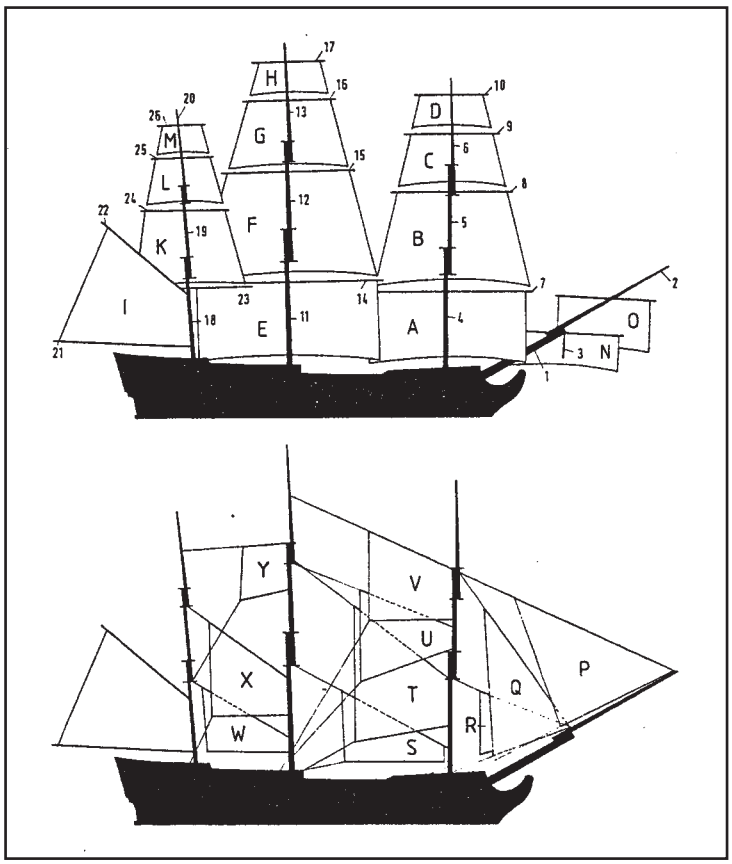


Abb. 30: Die Spieren und Segel eines Vollschiffes um 1800. (nach [Böndel 1987], S. 104.)

Masten, Stengen, Rahen, Rah- und Gaffelsegel

1: Bugspriet; 2: Klüverbaum; 3: Stampfstock; 4: Fockmast; 5: Fockstenge oder Vormasstenge; 6: Vorbramstenge; 7: Fockrah; 8: Vormarsrah; 9: Vorbramrah; 10: Vorroyalrah; 11: Großmast; 12: Großstenge oder Großmarsstenge; 13: Großbramstenge; 14: Großrah; 15: Großmarsrah; 16: Großbramrah; 17: Großroyalrah; 18: Besanmast; 19: Besanmarsstenge; 20: Besanbramstenge; 21: Gaffelbaum; 22: Gaffel; 23: Bagienrah; 24: Besanmarsrah; 25: Besanbramrah; 26: Besanroyalrah;
A: Fock; B: Vormarssegel; C: Vorbramsegel; D: Vorroyalsegel; E: Großsegel; F: Großmarssegel; G: Großbramsegel; H: Großroyalsegel; I: Besan-(Gaffel-)segel; K: Besanmarssegel; L: Besanbramsegel; M: Besanroyalsegel;

Die Schratsegel

P: Außenklüver; Q: Binnenklüver; R: Vorstagsegel; S: Großstagsegel; T: Großstengestagsegel; U: Großmittelstagsegel; V: Großbramstagsegel; W: Besanstagsegel; X: Besanstengestagsegel; Y: Besanbramstagsegel

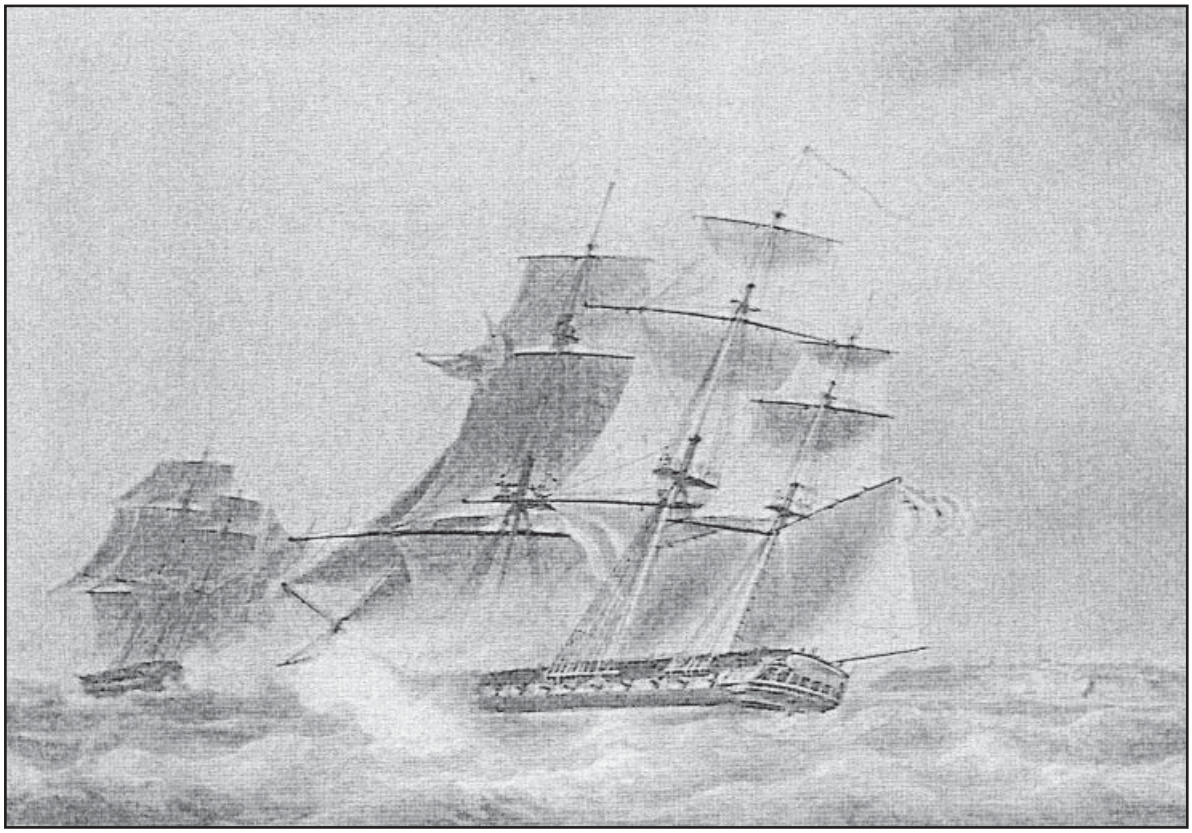


Abb. 31: Die AMETHYST jagt die THETIS, Aquarell von Nicholas Pocock.
Das Aquarell gibt die Situation wieder, in der die britische Fregatte mit ihren Jagdgeschützen das Feuer eröffnet, das aus den Heckgeschützen der THETIS erwidert wird. Auf dem französischen Schiff sind die unteren Leesegel und die Royals geborgen, während auf der Amethyst gerade das Backbord-Vormarsleesegel losgeworfen wird. Pocock fuhr selbst zur See, was sicherlich als Grund dafür anzusehen ist, das seine Seestücke technikhistorisch sehr korrekt sind. Daher sind auch die schiffbautechnischen Details stimmig, doch scheint es, daß entweder dem Künstler kein genauer Bericht des Zusammentreffens zur Verfügung gestanden oder Pocock das Geschehen mit künstlerischer Freiheit interpretiert hat: Die beiden Fregatten auf dem Aquarell steuern einen Am-Wind-Kurs und laufen keineswegs vor dem Wind.

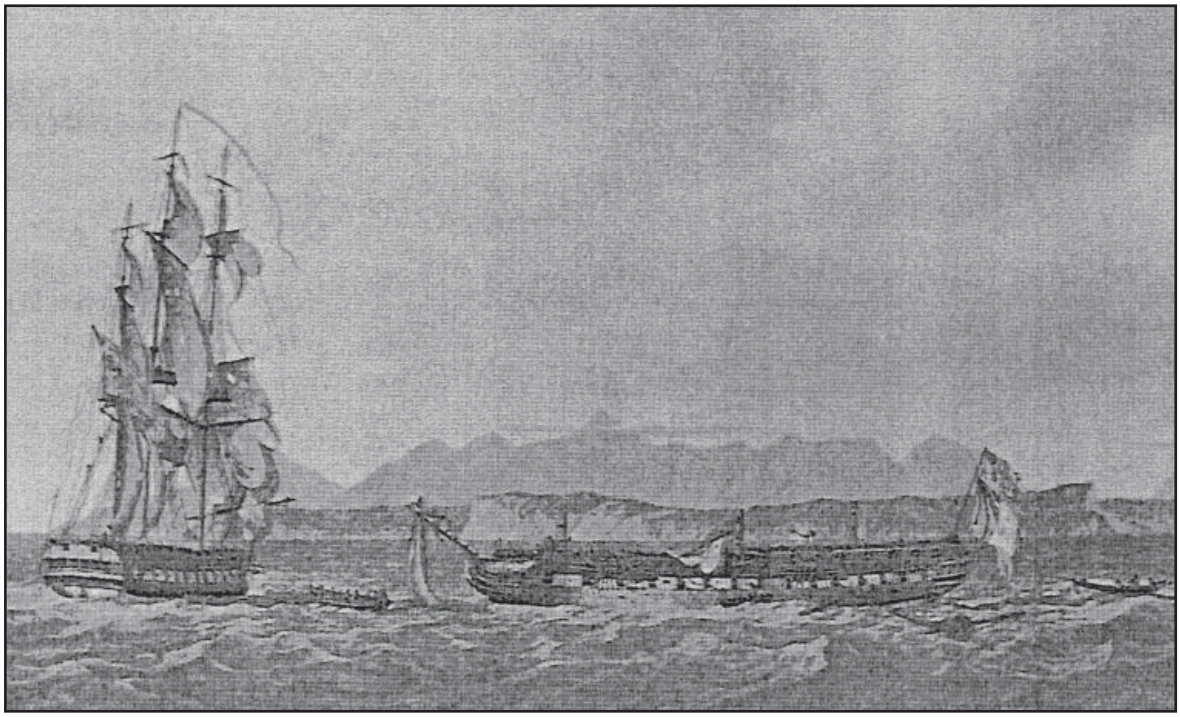


Abb. 32: Gefecht der britischen SAN FIORENZO gegen die französische PEÉMONTAISE.
Als Zeichen des britischen Sieges ist auf der entmasteten französischen Fregatte über der Trikolore der Union Jack gesetzt. Die Schäden im Rigg der San Fiorenzo sind gut zu erkennen.

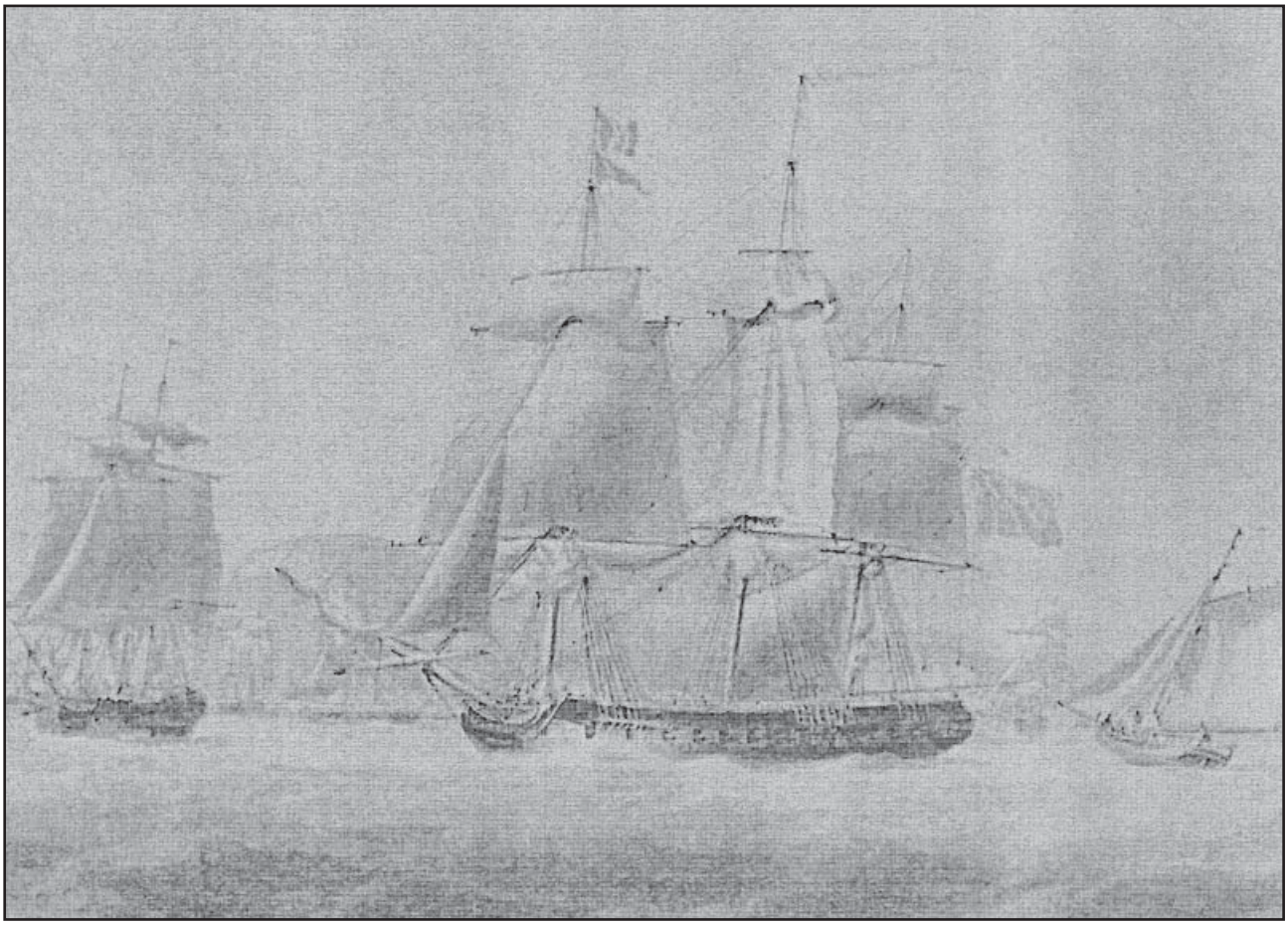


Abb. 33: Die beigedreht liegende TRITON (Aquarell von Nicolas Pocock).
Großmars- und Großbramsegel der Triton sind backgebrasst, so daß die Fregatte auf die Handelsschiffe warten kann, denen sie Konvoischutz gewähren soll. Im Hintergrund ist die Reede von St. Helens am östlichen Ende der Isle of Wight zu sehen.

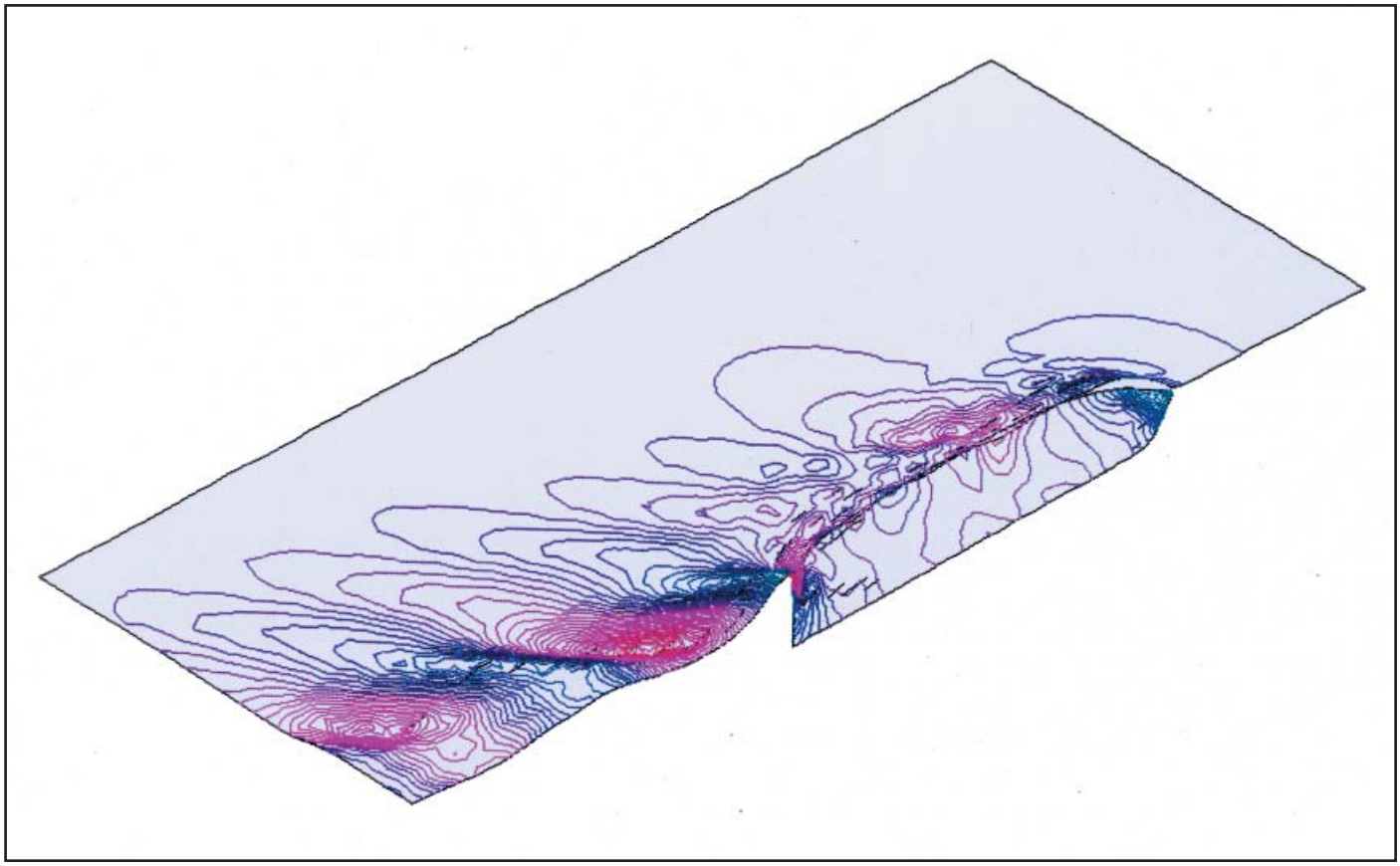
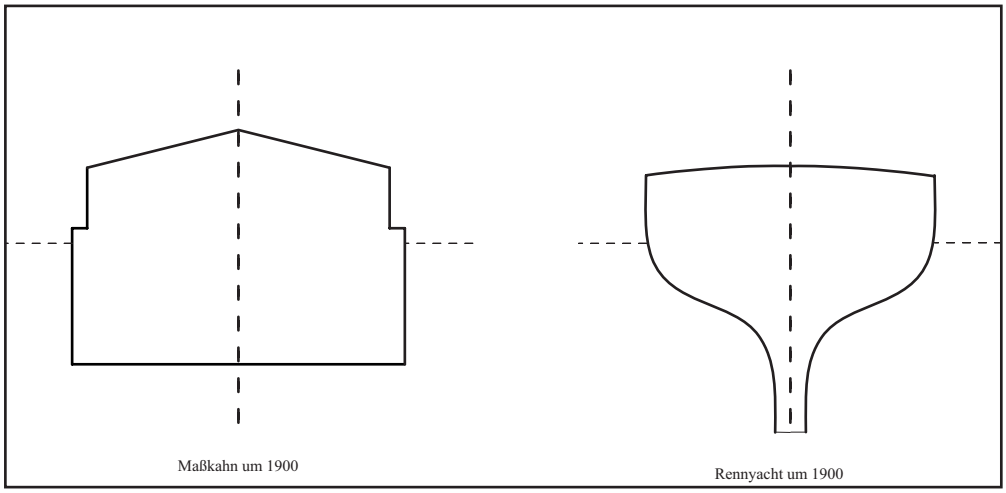


Abb. 34: Die Druckverteilung einer Fregatte der VÉNUS-Klasse.



Zeichnung 7: Die Hauptspantumrißlinien eines Meßkahn und einer Rennyacht um 1900.

z. B. dem hinteren Lot, kann mit der Formel $(x_1*A_1+ ... x_n*A_n)/(A_1+ ... +A_n)$ (mit n als Anzahl der Segel, A als Fläche der einzelnen Segel und x als Abstand zwischen ihrem Schwerpunkt und dem Bezugspunkt) leicht errechnet werden. Entsprechend läßt sich seine Höhe über der KWL mit $(y_1*A_1+ ... y_n*A_n)/(A_1+ ... +A_n)$ bestimmen, wenn y der Abstand der Schwerpunkte der einzelnen Segel über der KWL ist.

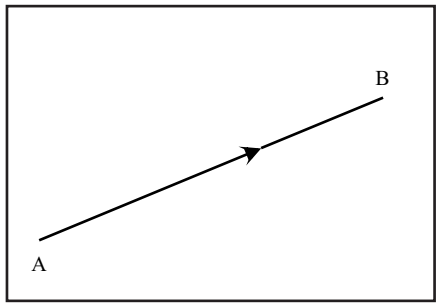
Im *Segeldruckpunkt* SDP setzt die Windkraft an, die das Segelschiff antreibt. Entsprechend dem Verhältnis zwischen LSP und LDP gilt auch hier, daß der Segeldruckpunkt rechnerisch nur schwer zu bestimmen ist, da er ähnliche Abhängigkeiten aufweist wie der Lateraldruckpunkt. Ebenso gilt, daß SDP in der Regel *vor* SSP liegt, wobei aus Gründen, die erst später erörtert werden sollen, der Abstand zwischen beiden in den meisten Fällen nicht so groß ist wie der zwischen LSP und LDP. Bei der — tatsächlich nicht möglichen — Situation, daß der Wind genau seitlich einfällt, das Schiff keine Fahrt macht und auch nicht krängt, fallen LSP und LDP bzw. SSP und SDP zusammen.[371]

Zwei der wichtigsten Kräfte, die auf ein Segelschiff einwirken, sind die *Windkraft* und der *Wasserwiderstand*. Zeichnung 13 soll veranschaulichen, wie die Windkraft auf feste, schwimmende Körper - in diesem Fall auf einen Ball und auf ein Schiff - wirkt, und welche Rolle der Wasserwiderstand dabei spielt. Ist die Windkraft groß genug, wird sie die festen Körper durch das Wasser bewegen, wobei diese die Wasserpartikel gleichsam »beiseite-schieben« müssen; anders ausgedrückt, sie müssen den Wasserwiderstand überwinden.[372] Damit steht der Wasserwiderstand als Gegenkraft der Windkraft gegenüber. In der Zeichnung sind beide Schwimmkörper in der Draufsicht zu sehen und (stark vereinfachend) ist angenommen, daß sowohl die Windkraft - dargestellt durch den Vektor FP — als auch der Wasserwiderstand - dargestellt durch den Vektor WP — im Punkt P angreifen. Weiterhin soll der Betrag von FP größer sein als der von WP.

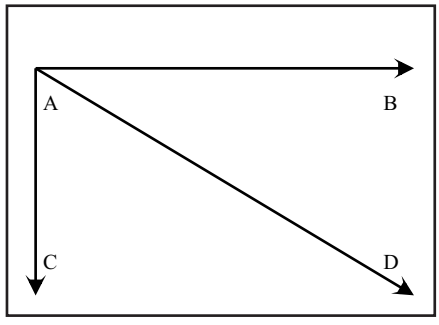
Der Wasserwiderstand des Balls ist in allen Richtungen gleich groß, weshalb er sich genau in Richtung des Windes — in der Zeichnung von I nach II — bewegen wird. Dies ist beim Lebenden Werk eines Schiffs völlig anders. Das Unterwasserschiff ist so geformt, daß der Wasserwiderstand genau in Fahrtrichtung am geringsten und genau querab zur Fahrtrichtung am größten ist. Deshalb hat ein Schiff die Tendenz, sich zumindest ein Stück in Fahrtrichtung zu bewegen.[373] Aus diesem Grund ist es sinnvoll, die angreifende Windkraft FP gemäß dem Kräfteparallelogramm in die beiden Komponenten AP (die in Fahrtrichtung wirkende Kraft) und BP (die seitlich oder lateral wirkende Kraft) und den Wasserwiderstand in die beiden Komponenten LP (den seitlichen Widerstand, den *Lateralwiderstand*) und VP (den Widerstand in Fahrtrichtung, den *Formwiderstand*) zu zerlegen. Da das Verhältnis von AP zu VP wesentlich größer ist als das Verhältnis von BP zu LP, wird sich das Schiff nicht wie der Ball genau in Windrichtung bewegen, sondern seine Position — wie in der Zeichnung dargestellt — von I nach II verändern. Die zurückgelegte Strecke kann in die gewünschte *Fahrtstrecke* und die unerwünschte *Abdrift* aufgeteilt werden.

In Zeichnung 13 war vereinfachend davon ausgegangen worden, daß sich der Segeldruckpunkt SDP und der Lateraldruckpunkt LDP auf einer vertikalen Linien befinden. Durch die folgende Zeichnung soll nun das Verhältnis dieser beiden Punkte genauer erläutert werden.

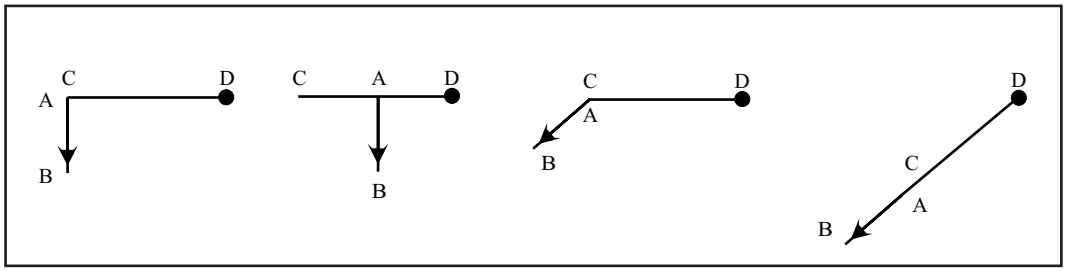
Zeichnung 14 zeigt zwei Fregatten mit unterschiedlicher Segelanordnung bei seitlich einfallendem Wind.[374] In beiden Fällen befinden sich der Lateraldruckpunkt und der Segeldruckpunkt nicht auf einer Vertikalen. Auf der linken



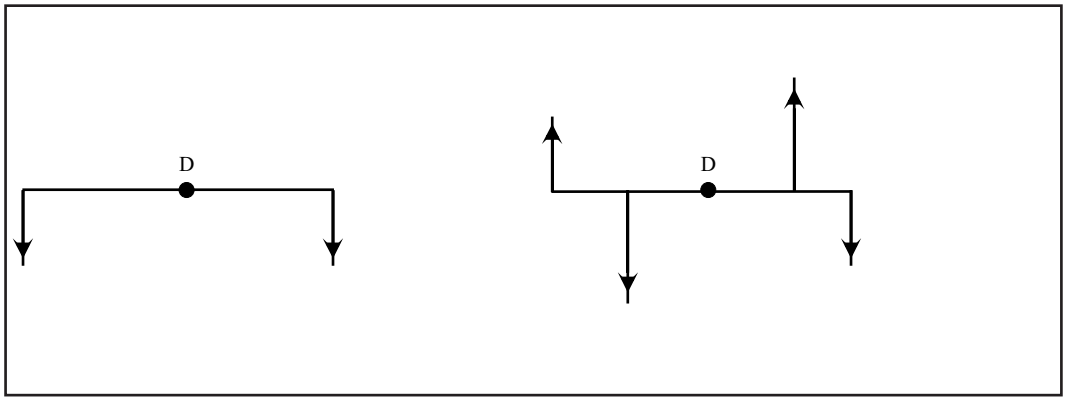
Zeichnung 8: Der Vektor AB.



Zeichnung 9: Das Kräfteparallelogramm.



Zeichnung 10: Das Drehmoment.



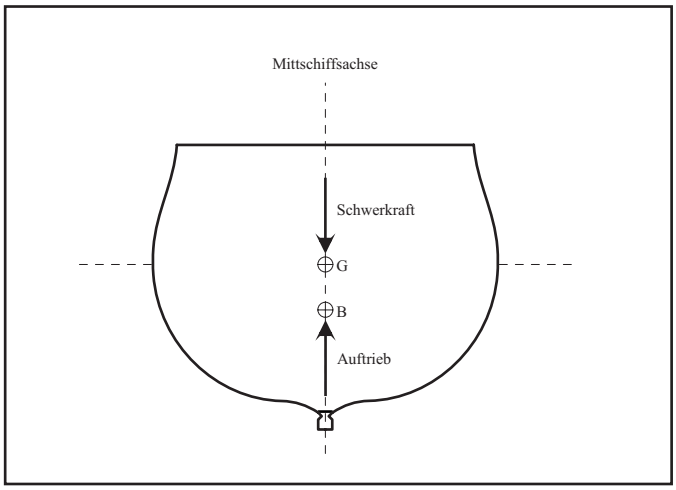
Zeichnung 11: Hebelkräfte im Gleichgewicht.

Zeichnung hat die Fregatte Segel am Groß- und Fockmast sowie am Vorgeschirr gesetzt, während der Besanmast keine Segel trägt. Dadurch liegt der Segeldruckpunkt SDP vor dem Lateraldruckpunkt LDP. Gemäß den zuvor erläuterten Hebelgesetzen wird sich der Schiffsbug so weit nach Lee drehen, bis sich LDP und SDP — von der Windrichtung aus betrachtet — auf einer Vertikalen befinden. Die rechte Zeichnung zeigt eine Fregatte, bei der lediglich am Besan- und Großmast die Segel gesetzt sind, so daß SDP sich achtern von LDP befindet. Bei dieser Anordnung wird sich der Bug nach Luv drehen.

Soll das Schiff den Kurs ändern oder sogar durch Halse bzw. Wende den Bug wechseln, werden diese Effekte durch entsprechende Segelstellungen ausgenutzt. Ist dagegen keine Kursänderung beabsichtigt und soll sich das Schiff in Fahrtrichtung bewegen, sollen sich Lateral- und Segeldruckpunkt bei optimal gesetzten Segeln in der Seitenansicht etwa auf einer Vertikalen befinden, da sonst die Luv- bzw. Leegierigkeit durch entsprechende Ruderstellungen ausgeglichen werden müßte, was den Widerstand in Fahrtrichtung erhöht. Deshalb ist es wichtig, das Verhältnis dieser beiden Druckpunkte zu bestimmen. Wie bereits erwähnt, ist es sehr aufwendig, SDP und LDP genau zu berechnen, weshalb man in der Regel nur die entsprechenden Schwerpunkte bestimmt. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man zu dem Ergebnis kommen, daß die beiden Schwerpunkte zueinander in einem Verhältnis stehen sollten, das dem der Druckpunkte analog ist. Tatsächlich verhält es sich jedoch anders: Um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen LDP und SDP zu erhalten, muß sich der Segelschwerpunkt stets *vor* dem Lateralschwerpunkt befinden.

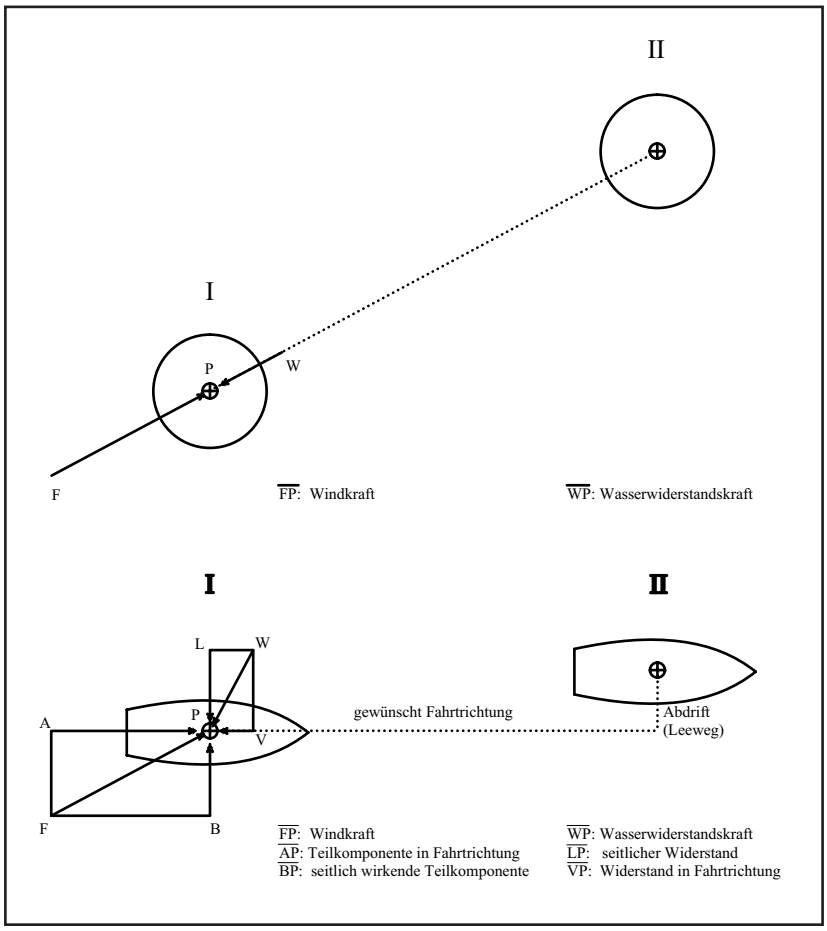
Diese Behauptung soll im folgenden belegt werden. In Zeichnung 13 war vereinfachend davon ausgegangen worden, daß der Wasserwiderstand und die Windkraft in dem selben Punkt P angreifen, daß somit LDP und SDP in P zusammenfallen. Weiterhin wurde als Drehpunkt, um den sich das Schiff lateral bewegt, der in der Wasserlinie befindliche Massenschwerpunkt G betrachtet, der in der Zeichnung ebenfalls mit P zusammenfiel. Tatsächlich gilt eine solche Vereinfachung nur bei einer statischen Betrachtungsweise und verliert ihre Berechtigung, wenn Aspekte der dynamischen Stabilität berücksichtigt werden. Um dies zu erläutern, seien zwei dieser Aspekte in die Betrachtung einbezogen: die *Krängung* des Schiffs unter der Windkraft nach Lee und die *Druckverteilung* am Schiffskörper in Abhängigkeit vom Anströmungswinkel.

Das Verhältnis von LDP und SDP bei gekrängtem Schiff soll durch Zeichnung 15 erläutert werden, wobei aus Gründen der Verdeutlichung ein (übertriebener) Krängungswinkel α von 35° angenommen wurde. Oben in der Zeichnung ist das Schiff im Schnitt in der Ansicht von achtern in einer mittschiffs liegenden Projektionsebene, unten in der Draufsicht mit der Projektionsebene in der KWL wiedergegeben.



Zeichnung 12: Massenschwerpunkt und Verdrängungsschwerpunkt.

Zunächst soll — *anders als in der Zeichnung dargestellt* — der hypothetische Fall betrachtet werden, daß das Schiff *nicht* krängt. Lateral- und Segeldruckpunkt sollen sich bei der Darstellung im Schnitt auf einer Senkrechten bzw. in der Draufsicht in einer Waagerechten mit dem Dreh- und Massenschwerpunkt G befinden, und der Betrag der Lateralkräfte SDP-A und LDP-L soll derselbe sein. Nach den bisherigen Ausführungen liegt in diesem Fall die Situa-tion vor, daß sich seitlicher Widerstand und Abdrift im Gleichgewicht befinden und das Schiff sich demnach in der gewünschten Fahrtrichtung bewegt, ohne dabei Luv- oder Leegierigkeit zu zeigen.



Zeichnung Zeichnung 13: Windkraft und Wasserwiderstand.

Da tatsächlich das Schiff jedoch unter dem Winddruck nach Lee krängt, ist dies nicht der Fall. Statt dessen wird es in Abhängigkeit vom Krängungswinkel die Tendenz aufweisen, den Bug in den Wind zu drehen.

Um dies zu erklären, muß zunächst beachtet werden, daß bei einer Krängung der Segeldruckpunkt nach Lee auswandert. In der Zeichnung ist der Massenschwerpunkt G wiederum als Drehpunkt der lateralen Bewegung angenommen worden, doch fällt er jetzt nicht mehr mit LDP, SDP und R, dem Punkt, in dem der Wasserwiderstand ansetzt, zusammen. Der Lateraldruckpunkt ist auf der Außenseite der Leebeplankung, der Wasserwiderstand in Fahrtrichtung auf der Außenbeplankung im Bugbereich in R und der Segeldruckpunkt (vereinfachend) auf der Mittschiffsachse angenommen worden. Wie aus der Zeichnung zu entnehmen ist, befindet sich SDP durch die Krängung deutlich in Lee von LDP.

Die Folgen der Auswanderung des Segeldruckpunktes nach Lee sind im unteren Teil der Zeichnung zu erkennen. Betrachtet man *nur* die lateralen Kräfte SDP'-A' und LDP'-L' besteht ein Gleichgewicht und keinerlei Tendenz zur Luv- oder Leegierigkeit. Berücksichtigt man dagegen die beiden anderen Komponenten von Windkraft und Wasserwiderstand, die in der Zeichnung durch die Vektoren SDP'-F' und R'-V' dargestellt sind, wird das Ungleichgewicht deutlich. R'-V', der Wasserwiderstand in Fahrtrichtung, wirkt nicht nur als Gegenkraft zu SDP'-F', sondern fördert auch eine leichte Leegierigkeit, da er sich bei dieser Projektion nicht auf einer Vertikalen mit G' befindet. Dies ergibt sich dadurch, daß das Schiff auf der Leeseite tiefer eintaucht und deshalb in der Wasserlinienansicht eine asymmetrisch Form entsteht. Das in dieser Weise wirkende Moment ist jedoch fast zu vernachlässigen: Zwar ist der Hebelarm G'-R' sehr lang, doch greift der Vektor R'-V' in R' in einem extrem ungünstigen Winkel an. Genau das Gegenteil ist bei dem in SDP' im rechten Winkel angreifenden Vektor SDP'-F' der Fall. Hier wird deutlich, daß die in Fahrtrichtung wirkende Komponente der Windkraft das Schiff nicht nur antreibt, sondern auch über den Hebelarm G'-SDP' den Bug des Schiffs nach Luv drückt. Das Drehmoment ergibt sich dabei aus dem Betrag von SDP'-F' und der Länge von G'-SDP' und steht damit in Abhängigkeit vom Krängungswinkel α und von der Länge von G-SDP (im oberen Teil der Zeichnung), also der Höhe des Segeldruckpunktes über dem Drehpunkt, da eine einfache trigonometrische Umformung G'-SDP' =(G-SDP * cos α)/cot α ergibt.

In Zeichnung 15 war davon ausgegangen worden, daß sich der Segeldruckpunkt auf der Mittschiffsachse befindet, was bei gekrängtem Schiff jedoch nicht der Fall ist. Um Wirbel am Segel zu vermeiden, waren die Stellung der Rahen mit Hilfe der Toppnanten in der Form verändert, daß sie nicht im rechten Winkel zum Mast, sondern so weit wie möglich parallel zur Wasserlinie standen.[375] Zeichnung 16 zeigt bei gekrängtem Schiff ein einzelnes Rahsegel im rechten Winkel zum Mast und mit der Rah parallel zur KWL.[376] Im ersten Fall befindet sich der Druckpunkt des Segels auf der Mittschiffsachse, während er im zweiten Fall weiter nach Lee ausgewandert ist. Es wird deutlich, daß sich durch diese Praxis SDP noch weiter leewärts verschiebt.

Zeichnung 15 ließ bereits die asymmetrische Form des Lebenden Werks bei einer Krängung erkennen. In Verbindung mit der Formgebung der Schiffskörper der Fregatten, bei denen das Vorschiff völliger gestaltet ist als das Achterschiff, ergeben sich aus dieser Asymmetrie Folgen für die Druckverteilung und damit für die Lage des Lateraldruck-

punktes bei einem in Fahrt befindlichen Schiff. Um dies zu erläutern, sei Zeichnung 17 betrachtet, in der sowohl die Asymmetrie als auch das Verhältnis der Völligkeit des Vorschiffs zur Völligkeit des Achterschiffs übertrieben dargestellt sind. Ist RW die tatsächlich Fahrtrichtung des Schiffs mit den Teilkomponenten Abdrift RA und Bewegung in die gewünschte Fahrtrichtung RF, kann man sich das Schiff auch als einen statischen Körper vorstellen, der aus der Richtung WR angeströmt wird. Betrachtet man die Druckverteilung an diesem Körper, die in der Zeichnung — wiederum übertrieben — durch die beiden Kurven angedeutet ist, so wird deutlich, daß sich durch die Asymmetrie des Körpers auf der Leeseite mehr Druck aufbaut und daß sich der Scheitelpunkt der Druckkurve in Abhängigkeit von der Völligkeit des Körpers, vom Anströmungswinkel und der Anströmungsgeschwindigkeit nach vorne verlagert.[377] Damit wandert auch der Lateraldruckpunkt beim fahrenden Schiff nach vorne, wodurch die Luvgierigkeit ebenfalls unterstützt wird.

Schließlich ist zu beachten, daß die Asymmetrie eine auf der Leeseite stärkere Bugwelle bedingt, der Widerstand hier somit größer ist. Auch hierdurch wird der Bug des Schiffs nach Luv gedrückt.

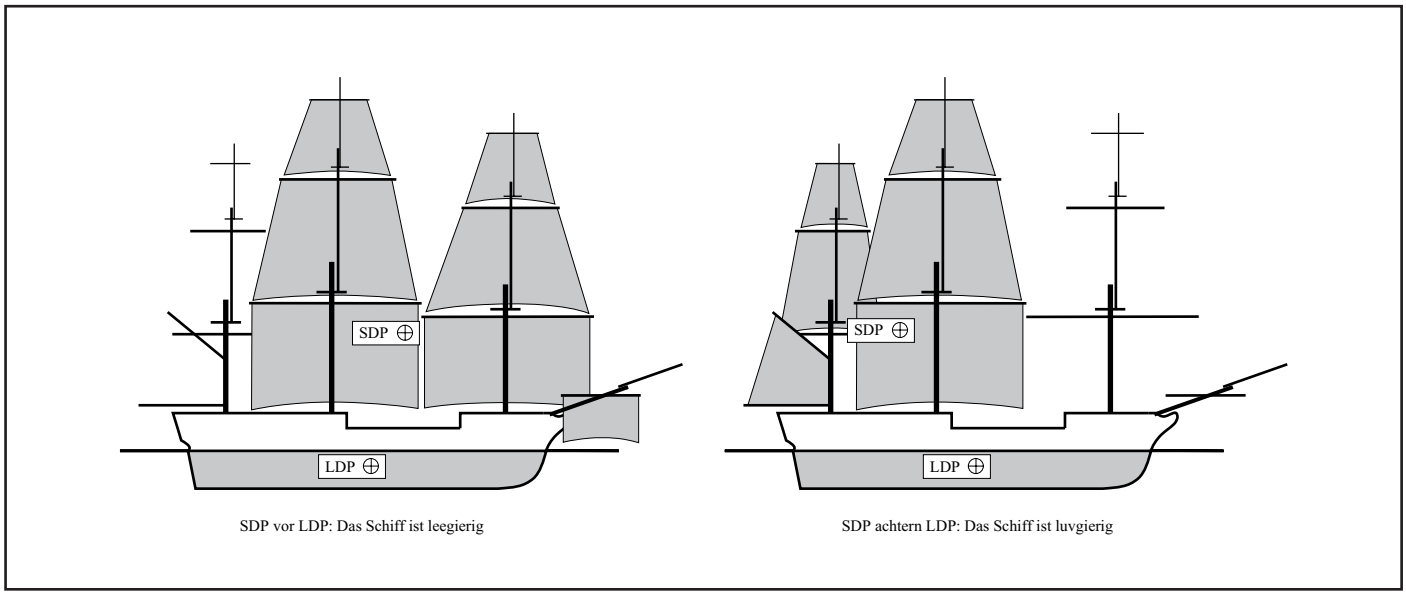
Das Verhältnis zwischen SDP und LPD kann auf vielerlei Weise beeinflußt werden, z. B. durch Änderungen der Trimmung oder der Segelfläche. Weniger offensichtlich ist, daß die Windkraft auf die (meisten) Rahsegel den Nebeneffekt hat, daß der Bug tiefer ins Wasser gedrückt wird und der Lateraldruckpunkt dadurch nach vorne verschoben wird.

Um zu vermeiden, daß der Bug ins Wasser gedrückt oder herausgehoben wird, versuchten die Konstrukteure des 18. und frühen 19. Jahrhunderts noch einen weiteren Punkt zu bestimmen, den *point vélique*,[378] was durch Zeichnung 18 verdeutlicht wird. Der Widerstand, den das Wasser auf ein vor dem Wind fahrendes Schiff ausübt, kann man sich in zwei Komponenten zerlegt vorstellen, die horizontal entgegengesetzt der Fahrtrichtung und vertikal im rechten Winkel zur KWL wirken. Die zweite Komponente ergibt sich aus der Formgebung des Lebenden Werks im Bugbereich. Sie bewirkt, das der Bug des Schiffs leicht angehoben wird. In der Zeichnung ist die Resultierende aus diesen beiden Komponenten durch den Vektor AB wiedergegeben. Der point vélique wird als Schnittpunkt P der Verlängerung von AB mit dem im Massenschwerpunkt G errichteten Lot bestimmt. Befindet sich der Segeldruckpunkt auf der selben horizontalen Ebene wie P — in der Zeichnung also auf der Geraden C-D —, so ging man davon aus, das der Bug weder angehoben noch ins Wasser gedrückt wird, was sich positiv auf die Geschwindigkeit auswirkt. Es ist offensichtlich, daß für jeden Krängungs- und Abdriftwinkel der point vélique neu berechnet werden muß, was einige französische Konstrukteure auch tatsächlich taten.[379]

Dieses zunächst einleuchtend erscheinende Konzept ist allerdings nicht schlüssig, da in ihm einige Aspekte der Hydrodynamik, die den Theoretikern des 18. und frühen 19. Jahrhunderts nicht bekannt waren, unberücksichtigt bleiben. Bei einem in Fahrt befindlichen Schiff entsteht aufgrund der Formgebung des Lebenden Werks ein Unterdruck, der das Fahrzeug gleichsam tiefer ins Wasser »saugt«. Weiterhin wirkt der durch die Anströmung bedingte Auftrieb - der *Lift* -, nicht nur im Bugbereich, sondern auf den *gesamten* eingetauchten Schiffskörper. Der hierdurch entstehenden Auftrieb verteilt sich über die Schiffslänge in Abhängigkeit von Blockkoeffizient und Völligkeitsgrad in der Wasserlinie. Diese beiden Aspekte können dazu führen, daß der Bug nicht angehoben, sondern tiefer ins Wasser gedrückt wird.[380]

Als nächstes sollen die *Beziehungen zwischen dem Massenschwerpunkt G und dem Verdrängungsschwerpunkt B* behandelt werden, die als wesentlich für die *Stabilität* eines Wasserfahrzeugs anzusehen sind.

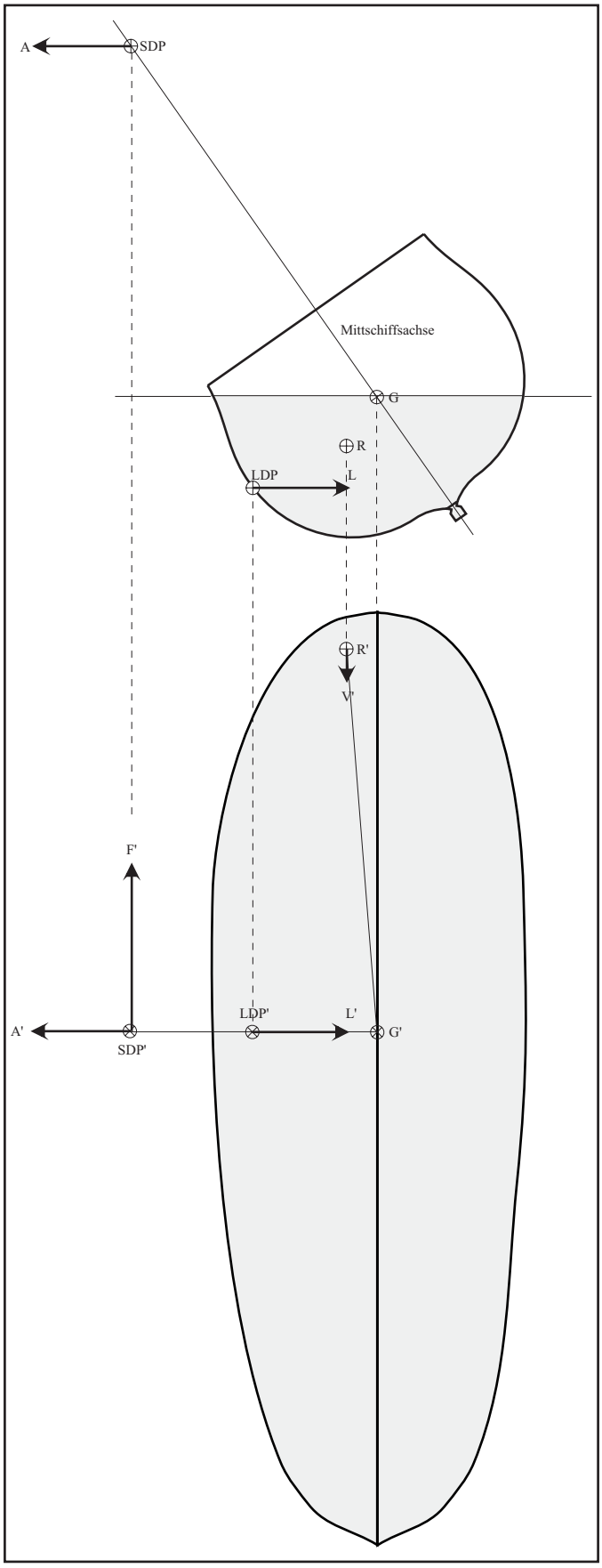
Befindet sich ein Schiff in stabiler Lage, d. h. es krängt weder nach Steuerbord noch nach Backbord, so sind der Massenschwerpunkt und der Verdrängungsschwerpunkt auf der Mittschiffsachse und Schwerkraft und Auftriebs-



SDP vor LDP: Das Schiff ist leegierig

SDP achtern LDP: Das Schiff ist luvgierig

Zeichnung 14: Das Verhältnis von Lateraldruckpunkt und Segelschwerpunkt.



Zeichnung 15: LDP und SDP bei einem gekränktem Schiff. Der Krängungswinkel beträgt 35 Grad.

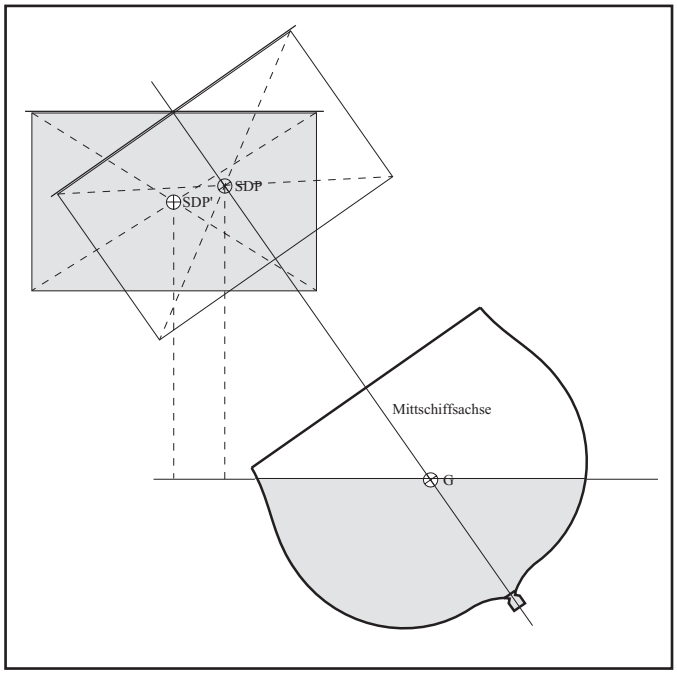
kraft befinden sich im Gleichgewicht. Wird ein großes Gewicht im Schiffskörper nach Backbord oder Steuerbord bewegt, so wird sich die Lage des Massenschwerpunktes entsprechend ändern (Zeichnung 19). Dies führt dazu, daß sich Schwerkraft und Auftriebskraft nicht mehr im Gleichgewicht befinden: Das Schiff wird sich zur Seite neigen. Durch die Neigung verändert sich — bedingt durch die Form des Schiffskörpers — die Lage des Verdrängungsschwerpunktes, der sich ebenfalls zu der entsprechenden Seite hin verlagert. Das Schiff wird genau so weit krängen, bis sich G und B wieder auf einer Senkrechten befinden und damit wieder ein Kräftegleichgewicht hergestellt ist.

Krängt das Schiff aufgrund der seitlich angreifenden Windkraft (Zeichnung 20), so ist eine etwas komplexere Betrachtung erforderlich. In diesem Fall ist das Krängungsmoment proportional zu der im Segeldruckpunkt SDP angreifenden Windkraft. Wird als Drehpunkt G angenommen, entspricht der Hebelarm der Krängung der Strecke G-SDP. Der Schiffskörper wird sich jetzt zur Seite neigen - in diesem Fall zur Leeseite -, wobei das Krängungsmoment mit zunehmenden Neigungswinkel abnehmen wird, da der Angriffswinkel der Windkraft an dem Hebelarm D-SDP immer flacher und damit ungünstiger wird.

Wie bei der Krängung durch Verlagerung des Massenschwerpunktes wandert der Verdrängungsschwerpunkt seitlich aus, doch anders als in jenem Fall bleibt G in seiner ursprünglichen Lage. Die durch den Verdrängungsschwerpunkt wirkende Auftriebskraft erzeugt jetzt ein aufrichtendes Moment[381] mit dem Drehpunkt G und dem Hebelarm G-B, das der krängenden Windkraft entgegenwirkt. Das Schiff wird so weit krängen, bis sich diese Kräfte im Gleichgewicht befinden bzw., wenn die Windkraft sehr groß ist, bis das Schiff kentert.

Aufgrund der erläuterten Hebelgesetze ist es offensichtlich, daß ein Schiff ein großes aufrichtendes Moment besitzt, wenn der Hebelarm G-B sehr lang ist, mit anderen Worten, wenn B bei einer Krängung stark nach Lee auswandert. In Zeichnung 21 wird an zwei extremen Beispielen verdeutlicht, daß die Formgebung des Schiffsrumpfes hierfür in hohem Maße mitverantwortlich ist.

Bei einem floßähnlichen Schwimmkörper wird B bei einer Krängung sehr stark nach Lee wandern, was zu einer großen Hebelwirkung und damit zu einer großen Gegenkraft führt. Dies bedeutet, daß ein Floß die starke Tendenz hat, in die stabile Lage zurückzukehren, mit anderen Worten, daß es über eine sehr große Stabilität verfügt. Genau das Gegenteil ist bei einem zylindrischen Schwimmkörper, dessen Massenschwerpunkt sich auf der Zentralachse befindet, der Fall. Hier führt eine Krängung überhaupt nicht zu einer Veränderung der Lage von B, womit der krängenden Kraft keine aufrichtende Kraft entgegenwirkt. Die Folge hiervon ist, daß ein zylindrischer Schwimmkörper (mit G im geometrischen Zentrum) vollkommen instabil ist. Da die Auswanderung von B bei einer Krängung von der Form des Rumpfes abhängt, wird dieser Aspekt der Stabilität *Formstabilität* genannt.



Zeichnung 16: Verlagerung von SDP durch Änderung der Rahstellung. Der Krängungswinkel beträgt 35 Grad.

Ein zylindrischer Schwimmkörper wie in Zeichnung 21 ist nur dann vollkommen instabil, wenn sich G auf der Zentralachse befindet. Wird der Massenschwerpunkt nach unten verlagert, gewinnt der Schwimmkörper Stabilität in Form von *Gewichtsstabilität*. Der Unterschied zwischen Gewichtsstabilität und Formstabilität wird in Zeichnung 22 erläutert.

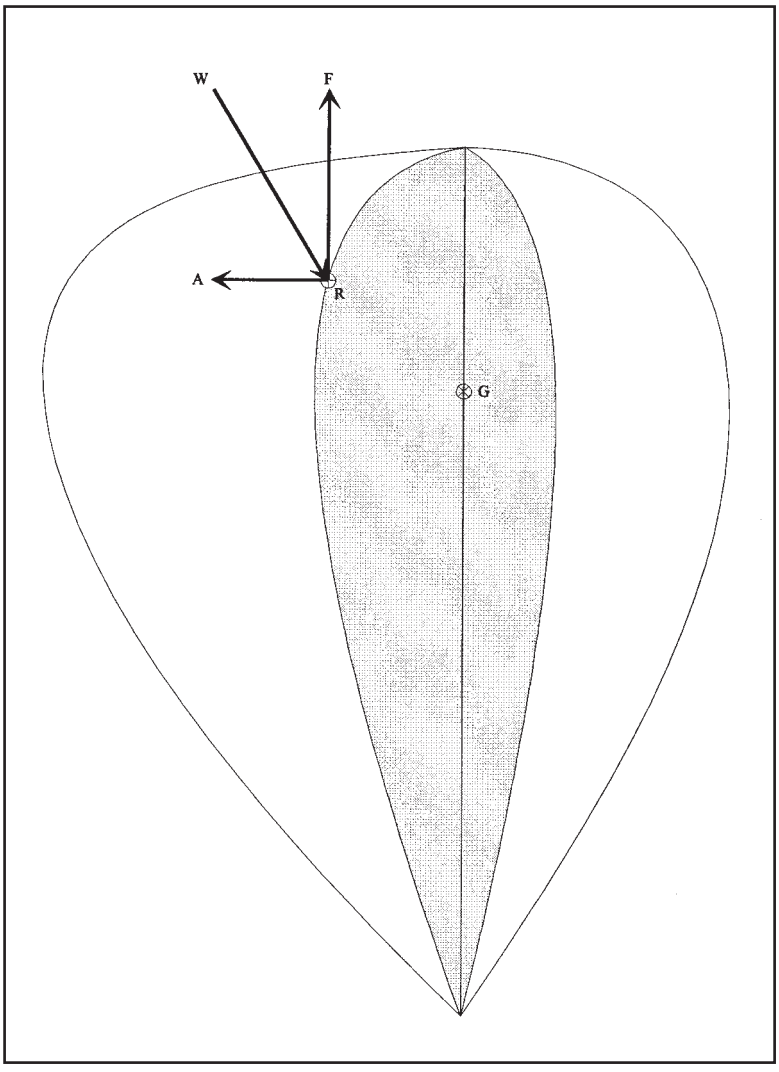
Links sind kielyachtartige Schwimmkörper zu sehen, deren Massenschwerpunkt (durch ein großes Ballastgewicht im Kiel) sehr tief liegt. Es wird deutlich, daß das aufrichtende Moment mit wachsendem Neigungswinkel zunimmt. Bei bestimmten Schiffstypen, etwa bei der Kielyacht von Zeichnung 7 oder bei einem Seenotrettungskreuzer, liegt G so tief, daß *immer* ein aufrichtendes Moment wirksam ist. Solche Wasserfahrzeuge sind *unkenterbar*[382] und werden sich im Extremfall sogar nach einer vollen Drehung wieder aufrichten.

Rechts in Zeichnung 22 werden jollenartige Schwimmkörper gezeigt, die - ähnlich wie der floßartige Körper in Zeichnung 21 — eine sehr große Formstabilität besitzen. In diesem Fall ist die Anfangsstabilität sehr groß, da mit zunehmender Krängung sich der aufrichtende Hebelarm schnell verlängert. Ab einem bestimmten Neigungswinkel geht seine Länge jedoch bis auf Null zurück, und schließlich wirkt er sogar - wie auf der untersten Zeichnung zu sehen ist — entgegengesetzt. Der maximale Neigungswinkel, bis zu dem noch ein aufrichtendes Moment wirkt, markiert den *Stabilitätsumfang*. Graphisch kann man dies durch eine *Stabilitätskurve* veranschaulichen.

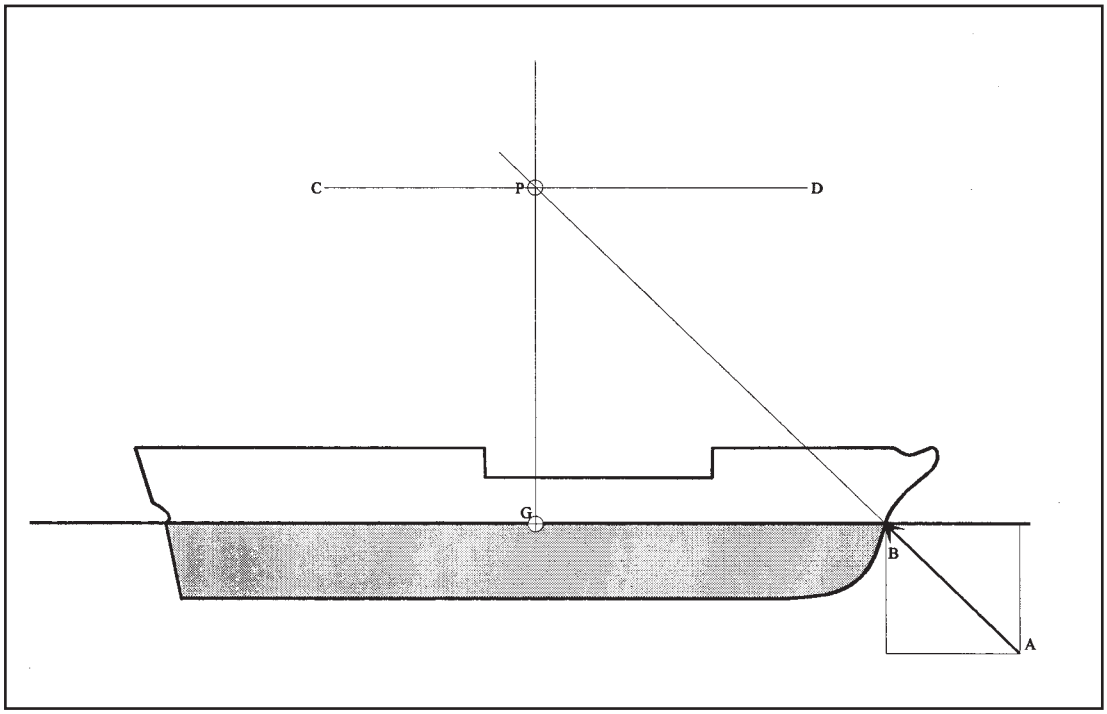
Diese Ausführungen machen deutlich, daß die Formgebung des Schiffskörpers und die Höhe des Massenschwerpunktes für die Stabilität eines Schiffs entscheidend sind, wobei Form und Gewicht immer zusammenwirken. Es ist leicht verständlich, daß es sehr wichtig ist, ein allgemeines Maß für die Stabilität zu bekommen. Um das Konzept eines solchen Maßes zu erläutern, soll wiederum ein durch die Windkraft gekrängter Schiffskörper betrachtet werden (Zeichnung 23).

Wird eine Senkrechte durch die neue Lage des Verdrängungsschwerpunktes B gezogen, schneidet diese die Mittschiffsachse in einem Punkt M, der *Metazentrum*[383] genannt wird. Der Abstand zwischen dem Massenschwerpunkt G und dem Metazentrum M wird als *metazen-trische Höhe* bezeichnet.[384] Hiermit ist eine Maßangabe definiert, in die sowohl die Formstabilität als auch die Gewichtsstabilität einfließen.

Eine Waagerechte durch G schneidet BM in dem Punkt Z. Der Abstand zwischen G und Z repräsentiert das schon erwähnte *aufrichtende Moment* und ist ein Maß für die Hebelkraft, die versucht, das Fahrzeug wieder aufzurichten, und damit eine Angabe seiner inneren Stabi-lität.[385] Definiert ist das aufrichtende Moment als Produkt aus der



Zeichnung 17: Druckverteilung beim gekränkten, fahrenden Schiff



Zeichnung 18: Das Konzept des point velique.

Auftriebskraft und der Hebelarmlänge GZ. Eine einfache trigonometrische Umformung ergibt, daß dies dem Produkt aus der Masse der Verdrängung, der metazentrischen Höhe und dem Sinus des Krängungswinkels entspricht (Zeichnung 23).

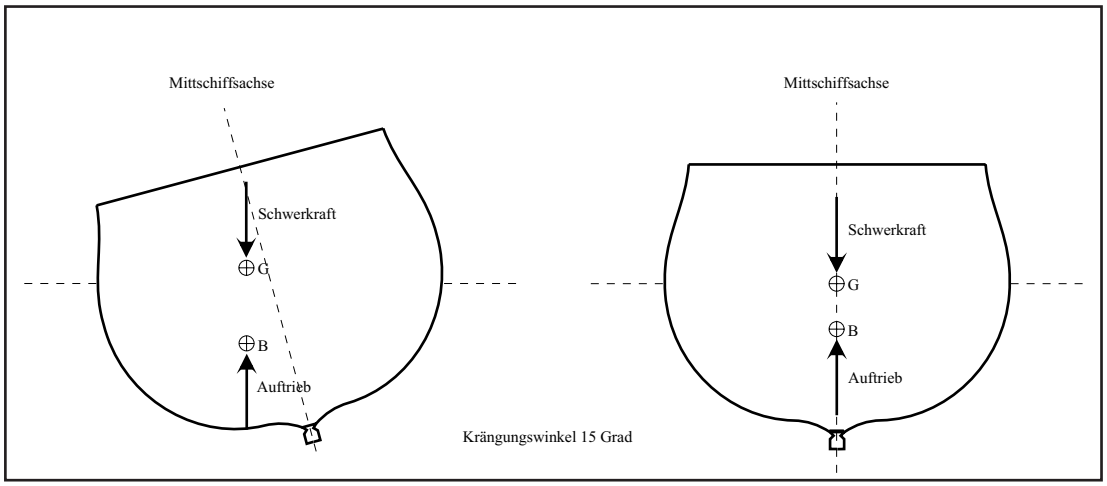
Aus der Definition folgt, daß ein Schiff nicht *ein* Metazentrum besitzt, sondern daß sich für jeden Krängungswinkel ein Metazentrum ergibt.[386] Sind diese Winkel jedoch hinreichend klein (bis etwa 5 Grad), so liegen die Metazentren so nahe beieinander, daß man im Rahmen der Meßgenauigkeit vereinfachend von *dem* Metazentrum und *der* metazentrischen Höhe sprechen kann. Damit stellt die metazentrische Höhe ein wichtiges Maß für die Anfangsstabilität eines Schiffs dar.[387]

Die metazentrische Höhe hat nicht nur Einfluß auf die Stabilität eines Schiffs, sondern auch auf seine Rollbewegungen. Hierbei gilt, daß sich die *Rollperiode*, also die Zeit, die verstrichen ist, bis das Schiff einmal von Backbord nach Steuerbord und wieder zurück gerollt ist, umgekehrt proportional zur metazentrischen Höhe verhält. Dies bedeutet, daß bei einem Fahrzeug eine längere Rollperiode und damit eine stetigere Eigenbewegung erreicht werden kann, wenn man die metazentrische Höhe verringert.

Es war erläutert worden, daß die Hebelarmlänge GZ in Zeichnung 23 ein Maß für das aufrichtende Moment darstellt. Um sie zu ermitteln, ist es notwendig, die Lage des Gewichtsschwerpunktes G zu bestimmen, was — aufgrund unzureichenden Quellenmaterials — nicht immer möglich ist. Um auch in diesem Fall zumindest ein Maß für die Formstabilität zu bekommen, ist es sinnvoll, als Hilfslinien *Pantokarenen* einzuführen. Durch Zeichnung 24 wird erläutert, wie diese bestimmt werden können.

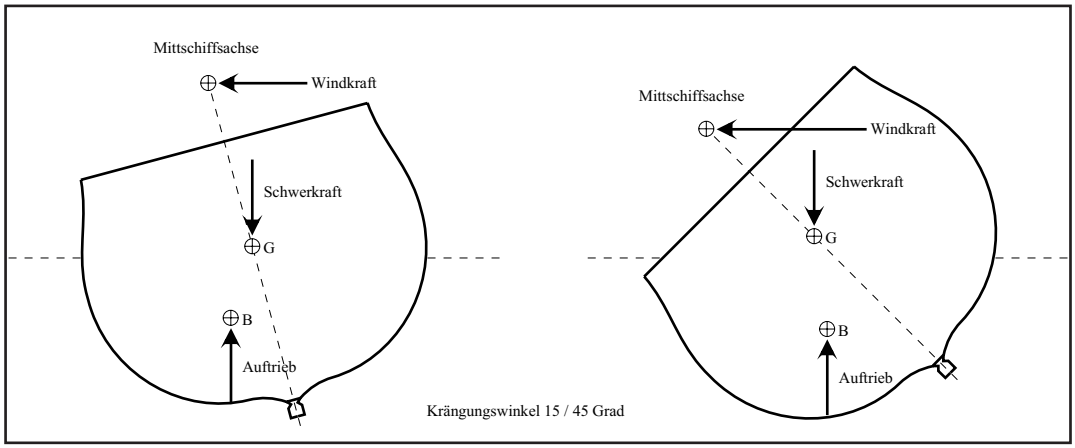
Die Zeichnung entspricht Zeichnung 23, in der das Konzept des Metazentrums erläutert wurde, nur daß in diesem Fall die Strecke B-M nach unten verlängert und auf ihr in Z', dem Schnittpunkt mit der Basislinie, ein Lot errichtet wird. Dieses Lot trifft die Mittschiffsachse in P, und mit der Länge der Strecke Z'-P ist ein Maß für die Formstabilität gewonnen. Diese Strecken werden Pantokarenen genannt.

Wichtig bleibt festzuhalten, daß es sich bei dem Metazentrum nicht um einen theoretischen Punkt ähnlich wie dem Massenschwerpunkt oder dem Lateralschwerpunkt handelt, sondern eher um ein Maß bzw. einen *Index* für die Steifheit eines Schiffs. Außerdem ist es nicht möglich, allein hiermit die Stabilität eines Schiffs zu erfassen. Der schon erwähnte Stabilitätsumfang und der statische Kenterwinkel, die im folgenden erläutert werden sollen, sind ebenfalls von entscheidender Bedeutung.



Zeichnung 19: Krängung durch Verlagerung des Massenschwerpunktes.

Um diese Angaben zu ermitteln, muß



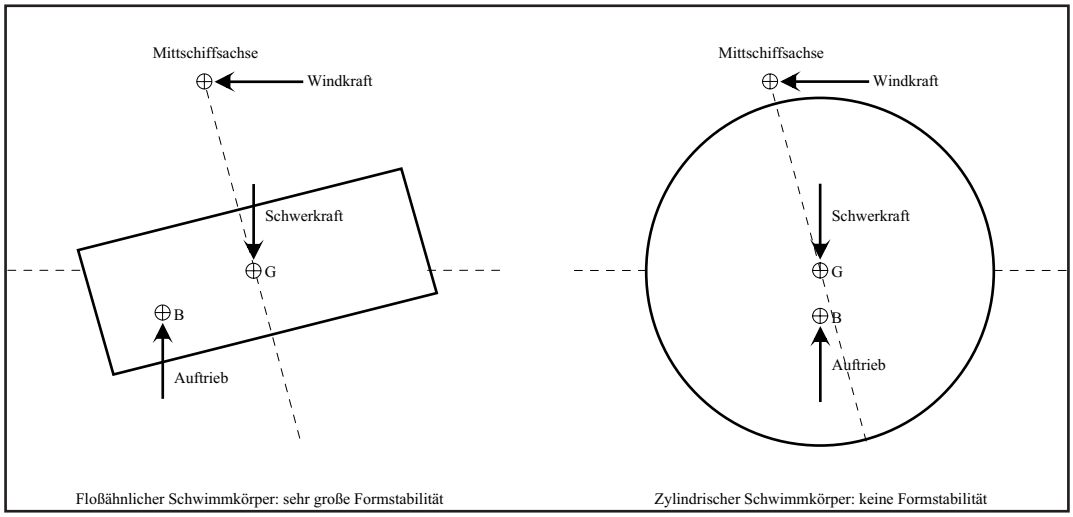
Zeichnung 20: Krängung durch die Windkraft.

eine Kurve der Hebelarme der statischen Stabilität, eine *Hebelarmkurve*, gezeichnet werden. Hierbei werden auf der Ordinate die Krängungswinkel und auf der Abszisse die zugehörigen Hebelarmlängen GZ abgetragen. Da das aufrichtende Moment zunächst schnell, dann immer langsamer bis zu seinem Maximum zunimmt, um dann wieder gegen Null zu streben bzw. sogar einen negativen Wert anzunehmen, wird die Hebelarmkurve eine Form wie in Zeichnung 25 aufweisen. Der Bereich, in dem die Hebelarmlängen positive Werte aufweisen, wird *Stabilitätsumfang* genannt. Der Scheitelpunkt der Hebelarmkurve markiert den *statischen Kenterwinkel*, was sich aus folgenden Überlegungen ergibt: Solange die Hebelarmkurve ansteigt, nehmen auch die aufrichtenden Momente zu und können zu den (in der Regel durch die Windkraft verursachten) krängenden Momenten ein Gleichgewicht aufbauen. Ist jedoch das Maximum der Hebelarmlängen erreicht, kann einem weiteren Anwachsen des Krängungsmomentes kein ausreichendes aufrichtendes Moment mehr entgegengesetzt werden. Dies bedeutet, daß das Schiff bei dem Krängungswinkel kentert, der dem Scheitelpunkt der Hebelarmkurve zugeordnet ist.

Außer durch die metazentrische Höhe werden die Rollbewegungen auch durch das *Trägheitsmoment* beeinflußt, das an dieser Stelle kurz behandelt werden soll. In der Physik wird die Trägheit eines Körpers als seine Eigenschaft definiert, einer Änderung der Größe oder der Richtung seiner Geschwindigkeit zu widerstehen. Hierbei ist die Trägheit eines Körpers proportional seiner Masse. Als Trägheitsmoment wird eine Größe bestimmt, die bei der Drehung starrer Körper um eine Achse auftritt, wie es bei den Roll- und Stampfbewegungen eines Schiffs der Fall ist. Das Trägheitsmoment eines Teilchens ist dabei als das Produkt aus seiner Masse und dem Quadrat seines Abstands von der Drehachse definiert. Daraus folgt, daß das Trägheitsmoment eines rollenden Schiffsrumpfes größer wird, wenn sich ein Teil seiner Gesamtmasse von der Drehachse entfernt. Praktisch bedeutet dies, daß die Rollperiode zunimmt, wenn schwere Gewichte von der Mittschiffsachse weg gleichmäßig nach Steuerbord und Backbord verlagert werden. Sind z. B. bei einem Kriegsschiff die Geschütze auf beiden Seiten ausgerannt, ist genau dies der Fall: Das Schiff wird jetzt langsamer und stetiger, aber tiefer rollen. Analog kann man die Stampfbewegung beeinflußen, wenn Gewichte in Richtung Bug und Heck verlagert werden.

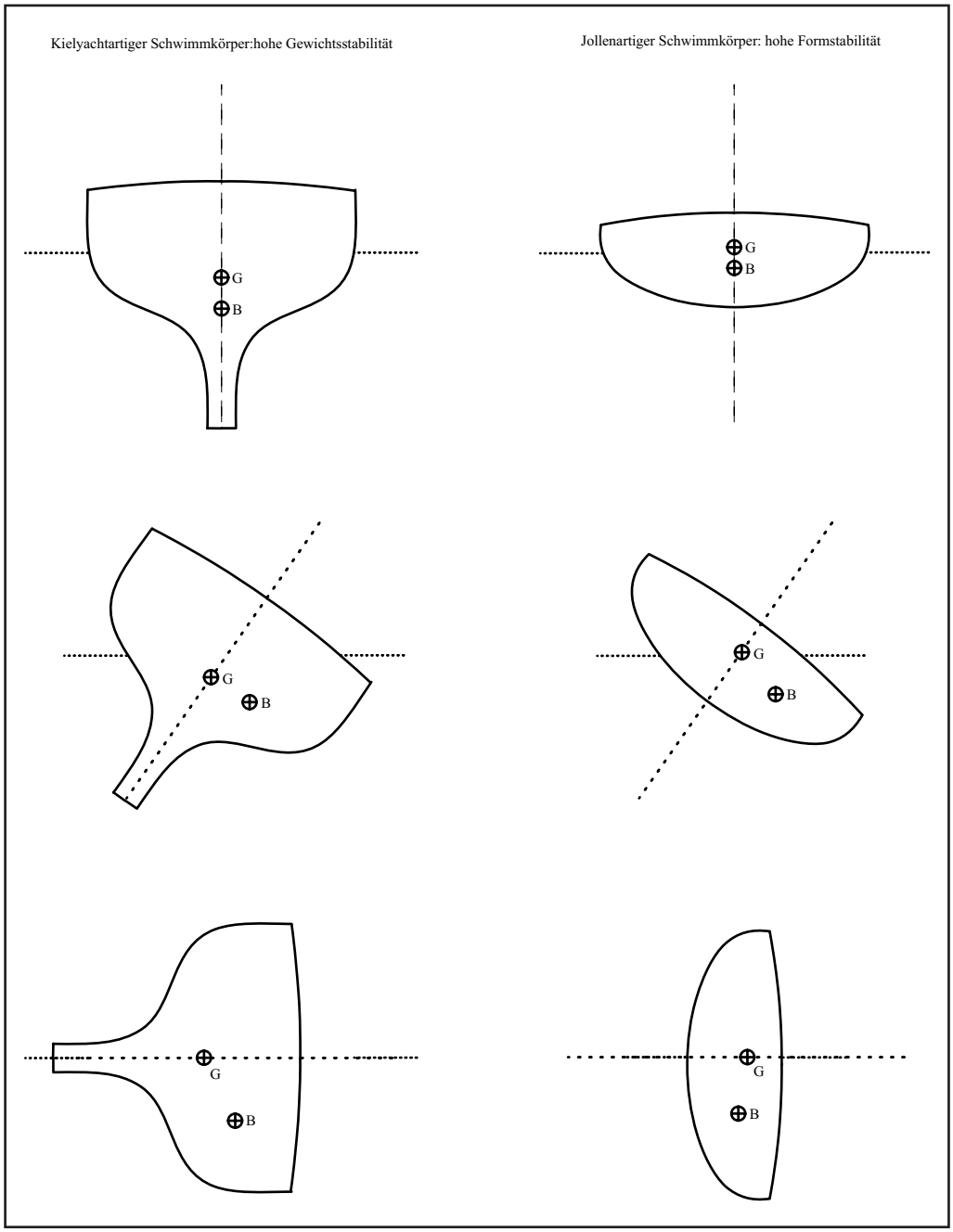
Abschließend sollen zwei theoretische Grundlagen erörtert werden, die mit der Länge eines Wasserfahrzeugs in unmittelbarem Zusammenhang stehen: die Froudsche Wellentheorie und die Auftriebskräfte an den verschiedenen Stellen des Rumpfes.

Die potentiell größte Geschwindigkeit eines Verdrängungsrumpfes[388] hängt von der Wurzel seiner Länge in der Schwimmwasserlinie ab. Der Grund hierfür wurde erstmals von William Froude Mitte des 19. Jahrhunderts analysiert. Eine Meereswelle scheint sich mit einer Geschwindigkeit zu bewegen, die proportional zur Wurzel aus dem Abstand zwischen zwei Wellenkämmen ist.[389] Nimmt man ein Schiff an, dessen Länge in der Wasserlinie genau dem Abstand zwischen zwei Wellenkämmen entspricht, und eine Situation, bei der sich ein Wellenkamm am Bug des Schiffs, ein Wellenkamm am Heck und ein Wellental dazwischen befinden, so kann ein Verdrängungsrumpf unmöglich schneller sein als die Wellen, da er nicht den Wellenkamm »hochklettern« kann. Dies wäre



Zeichnung 21: Formstabilität bei Schwimmkörpern mit extremer Rumpfform.

Zeichnung 22:
Gewichts- und Formstabilität.

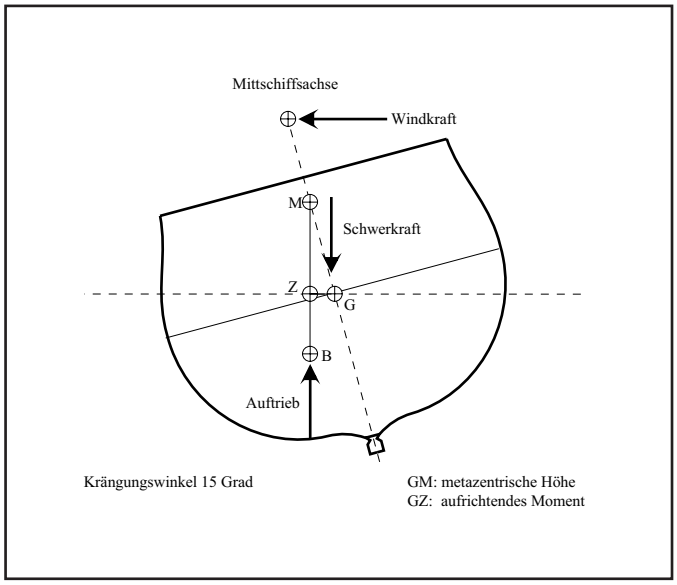


nur möglich, wenn er sich aus dem Wasser herausheben könnte, wenn er auf dem Wasser gleiten könnte. Die oben beschriebene Situation — je ein Wellenkamm an Bug und Heck und ein Wellental dazwischen — wird durch ein Schiff mit zunehmender Geschwindigkeit selbst erzeugt. Je schneller ein Schiff sich durchs Wasser bewegt, desto größer werden Bugwelle und Heckwelle, die vom Schiff erzeugt werden und deren Abstand etwa der Länge in der KWL entspricht. Wird nun die Antriebskraft des Fahrzeugs erhöht — also z. B. die Segelfläche vergrößert oder die Antriebsmaschinen verstärkt —, so werden lediglich Bug- und Heckwelle größer werden.[390] Das Schiff wird nicht in der Lage sein, sich über diesen selbst erzeugten Wellenkamm hinauszuheben und seine Geschwindigkeit über diese relative Geschwindigkeit hinaus zu steigern.

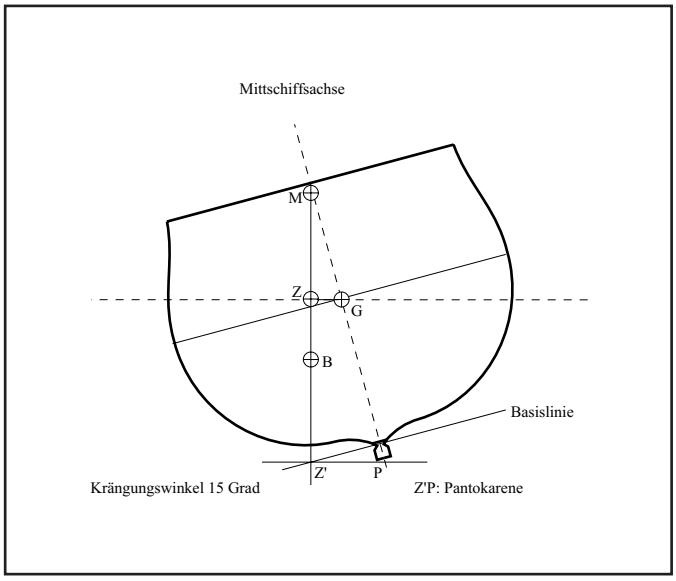
Diese Ausführungen machen deutlich, daß unter sonst gleichen Bedingungen ein längeres Schiff zumindest theoretisch eine größere Geschwindigkeit erzielen kann als ein kürzeres. Um die hydrodynamischen Qualitäten eines Verdrängungsrumpfes zu beurteilen, darf man daher die Höchstgeschwindigkeiten nicht direkt miteinander vergleichen, sondern muß sie in Relation zur Rumpflänge in der Wasserlinie setzen.[391]

Mit der Schiffslänge ist auch ein wichtiges hydrostatisches Prinzip verknüpft. Um dies deutlich zu machen, seien die Auftriebskräfte, die auf einen Schiffsrumpf einwirken, genauer betrachtet. Es war festgestellt worden, daß die Auftriebskraft, die auf ein Schiff wirkt, unmittelbar mit der Verdrängung korrespondiert. Betrachtet man den Schiffskörper über seine gesamte Länge, so wird deutlich, daß die Verdrängung (und damit der Auftrieb) nicht gleichmäßig verteilt ist. Aus hydrodynamischen Gründen weist der Mittschiffsbereich das größte Volumen auf und verdrängt daher weitaus mehr als der Bug- und der Heckbereich. Dies führt dazu, daß die Auftriebskräfte mittschiffs wesentlich größer sind als an den Schiffsenden, woraus eine unterschiedliche Kräftebelastung des Schiffsrumpfes resultiert. Wesentlich verstärkt wird dieser Effekt immer dann, wenn sich ein Wellenkamm mittschiffs und Wellentäler an Bug und Heck befinden. Die unterschiedliche Belastung bewirkt eine Verwerfung: Der ursprünglich gerade Kiel wird durchgebogen und mittschiffs nach oben gewölbt.[392] Es ist ersichtlich, daß die Auswirkungen dieses Effektes um so größer sind, je länger das Schiff ist. Eine solche Verwerfung kann einen sehr negativen Einfluß auf die Segeleigenschaften eines Schiffs ausüben.[393]

Die wirksamste Gegenmaßnahme besteht darin, einen Rumpf von großer Längsfestigkeit zu bauen, der diesen Belastungen besser standhalten kann. Soll aber eine Rumpflänge von etwa 60 Metern überschritten werden, ist dies mit Holz als Baumaterial nur zu realisieren, wenn sehr aufwendige Bauverfahren zum Einsatz kommen.



Zeichnung 23: Das Konzept des Metazentrums.



Zeichnung 24: Die Pantokarenen.

Abschließend sei bemerkt, daß diese fundamentalen theoretischen Prinzipien schwimmender Körper jedem Schiffskonstrukteur vertraut seien sollten. Dennoch werden bei der Rekonstruktion historischer Segelschiffe bisweilen Fehler begangen, die auf der Mißachtung genau dieser Prinzipien beruhen.[394]

4. 3. 2 Die Entwurfsparameter

Nach der Behandlung der theoretischen Grundprinzipien sollen jetzt die Entwurfsparameter untersucht werden, die ausnahmslos allgemein erfaßt worden sind. Die erste Gruppe von ihnen gehört zu den dimensionierten Parametern, die zweite zu den dimensionslosen.

Bei der ersten Gruppe der Entwurfsparameter handelt es sich um die Länge in der Konstruk-tionswasserlinie, die Breite, die Seitenhöhe, die Position der Hauptspantstation, die Länge des Parallelen Mittelschiffs, die Länge des Vorschiffs, die Länge des Achterschiffs, den Tiefgang achtern, den Kielfall, den Freibord bis zur Unterkante der Stückpforten, den Abstand der Schulter vorne zum Lot vorne, den Abstand der Schulter achtern zum Lot achtern, den Einlaufwinkel, den Auslaufwinkel, den Abstand der vordersten Stückpforte zum Lot vorne, den Abstand der achterlichsten Stückpforte zum Lot achtern, den Abstand der Stückpforten untereinander, die Aufkimmung, die Breite des Bodenflachs, die Einweichung, die Höhe der Breite, die Länge des Seitenflachs, das Ausschießen des Vorderstevens und den Fall des Achterstevens. Von diesen Parametern sind nur der Tiefgang, der Kielfall und der Freibord den begrenzt variablen zuzuordnen. Die meisten dieser Parameter sind vollständig unabhängig voneinander; lediglich die Länge von Vor-, Achter- und Parallelem Mittelschiff sowie die Abstände der Stückpforten untereinander und zu den Loten sind bedingt voneinander bzw. von der Länge in der Konstruktionswasserlinie abhängig.

Die zweite Gruppe besteht aus Verhältniswerten, die durch Division zweier Entwurfsparameter aus der ersten Gruppe errechnet werden können und die alle zu den einfach abhängigen Parametern gehören. Folgende Verhältnisse sollen bestimmt werden: Länge zu Breite, Länge zu Seitenhöhe, Breite zu Seitenhöhe, Länge zu Länge des Parallelen Mittelschiffs, Länge des Vorschiffs zu Länge des Achterschiffs und Länge zu durchschnittlichem Tiefgang. Gegenüber den Parametern der ersten Gruppe weisen diese Verhältniswerte den Vorteil auf, daß sie als dimensionslose Indexzahlen einen Vergleich auch sehr unterschiedlicher Schiffe gestatten und daß durch sie bestimmte Konstruktionsmerkmale deutlicher zum Ausdruck kommen.

Alle Entwurfsparameter der ersten Gruppe werden unmittelbar von den technischen Zeichnungen im Anhang abgenommen.[395] Sie sollen *gemallt* angegeben werden, d. h. die Stärke der Planken bleibt unberücksichtigt. Dies mag zunächst nicht einsichtig erscheinen, da z. B. die gemallte Länge in der Konstruktionswasserlinie nicht der tatsächlichen Länge des Schiffskörpers in der Wasserlinie entspricht. Dennoch ist es im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sinnvoller, gemallte Maße zu verwenden. Erstens sind die Spantenrisse gemallt gezeichnet und können deshalb direkt herangezogen werden; zweitens haben die gemallten Maße direkten Bezug zum Entwurfsverfahren[396] und drittens haben diese Maße hauptsächlich komparative Funktionen, mit anderen Worten, in erster Linie sind ihre *Relationen* zueinander und nicht ihre *absoluten Werte* von Bedeutung.

Bei der Behandlung der einzelnen Parameter soll nach einem bestimmten Schema vorgegangen werden. Zunächst wird der Parameter definiert, wobei diese Definition nicht Anspruch auf Allgemeingültigkeit erhebt, sondern hierdurch lediglich eindeutig festgelegt werden soll, was im Rahmen dieser Untersuchung unter dem betreffenden Wert zu verstehen ist. Die Definition wird in den meisten Fällen durch eine im Anhang wiedergegebene technische Zeichnung veranschaulicht. Als nächstes wird erörtert, welchen Einfluß der Parameter auf die Qualitäten eines

Schiffs ausübt. Schließlich wird die Ausprägung und die Entwicklung des Parameters bestimmt und durch zwei Diagramme dargestellt, die im Anhang zu finden sind.

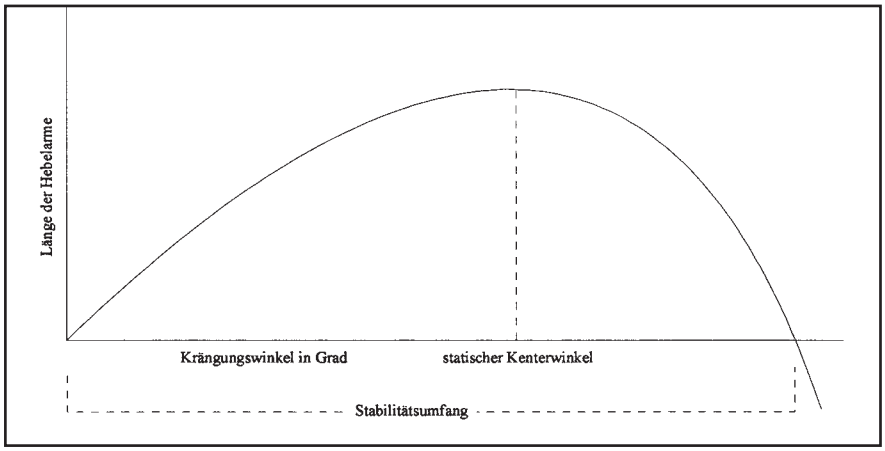
In Tabelle 5 sind — geordnet nach dem Jahr der Indienststellung — die Anzahl der Achtzehnpfünder-Fregatten in den einzelnen Klassen aus dem Zeitraum von 1780 bis 1815 angeführt. Bei den Briten wurden die Schiffe nach französischem Vorbild nicht berücksichtigt, da nur originär britische Entwürfe als Grundlage für die britische Entwicklung des Parameters untersucht werden sollten. Die in geschweiften Klammern aufgelisteten Klassen konnten nicht für die Berechnung der Parameter herangezogen werden, da die Quellenlage eine zeichnerische Rekonstruktion nicht gestattete. In runden Klammern ist hinter der jeweiligen Klasse die Anzahl der Fahrzeuge angegeben, die in dem betreffenden Zeitraum in Dienst gestellt wurden.

Die Unterschiede der Parameterwerte zwischen den Hauptklassen und ihren Unterklassen gingen in der Regel nicht in die Berechnung ein, weshalb letztere unter ihrer Hauptklasse in der Tabelle angegeben sind. Darüber hinaus konnten von den insgesamt 258 aufgeführten Fahrzeugen 12 für die Berechnung der Parameter nicht berücksichtigt werden. Durch diese Mängel sind die Entwicklungsdiagramme nicht ganz korrekt, die daraus abgeleiteten Aussagen zur allgemeinen Tendenz sind aber dennoch verläßlich, und auch die ermittelten Durchschnittswerte sind aussagekräftig.

Bei Tabelle 5 fallen einige Besonderheiten auf. In dem Zeitraum von 1786 bis 1790 und in den Jahren 1792/93 sind keine britischen Achtzehnpfünder-Fregatten in Dienst gestellt worden. In den Entwicklungsdiagrammen ist in diesen Fällen der Parameterwert des vorangegangenen Zeitraums eingesetzt worden. Demzufolge ist in allen Entwicklungsdiagrammen bei den britischen Schiffen in diesen Perioden der Wert konstant. In den Jahren 1804/05 sind nach britischen Entwürfen *nur* Fregatten der LIVELY-Klasse in Dienst gestellt worden, d. h. der entsprechende Parameterwert wird ausschließlich durch diese Klasse bestimmt. Da der LIVELY-Klasse ein in vielen Punkten ungewöhnlicher Entwurf zugrunde lag, weicht die Entwicklung in diesen Jahren oft stark ab. Bei den französischen Schiffen ist die zunehmende Dominanz der VÉNUS-Klasse das bedeutendste Merkmal. Von 1808 bis 1815 gehörten über 78 % der in Dienst gestellten französischen Achtzehnpfünder-Fregatten dieser Klasse an. Deshalb ist bei der französischen Entwicklung generell festzustellen, daß sich die Jahreswerte der Parameter deutlich den Werten der VÉNUS annähern. Innerhalb des betrachteten Zeitraums nahmen amerikanische Achtzehnpfünder-Fregatten nur in den drei Jahren von 1797 bis 1800 den Dienst auf. Betrachtet man weiterhin die geringe Gesamtzahl von lediglich fünf Schiffen, ist es nicht gerechtfertigt, von einer Entwicklung zu sprechen, weshalb in den Entwicklungsdiagrammen — was die amerikanischen Fregatten betrifft — hauptsächlich der Durchschnittswert von Interesse ist.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen sollen die einzelnen Parameter behandelt werden, wobei als erster die *Länge in der Konstruktionswasserlinie* zu nennen ist (Zeichnung 26). In 2. 2 wurde bereits ein Längenmaß (wie auch ein Breitenmaß) für die einzelnen Klassen nach der zeitgenössischen britischen Vermessungsmethode angegeben, wobei als Basislinie die Oberkante der Sponung des Kiels diente. Diese Maßangaben stellen Ausgangspunkte für die damaligen Entwurfsmethoden dar, sie eignen sich jedoch nicht uneingeschränkt, um die Formgebung der Schiffsrümpfe angemessen zu beschreiben. Da hierbei besonders das Unterwasserschiff von Bedeutung ist, soll als neue Bezugslinie die (konstruktiv vorgegebene) Grenzlinie zwischen Überwasserschiff und Unterwasserschiff, die *Konstruktionswasserlinie* (KWL), angenommen werden. Deshalb wird als entscheidende Längenangabe der Fregattenklassen die Länge in der Konstruktionswasserlinie eingeführt. Sie wird auf der Höhe der KWL zwischen der hinteren Kante der Sponung des Vorderstevens und der vorderen Kante der Sponung des Achterstevens abgenommen. Im folgenden sollen die Senkrechten durch diese Punkte *Lot vorne* bzw. *Lot achtern* genannt werden.

Mehrere der geforderten Qualitäten werden durch diesen Parameter positiv beeinflußt. Das Schiffsvolumen und damit die Ladekapazität hängen unmittelbar hiervon ab. Auch die Kampfkraft wird von der Länge eines Fahrzeugs mitbestimmt, da bei konstantem Abstand der an den Breitseiten aufgestellten Geschütze untereinander deren Anzahl durch die Schiffslänge vorgegeben ist. Wie aus den Erläuterungen der theoretischen Grundlagen in 4. 3. 1 hervorgeht, ist dieser Parameter ebenso für die potentielle Höchstgeschwindigkeit eines Wasserfahrzeugs wichtig.



Zeichnung 25: Die Hebelarmkurve (Kurve der Hebelarme der statischen Stabilität).

Aus dem bisher Dargelegten läßt sich ableiten, daß eine große Länge in der KWL wünschenswert ist, da eine Reihe wichtiger Qualitäten positiv hiervon beeinflußt werden. Zwei Qualitäten leiden allerdings unter einer großen Schiffslänge: die Längsfestigkeit und die Manövrierbarkeit. Wie im vorangegangenen Punkt erörtert worden ist, wird ein langes Schiff in größerem Maße unter dem Durchbiegen des Kiels zu leiden haben als ein kürzeres. Ebenso wird es schwieriger zu handhaben sein, was für Segelschiffe sogar in noch größerem Maße gilt. Die meisten Segelmanöver, wie eine Wende oder eine Halse, sind mit einem kürzeren Fahrzeug in der Regel leichter und schneller durchzuführen. Dies hat sowohl auf die Sicherheit als auch auf die Kampfkraft einer Fregatte Auswirkungen.

Ungeachtet einiger Nachteile sprechen viele Gründe dafür, die Fahrzeuge möglichst lang zu entwerfen. Deshalb ist es verständlich, daß man sich sehr darum bemühte, die Länge der Schiffe zu vergrößern und die negativen Hogging-Effekte durch komplizierte Strukturbaumaßnahmen zu minimieren.[397]

Die entsprechenden Diagramme im Anhang geben die Länge in der Konstruktionswasserlinie bei den einzelnen Fregattenklassen wieder bzw. zeigen die chronologische Entwicklung von 1780 bis 1815. Schon aus dem Klassendiagramm ist ersichtlich, daß die französischen Klassen eine wesentlich größere Länge in der KWL besitzen als die britischen. Bei den französischen Klassen liegen die einzelnen Werte verhältnismäßig nahe beieinander, während sowohl bei den Briten als auch bei den Amerikanern die Varianz deutlich größer ist. Diese Feststellung gilt für mehrere der unabhängigen Parameter und ist darin begründet, daß die Amerikaner mit der 36er-Klasse New York und die Briten mit ihren 32ern (Pallas-, Amphion-, Narcissus- und Triton-Klasse) und den 36ern (Flora-, Ethalion-, Perseverance-, Scamander-, Apollo- und Amazon-Klasse von 1795) Klassen entworfen haben, die nur 13 Geschütze je Breitseite als Hauptbewaffnung führten und schon aus diesem Grund — besonders was die Länge in der KWL betrifft — geringere Abmessungen aufwiesen als die französischen Klassen, die in der Regel 14 Stückpforten je Breitseite führten. Bei den britischen Klassen sticht die Lavinia ab, was auch für mehrere der übrigen Parameter gilt. Dies ist darauf zurückzuführen, daß sie von Barralier, einem ins Exil gegangenen französischen Marineoffizier, entworfen wurde, und ihre Länge daher eher der der französischen Klassen entspricht.

Entwicklungsdiagramm 1 zeigt, daß dieser Parameter bei den französischen Schiffen im wesentlichen unverändert blieb, während bei den britischen eine Zunahme und Annäherung an die französischen Werte festzustellen ist. Die amerikanischen Schiffe nehmen an Länge zwar stetig ab, doch ist — wie bereits einleitend erwähnt — aufgrund der geringen Anzahl von nur fünf Schiffen eine signifikante Aussage die Entwicklung dieses Parameters betreffend nicht möglich.

Als nächster Parameter soll die *Breite* untersucht werden. Auch hierbei handelt es sich um ein gemalltes Maß, das leicht unter der nach der britischen Vermessungsmethode angegebenen Größten Breite (siehe 2. 2) liegt. Die Breite wird an der Hauptspantstation — wie in Zeichnung 27 gezeigt — Stelle abgenommen.

Als eine der Grundabmessungen übt die Breite Einfluß auf die Ladekapazität aus. Wesentlicher ist aber die Auswirkung auf die Formstabilität und damit auf die Sicherheit eines Wasserfahrzeugs. Aus den Überlegungen im vorangegangenen Punkt geht hervor, daß die Steifheit eines Schiffs unmittelbar von seiner Breite abhängt.[398] Ein unerwünschter Effekt ist dagegen, daß der Wasserwiderstand in Fahrtrichtung mit zunehmender Breite anwachsen wird: Dies bedeutet, daß sich die mögliche Höchstgeschwindigkeit verringert wird.[399]

Die entsprechenden Diagramme im Anhang veranschaulichen Ausprägung und Entwicklung der Breite bei den Achtzehnpfünder-Fregatten. Beim Klassendiagramm gilt für diesen Parameter ähnliches wie für die Länge in der KWL: Die französischen und die amerikanischen Schiffe waren breiter als die britischen — doch ist der Unterschied hier nicht so groß wie bei der Länge —, und die französischen Werte liegen näher beieinander als es bei den beiden anderen Nationen der Fall ist. Wiederum treten die Unterschiede bei den Werten für die 32er, 36er und 38er sowie die Sonderstellung der Lavinia hervor.

Durch das Entwicklungsdiagramm werden diese Aussagen bestätigt. Anders als bei der Länge ist bei den Briten aber keine Zunahme und damit Annäherung an die französischen Werte festzustellen. Die Spitze bei 1804/5 ist durch die Dominanz der Lively-Klasse in jenen Jahren zu erklären und zeigt keine Trendwende an. Bei den Franzosen blieb die Breite über die untersuchten 15 Jahre erstaunlich konstant.

Als letzte der drei Grundabmessungen soll die *Seitenhöhe* der Fregatten bestimmt werden (Zeichnung 28). Sie wird am Hauptspant abgenommen und von der Basislinie — also der Oberkante der Sponung des Kiels — bis zur Oberkante der Balken des Großdecks gemessen, wobei die Wölbung der Decksbalken nicht berücksichtigt wird. Damit weicht dieser Parameter erheblich von der zuvor definierten Raumtiefe (nach der britischen Vermessungsmethode) ab, die nur bis zur Unterkante der Balken des *Unterdecks* abgenommen wurde. Sie entspricht eher der französischen Vermessungspraxis, bei der die Seitenhöhe durch die Entfernung von der Oberkante des Kiels bis zur Oberkante der Großdecksbalken bestimmt wurde.

Wie Länge und Breite bestimmt auch die Seitenhöhe das Volumen und damit Masse und Ladekapazität eines Schiffs. Wichtiger ist bei diesem Parameter jedoch, daß die Längsfestigkeit durch eine große Seitenhöhe verstärkt wird.

Wie aus Klassendiagramm 3 ersichtlich ist, wiesen sowohl die britischen als auch die amerikanischen Fregatten eine deutlich größere Seitenhöhe auf als die französischen. Selbst bei den britischen 36er-Klassen Perseverance, Flora und Ethalion ist dieser Parameter ausgeprägter als bei der Hermione, der Klasse, die bei den Franzosen

die größte Seitenhöhe besaß. Auch die Lavinia zeigt in diesem Fall keine Verwandtschaft mit den französischen Schiffen. Die stärkste Ausprägung dieses Parameters ist bei der Beaulieu zu finden, die in vielerlei Hinsich eher die Charakteristika eines Handelsschiffs als die eines Kriegsschiffs aufweist.

Durch das Entwicklungsdiagramm wird der durch das Klassendiagramm vermittelte Eindruck unterstrichen. Während die durchschnittliche Seitenhöhe bei den britischen Schiffen knapp unter 6,75 m liegt, erreichen die französischen durchschnittlich nur etwa 6,30 m. Im wesentlichen bleibt dieser Wert über den gesamten Zeitraum konstant, denn der starke Rückgang bei den amerikanischen Fahrzeugen zwischen 1798 und 1800 kann - wiederum aufgrund der geringen Anzahl der Schiffe - nicht als Tendenz gedeutet werden.

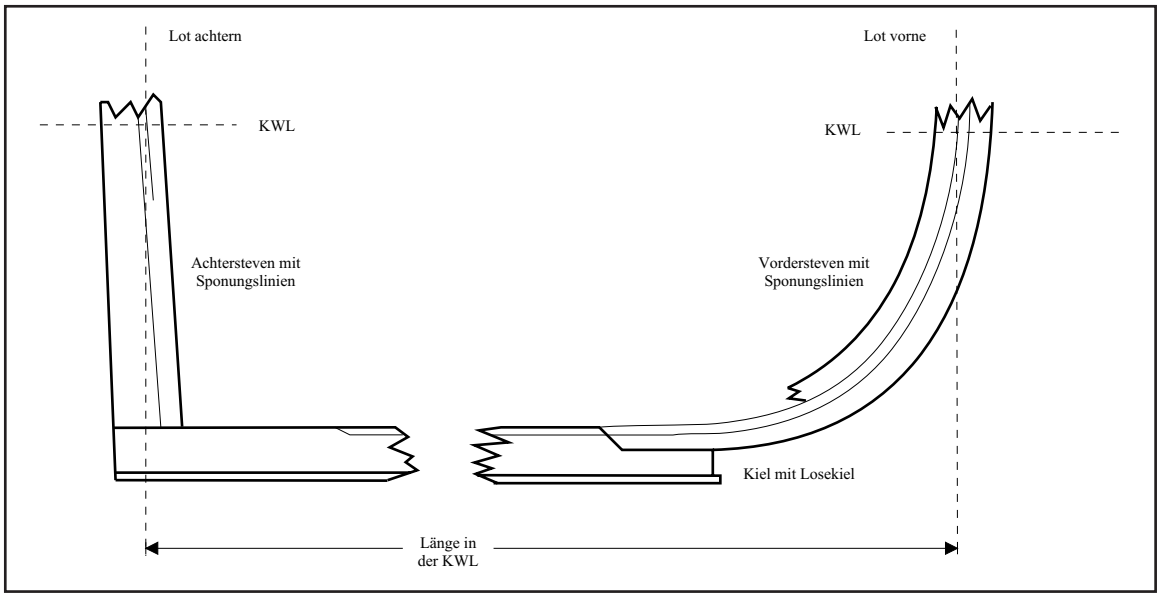
Nach den drei Grundabmessungen sollen im folgenden ihre Verhältnisse untereinander (als einfache abhängige Parameter) betrachtet werden.

Jahr	Nationalität	Klassen (Anzahl)
1780/81	britisch	Minerva (2); Flora (1); Latona (1); Perseverance (1)
	französisch	-
1782/83	britisch	Perseverance (3); Minerva (2); Flora (1)
	französisch	Vénus (3); Minerve (2); Medusé (1); {Nymphe (1)}
1784/85	britisch	Flora (2); Minerva (1)
	französisch	Vénus (1); Pomone (1)
1786/87	britisch	-
	französisch	Minerve (1)
1788/89	britisch	-
	französisch	Méduse (1); Minerve (1); {Nymphe (2)
1790/91	britisch	Beaulieu (1); Pallas (1)
	französisch	Minerve (2); Aréthuse (1); {Nymphe (1)}
1792/93	britisch	-
	französisch	Vénus (1); Seine (1)
1794/95	britisch	Artois (6); Pallas (6); Perseverance (4); Amazon 1794 (2)
	französisch	Vénus (3); Seine (3); Résistance (2); Africaine (1); Loire (1); Medusé (1); Minerve (1); {Valeureuse (1)}
1796/97	britisch	Artois (3); Amazon 1794 (2); Naiad (1); Triton (1); {Acasta (1)}
	französisch	Vénus (1); Diane (1); Furieuse (1); Medusé (1); {Nymphe (1)}
	amerikanisch	Constellation (1)
1798/99	britisch	Amazon 1795 (2); Amphion (1); Apollo (1); Artois (1); {Penelope (2)}
	französisch	Africaine (2); Vénus (1); Uranie (1); {Guerrière (1); Valeureuse (1)}
	amerikanisch	Chesapeake (1); Constellation (1)
1800/01	britisch	Aigle (2); Amphion (2); Narcissus (2); Apollo (1); Perseverance (1); {Penelope (1)}
	französisch	Vénus (1); Uranie (1)
	amerikanisch	New York (1); Philadelphia (1)
1802/03	britisch	Perseverance (2); Apollo (1); Ethalion (1)
	französisch	Vénus (4); Bellone (1); Hermione (1); Seine (1)
1804/05	britisch	Lively (3)
	französisch	Vénus (3); Armide (2); Medusé (2); Seine (2); Bellone (1)
1806/07	britisch	Lively (5); Perseverance (3); Amphion (1); Artois (1); Lavinia (1)
	französisch	Seine (3); Armide (2); Bellone (2); Vénus (2)
1808/09	britisch	Apollo (10); Amphion (1); Narcissus (1); Perseverance (1)
	französisch	Vénus (10); Armide (2); Bellone (1); Seine (1)
1810/11	britisch	Apollo (5); Lively (5); Perseverance (1)
	französisch	Vénus (12); Armide (3); Bellone (1); Medusé (1)
1812/13	britisch	Scamander (9); Apollo (5); Lively (3)
	französisch	Vénus (19); Armide (1); Bellone (1); Medusé (1)
1814/15	britisch	Apollo (2); Scamander (1)
	französisch	Vénus (7); Armide (1)

Tabelle 5: Anzahl der Indienststellungen der Achtzehnpfünder-Fregatten in den einzelnen Klassen von 1780 bis 1815.

Das *Längen-Breiten-Verhältnis*, das *Längen-Seitenhöhen-Verhältnis* und das *Breiten-Seiten-höhen-Verhältnis* können durch Division der Grundabmessungen leicht bestimmt werden. Da es sich bei diesen Werten um dimensionslose Indexzahlen handelt, sind sie für einen Vergleich aussagekräftiger als absolute Werte, da die unterschiedliche Größe der 32er, 36er, 38er und 40er hierbei berücksichtigt wird. Darüber hinaus gestatten sie genauere Aussagen über die bei der entsprechenden Klasse gewünschten Eigenschaften.

Die Einflüsse auf die gewünschten Qualitäten entsprechen denen der unabhängigen Parameter, aus denen der Verhältniswert gebildet ist, wobei bestimmte Tendenzen deutlicher hervortreten. So können Fahrzeuge mit großem Längen-Breiten-Verhältnis potentiell größere Geschwindigkeiten erzielen als ein Schiff, das bei diesem Verhältnis einen geringeren Wert aufweist. Dafür wird das zweite Schiff wahrscheinlich eine größere Stabilität besitzen. Bei Schiffen mit großem Längen-Seitenhöhen-Verhältnis liegt die Betonung wiederum auf großer Geschwindigkeit, während bei geringer Ausprägung dieses Parameters die Ladekapazität besser genutzt werden kann und die Längsfestigkeit größer ist.



Zeichnung 26: Die Länge in der Konstruktionswasserlinie.

Das Klassendiagramm des Längen-Breiten-Verhältnisses zeigt, daß neun französische Klassen über 3,9 liegen, während dies nur bei fünf britischen Klassen der Fall ist. Hierbei handelt es sich um die Experimentalklassen Ethalion, Triton und Amphion, die insgesamt nur sieben Fahrzeuge umfassen, sowie um die Lavinia. Bei den konventionellen britischen Entwürfen weist lediglich die Lively-Klasse, deren Konzeption sich in mehreren Punkten an französischen Prinzipien orientierte, ein großes Längen-Breiten-Verhältnis auf. Die größten Werte haben die Ethalion-Klasse mit 4,075, die Furieuse-Klasse mit 4,069 und die Constellation-Klasse mit 4,007; nur diese drei Klassen liegen bei diesem Verhältniswert über 4.

Anhand des Entwicklungsdiagramms ist zu erkennen, daß sich dieser Parameter bei den Franzosen kaum verändert, während bei den Briten das Längen-Breiten-Verhältnis deutlich zunimmt und sich ab etwa 1800 den französischen Werten angleicht. Durchschnittlich weisen die amerikanischen Fregatten den größten Verhältniswert auf.

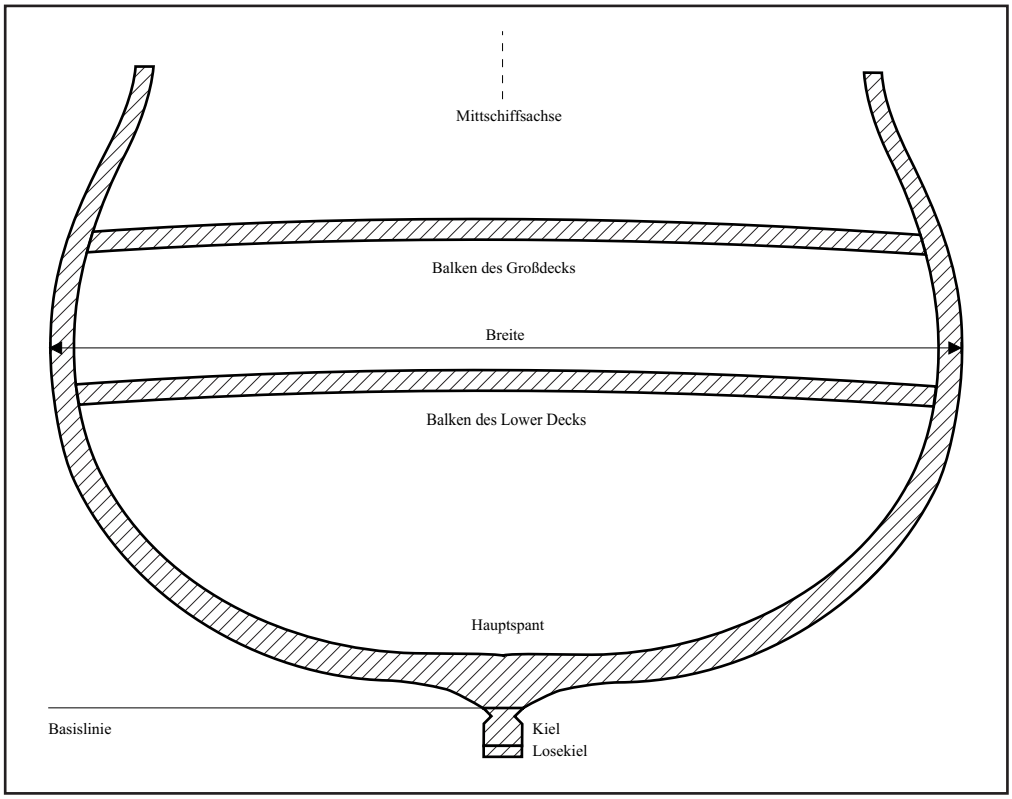
Die nächsten beiden Diagramme zum Längen-Seitenhöhen-Verhältnis sind sehr aussagekräftig, da hier die Unterschiede der Fregattenkonzeptionen deutlich abzulesen sind. Die britische Klasse mit dem *größten* Wert bei diesem Parameter, die Narcissus, liegt mit 6,886 *unter* der Hermione (6,963), die den *geringsten* Wert bei den Franzosen hat. Die Werte der amerikanischen Klassen liegen — mit Ausnahme der Chesapeake — sehr nahe beieinander. Das Entwicklungsdiagramm betont ebenfalls, wie unterschiedlich dieser Parameter bei den Achtzehnpfünder-Fregatten der drei Nationen ausgeprägt ist. Ungeachtet des leichten Anstiegs bei den britischen Schiffen, die durchschnittlich nur 88,16 % des französischen Längen-Seitenhöhen-Verhältnisses erreichen, ist hier keine signifikante Annäherung festzustellen. Die amerikanischen Schiffe nehmen bei diesem Parameter eine Mittelposition ein.

In analoger Weise zu den zuvor besprochenen gestalten sich die beiden Diagramme zum Breiten-Seitenhöhen-Verhältnis. Mit Ausnahme der Hermione-Klasse liegen bei allen französischen Klassen die Werte über denen der britischen. Bei den französischen Schiffen fällt auf, daß die Seine, Uranie, Résistance und Furieuse extreme Werte um 1,95 besaßen, während die Aréthuse- und die Hermione-Klasse mit Werten um 1,8 deutlich unter dem Durchschnitt liegen. Es ist nicht verwunderlich, daß die sehr völlig gebaute Beaulieu, die in der Form ihres Hauptspants deutlich von den übrigen Fregatten abweicht, mit 1,633 das geringste Breiten-Seitenhöhen-Verhältnis aufweist. Anders als beim Längen-Seitenhöhen-Verhältnis ist im Entwicklungsdiagramm nicht einmal ein leichter Anstieg der britischen Linie festzustellen, so daß der Wert bei den drei Nationen im wesentlichen konstant bleibt.

Nach der Behandlung der Verhältnisse der Hauptabmessungen soll die Aufteilung des Schiffskörpers über die Gesamtlänge betrachtet werden. Hierfür ist die *Position der Hauptspantstation* wesentlich, weshalb sie zunächst untersucht werden soll. Die Hauptspantstation befand sich bei den untersuchten Schiffen nicht genau in der Mitte

der Konstruktionswasserlinie, sondern immer etwas näher am Bug. Um ihre Position zu ermitteln, wird der Mittelpunkt der KWL bestimmt und dann gemessen, wie weit die Hauptspantstation von diesem Punkt entfernt ist.

Die Position der Hauptspantstation stellt ein grundlegendes Kriterium für den Entwurf eines Schiffs dar. So bestimmt sie die Länge des Vorschiffs, was unter anderem Auswirkungen auf die Geschwindigkeit, die Stampfbewegungen und das Verhalten des Schiffs im Seegang hat. Darüber hinaus hat sie Einfluß auf die Lage des Massenschwerpunktes und die hydrodynamischen Eigenschaften des Rumpfes.

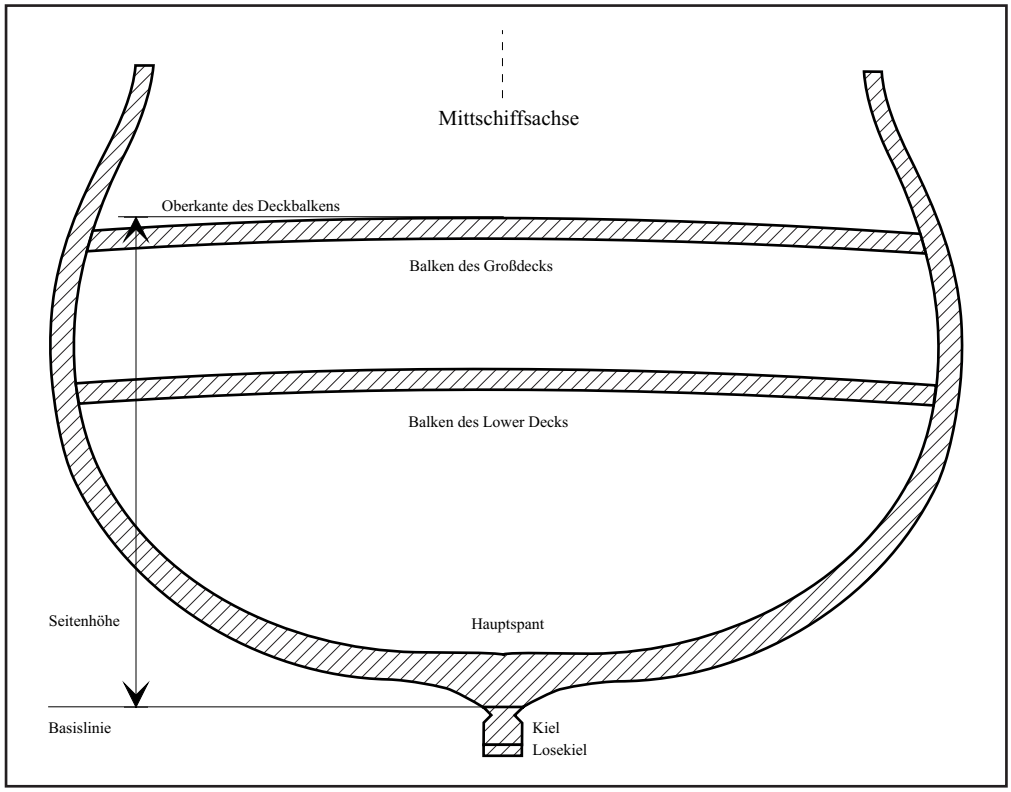


Zeichnung 27: Die Breite.

Klassendiagramm 7 zeigt deutliche nationale Unterschiede bei diesem Entwurfsparameter, was bei der Betrachtung der amerikanischen Klassen besonders deutlich wird. Bei ihnen lagen die Hauptspantstationen so weit vorne, daß ihre Abstände zur Mitte der KWL größer waren als bei allen französischen und bei fast allen britischen Klassen. Weiterhin ist die Varianz bei den französischen Klassen ausgeprägter, wobei die extremen Werte der Pomone- und der Vénus-Klasse auffallen, bei denen die Hauptspantstation fast genau in der Mitte der KWL lag.

Im Entwicklungsdiagramm werden die bereits festgestellten nationalen Unterschiede noch deutlicher. So erreichen die britischen Schiffe nur etwas mehr als 69 % des amerikanischen Durchschnittswertes, die französischen sogar weniger als 28 %. Eine Entwicklung ist bei diesem Parameter nicht festzustellen; die Spitze der französischen Linie bei 1806/7 ist darauf zurückzuführen, daß in jenen Jahren hauptsächlich Fregatten der Seine-, Bellone- und Armide-Klasse in Dienst gestellt wurden, die zu den vier französischen Klassen mit der größten Ausprägung bei diesem Wert gehören.

Die Untersuchung der Position der Hauptspantstation hat deutlich gezeigt, daß die drei Nationen bei diesem Entwurfsparameter unterschiedliche Konzeptionen verfolgten, weshalb jetzt die Aufteilung des Schiffskörpers über die Gesamtlänge detaillierter betrachtet werden soll. Dazu ist es notwendig, zwischen Vorschiff, Achterschiff und Parallelem Mittelschiff zu unterscheiden, deren Länge und Verhältnis zueinander von Interesse sind.



Zeichnung 28: Die Seitenhöhe.

Die Achtzehnpfünder-Fregatten hatten ihre größte Breite bei der Hauptspantsektion und verjüngten sich nach vorne und achtern. Diese Verjüngung setzte jedoch nicht unmittelbar hinter dem Hauptspant ein. Tatsächlich wurde die Form des Hauptspants bei einer Anzahl von weiteren Spanten beibehalten. Diesen Ausschnitt aus dem Rumpf nennt man *Paralleles Mittelschiff*, da die Wasser- und Deckslinien in diesem Bereich parallel verlaufen. Seine Länge wird von der Vorderkante des Hauptspants bis zur Hinterkante des hintersten Spants mit der Hauptspantform gemessen.[400] Der Bereich vor dem Parallelem Mittelschiff wird *Vorschiff*, der Bereich dahinter *Achterschiff* genannt (Zeichnung 29).

Zuerst soll die *Länge des Parallelen Mittelschiffs* bei den einzelnen Klassen bestimmt werden. Je größer sie ist, desto größer fallen das Schiffsvolumen und damit die Ladekapazität aus.[401] Bei den hier untersuchten Fahrzeugen lag der Hauptgrund für das Parallele Mittelschiff jedoch darin, daß mit der Beibehaltung der größten Schiffsbreite über eine längere Strecke die Stabilität erhöht wird. Als Nachteil ist zu betrachten, daß — besonders bei scharf geschnittenem Vorder- und Achterschiff — ein langes Paralleles Mittelschiff zu einer großen Auftriebsdifferenz zwischen diesen Rumpfbereichen führt und damit der Hogging-Effekt vergrößert wird. Weiterhin handelt es sich bei diesem Wert um einen von der Länge in der KWL, der Länge des Vorschiffs und der Länge des Achterschiffs bedingt abhängigen Parameter, d. h. daß etwa bei Konstanthaltung der Länge in der KWL die Verlängerung des Parallelen Mittelschiffs dazu führt, daß Vor- und/oder Achterschiff entsprechend kürzer ausfallen, was hydrodynamische Nachteile mit sich bringen kann.

Wie bei der Lage der Hauptspantstation ist auch bei diesem Parameter ein großer Unterschied zwischen den Achtzehnpfünder-Fregatten der drei Nationen festzustellen. Die amerikanischen Schiffe besaßen ein extrem langes Paralleles Mittelschiff. Bei der Constellation- und bei der New York-Klasse ist der Wert am ausgeprägtesten und auch die Philadelphia wird mit 3,84 Metern nur von der Résistance, der Amphion und der Lavinia übertroffen. Dagegen besaßen alle französischen Fregatten mit Ausnahme der beiden Schiffe der Résistance-Klasse ein sehr kurzes Paralleles Mittelschiff.

In Entwicklungsdiagramm 8 wird diese Tendenz noch deutlicher. Durchschnittlich ist bei den französischen Schiffen das Parallele Mittelschiff nicht halb so lang wie bei den amerikanischen. Durch die extreme Ausprägung dieses Parameters bei den Amerikanern ist aus dem Diagramm nicht klar erkennbar, daß auch zwischen den französischen und den britischen Fregatten große Unterschiede bestanden. Setzt man den britischen Durchschnittswert von 3,06 Metern mit 100 % gleich, erreichen die Franzosen mit durchschnittlich 1,93 Metern nur etwas mehr als 63 % hiervon. Über den betrachteten Zeitraum bleibt der Wert dieses Parameters im wesentlichen konstant.

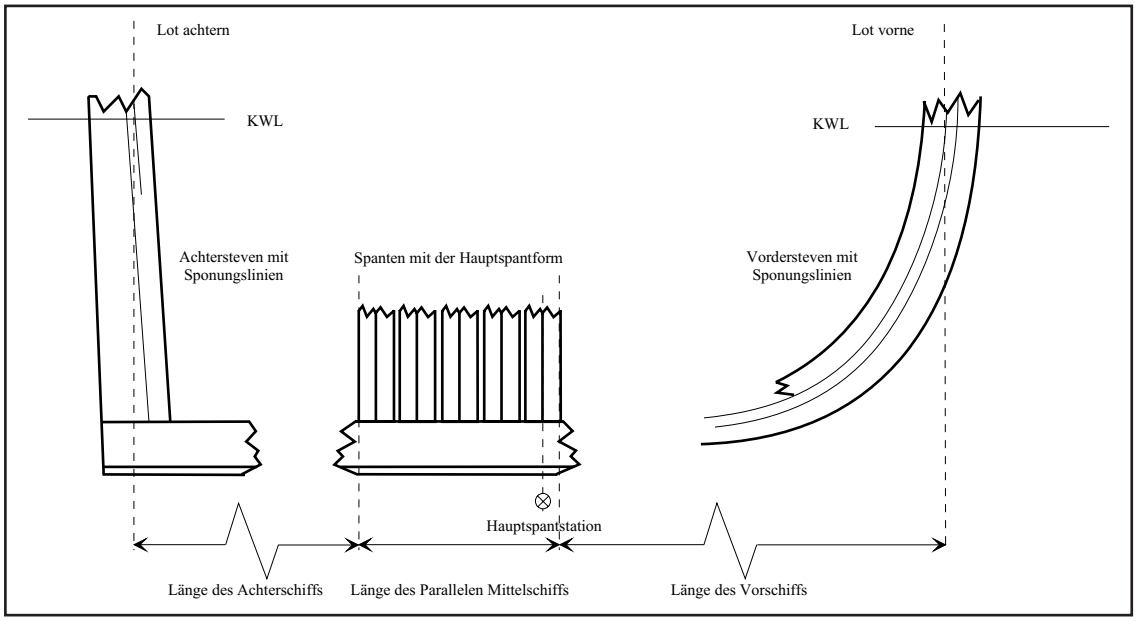
Die *Länge des Vorschiffs* hat Einfluß auf die Möglichkeiten, einem Schiff gute hydrodynamische Eigenschaften zu verleihen. Je größer sie ist, desto schärfer kann die Linienführung im Vorschiff ausfallen, d. h. der potentielle Gesamtwiderstand kann verringert werden. Dadurch ist eine Erhöhung der Geschwindigkeit möglich. Wird das Vorschiff allerdings auf Kosten des Parallelen Mittelschiffs verlängert, verschlechtern sich die Ladekapazität und die Stabilität.

Schon das Klassendiagramm zeigt deutliche nationale Unterschiede bei diesem Parameter: Bei den britischen Klassen weist nur die Lavinia eine ähnliche Ausprägung wie die französischen Klassen auf. Berücksichtigt man dieses Schiff nicht, besaßen — mit Ausnahme der Seine — alle französischen Klassen ein längeres Vorschiff als alle britischen. Interessant sind auch die Werte bei den amerikanischen Klassen: Obwohl sie über eine große Länge in der Konstruktionswasserlinie verfügten, war ihr Vorschiff verhältnismäßig kurz. In Entwicklungsdiagramm 9 werden diese Unterschiede noch betont. Durchschnittlich erreichen die britischen und amerikanischen Schiffe, deren Durchschnittswerte sehr nahe beieinander liegen, weniger als 85 % der Länge des Vorschiffs der französischen Fregatten. Eine signifikante Entwicklung ist bei keiner der drei Nationen festzustellen.

Die *Länge des Achterschiffs* hat Einfluß auf die Geschwindigkeit, die Kursstabilität und die Manövrierfähigkeit. Im hinteren Teil des Achterschiffs ist die Linienführung bei einem Wasserfahrzeug normalerweise am schärfsten, was noch verstärkt für die unteren Wasserlinien gilt, also den Bereich unmittelbar über dem Kiel. Durch diese Formgebung sind zwei Effekte positiv zu beeinflussen: Die Anströmung des Ruders verläuft störungsfreier, was ein gutes Reagieren des Schiffs auf Ruderausschläge ermöglicht, und der Bereich über dem Kiel kann — zumindest in eingeschränktem Maß — die Funktion eines Kielschwerts übernehmen, was die seitliche Abdrift verringert. Dadurch segelt das Schiff kursstabiler und kann höher an den Wind gehen. Die Nachteile eines langen Achterschiffs entsprechen im wesentlichen denen eines langen Vorschiffs.

Anders als bei der Länge des Vorschiffs zeigt das Klassendiagramm bei diesem Parameter, daß die Werte bei den britischen und französischen Klassen sich hauptsächlich nicht in ihrem Durchschnittswert, sondern durch die Varianz unterscheiden. So beträgt die Differenz zwischen dem Maximalwert und dem Minimalwert bei den Briten etwas über 3,3 m, bei den Franzosen dagegen über 4,7 m. Drei der vier amerikanischen Klassen besaßen ein sehr langes Achterschiff, was dazu führt, daß durchschnittlich dieser Parameter bei den Amerikanern am ausgeprägtesten ist. Diese Tendenz wird im Entwicklungsdiagramm bestätigt. Durchschnittlich liegen die britischen und französischen Werte nahe beieinander, was lediglich in dem Zeitraum von 1792 bis 1806 durchbrochen wird. Dies ist in erster Linie auf die in jenen Jahren in Dienst gestellten Fregatten der Seine-Klasse zurückzuführen, die mit fast 26 Metern das längste Achterschiff von allen untersuchten Klassen aufwiesen. Bei den Briten ist ein leichter Anstieg der Ausprägung dieses Parameters festzustellen.

Auch für diese Längenangaben sollen Verhältniswerte ermittelt werden, um bestimmte Tendenzen deutlich



Zeichnung 29: Das Achterschiff, das parallele Mittelschiff und das Vorschiff.

hervortreten zu lassen. Als erstes soll die *Länge in der KWL zur Länge des Parallelen Mittelschiffs* in Beziehung gesetzt werden. Dieser Wert ermöglicht es festzustellen, in welchen Relationen die Ausprägung der Qualitäten Geschwindigkeit, Ladekapazität und Stabilität zueinander stehen.

Wie zu erwarten, zeigen sich auch bei diesem Parameter erhebliche nationale Unterschiede (Klassendiagramm 11). Bei den französischen Klassen ist dieser Verhältniswert am ausgeprägtesten, wobei er bei 13 der 15 untersuchten Klassen nur gering variiert und zwei Klassen, die Furieuse- und die Résistance-Klasse, durch ein sehr großes bzw. sehr kleines Verhältnis auffallen. Die amerikanischen Fregatten besitzen mit Ausnahme der Chesapeake einen extrem geringen Wert, was auf die große Länge ihrer Parallelen Mittelschiffe zurückzuführen ist. Entwicklungsdiagramm 11 zeigt deutlich die Betonung der Länge in der KWL gegenüber der Länge des Parallelen Mittelschiffs durch die französischen Konstrukteure: Die britischen Fregatten erreichen weniger als 60 % des französischen Durchschnittwertes, die amerikanischen sogar nicht einmal 51 %. Wieder bleibt der Wert bei den drei Nationen im wesentlichen konstant.

Bei dem folgenden abhängigen Parameter handelt es sich um das *Verhältnis der Länge des Vorschiffs zur Länge des Achterschiffs*. Der Verhältniswert gibt an, ob versucht wurde, sich bei der Formgebung des Rumpfes primär auf das Vorschiff oder auf das Achterschiff zu konzentrieren.

In Klassendiagramm 12 wird deutlich, daß Briten und besonders Amerikaner einem langen Achterschiff den Vorzug vor einem langen Vorschiff gaben, wobei lediglich die Lavinia eine Ausnahme bildet. Wie bei vielen Parametern ist auch bei diesem Verhältniswert eine große Varianz bei den französischen Entwürfen festzustellen. Bei drei französischen Klassen, zu denen auch die Vénus gehört, liegt der Wert über 1, was bedeutet, daß das Vorschiff länger war als das Achterschiff. Um diesen Schwellenwert zu verdeutlichen, ist bei diesem Parameter das Entwicklungsdiagramm durch eine entsprechende gestrichelte Linie ergänzt worden. Hier ist zu erkennen, daß der französische Wert um 1 variiert, während sowohl der britische als auch der amerikanische deutlich darunter liegen. Die Abweichungen bei der französischen Entwicklungslinie 1792/93 und 1806 sind wiederum durch die Dominanz der Seine-Klasse, die den geringsten Wert bei den französischen Klassen aufweist, in jenen Jahren zu erklären. Hiervon abgesehen, verlaufen die Entwicklungslinien konstant.

Der *größte Tiefgang* der Fregatten muß achtern abgenommen werden, da die meisten der untersuchten Schiffe nicht auf ebenem Kiel schwammen, sondern achtern tiefer gingen als vorne. Gemessen wird der gemallte Konstruktionstiefgang, der von der Basislinie bis zur Konstruktionswasserlinie abgenommen wird. Deshalb muß zur Berechnung des tatsächlichen Tiefgangs die Tiefe von Kiel und Losekiel addiert werden; außerdem variiert er in Abhängigkeit von Beladung und Trimmung des Schiffs (Zeichnung 30).

Der Tiefgang eines Schiffs bestimmt, wie nah unter Land es operieren kann und welche Untiefen noch passiert werden können. Weiterhin erhöht ein großer Tiefgang das Volumen des Unterwasserschiffs und damit den Gesamtwiderstand. Dies spricht gegen ein sehr tiefgehendes Schiff, doch erhöht ein großer Tiefgang den lateralen Widerstand und verringert damit die Abdrift. Dies bedeutet, daß Fregatten mit großem Tiefgang in der Regel bei geringer Abdrift sehr hoch an den Wind gehen können, was als eine der wichtigsten der gewünschten Qualitäten bezeichnet wurde.

Das Klassendiagramm läßt erkennen, daß der größte Tiefgang bei den britischen und französischen Schiffen ähnlich war, die amerikanischen sich aber hierbei deutlich abheben. Die vier amerikanischen Klassen belegen bei diesem Parameter die »Plätze« eins, zwei, drei und sieben. Interessant ist weiterhin, daß die experimentelle Triton bei weitem den geringsten Tiefgang aufwies.

Aus dem Entwicklungsdiagramm ist ablesbar, daß die Durchschnittswerte der Briten und die der Franzosen sehr

nahe beieinander liegen, sie aber weniger als 90 % des amerikanischen Wertes erreichen. Bleibt der Wert bei den französischen Schiffen in hohem Maße konstant, so ist bei den britischen Fregatten ab 1804 eine deutliche Vergrößerung des Tiefgangs festzustellen, die auf den verstärkten Einsatz der Apollo- und der Lively-Klasse zurückzuführen ist.

Als weiterer Verhältniswert soll der *Tiefgang in Relation zur Schiffslänge* gesetzt werden, wobei allerdings nicht der größte Tiefgang, sondern der Mittelwert zwischen vorderem und achterlichem Tiefgang als Grundlage dient. Der Verhältniswert gibt Auskunft über die Relation der Qualitäten Geschwindigkeit und Kursstabilität sowie Abdrift und den Eigenschaften hoch am Wind.

Im Klassendiagramm ist zu erkennen, daß die britischen Schiffe hier einen deutlich geringeren Wert aufweisen als die französischen, was noch betont wird, wenn man von der »französischen« Lavinia und den Experimentalklassen Triton, Ethalion und Amphion absieht. Während eine Reihe britischer Klassen ein Verhältnis von unter 9 zu 1 aufweisen, liegt bei den meisten französischen Klassen der Wert über 9,5 zu 1. Die amerikanischen Klassen stellen sich uneinheitlich dar: Die Chesapeake besitzt mit 8,281 zu 1 bei diesem Parameter den kleinsten Wert von allen Klassen; die beiden Schiffe der Constellation-Klasse liegen mit 9,597 zu 1 dagegen deutlich über fast allen britischen Fahrzeugen.

Das Entwicklungsdiagramm bestätigt diese Aussagen ausdrücklich. Bei den Franzosen ist im wesentlichen keine Entwicklung festzustellen, und der Wert variiert um den Durchschnitt von etwa 9,8 zu 1, während bei den Briten ein leichter Anstieg zu beobachten ist, der sich besonders in den Jahren von 1796 bis 1808 bemerkbar macht. Dennoch liegt der Durchschnitt mit weniger als 8,9 zu 1 deutlich unter dem französischen Wert.

Wie schon erwähnt, schwammen fast alle der untersuchten Fregatten nicht auf ebenem Kiel, sondern gingen achtern tiefer, d. h. sie besaßen einen *Kielfall*, der als nächster der Entwurfsparameter untersucht werden soll (Zeichnung 31). Der Kielfall wird bestimmt, indem durch den Schnittpunkt zwischen vorderem Lot und der Konstruktionswasserlinie eine Parallele zur Basislinie (also der Oberkante der Sponung des Kiels) gezogen wird. Der Winkel zwischen dieser Parallele und der KWL dient als Maß für den Kielfall.

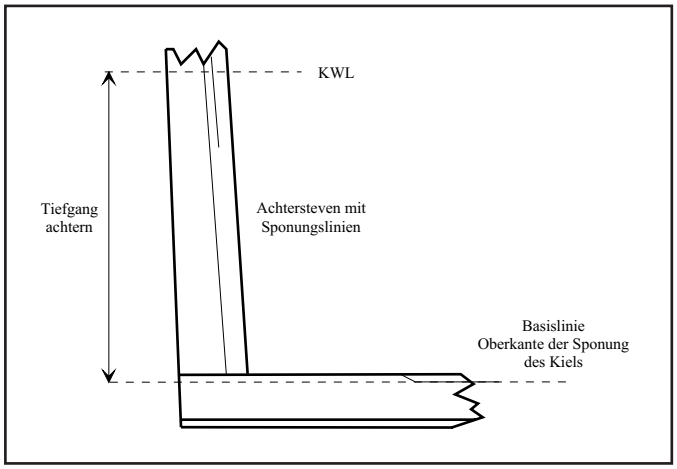
Bei der Besprechung der Länge des Achterschiffs war bereits auf die Auswirkungen auf Kursstabilität und Abdrift hingewiesen worden. Diese positiven Auswirkungen werden durch einen ausgeprägten Kielfall noch verstärkt.[402] Weiterhin geht man davon aus, daß der beim in Fahrt befindlichen Schiff durch die Anströmung bewirkte Auftrieb nicht auf das Achterschiff wirken kann, wenn das Fahrzeug auf ebenem Kiel schwimmt.[403] Der Kielfallwinkel darf aber nicht sehr groß ausfallen, da die Querschnittsfläche des Widerstands dadurch vergrößert wird und damit die Geschwindigkeit nachteilig beeinflußt werden kann.

Die Sonderstellung der amerikanischen Schiffe geht aus dem Klassendiagramm klar hervor. Nur die in vielen Aspekten ungewöhnliche Résistance-Klasse weist einen ebenso großen Wert beim Kielfall auf. Als entgegengesetztes Extrem schwammen zwei Fahrzeuge, die Beaulieu und die Triton, auf ebenem Kiel, d. h. Konstruktionswasserlinie und Basislinie waren parallel und der Kielfall damit 0°. Weiterhin ist ersichtlich, daß der Kielfall der französischen und britischen Achtzehnpfünder-Fregatten sehr ähnlich ausgeprägt war. Diese Aussage wird durch Entwicklungsdiagramm 15 ausdrücklich bestätigt. Die britischen und französischen Werte liegen sehr nahe beieinander, erreichen aber durchschnittlich weniger als 45 % des amerikanischen Kielfallwinkels.

Bezieht sich der Tiefgang auf das Lebende Werk, so ist der *Freibord* ein wichtiges Maß für das Tote Werk eines Schiffs (Zeichnung 32). Im Normalfall wird dieser Wert am Hauptspant von der Wasserlinie bis zur Oberkante der Reling gemessen, doch ist diese Bestimmung des Freibords für die Segelkriegsschiffe um 1800 nicht aussagekräftig. Die Geschütze der Fregatten (und auch die der Linienschiffe) auf dem Großdeck (bzw. auf den Batteriedecks) schossen nicht über die Reling, sondern durch Stückpforten im Schiffsrumpf. Bei geöffneten Stückpforten, also bei kampfbereitem Schiff, wird der tatsächliche Freibord durch den Abstand von der Wasserlinie bis zur Unterkante der Stückpforten der untersten Batterie, auf der die schwersten Kanonen standen, gebildet. Deshalb soll der Freibord für die vorliegende Untersuchung nicht bis zur Reling, sondern bis zur Unterkante der Stückpforten des Großdecks gemessen werden. In der Zeichnung ist diese Strecke als 'Freibord 1' bezeichnet.

Generell ist der Freibord ein wichtiges Maß für die Sicherheit eines Schiffs, da von seiner Größe abhängt, bis zu welchem Winkel ein Fahrzeug ohne geschlossenen Schwimmkörper — wozu die Fregatten gehören — krängen kann, ohne das es volläuft und damit untergeht. Der hier gemessene Wert beeinflußte allerdings auch wesentlich die tatsächlich einsetzbare Kampfkraft einer Fregatte, da von seiner Ausprägung abhing, ob die Geschütze auf dem Großdeck überhaupt benutzt werden konnten. Zuviel Freibord verlagert den Massenschwerpunkt aber zu sehr nach oben, wodurch die Stabilität abnimmt, und verschlechtert zudem die Segeleigenschaften, da dem Wind zu viel (unerwünschte) Angriffsfläche gegeben wird.

Schon durch Klassendiagramm 16 ist ersichtlich, daß die britischen Fregatten wesentlich mehr Freibord aufwiesen. Lediglich die Beaulieu besaß einen Freibord von unter zwei Metern, während die übrigen britischen Klassen sogar über 2,1 m lagen. Bei den französischen Fahrzeugen war der Freibord generell geringer, wobei die Furieuse mit ihrem extrem geringen Wert von 1,58 m besonders auffällt. Die amerikanischen Fregatten sind bei diesem Parameter sehr uneinheitlich, was auch im Entwicklungsdiagramm deutlich wird. Hier werden die Unterschiede zwischen den britischen und französischen Schiffen unterstrichen, wobei gegen Ende des betrachteten Zeitraums von beiden Seiten eine Annäherung festzustellen ist.



Zeichnung 30: Der Tiefgang achtern.

Die nächsten untersuchten Parameter geben Auskunft über die Linienführung in der Konstruktionswasserlinie. Zunächst sollen die *Positionen der Schulter vorne und achtern* bestimmt werden (Zeichnung 33). Hierunter sind die Punkte zu verstehen, an denen sich im Wasserlinienriß die KWL mit der Linie der Größten Breite schneidet.[404] Dann werden die Abstände zwischen den Schultern und dem Lot vorne bzw. dem Lot achtern gemessen.

Je größer die gemessenen Strecken sind, um so schärfer kann die Linienführung in der KWL gestaltet werden und um so kleiner wird der Wasserlinienkoeffizient ausfallen. Bei der Schulter vorne übt dies einen positiven Effekt auf den Gesamtwiderstand und damit auf die Geschwindigkeit aus. Bei der Schulter achtern verbessern sich bei großem Abstand vom Lot — ähnlich wie bei der Länge des Achterschiffs — die Manövrierfähigkeit und ebenfalls die Hydrodynamik, da das Wasser am Achterschiff freier von unerwünschten Wirbeln ablaufen kann. In beiden Fällen wird allerdings die Ladekapazität verkleinert, doch vor allem verringert sich die Längsstabilität, woraus folgt, daß das Schiff stärker stampfen wird. Je größer die Völligkeit in der KWL im Bug- und Heckbereich ist, desto größer ist auch der Auftrieb, was bedeutet, daß Bug und Heck bei Stampfbewegungen nicht so tief eintauchen und sich leichter wieder aus dem Wasser heben.

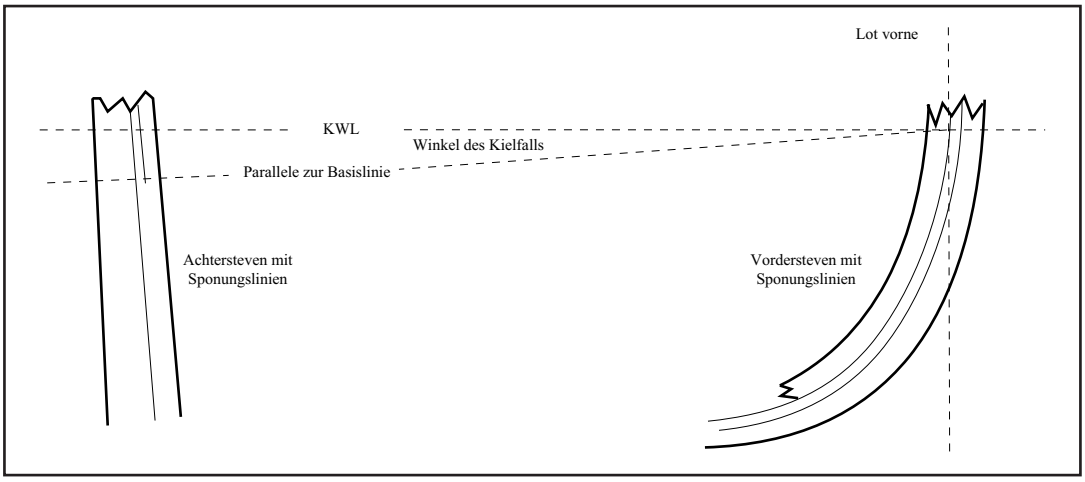
Aus Klassendiagramm 17 ist ersichtlich, daß die wesentlichen Unterschiede bei der Position der Schulter vorne weniger national als vielmehr klassenspezifisch sind: Bei allen drei Nationen variierte sie zwischen knapp über sieben bzw. um acht Meter bis um siebzehn Meter. Das Entwicklungsdiagramm zeigt dagegen auch nationale Unterschiede, wobei ab 1796 die britischen und französischen Entwicklungslinien — mit Ausnahme der britischen Spitze um 1804/05 — einen ähnlichen Verlauf nehmen. Diese Spitze ist wiederum auf die in diesen Jahren allein den britischen Wert bestimmende Lively-Klasse zurückzuführen, wobei in diesem Fall die Diskontinuität besonders hervortritt, da diese Klasse mit 16,73 Metern von allen britischen Klassen die größte Länge der Schulter vorne besaß.

Ähnliches gilt auch für die Werte bei der *Position der Schulter achtern*: Auch hier beträgt die Streuung bei den Briten und den Franzosen über 100 %, lediglich bei den Amerikanern sind diese Werte etwas einheitlicher. Das Entwicklungsdiagramm gehört zu den uneinheitlichsten und am wenigsten aussagekräftigen. Neben der oft vorkommenden Spitze der britischen Schiffe bei 1804/05 tritt in diesem Fall eine zweite von 1790 bis 1793 hinzu, die auf die Beaulieu mit ihrer extremen Schulterlage von über 22 Metern hinter dem achterlichen Lot zurückzuführen ist. Für die französische Spitze bei 1784 ist die Pomone verantwortlich. Aufgrund der Diskontinuität dieses Diagramms kann kein eindeutiger Trend verifiziert werden; es scheint lediglich der Fall zu sein, daß die anfangs bei Briten und Franzosen ähnlich verlaufenden Entwicklungen ab 1800 divergieren.

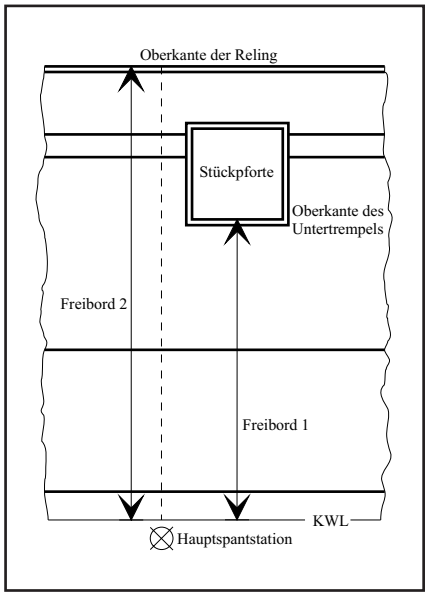
Zwei weitere unabhängige Parameter sollen bestimmt werden, um die Schärfe der KWL im Bug- und im Heckbereich zu untersuchen: der *Einlaufwinkel* und der *Auslaufwinkel* (Zeichnung 34). Die beiden Winkel werden gemessen, indem im Wasserlinienriß Tangenten an die KWL gelegt werden, die durch die Schnittpunkte zwischen der Kiellinie und dem Lot vorne bzw. dem Lot achtern laufen.[405] Der Winkel zwischen der achterlichen Tangente und der Kiellinie wird dann als Auslauf, der Winkel zwischen der vorderen Tangente und der Kiellinie als Einlauf definiert.

Vor- und Nachteile kleiner Einlauf- bzw. Auslaufwinkel entsprechen denen bei der Position der Schultern.

Die auffälligsten Merkmale von Klassendiagramm 19 stellen wiederum nicht die Unterschiede zwischen den drei Nationen, sondern die Unterschiede der französischen bzw. amerikanischen Fregatten *untereinander* dar. Bei den



Zeichnung 31: Der Kielfall.



Zeichnung 32: Der Freibord.

Briten besaßen die experimentelle Triton und die völlige Beaulieu große Einlaufwinkel von knapp 65°, während die übrigen Klassen einheitlich einen Winkel um 55° aufwiesen. Die französischen Schiffe lassen sich in mehrere Gruppen aufteilen: die Loire mit einem Winkel von nur etwas über 45°, sechs Klassen mit Werten etwa zwischen 52° und 55°, drei Klassen mit knapp über 60° und fünf Klassen mit großen Einlaufwinkeln, von denen die Résistance mit dem Extremwert von über 80° besonders zu erwähnen ist.[406] Noch ausgeprägter ist die Varianz bei den amerikanischen Fahrzeugen. Die Werte dieses Parameters liegen hier zwischen 38,56° bei der Philadelphia, dem geringsten Wert überhaupt, und 72,75° bei der New York, dem drittgrößten Einlaufwinkel.

Diese Uneinheitlichkeit wird auch im Entwicklungsdiagramm deutlich. Die hohen Werte bei den Briten in den Jahren von 1790 bis 1792 sind allerdings irreführend, da in jenem Zeitraum nur die Beaulieu und eine Fregatte der Pallas-Klasse in Dienst gestellt wurden, die zufällig beide über einen großen Einlaufwinkel verfügten. Trotz der angesprochenen Uneinheitlichkeit liegen die nationalen Durchschnittswerte nahe beieinander.

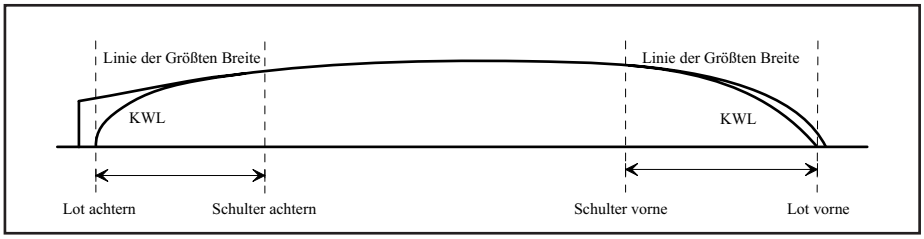
Beim Klassendiagramm der *Auslaufwinkel* fallen zunächst die großen Winkel der amerikanischen Fahrzeuge auf: Drei der vier amerikanischen Klassen besitzen einen größeren Wert als die Scamander-Klasse, die bei den britischen Schiffen die stärkste Ausprägung aufweist. Weiterhin tritt eine große Varianz bei den französischen Klassen hervor: Während die britischen Klassen zwischen 45° und 63° liegen, variieren die französischen Werte von unter 45° bis über 76°. Durchschnittlich ergeben sich trotz dieses Unterschieds bei den Franzosen und Briten ähnliche Werte, die nur etwa 70% des amerikanischen Durchschnittswertes erreichen, wie aus Entwicklungsdiagramm 20 zu ersehen ist. Bedeutende zeitliche Veränderungen sind nicht festzustellen.

Ähnliche Auswirkungen auf die Linienführung eines Kriegsschiffs wie die Lage der Schultern und die Einlauf- und Auslaufwinkel haben die *Abstände zwischen der vordersten Stückpforte zum Bug und der hintersten Stückpforte zum Heck*, die im folgenden bestimmt werden sollen (Zeichnung 35). Diese beiden Strecken werden ermittelt, indem von der Vorderkante der vordersten Pforte bis zum Lot vorne bzw. von der Hinterkante der achterlichsten Pforte bis zum Lot achtern gemessen wird, wobei eingeräumt werden muß, daß die Ermittlung des Abstands vorne problematisch ist, da nicht in allen Fällen eindeutig entscheidbar ist, ob es sich bei der vordersten Stückpforte um eine Jagdpforte[407] oder um eine Breitseitenstückpforte handelte.

Damit ausreichend Platz zum Rücklauf der Achtzehnpfünder vorhanden war, durfte die Breite des Großdecks bis zur vordersten bzw. hintersten Stückpforte nicht stark verringert werden. Dies bedeutet, daß sich der gesamte Rumpf bis zu diesen Positionen nicht sehr verjüngen konnte. Die mögliche Schärfe der Linienführung im Heck- und besonders im Bugbereich hing deshalb davon ab, wie groß der Abstand von der jeweiligen Stückpforte zum Heck bzw. zum Bug war. Die Vor- und Nachteile großer Werte bei diesen Parametern entsprechen denen bei den beiden zuvor untersuchten, wobei hier weiterhin zu berücksichtigen ist, daß die Kampfkraft eines Kriegsschiffs gemindert werden konnte, wenn die Geschütze nicht genügend Raum für den Rücklauf zur Verfügung hatten. Weiterhin wurde durch diese Parameter wesentlich die Gewichtsverteilung über die Schiffslänge mitbestimmt, da hierdurch festgelegt wurde, wie weit entfernt sich die Geschütze mit ihrer großen Masse von Bug und Heck befanden, was Auswirkungen auf die Stampfbewegungen hatte.

Auch der Abstand der vordersten Stückpforte zum Lot vorne fällt bei den einzelnen Klassen sehr unterschiedlich aus. So variiert er bei den französischen Klassen von 1,95 m bis 5,41 m, bei den britischen von 2,20 m bis 5,09 m. Lediglich bei den Amerikanern liegen die Werte näher zusammen. Aus dem Entwicklungsdiagramm kann als signifikante Aussage nur abgeleitet werden, daß die Briten ab 1796 dazu übergingen, die vorderste Stückpforte weiter nach achtern zu verlegen und daß die Durchschnittswerte der drei Nationen kaum von einander abweichen.

Da die Breite der Fregatten achtern oberhalb der Konstruktionswasserlinie nicht in dem Maße abnehmen mußte wie vorne, ist der Abstand der achterlichsten Stückpforte zum Lot achtern für die Linienführung des Rumpfes von nicht so großer Bedeutung. Wesentlicher ist sein Einfluß auf die Gewichtsverteilung. Wird der Abstand gering gewählt, ist es möglich, bei konstantem Abstand zwischen den Stückpforten die Länge in der Konstruktionswasserlinie zu reduzieren und somit das Schiff manövrierfähiger zu gestalten, doch dafür müßten die schon angeführten Nachteile eines kürzeren Schiffs in Kauf genommen werden.



Zeichnung 33: Die Schultern vorne und achtern.

Als interessantestes Merkmal von Klassendiagramm 22 ist die Unterschiedlichkeit bei den britischen Klassen zu betrachten, die in drei Gruppen aufzuteilen sind: Solche mit sehr geringem Abstand von ein bis anderthalb Metern, solche mit einem durchschnittlichen Abstand zwischen 1,8 und 2,1 Metern und solche mit einem großen von etwa drei Metern, wobei der ETHALION mit über 3,5 Metern eine besondere Bedeutung zukommt. Sowohl bei den Franzosen als auch — noch eindeutiger — bei den Amerikanern liegen die Werte für diesen Parameter bei den einzelnen Klassen dichter beieinander. Das Entwicklungsdiagramm zeigt, daß der Wert bei den französischen Schiffen durchschnittlich am größten war, wobei sich etwa ab 1800 die britischen Werte den französischen annähern, was durch die Dominanz der LIVELY-Klasse 1804 durchbrochen wird.

Um die Betrachtung der Anordnung der Stückpforten abzuschließen, soll im folgenden ihr *Abstand untereinander* bestimmt werden. Er kann ermittelt werden, indem der lichte Abstand zwischen zwei Pforten gemessen wird (Zeichnung 36).

Nimmt man ihn von den entsprechenden Schiffsrissen im Anhang ab, ist es sinnvoll, ihn zwischen den beiden Pforten vorne und achtern von der Hauptspantstation zu messen, da an dieser Stelle die Deckslinien parallel verlaufen und deshalb kein Fehler durch die Art der Zeichnung als Parallelprojektion auftritt. Tatsächlich ist dieser Wert allerdings nicht auf diese Weise, sondern aus den entsprechenden Bauvorschriften[408] ermittelt worden, da es sich hier um einen Parameter handelt, der durch diese Vorschriften bestimmt wurde.

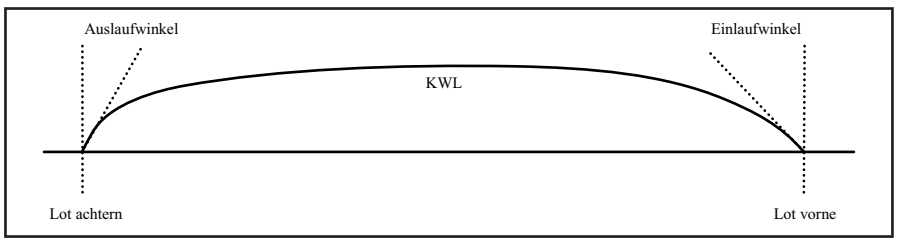
Ein großer Abstand zwischen den Pforten und damit zwischen den Achtzehnpfündern des Großdecks gewährleistete, daß die Geschütze problemlos bedient werden konnten. So konnte die Feuergeschwindigkeit und damit die Kampfkraft des Schiffs erhöht werden. Da es sich hier um einen bedingt abhängigen Parameter handelt, ergeben sich bei seiner Vergrößerung verschiedene Nachteile, je nachdem, welcher der entsprechenden Parameter geändert wird. Bei vorgegebener Schiffslänge wird es bei größerem Abstand der Stückpforten untereinander notwendig sein, die Anzahl der Geschütze zu verringern, oder den Abstand der vordersten bzw. achterlichsten Pforte zu den Loten vorne bzw. achtern zu reduzieren.

Das Klassendiagramm verdeutlicht, warum bei der Ermittlung dieses Parameters ein anderer Weg gewählt worden ist: Der Abstand zwischen den Stückpforten beschränkte sich bei den drei Nationen auf jeweils nur drei, vier bzw. fünf verschiedene Werte. Bei den Briten betrug er 6‘6“ (1,98 m), 6‘9“ (2,06 m), 7‘ (2,13 m) oder 7‘6“ (2,29 m), bei den Franzosen 6‘3“ (2,03 m), 6‘6“ (2,11 m), 6‘9“ (2,20 m) oder — allerdings nur bei der ursprünglich für Vierundzwanzigpfünder entworfenen POMONE — 8‘ (2,44 m) und bei den Amerikanern 7‘ (2,13 m), 7‘3“ (2,21 m) oder 7‘4,5“ (2,25 m). Damit stellt sich dieser Parameter einheitlicher dar als alle anderen. Auch im Vergleich untereinander liegen die Werte nahe beieinander, wie aus dem Entwicklungsdiagramm zu entnehmen ist. Ein Unterschied macht sich hier allerdings bemerkbar: Während bei den Briten der zunächst geringe Abstand zwischen den Stückpforten zunimmt, geht er bei den Franzosen zurück, so daß sich die Linien in den Jahren 1802/3 schneiden.

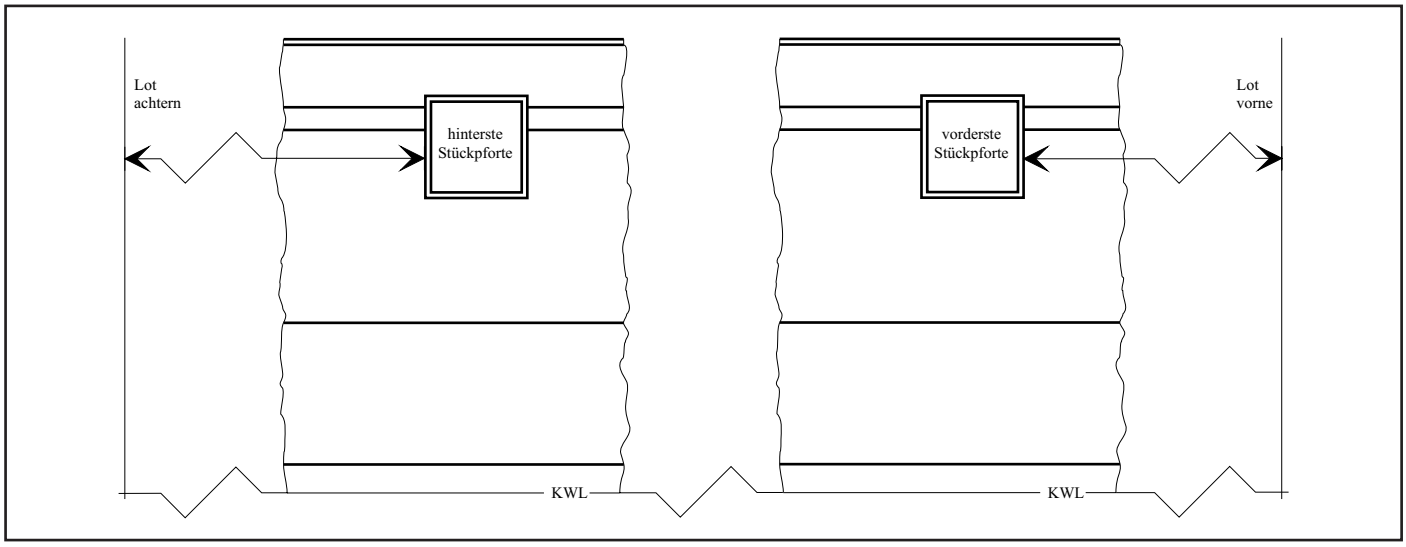
Die im folgenden zu untersuchenden Parameter üben Einfluß auf die Formgebung der Hauptspantstation aus, die bei den damaligen Methoden des Schiffsentwurfs von ausschlaggebender Bedeutung für die Gestaltung des Rumpfes war. Als erstes soll die *Aufkimmung* behandelt werden. Wie auf Zeichnung 37 zu sehen ist, existieren verschiedene Methoden, ein Maß für diesen Parameter zu bestimmen. Zunächst wird eine Linie gezeichnet, die an der Sponung ansetzt und die Umrißlinie der Hauptspantstation tangential berührt. Jetzt kann die Aufkimmung auf zwei verschiedene Arten *als Strecke* gemessen werden — in der Zeichnung ist dies mit ‘Aufkimmung a’ und ‘Aufkimmung b’ bezeichnet —, oder man nimmt sie *als Winkel* an (‘Aufkimmung als Winkel’), wonach im folgenden verfahren werden soll.

Die Zeichnung läßt erkennen, daß die Aufkimmung ein Maß für die Führung der Umrißlinien des Hauptspants darstellt. Ist sie gleich Null, ist durch diesen Parameter ein Maximum an Ladekapazität gegeben. (Dies ist z. B. bei dem Lastkahn von Zeichnung 7 der Fall.) Eine größere Aufkimmung gewährt dagegen eine bessere Kurstabilität, da der Kiel bei einer Krängung nicht durch den Rumpf »verdeckt« ist und der Abdrift deshalb besser entgegenwirken kann (Zeichnung 38). Dadurch kann ein Schiff mit großer Aufkimmung in der Regel höher an den Wind gehen, wobei allerdings darauf hingewiesen werden muß, daß hierfür der Tiefgang bzw. das Verhältnis von Länge zu Tiefgang von größerer Bedeutung ist. Darüber hinaus wirkt sich die Aufkimmung in bestimmten Fällen auch positiv auf die Stabilität eines Schiffs aus. Entspricht der Aufkimmungswinkel beispielsweise dem Krängungswinkel, ist die Spantumriß-linie in diesem Bereich auf der Leeseite horizontal. Dies ist am besten geeignet, Auftrieb zu gewähren, da die Auftriebskraft dann im rechten Winkel auf den Schiffskörper wirken kann.

Klassendiagramm 24 zeigt deutlich, daß die französischen Schiffe in zwei Gruppen einzuteilen sind: solche mit »normaler« und solche mit »extremer« Aufkimmung. Diese Einteilung korrespondiert mit den beiden Varianten der Hauptspantform französischer Schiffe: Die vorherrschende hexagonale Form und die keilförmige (bei den Klassen BELLONE, SEINE, RÉSISTANCE und URANIE).[409] Bei der ersten Gruppe unterscheidet sich der Aufkimmungswinkel



Zeichnung 34: Der Einlaufwinkel und der Auslaufwinkel.



Zeichnung 35: Der Abstand der Stückpforten zu den Loten.

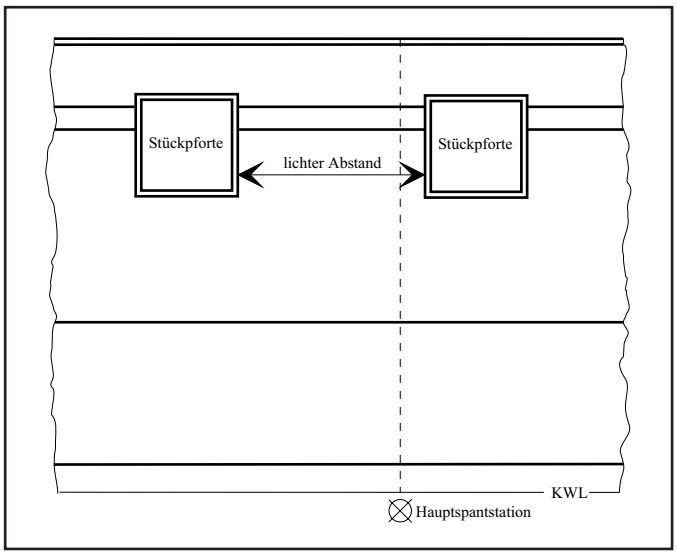
kaum von dem der britischen Fahrzeuge, während die große Aufkimmung der französischen Fregatten der zweiten Gruppe auf britischer Seite lediglich in der LAVINIA ein Gegenstück findet. Schließlich ist auch bei den amerikanischen Schiffen eine Gruppenbildung festzustellen: Die NEW YORK- und die CONSTELLATION-Klasse mit großer und die CHESAPEAKE und die PHILADELPHIA mit einer nicht so ausgeprägten Aufkimmung, die aber auch bei diesen beiden Schiffen noch deutlich über dem britischen Durchschnitt liegt.

Betrachtet man die Entwicklung, ist bei den britischen Schiffen ein minimaler Anstieg der Aufkimmung festzustellen, wobei über den gesamten Zeitraum kaum Schwankungen auftreten. Grundlegend anders stellt sich die Lage bei den französischen Schiffen dar. In den Jahren von 1792 bis 1795, von 1800 bis 1803 und 1806/07 steigt der Durchschnittswert für den Winkel der Aufkimmung stark an. Diese ausgeprägten Schwankungen sind auf die oben erwähnten unterschiedlichen Grundformen der Hauptspantsektion zurückzuführen. Durchschnittlich besaßen die amerikanischen Fregatten eindeutig die größte Aufkimmung, wobei die britischen Schiffe weniger als 65 % des amerikanischen Wertes erreichten.

Das *Bodenflach* stellt in gewisser Weise ein »Gegenstück« zur Aufkimmung dar. Durch Zeichnung 39 wird gezeigt, wie es bestimmt werden soll. Bei den hier untersuchten Fregatten wechselte die Linienführung der Hauptspantstation von einer konkaven Form bzw. einer Geraden unmittelbar am Kiel zu einer konvexen Form etwas weiter oben. Dies bedeutet, die Kurve weist (jeweils Backbord und Steuerbord) einen Wendepunkt auf. (Bei einigen Schiffen ist an dieser Verbindungsstelle der beiden Kurven ein kurzes Geradenstück eingefügt.) Diese beiden Wendepunkte werden durch eine Gerade verbunden, deren Länge als *Breite des Bodenflachs* bezeichnet wird. Außer dieser Angabe ist es ebenfalls möglich, die *Höhe des Bodenflachs* zu bestimmen. Dies geschieht, indem die Entfernung von der Basislinie bis zum Schnittpunkt des erwähnten Lots mit der Mittellinie gemessen wird. In Zeichnung 39 ist dieser Wert ebenfalls eingezeichnet, doch soll lediglich die Breite des Bodenflachs bei den einzelnen Klassen untersucht werden. Aufgrund der Achsensymetrie des Schiffsrumpfes ist in der Zeichnung nur eine Schiffshälfte wiedergegeben und somit nur die *halbe* Länge des Bodenflachs zu sehen.

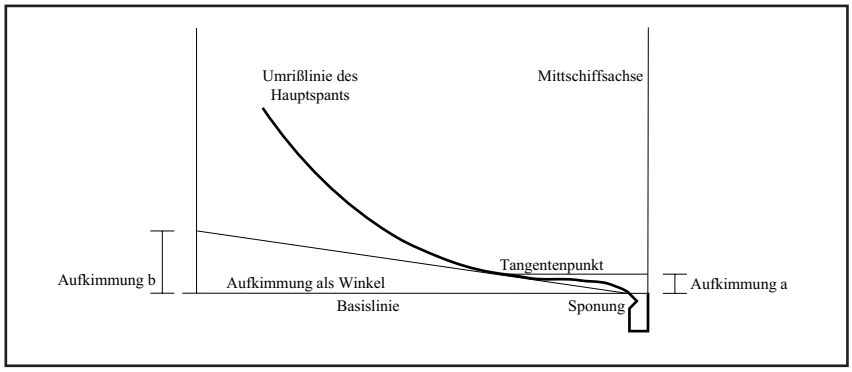
Ein breites Bodenflach, das gleichzeitig wenig Höhe aufweist, gewährt viel Ladekapazität und ist deshalb bei Frachtschiffen von Wichtigkeit. Weiterhin ist es leichter möglich, Ladung oder Ballast an dieser tiefsten Stelle des Schiffs zu stauen, wodurch die Stabilität und der Auftrieb im Hauptspantbereich positiv beeinflußt werden. Ein breites Bodenflach von geringer Höhe vergrößert allerdings die Verdrängung im Kielbereich sowie die verschiedenen Völligkeitsgrade, was sich auf die Widerstandswerte und die Formfestigkeit ungünstig auswirkt. Je nach Verwendungszweck eines Schiffs kann sich das Bodenflach in Extremfällen über den gesamten Hauptspantquerschnitt erstrecken und eine Höhe von Null aufweisen, wie bei dem Lastkahn in Zeichnung 7 zu sehen ist.

Das Klassendiagramm bietet ein ungewöhnliches Bild: Bei



Zeichnung 36: Der Abstand der Stückpforten untereinander.

vier französischen Klassen (Uranie, Seine, Résistance, Bellone) und einer britischen (Triton) beträgt der Wert Null, während er bei fast allen anderen Klassen etwa zwischen zwei und drei Metern liegt. Damit sind bei diesem Parameter die nationalen Unterschiede wesentlich geringer als die zwischen Klassen mit unterschiedlicher Formgebung der Hauptspantstation. Dies wird in Entwicklungsdiagramm 25 deutlich unterstrichen. Durchschnittlich liegen die Werte relativ nahe beieinander. Ungewöhnlich sind lediglich die französischen Spitzen in den Jahren 1792-94, 1800 und 1806, in denen viele Schiffe der oben genannten Klassen ohne Bodenflach in Dienst gestellt wurden.



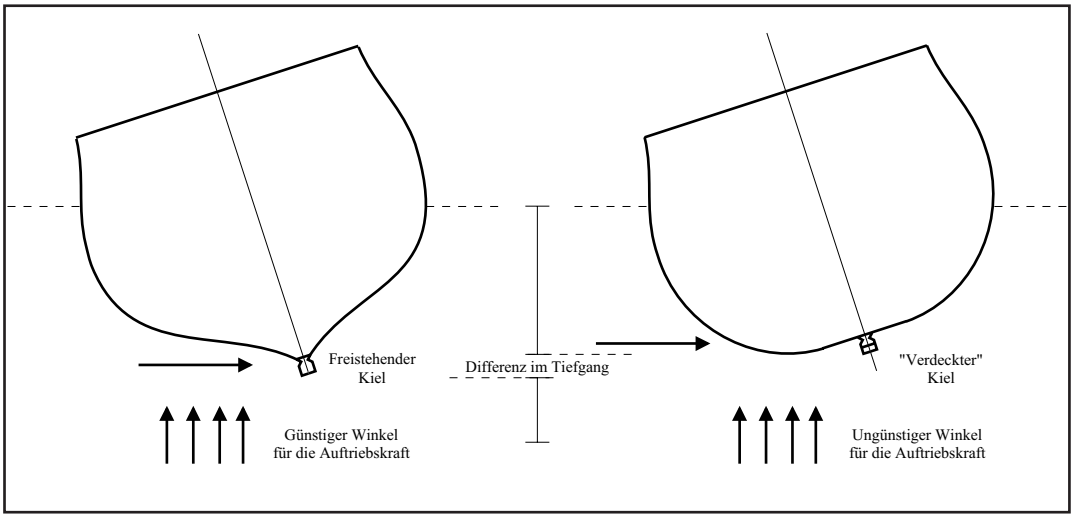
Zeichnung 37: Die Aufkimmung.

Bei der Mehrzahl der Schiffe um 1800 wurde die Bordwand oberhalb der Wasserlinie nach innen eingezogen. Dieser Einzug der Bordwand, die *Einweichung*, soll jetzt untersucht werden. In Zeichnung 40 ist zu sehen, wie sie bestimmt werden soll: Es wird der Winkel zwischen der seitlichen Begrenzungslinie und der Linie gemessen, die von der Oberkante der größten Breite bis zum Schnittpunkt der Umrißlinie des Hauptspants mit der Relingslinie verläuft.

Die Schiffe um 1800 wiesen dieses Konstruktionsmerkmal aus verschiedenen Gründen auf. Durch eine große Einweichung standen die Geschütze, die schwersten Einzelteile der Ausrüstung, näher am geometrischen Zentrum des Schiffskörpers, was für seine Festigkeit günstig ist. Auch konnte die Länge der Balken des Großdecks verringert werden, wodurch — besonders in Anbetracht der großen Materialstärken dieser Komponenten — Kosten eingespart werden konnten. Weiterhin ist durch eine Einweichung die Leeseite der Bordwand bei einer Krängung etwa vertikal. Wird jetzt das Lot von ihrer Oberkante auf die Wasserlinie gefällt, liegt der Schnittpunkt S noch *innerhalb* der Ebene der Wasserlinie. Dadurch befindet sich auch die gesamte Masse der Geschütze noch innerhalb dieser Ebene. Bei einem Schiff, dessen Bordwände ab der Wasserlinie rechtwinklig nach oben gehen, wäre dies nicht der Fall. Jetzt befindet sich S *außerhalb* der Wasserlinienebene (Zeichnung 41). Besonders wenn die Kanonen ausgerannt waren, ragten sie über die Wasserlinienebene hinaus, was zu einer instabilen Situation führen konnte. Negativ wirkt sich aus, daß die Rollbewegungen des Schiffs durch die Einweichung verstärkt werden, denn nach dem in 4. 1. 1 erläuterten Trägheitsprinzip bedeutet die Verlagerung von schweren Gewichten zur Schiffsmitte, daß das Schiff schneller rollt.

Außer dem positiven Einfluß auf die Stabilität eines Schiffs, hatte die Einweichung ursprünglich auch konstruktiv bedingte Gründe: Die Rüsten, an denen die Wanten und Pardunen der Untermasten ansetzten, waren in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts so tief angeordnet, daß die Wanten bei einer geraden Bordwand nicht zum Masttopp hätten geführt werden können. In Zeichnung 42 ist die Führung der Wanten links bei einem Schiff ohne Einweichung und rechts bei einem Schiff mit Einweichung eingezeichnet. In beiden Fällen liegen die Rüsten tief, was für die Achtzehnpfünder-Fregatten — wie auch für andere Fahrzeuge gegen Ende des 18. Jahrhunderts — allerdings *nicht mehr* der Fall war, weshalb dieses Argument zugunsten einer großen Einweichung nicht mehr zutrifft. Positiv wirkt sich aus, daß ein aus Kreisbogensegmenten gebildetes Spant formfester ist als ein gerades, wobei es allerdings aufwendiger und teurer ist, entsprechend gewachsene Hölzer zu beschaffen.

Klassendiagramm 26 scheint zunächst nahezulegen, daß die Werte bei diesem Parameter relativ nahe beieinander liegen; lediglich der geringe Einfall der Bordwand bei der Ethalion und bei der Triton weicht von dem einheitlichen Erscheinungsbild ab. Das Entwicklungsdiagramm zeigt jedoch, daß dieser erste Eindruck trügt: Mit durchschnittlich 12,34° Einweichung erreichen die britischen Fregatten weniger als 70 % des französischen Wertes mit

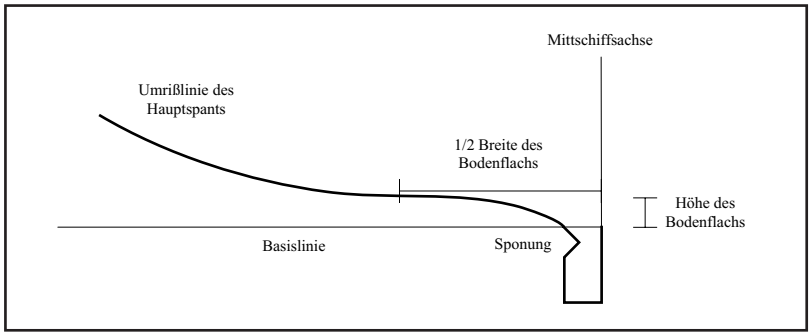


Zeichnung 38: Der Einfluß der Aufkimmung auf Stabilität und Kursstabilität.

17,83°. Dies liegt darin begründet, daß auf französischer Seite zwei der Klassen (Seine und Vénus) mit großer Ausprägung dieses Parameters (21,97° bzw. 19,22°) zu den anzahlstärksten der französischen Marine gehörten, während bei den Briten einige Klassen mit geringer Einweichung (wie beispielsweise die Apollo-Klasse mit 9,66°) durch relativ viele Fahrzeuge vertreten waren.[410] Auch weist die Entwicklung bei den beiden Nationen entgegengesetzte Trends auf: Liegen die Werte anfangs sehr nahe beieinander, nimmt die Einweichung bei den Briten ab 1790 stark ab, während bei den Franzosen genau das Gegenteil der Fall ist. Die amerikanischen Klassen liegen mit durchschnittlich 15,82° näher an den französischen Werten.

Die größte Breite der Achtzehnpfünder-Fregatten lag in der Regel nicht genau in der Konstruktionswasserlinie, sondern etwas oberhalb. Dieser Parameter, die *Höhe der Breite*, soll nun bestimmt werden, indem der Abstand zwischen der KWL und dem Punkt, an dem die gemallte Breite abgenommen wurde, gemessen wird (Zeichnung 43).

War die Höhe der Breite erreicht, so verlief die Bordwand bei einigen Fregatten über eine gewisse Strecke parallel zur Mittellinie und zur seitlichen Begrenzungslinie, d. h. der Einfall der Bordwand begann nicht unmittelbar nach Erreichung der größten Breite. Die Strecke parallel zur Mittellinie bei der Hauptspantstation soll als *Seitenflach* bezeichnet und ebenfalls untersucht werden.



Zeichnung 39: Das Bodenflach.

Diese beiden Konstruktionsmerkmale hatten in erster Linie die Funktion, die Stabilität eines gekrängten Fahrzeugs zu erhöhen. Ein Segelschiff wird durch die Windkraft immer nach Lee krängen. Befindet sich die größte Breite oberhalb der KWL und wird sie zudem über eine bestimmte Länge beibehalten, wird sich die Fläche in der Schwimmwasserlinie bei der Krängung vergrößern. Dadurch wird der Verdrängungsschwerpunkt, der im geometrischen Zentrum des Unterwasserschiffs liegt, weiter nach Lee auswandern, wodurch das aufrichtende Moment vergrößert werden wird.

Ein weiterer positiver Effekt besteht darin, daß sich mit zunehmendem Seitenflach das Volumen und damit die Ladekapazität eines Fahrzeugs vergrößern wird, ohne daß die Völligkeitsgrade dadurch anwachsen, da die Volumenzunahme nur das Tote Werk betrifft. Doch verlagert sich bei einer Vergrößerung der Höhe der Breite und des Seitenflachs der Massenschwerpunkt nach oben, und das Trägheitsmoment wird kleiner sein.[411]

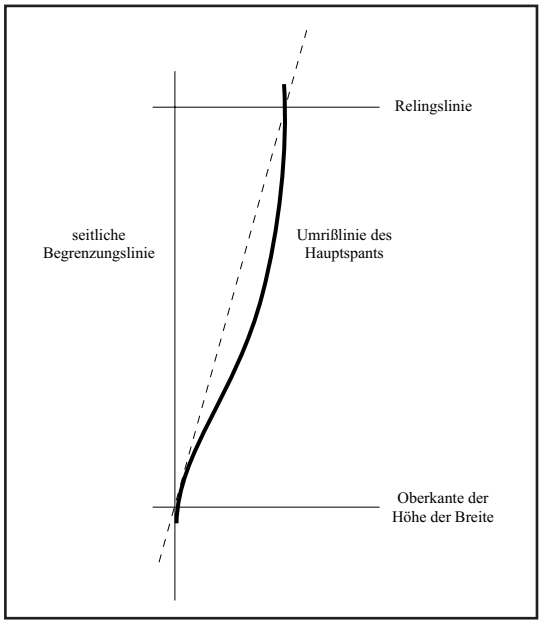
Das ungewöhnliche Klassendiagramm der Höhe der Breite macht auf einen signifikanten Unterschied der Fregattenkonzeption aufmerksam. Mit Ausnahme der Résistance-Klasse wiesen alle britischen und französischen Klassen ihre größte Breite *oberhalb* der Konstruktionswasserlinie auf, während dies bei den amerikanischen Fregatten nur für die beiden Schiffe der Constellation-Klasse gilt. Bei den drei anderen Klassen wurde die größte Breite deutlich *unterhalb* der KWL erzielt. Dies ist auf den großen Tiefgang der amerikanischen Schiffe zurückzuführen.[412] Interessant ist weiterhin, daß bei den Briten die »Experimentalklassen« Triton, Ethalion und Amphion eine besonders große Ausprägung dieses Parameters aufwiesen.

Wie bei Entwicklungsdiagramm 12 ist auch bei Entwicklungsdiagramm 27 eine Hilfslinie hinzugefügt worden, die in diesem Fall die Lage der KWL anzeigt. Die Sonderstellung der amerikanischen Klassen, bei denen die Größte Breite durchschnittlich 6 cm unter der KWL erreicht wurde, ist bei diesem Diagramm das auffälligste Merkmal. Vergleicht man die britische mit der französischen Entwicklung, so läßt sich feststellen, daß die Linien bis 1794/5 sehr ähnlich verlaufen, sich dann aber unterschiedlich weiterentwickeln: Während bei den Franzosen der Wert im wesentlichen konstant bleibt, nimmt die Höhe der Breite bei den Briten deutlich zu.

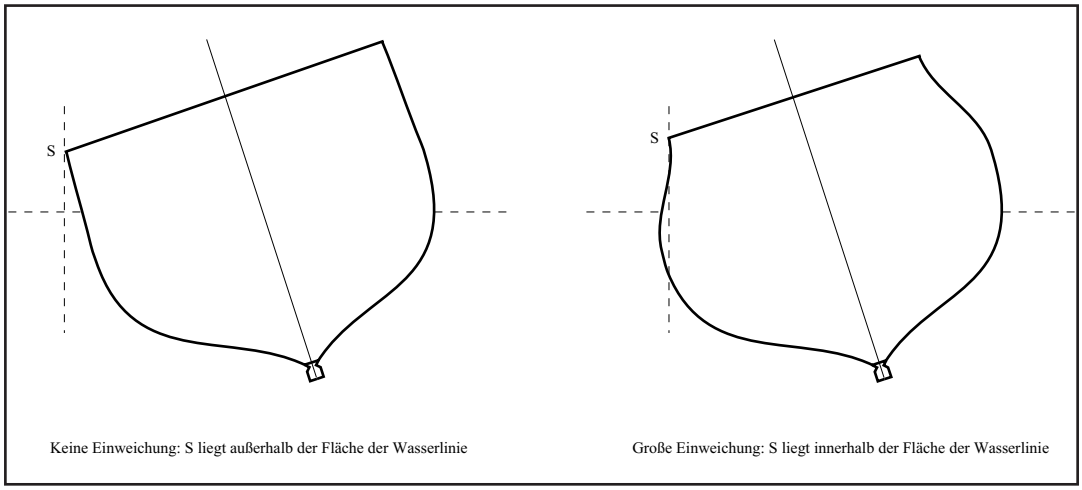
Noch ungewöhnlicher stellt sich das Klassendiagramm des Seitenflachs dar. Während bis auf die von dem Franzosen Barralier entworfene Lavinia alle britischen Achtzehnpfünder-Fregatten über ein Seitenflach verfügten, gilt dies bei den nach französischem Entwurf gebauten Fregatten nur für die zwei Schiffe der Résistance-Klasse, die allerdings mit über 1,5 Metern von allen Klassen das größte Seitenflach aufwiesen.[413] Bei den amerikanischen Fahrzeugen fällt auf, daß drei der vier Klassen ein ausgeprägtes Seitenflach besaßen, während bei der Philadelphia der Wert Null betrug.

Der gravierende Unterschied bei der Ausprägung dieses Parameters wird auch im Entwicklungsdiagramm deutlich. Bei den französischen Schiffen liegt der Wert mit Ausnahme der Jahre 1794/5, in denen die beiden Fregatten der Résistance-Klasse in Dienst gestellt wurden, konstant bei Null. Bei den britischen Schiffen beträgt er durchschnittlich 55 cm, bei den amerikanischen 69 cm, was dazu führt, daß die französischen Schiffe durchschnittlich nicht einmal 3,5 % des amerikanischen Wertes erreichen. Schließlich bleibt festzustellen, daß sich bei allen drei Nationen die Ausprägung dieses Parameters während des untersuchten Zeitraums nur unbedeutend ändert.

Die Vordersteven der Achtzehnpfünder-Fregatten standen generell, die Achtersteven bei den meisten Klassen, nicht rechtwinklig auf dem Kiel, sondern fielen nach vorne bzw. achtern aus. Dieser Ausfall der Steven, das *Ausschießen des Vorderstevens* und der *Fall des Achterstevens*, sollen



Zeichnung 40: Die Einweichung.



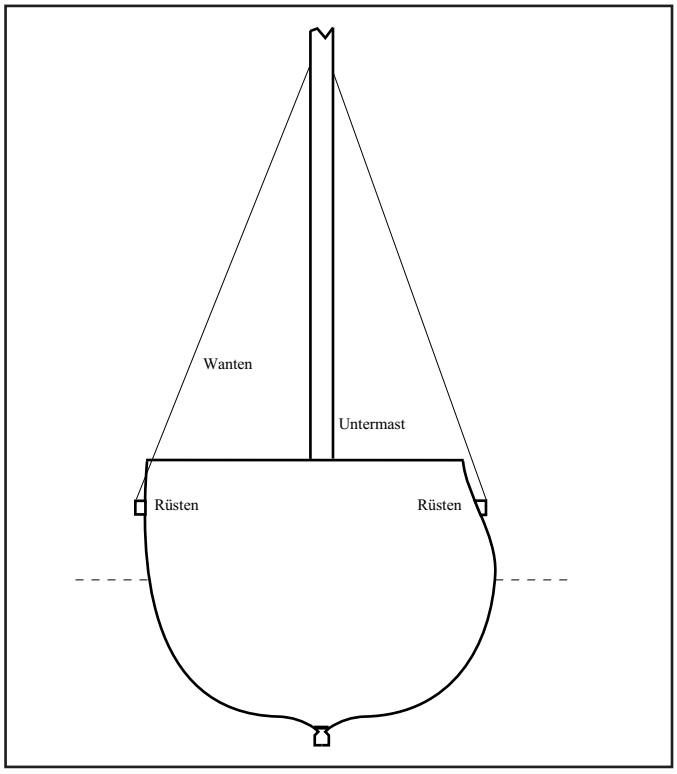
Zeichnung 41: Der Einfluß der Einweichung auf die Stabilität.

als letzte der Entwurfsparameter behandelt werden. Auf Zeichnung 44 ist zu erkennen, wie diese Werte ermittelt werden sollen. Gemessen werden die Winkel zwischen der Basislinie und den Geraden RV und RA. RV geht durch den Schnittpunkt zwischen der Konstruktionswasserlinie und dem Lot vorne und dem Punkt, an dem die Sponungslinie nicht mehr auf der Basislinie liegt, während RA durch den Schnittpunkt zwischen der Konstruktionswasserlinie und dem Lot achtern und dem Schnittpunkt zwischen der Basislinie und der Sponungslinie des Achterstevens definiert wird.

Ein kleiner Winkel bewirkt, daß sich beim Eintauchen des Schiffskörpers vorne und achtern die Fläche in der Wasserlinie — und damit der Auftrieb — rasch vergrößert. Dadurch wird das Schiff nicht so tief eintauchen und kann sich nach dem Eintauchen leichter wieder heben, mit anderen Worten, die Stampfbewegungen werden gemindert. Besonders bei einem kleinen Winkel vorne wird das geringere Eintauchen des Bugs dazu führen, daß weniger Wasser übernommen wird, das Schiff somit also trockener ist. Ungünstig wirkt sich aus, daß der Bug in seiner Abwärtsbewegung sehr heftig auf die Wasseroberfläche aufschlagen kann, worunter die Festigkeit leidet. Die zeitgenössischen Konstrukteure waren der Ansicht, daß ein Fall des Achterstevens positiven Einfluß auf die Ruderwirkung hat.[414] Dies muß jedoch bezweifelt werden, denn das Drehmoment des Ruders ist am größten, wenn seine Achse vertikal verläuft. Schließlich ist noch anzuführen, daß durch die Neigungswinkel der Steven auch das Volumen des Schiffs - allerdings nur in geringem Maß - beeinflußt wird.

Das Klassendiagramm des Ausschießens des Vorderstevens scheint zunächst nahezulegen, daß bei diesem Parameter keine großen Unterschiede zwischen den britischen und französischen Klassen festzustellen sind. Dieser Eindruck entsteht dadurch, daß bei der Festlegung des Minimalwertes im Diagramm die RÉSISTANCE-Klasse mit einem Winkel von unter 15° berücksichtigt werden mußte. Durch diesen Extremwert wird optisch der Eindruck erweckt, bei den übrigen britischen und französischen Klassen läge die Ausprägung dieses Wertes relativ nahe beieinander; tatsächlich variiert sie hier von etwa 25° bis fast 50°. In Entwicklungsdiagramm 29 wird dieser falsche Eindruck korrigiert. Gibt es bis 1794 auch kurze Überschneidungen zwischen der britischen und der französischen Entwicklungslinie, so ist nach diesem Zeitpunkt der Winkel des Ausschießens des Vorderstevens bei den französischen Schiffen deutlich größer. Die Durchschnittswerte, die jeweils um etwa 10 % auseinander liegen, betonen ebenfalls die nationalen Unterschiede.

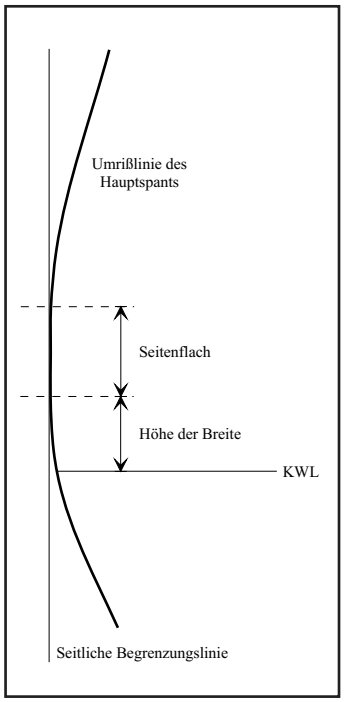
Das Klassendiagramm des Falls des Achterstevens weist einige Besonderheiten auf. Während die amerikanischen Klassen einen verhältnismäßig großen Fall besaßen — der Winkel liegt bei drei Klassen um 80°, bei der CONSTELLATION-Klasse sogar bei weniger als 73° — und alle britischen Klassen einen Winkel zwischen 79° und 85° besitzen, steht der Achtersteven bei sieben französischen Klassen senkrecht auf dem Kiel, d. h. er besitzt keinen Fall, was nahezu auch für die VÉNUS-Klasse mit einem Wert von über 88,91° gilt. Weiterhin ist anzumerken, daß die beiden von Forfait entworfenen Klassen einen starken Fall und die RÉSISTANCE-Klasse mit 69,06° sogar einen Extremwert aufweisen, was die Varianz bei den französischen Schiffen erheblich vergrößert. Dies verdeutlicht noch einmal, daß der bisherige Vergleich nicht nur gravierende nationale Unterschiede aufgezeigt hat, sondern daß darüber hinaus auch nicht zu vernachlässigende Unterschiede innerhalb der nationalen Fregattenkonzeption festzustellen sind.



Zeichnung 42: Der Einfluß der Einweichung auf die Führung der Wanten.

Das Entwicklungsdiagramm unterstreciht die bereits festgestellte Tendenz. Die geringe Varianz dieses Wertes bei den britischen Schiffen zeigt sich sehr deutlich, während die französische Linie durch die erwähnten Differenzen der Klassen untereinander weniger einheitlich verläuft. Dennoch liegt sie während der ganzeen Zeit über der britischen, die ihrerseits nicht von der amerikanischen geschnitten wird.

4. 3. 3 Die Konstruktionsparameter



Zeichnung 43: Die Höhe der Breite und das Seitenflach.

Die in diesem Punkt zu untersuchenden Konstruktionsparameter beziehen sich auf verschiedene konstruktive Komponenten der Schiffe, d. h. auf die verschiedenen Bauteile und Bauelemente, wobei diese Begriffe zunächst definiert werden sollen: *Komponente* soll als Oberbegriff dienen; als *Bauteile* sollen zusammengesetzte, mit einer Bezeichnung gekennzeichnete Komponenten des Schiffs verstanden werden, während es sich bei den *Bauelementen* um die Einzelstücke der Bauteile handelt. Diesen Definitionen folgend ist also ein Doppelspant als ein Bauteil zu bezeichnen, das aus den Elementen Bodenwrange, Sitzern, erste bis vierte Auflanger, Oberauflangern und (bei Briten und Amerikanern) Kalben zusammengesetzt ist (siehe Zeichnung 55).

Die Untersuchungen in diesem Punkt betreffen Faktoren, die für die Festigkeit und die Haltbarkeit der Schiffe sowie für ihre defensive Kampfkraft, für den Widerstand gegen feindlichen Beschuß, maßgeblich sind. Gleichzeitig lassen sich aus ihnen Angaben über die Bau- und Unterhaltskosten ableiten, was Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der Fahrzeuge ermöglicht.

Um den Umfang der Arbeit nicht unnötig zu vergrößern, sind die Untersuchungen zu den Konstruktionsparametern in zweifacher Hinsicht lediglich exemplarisch: Zunächst sind die einzelnen Bauteile und Bauelemente nicht für alle Klassen untersucht, sondern nur auf der Grundlage einzelner Schiffe bzw. allgemeiner Bauvorschriften behandelt worden. Ein solches Vorgehen ist in diesem Fall erforderlich, da es die Quellenlage nicht gestattete, die Konstruktionsparameter bei allen der 38 rekonstruierten Klassen zu ermitteln, was zudem auch nicht als sinnvoll zu erachten ist, da sich die Werte bei den meisten Schiffen nur gering unterscheiden und das ohnehin umfangreiche Zahlenwerk erheblich erweitert würde, ohne dadurch zusätzliche aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen. Weiterhin sind nicht sämtliche, sondern lediglich ausgewählte Komponenten untersucht worden. Hierbei handelt es sich um die für die Festigkeit eines Schiffs wichtigsten Bauteile und Bauelemente: *Kiel*, *Vordersteven*, *Achtersteven*, *Aufklotzung*, *Kielschwein*, *Bodenwrangen*, *Auflanger*, *Heckbalken*, *Barkhölzer*, *Decksplanken* sowie die *Balken von Großdeck, Unterdeck und Aufbauten*.[415] Diese zweite Einschränkung diente lediglich der Arbeitsökonomie: Die Quellenlage hätte es ermöglicht, fast alle anderen Komponenten einzubeziehen, doch die für diesen Punkt wichtigen Aussagen zu den Qualitäten Haltbarkeit, Kampfkraft und Wirtschaftlichkeit lassen sich auch mit der Beschränkung auf die aufgeführten Komponenten zufriedenstellend ermitteln.

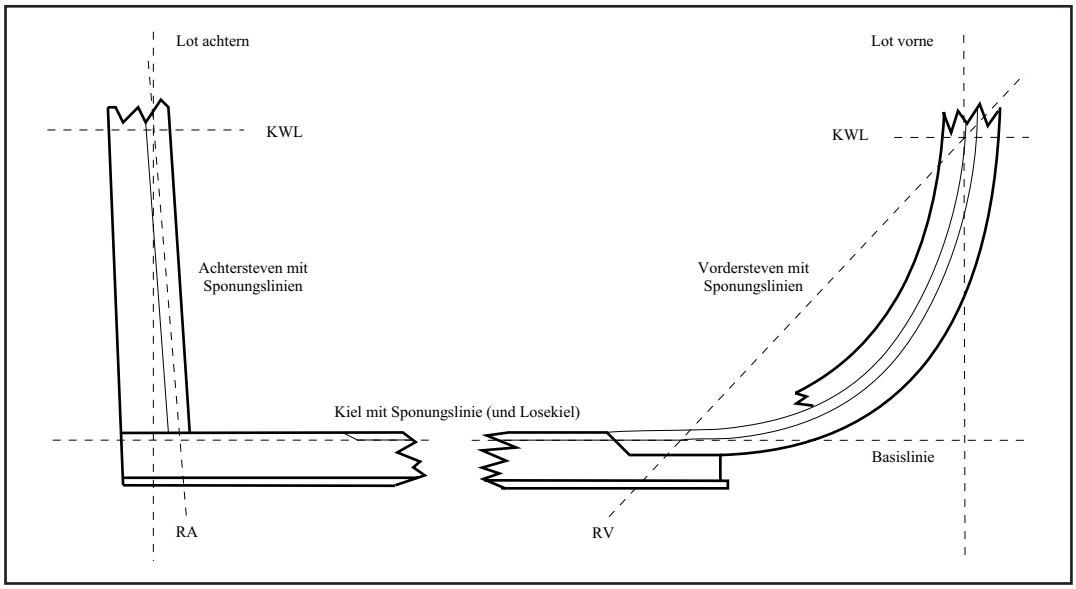
Die oben genannten Komponenten wurden in drei Schritten untersucht, die sich am zeitlichen Verlauf des Bauprozesses orientieren. Zunächst wurden die *Materialstärken* der Bauteile und Bauelemente ermittelt, dann die verschiedenen Methoden der *Verbindung* der Komponenten untereinander — ihre Schnittstellen — sowie schließlich ihre *Anordnung* zueinander. Streng genommen kann man nur bei der Angabe der Materialstärken von Parametern sprechen, da nur bei diesem Schritt quantitativ vorgegangen werden konnte; bei den übrigen Schritten werden nur qualitative Aspekte der Konstruktion angesprochen.

Als erster Schritt soll auf die Materialstärken eingegangen werden, wofür zunächst einige Konventionen bei ihrer Bestimmung festgelegt werden müssen. Fast alle konstruktiven Komponenten der Fregatten waren zumindest in einer Ebene gekrümmt. Aus diesem Grund verlaufen nur zwei

Flächen parallel zueinander. Der Abstand zwischen diesen beiden Flächen wird als *seitenrechte Dicke* bezeichnet, während der Abstand zwischen den beiden gekrümmten Flächen *Mallbreite* genannt wird (Zeichnung 45). Bei nicht gebogenen Teilen und Elementen spricht man von *Höhe* bzw. *Stärke* und *Breite*.

Zunächst wurden die seitenrechte Dicke (bzw. Breite) und die Mallbreite (bzw. Höhe) für Kiel, Steven, Heckbalken, Bodenwrangen, Oberauflanger und Decksbalken bestimmt, um daraus die Querschnitte zu errechnen. Weiterhin wurden die Stärke der Planken von Großdeck, Unterdeck und Aufbauten sowie die der Barkhölzer ermittelt. Die hier aufgeführten Parameter gehören alle zu den nicht variablen und zu den dimensionierten Parametern. Bis auf die Querschnitte, die als einfach abhängige Parameter einzustufen sind, handelt es sich bei den übrigen um unabhängige Werte.

In Tabelle 6 sind die Materialstärken der einzelnen Komponenten aufgelistet, und Tabelle 7 gibt Auskunft über die Stärke der Barkhölzer und Decksplanken. Schließlich soll auf zwei sehr wichtige Werte eingegangen werden: auf den Abstand zwischen den Spanten im Mittschiffsbereich und auf die durchschnittlichen Abstände zwischen den Decksbalken, die in Tabelle 8 wiedergegeben werden.



Zeichnung 44: Das Ausschießen des Vorderstevens und der Fall des Achterstevens.

Die in den drei Tabellen aufgeführten Werte lassen eine eindeutige Aussage zu: Die Material-stärken der amerikanischen Schiffe waren am größten und die der Franzosen am geringsten, während die Briten eine Zwischenstellung einnehmen. Mit Ausnahme der Stärke der Barkhölzer, der Stärke der Planken des Großdecks und der Decksbalken der Aufbauten gilt diese Reihenfolge für jedes der aufgelisteten Elemente, wobei die Unterschiede in den meisten Fällen — besonders was die französischen Werte betrifft — sehr ausgeprägt sind. Als Beispiel sei lediglich das Kielschwein aufgeführt: Bei Amerikanern und Briten handelte es sich um ein massives Bauteil, das in der seitenrechte Dicke genau dem Kiel entsprach und dessen Mallbreite diesem Maß angepaßt war. Damit stellte das Kielschwein ein »gleichwertiges« Gegenstück zum Kiel dar. Bei den Franzosen muß es dagegen als ein relativ leichter Balken betrachtet werden, dessen Querschnitt weniger als ein Drittel des britischen Wertes erreichte.

Wiesen die amerikanischen Fregatten — wie erwähnt — die größten Materialstärken auf, so tritt dies bei den Decksbalken besonders hervor. Ihre Querschnitte entsprachen dem Doppelten bzw. Dreifachen der britischen bzw. französischen Balken. In diesem Zusammenhang muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß die beiden Schiffe der CONSTELLATION-Klasse, deren Werte bei den Konstruktionsparametern verwendet wurden, ursprünglich für eine Bewaffnung mit Vierundzwanzigpfündern auf dem Großdeck ausgelegt waren und außerdem die Möglichkeit berücksichtigt worden war, über die gesamte Länge von Back bis Achterdeck — also auch auf den Gangways — Geschütze aufzustellen.[424] Dies erklärt zumindest teilweise die grossen Materialstärken.

Bei der Untersuchung der Spanten ist außer den Materialstärken der Abstand zwischen zwei Spanten von entscheidender Bedeutung.[425] Bei Briten und Amerikanern betrug er nur 1,5“, das bedeutet, daß es sich lediglich um einen aus konservatorischen Gründen gewählten Abstand zur Belüftung der Spanten handelte, die im wesentlichen dicht an dicht standen und damit eine massive Bordwand bildeten, auf der die Außen- und Innenbeplankung hauptsächlich nur die Funktion der Abdichtung übernehmen mußten. Im Vergleich dazu stellt der Abstand von über 18 cm bei den Franzosen eine Differenz dar, der auf grundlegend unterschiedliche Konstruktionsprinzipien deutet. Auch die Decksbalken — besonders die des Großdecks — lagen bei den amerikanischen Schiffen sehr nahe beieinander, wobei dies allerdings nicht auf eine größere Anzahl der Balken, sondern auf ihre große seitenrechte Dicke zurückzuführen ist, da immer der *lichte* Abstand zwischen den Komponenten gemessen wurde.

Im folgenden werden die Schnittstellen der einzelnen Elemente, also die Art und Weise, wie sie miteinander in Verbindung standen, untersucht. Die einfachste Art der Schnittstelle der Komponenten stellt die *Stoß-auf-Stoß-Verbindung* dar. Hierbei liegen oder stoßen zwei Bauelemente stumpf aufeinander und müssen mittels Nägeln, Bolzen oder ähnlichem auf einem dritten Element befestigt werden. Beispiele hierfür sind die Verbindung

zwischen Decksplanken und Decksbalken (Zeichnung 45) und die Zusammensetzung eines Doppelspants nach der französischen Methode (Zeichnung 57). Eine Verbesserung dieser Art von Schnittstelle läßt sich erreichen, wenn die beiden auf Stoß gesetzten Elemente mit einem *Zapfen* verbunden sind. Hierbei kann der Zapfen aus einem der Elemente herausgearbeitet sein, oder ein zusätzlicher Zapfen wird in entsprechende Zapfenlöcher der beiden Elemente eingefügt. Aus Gründen der Festigkeit ist die erste Methode, aus Gründen der Materialersparnis und damit der Kostensenkung die zweite vorzuziehen. Als Beispiel für eine solche Schnittstelle mag die Verbindung von Achtersteven und Kiel dienen (siehe Zeichnung 45).

Eine festere Verbindung zwischen zwei Bauelementen ist durch eine *Laschung* (oder *Scherbe*) zu erzielen, die in verschiedenen Varianten ausgeführt sein kann. Hierbei werden die Enden der zu verbindenden Elemente so bearbeitet, daß sie ineinander gefügt werden können.

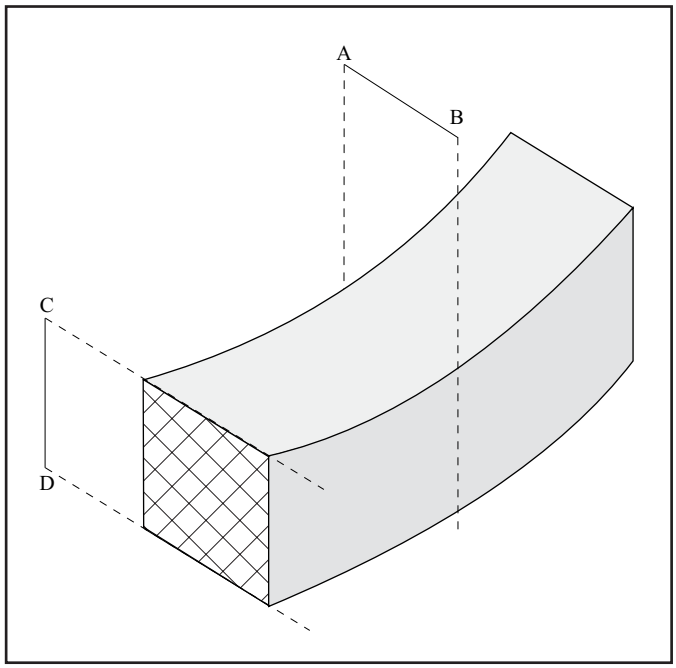
Bei der einfachsten Form der Laschung sind bei beiden Elementen *Lippen* mit gleichbleibender Stärke herausgearbeitet, während bei der in Zeichnung 47 oben rechts gezeigten Variante die Stärke der Lippen abnimmt. Hierdurch muß die Materialstärke des Elements nicht auf der ganzen Länge der Lippe auf die Hälfte verringert werden. Die Elemente des Kiels bei den französischen Schiffen waren so zusammengefügt. Eine materialsparenden Variante stellt die Laschung mit einem keilförmigen Verbindungsstück, einem *Kalb*, dar, die bei den Spantelementen der britischen Bauweise zum Einsatz kam (Zeichnung 55). Die *Hakenlaschung* verhindert, daß sich die Bauelemente in der Längsrichtung verschieben können, während bei der Variante mit eingearbeiteten Vertiefungen und entsprechenden Verbindungsstücken[426] eine Verschiebung auch in Querrichtung verhindert wird. Die festeste Art der Materialverbindung wird durch eine Hakenlaschung mit eingearbeitetem Zapfen und Zapfenloch gewährleistet, doch bringt diese Variante den Nachteil eines großen Materialausschusses mit sich. Bei Briten und Amerikanern wurden die Kielelemente auf diese Art verbunden (Zeichnung 49).

Nach den Untersuchungen der Schnittstellen sei die Anordnung der verschiedenen Komponenten zueinander betrachtet, wobei zunächst auf Losekiel, Kiel, Aufklotzung Bodenwrangen, Halb-Bodenwrangen, Sitzer und Kielschwein eingegangen werden soll. Da die Anordnung dieser Komponenten aus Parallelprojektionen allein nicht ohne Schwierigkeiten erschlossen werden kann, sind zwei perspektivische Zeichnungen (Zeichnung 48 und Zeichnung 49)[427] vorangestellt, durch die (am Beispiel der britischen und amerikanischen Methode) das Prinzip deutlich wird. Wie bei den meisten Zeichnungen zu den Konstruktionsparametern sind zur Verbesserung der Übersichtlichkeit die Komponenten sowohl zusammengesetzt als auch in Einzelansichten (als Explosionszeichnung) gezeigt.

Aus diesem Grund, ist in beiden Zeichnungen lediglich jeweils eine Bodenwrange gezeigt, und sowohl die Sitzer als auch die Füllstücke zwischen den Spanten (Zeichnung 50 und Zeichnung 51) sind nicht dargestellt. Die Reihenfolge der Anordnung — Losekiel, Kiel, Aufklotzung, Bodenwrange und Kielschwein — ist deutlich zu erkennen. Ebenso sind die Sponung und die seitliche Hakenlaschung mit Zapfen und Zapfenloch beim Kiel und die Formgebung der Aufklotzung zur Aufnahme der Bodenwrangen und Sitzer zu sehen. Die beiden Füllstücke an der Unterseite der Bodenwrange ermöglichen ohne wesentlichen Materialverlust ein problemloses Einpassen der *Kielgänge* (der untersten Gänge der Außenbeplankung) in die Kielsponung und den Übergang zur Bodenwrange.

Die Lage dieser Komponenten zueinander soll durch mehrere maßstäbliche Parallelprojektionen genauer beschrieben werden, wobei jeweils die erste Zeichnung die britische[428] und die zweite die französische Methode illustriert. Bei den ersten beiden Zeichnungen (Zeichnung 50 und Zeichnung 51)[429] ist eine Seitenansicht im Mittschiffsbereich gewählt und die Projektionsebene liegt unmittelbar vor Losekiel, Kiel und Kielschwein, allerdings mit den Einschränkungen, daß auch die im Inneren dieser Komponenten verlaufenden Befestigungen zu sehen sind und daß bei der Darstellung der britischen Methode die Abschnitte der Aufklotzung im Bereich der Sitzerkalben, die bei der Seitenansicht *vor* dieser Ebene liegen, nicht berücksichtigt worden sind.[430] Bei der Darstellung der französischen Methode sind die Aussparungen der Aufklotzung im Bereich der Bodenwrangen (Zeichnung 53) an dem dunkleren Grauton zu erkennen, der auch die entsprechenden Aussparungen am Kiel und — in beiden Zeichnungen — die Sponung kennzeichnet.

Eine Reihe von konstruktiven Unterschieden tritt hervor. Zunächst werden wiederum die geringeren Materialstärken und die größeren Abstände zwischen den Spanten bei der französischen Bauweise deutlich. Weiterhin wurden bei der französischen Variante alle Spanten zu Doppelspanten zusammengefügt, während bei den Briten zwischen zwei Doppelspanten zwei *Einzelspanten* eingefügt



Zeichnung 45: Mallbreite und seitenrechte Dicke.

wurden. Schloß in der britischen Konstruktion der Kiel mit der Ober-kante der Sponung ab, so erhob er sich bei den französischen Schiffen noch etwas darüber hinaus.

Die nächsten beiden Zeichnungen (Zeichnung 52 und 53) zeigen dieselbe Anordnung in Ansichten von vorne. Es sind jeweils zwei Projektionsebenen — wiederum beide im Mittschiffsbereich — gewählt worden: die erste unmittelbar vor einer Bodenwrange und die zweite unmittelbar vor einem Sitzer bzw. einer Halb-Bodenwrange.

Durch diese Ansicht wird die unterschiedliche Praxis der Verwendung von Sitzerkalben und Halb-Bodenwrangen[431] deutlich: Nach der britischen Methode stießen die Sitzer auf die Aufklotzung und waren durch ein großes Kalb, das über der Aufklotzung liegende Sitzerkalb, miteinander verbunden. Dadurch war es nur bei den Bodenwrangen notwendig, aus Gründen der Materialersparnis Füllstükke zu verwenden. Bei französischen Schiffen wurden die Sitzer dagegen nicht bis an die Aufklotzung herangeführt, sondern stießen auf die Halb-Boden-wrangen, so daß sowohl bei diesen als auch bei den Bodenwrangen Füllstücke notwendig waren.

Komponente	Querschnitt (in cm²)			seitenrechte Dicke / Breite (in cm)			Mallbreite / Höhe (in cm)		
	amerik.	britisch	franz.	amerik.	britisch	franz.	amerik.	britisch	franz.
Kiel[416]	2090,32	1550,00	1429,07	45,72	39,37	35,19	45,72[417]	39,37	40,61
Vordersteven[418]	?	1741,93	1429,07	43,18	34,29	35,19	?	50,80	40,61
Achtersteven[419]	2090,32	2090,32	1429,07	45,72	45,72	35,19	45,72	45,72	40,61
Heckbalken[420]	3122,57	1774,19	1238,34	55,88	31,75	35,19	55,88	55,88	35,19
Kielschwein	1858,06	1451,61	470,02	45,72	38,10	21,68	40,64	38,10	21,68
Bodenwrangen[421]	1169,35	1016,13	645,36	31,75	35,56	25,07	36,83	35,56	25,75
Oberauflanger[422]	519,35	354,84	343,34	29,21	25,40	23,04	17,78	13,97	14,91
Deckbalken[423]									
Großdeck	1741,93	964,51	771,13	45,72	33,02	27,10	38,10	29,21	28,46
Unterdeck	1445,16	709,68	594,16	40,64	27,94	24,39	35,56	25,40	24,39
Aufbauten	1174,19	383,87	411,27	33,02	21,59	21,68	35,56	17,78	18,97

Tabelle 6: Die Materialstärken der einzelnen Bauteile

Komponente	amerikanisch	britisch	französisch
Barkhölzer	17,78	15,24	17,62
Planken des Großdecks	10,16	7,62	8,13
Planken des Unterdecks	8,89	7,62	5,42
Planken des Achterdecks	7,62	7,62	5,42
Planken der Back	7,62	6,35	5,42

Tabelle 7: Die Stärken der Barkhölzer und Decksplanken (in cm).

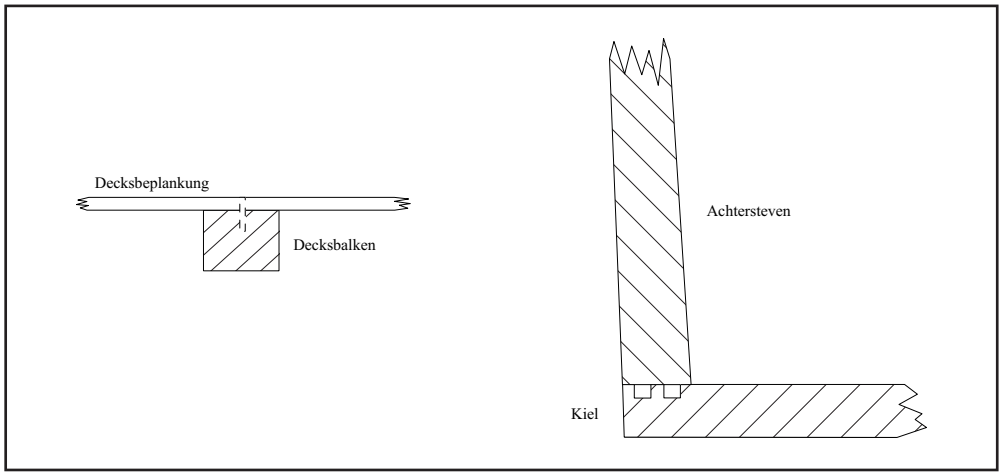
Komponente	amerikanisch	britisch	französisch
Spanten	3,81	3,81	18,29
Balken des Großdecks	66,78	101,43	120,24
Balken des Unterdecks	84,86	106,16	116,96
Balken des Achterdecks	79,48	86,58	124,15
Balken der Back	79,48	76,09	111,47

Tabelle 8: Die durchschnittlichen Abstände zwischen den Spanten und Decksbalken (in cm).

Kaliber	britisch	französisch
36-Pfünder	-	17,62
32-Pfünder	14,50	-
24-Pfünder	10,87	11,75
18-Pfünder	8,15	8,81
12-Pfünder	5,44	5,87
9-Pfünder	4,08	-
8-Pfünder	-	3,92

Tabelle 9: Massen der in der britischen und französischen Marine verwendeten Vollkugeln (in kg).

Ein weiterer Unterschied ist bei der Lage der *Wasserläufe* festzustellen. Hierbei handelte es sich um Kanäle, die dazu dienten, das in der Bilge gesammelte Wasser über die gesamte Schiffslänge zu den Pumpen zu leiten. Nach der französischen Bauweise waren die Füllstücke der Halb-Bodenwrangen mit Aussparungen, den *Nüstergaten* oder *Wasserlauflöchern*, versehen, während die Füllstücke bei den Bodenwrangen so angeordnet waren, daß auch hier an den entsprechenden Stellen Nüstergaten entstanden. In ihrer Gesamtheit bildeten die Nüstergaten die Wasserläufe, durch die eine Reinigungskette verlief, die von Zeit zu Zeit betätigt wurde, um einer Verstopfung vorzubeugen. Dagegen war bei britischen Schiffen der Raum zwischen den Bodenwrangen und Sitzern mit ihren Kalben durch (in Zeichnung 52 nicht dargestellte) Füllstücke geschlossen, wobei alle Nahtstellen der genannten Elemente kalfatert waren. Dadurch konnten die Wasserläufe *oberhalb* der Bodenwrangen und Sitzerkalben angeordnet werden. Sie wurden durch die *Füllung* abgedeckt, eine Komponente von geringer Materialstärke, die leicht zu entfernen war und so die Zugänglichkeit der Wasserläufe gewährleistete. Bei der Anordnung der Was-

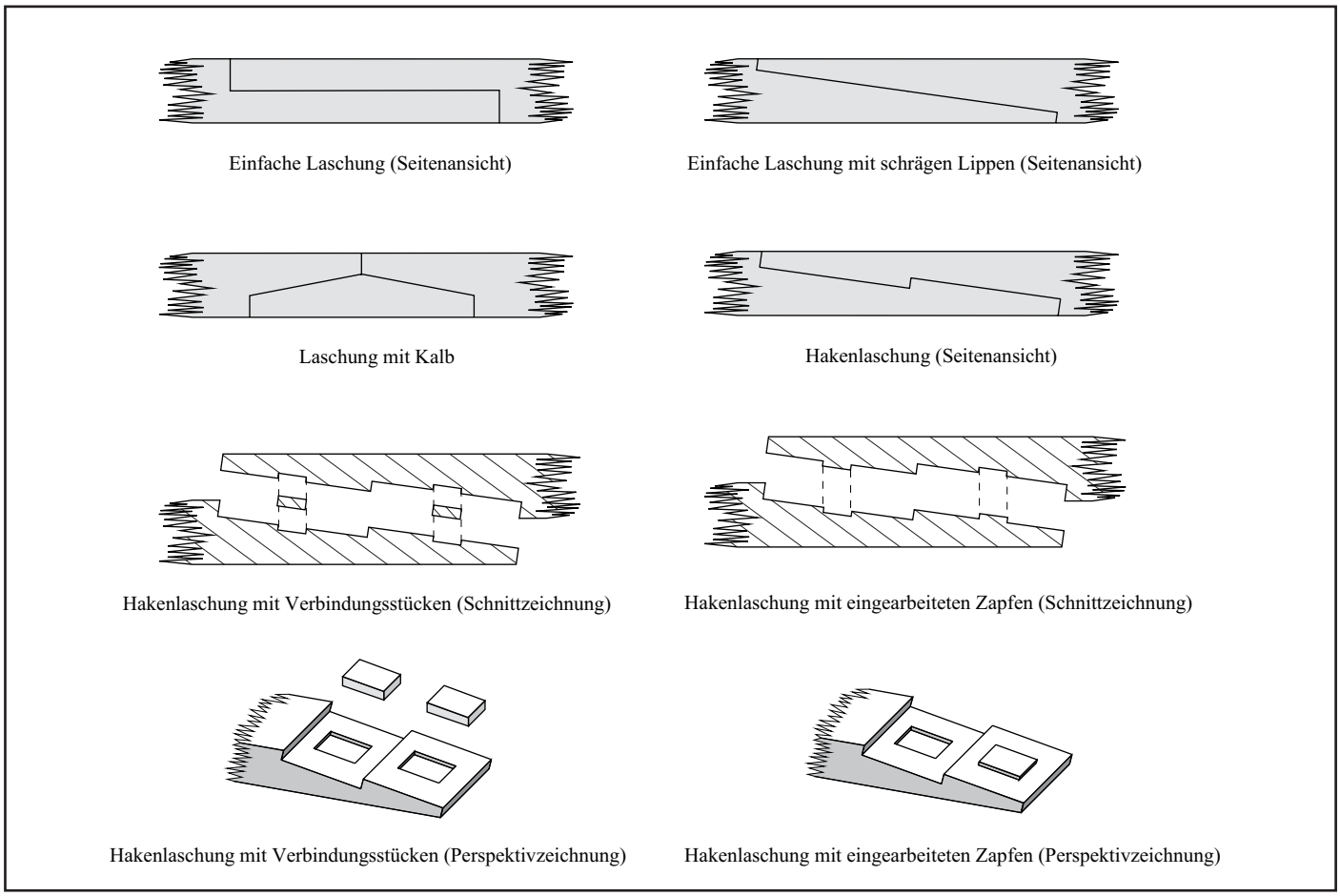


Zeichnung 46: Stoß-auf-Stoß-Verbindung.

serläufe muß die britische Praxis als vorteilhafter beurteilt werden, da nicht nur ein geschlossener und damit festerer Schiffsboden gebildet wurde, sondern Lenzen und Reinigen der Bilge unproblematischer waren. Die französische Bauweise konnte, auch wenn regelmäßig gelenzt wurde, nicht verhindern, daß sich Wasser zwischen den Spanten sammelte. So wurde nicht nur durch die erhöhte Feuchtigkeit der Fäulnisprozeß des Holzes beschleunigt und die Haltbarkeit des Proviants verringert, sondern auch die Stabilität und die Segeleigenschaften verschlechtert, wenn das Wasser auf die Leeseite des Schiffs lief und mit seiner Masse das krägende Moment vergrößerte.[432]

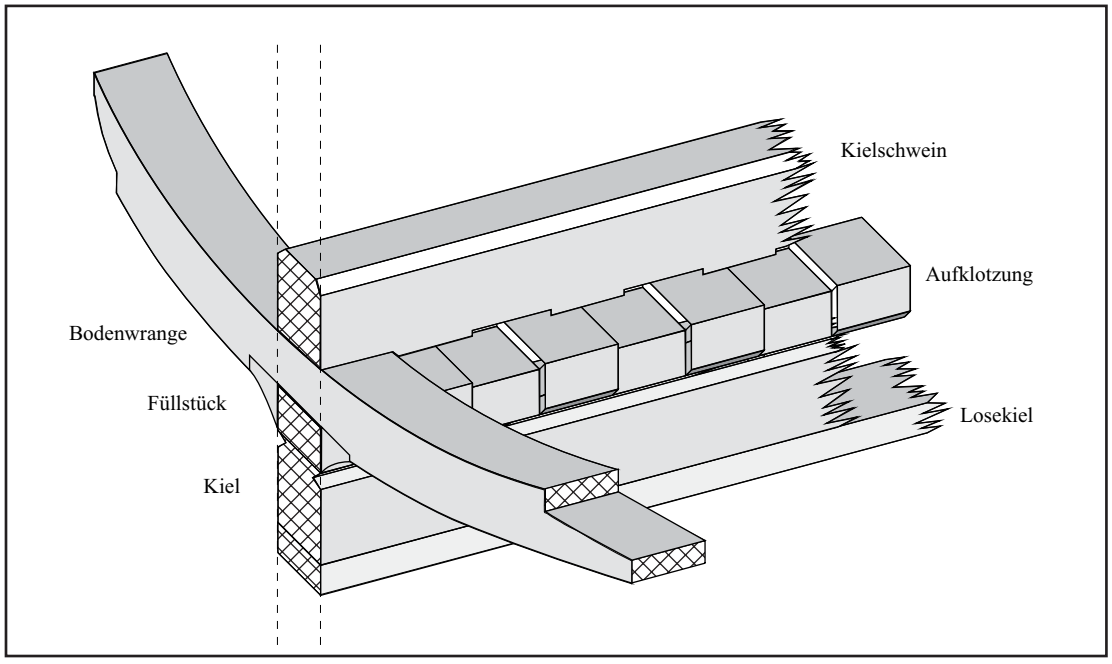
Die Amerikaner folgten bei diesen Komponenten der britischen Bauweise, doch wurden zusätzliche Bauteile angebracht. Auf dem Kielschwein war eine weitere Längsbefestigung, die *Kielschweinsohle* (das *Oberkielschwein*), angebracht, das mit einer Querschnittsfläche von 1742,93 cm² (45,72 cm * 38,10 cm) dem Kielschwein kaum nachstand. Weiterhin waren auf der Innenbeplankung auf beiden Schiffsseiten je sechs hölzerne Diagonalversteifungen[433] befestigt. Beide Maßnahmen zielten eindeutig darauf ab, die Längsfestigkeit zu erhöhen, bedeuteten aber gleichzeitig eine erhebliche Kostensteigerung und Zunahme der Masse der Verdrängung.

Die nächsten vier Zeichnungen zeigen die Zusammensetzung des Hauptspants[434] (als Beispiel für einen Doppelspant) nach der britischen und nach der französischen Methode, wobei der Spant in der Ansicht von vorne, zusammengesetzt und in Elemente zerlegt, zu sehen ist. Die Schnittebene liegt unmittelbar vor dem Hauptspant. Bei den Zeichnungen 54 und 56 sind die in der hinteren Ebene liegenden Elemente durch gestrichelte Linien angedeutet. Zusätzlich zu den bereits erwähnten Unterschieden wird



Zeichnung 47: Laschungen.

durch diese Zeichnungen deutlich, daß die einzelnen Spantelemente unterschiedlich zusammengefügt waren: Bei den Briten waren die auf Stoß gesetzten Elemente immer durch ein Kalb verbunden, was sowohl die Festigkeit erhöhte als auch eine ökonomischere Verwendung der entsprechend gewachsenen Baumteile gewährleistete.



Zeichnung 48: Die Anordnung von Losekiel, Kiel, Aufklotzung, Bodenwrangen und Kielschwein (zusammengefügt).

Mit zwei weiteren Zeichnungen (Zeichnung 58 und 59) soll die Untersuchung der Spantkonstruktion abgeschlossen werden. Hier sind nach der britischen und nach der französischen Methode gebaute Spanten (mit den Aussparungen für eine Stückpforte) aus dem Mittschiffsbereich in der Seitenansicht zu erkennen, wobei die unterschiedlichen Grautöne der beiden Hälften der Doppelspanten denen in den vier vorangegangenen Zeichnungen entsprechen. Zwei schon erwähnte Unterschiede treten in dieser Ansicht noch einmal deutlich hervor: der Abstand zwischen den Spanten und die Verwendung von zwei einzelnen Spanten zwischen den Doppelspanten bei den Briten. Weiterhin ist festzustellen, daß bei der britischen Methode die seitenrechte Dicke der Spantelemente von den Bodenwrangen bis zu den Oberauflangern abnahm, während bei der französischen Konstruktion lediglich die Bodenwrangen und die Halb-Bodenwrangen stärker dimensioniert waren und alle Auflanger dieselbe seitenrechte Dicke aufwiesen.

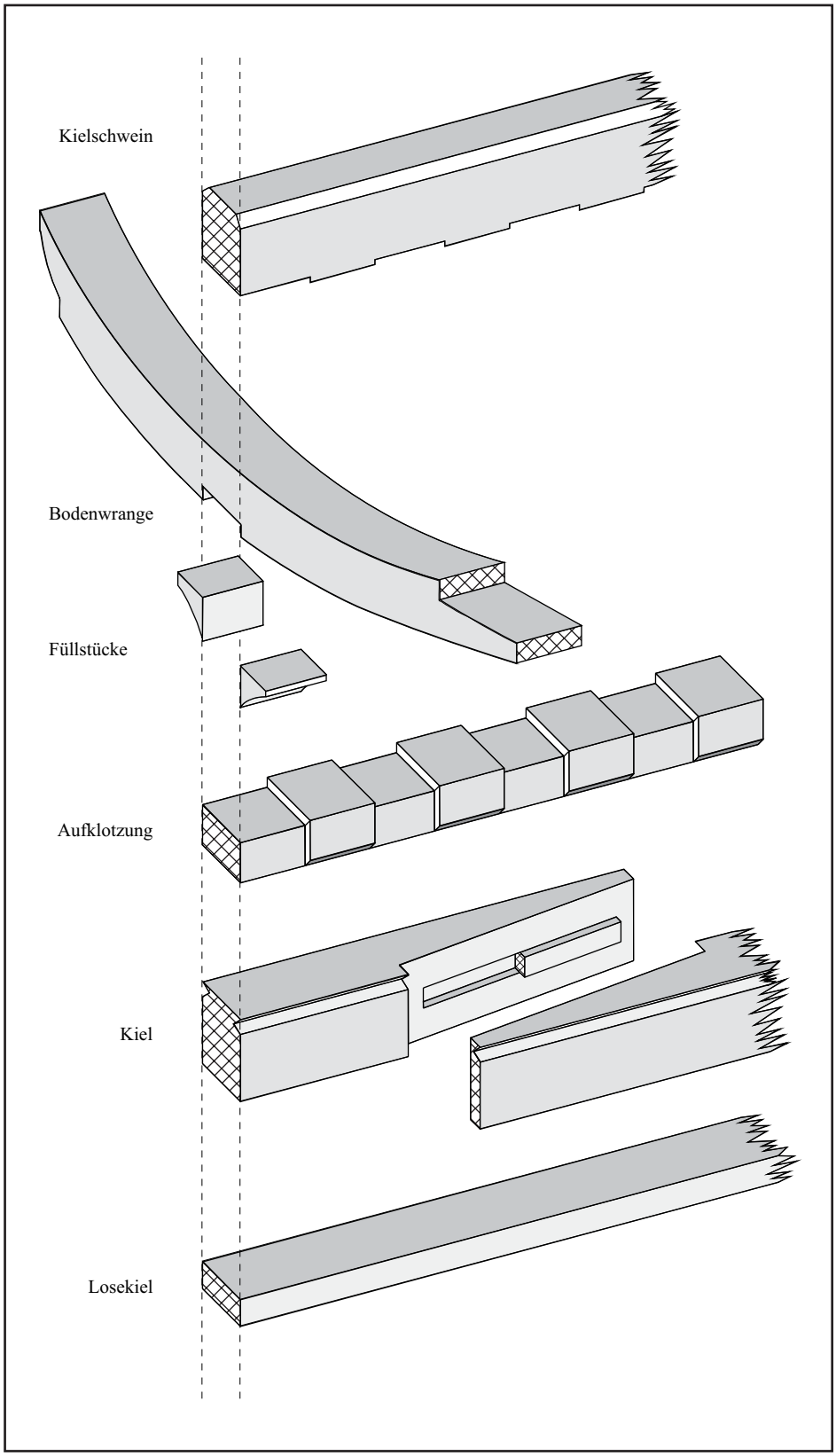
Die Art der — in beiden Ländern sehr unterschiedlich durchgeführten — Konstruktion des Großdecks aus *Decksbalken*, *Knien*, *Kravellen*, *Querrippen*, *Balkwegern*, *Wassergängen* und *Beplankung* wird durch die nächsten vier Zeichnungen erläutert. In den Draufsichten (Zeichnung 60 und Zeichnung 61), bei denen der Schnitt (ohne Berücksichtigung der Wölbung der Decksbalken) unmittelbar über den Decksbalken gelegt wurde, sind diese Unterschiede deutlich zu erkennen. So waren die französischen Querrippen in bezug auf ihre Abmessungen zwar mit den Decksbalken zu vergleichen und damit wesentlich massiver als die entsprechenden britischen Elemente, doch befanden sich bei der britischen Bauweise dreimal so viele Querrippen zwischen den Decksbalken wie bei der französischen. Weiterhin waren die französischen Decksbalken — aus ökonomischen Gründen — in der Regel zusammengesetzt und wiesen daher weniger Festigkeit auf als die britischen. Entstand bei der britischen Bauweise durch die Anordnung der Kravellen, Querrippen und Horizontalknie eine große Auflagefläche für die Decksbeplankung, so handelte es sich bei der französischen Variante um eine wesentlich leichtere Ausführung, bei der weder Querrippen noch Horizontalknie verwendet wurden. Die französischen Hängeknie waren mit den Decksbalken verblattet und anstelle der Horizontalknie waren zwischen den Decksbalken Füllstücke eingefügt.

Bei den entsprechenden Seitenansichten von achtern (Zeichnung 62 und Zeichnung 63)[435] ist der Schnitt jeweils unmittelbar vor dem Hängeknie gelegt worden. Dieses saß nicht direkt auf den Auflangern, sondern war auf der Innenbeplankung befestigt und bei der britischen Bauweise mit der Innenbeplankung und dem Horizontalknie verblattet. Die Briten teilten die Balkweger im Gegensatz zu den Franzosen in Unter- und Oberbalkweger, und auch bei den Wassergängen und Setzwegern lassen sich Unterschiede feststellen. Hier liegt einer der seltenen Fälle vor, bei denen die französische Konstruktion größere Festigkeit versprach.[436]

4. 3. 4 Die Ausrüstungsparameter

Nach Entwurf und Bau des Schiffsrumpfes wurde dieser ausgerüstet, wobei zu beachten ist, daß die Ausrüstung in Lauf der Dienstzeit eines Schiffs oft *erheblich* verändert wurde. Deshalb kommt den in hohem Maß variablen Parametern der Ausrüstung im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Aus diesem Grund sollen auch nur zwei Aspekte behandelt werden: die *Bewaffnung* und die *Takelage*.

Eine der für die Achtzehnpfünder-Fregatten geforderten Qualitäten, die Kampfkraft, wurde wesentlich durch die *Bewaffnung* der Schiffe bestimmt. Bei der Bewaffnung kann zwischen der Qualität, der Anzahl und dem Kaliber der verwendeten Geschütze unterschieden werden, wobei die Handwaffen der Besatzung[437] nicht berücksichtigt wer-



Zeichnung 49: Die Anordnung von Losekiel, Kiel, Aufklotzung, Bodenwrangen und Kielschwein (Einzelkomponenten).

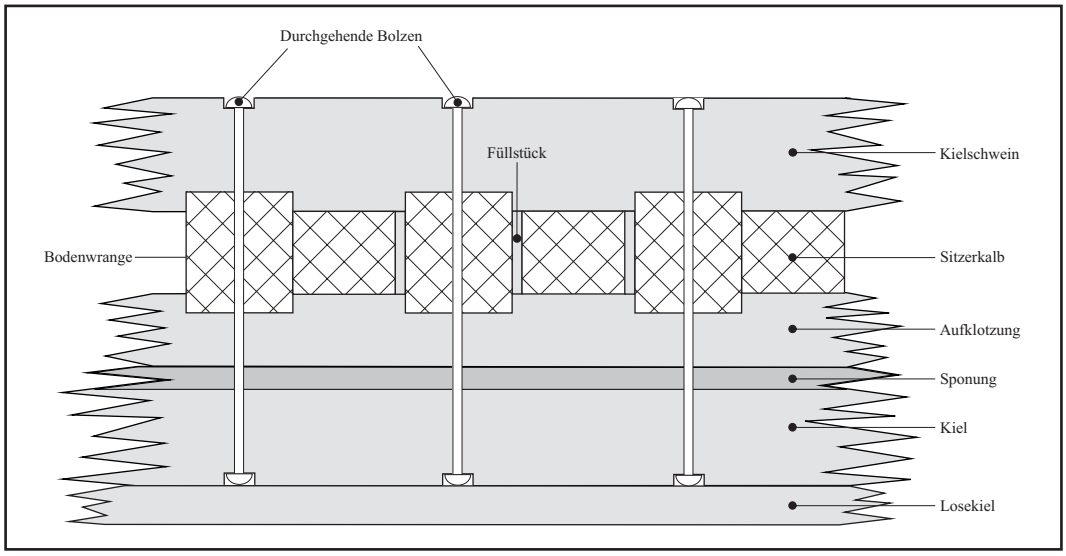
den sollen. Die in diesem Zusammenhang untersuchten Parameter betreffen die *Gesamtmasse der Vollkugeln beider Breitseiten*, die *Gesamtmasse aller schweren Geschütze* und das *Verhältnis dieser beiden Parameter*. Die Breitseitenmasse und die Masse der Geschütze sind voneinander, aber von keinem der übrigen Parameter abhängig. Bei dem Verhältniswert handelt es sich um einen abhängigen und dimensionslosen Parameter.

Die Gesamtmasse der Vollkugeln ist als ein wichtiger Indikator für die Kampfkraft eines Schiffs anzusehen. Die Masse der Geschütze stellt einen großen Teil der Gesamtmasse der Schiffe dar und hat damit einen erheblichen Einfluß auf die Festigkeit und die Segeleigenschaften. Der entsprechende Verhältniswert dient zur Einschätzung der Effektivität der Bewaffnung. Die bereits erwähnte Variabilität der Ausrüstungsparameter soll bei der Behandlung der Bewaffnung berücksichtigt werden.

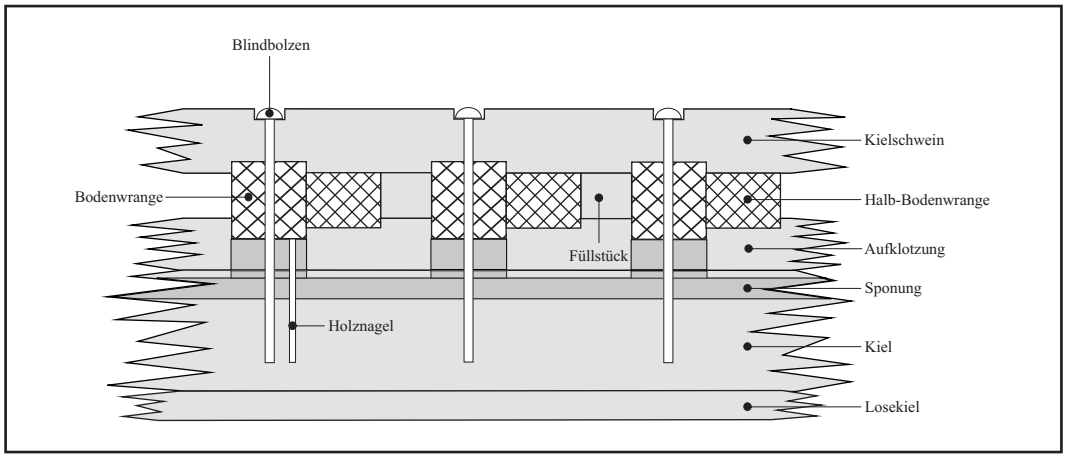
War auf Grund der Ratifizierung eine Standardbewaffnung der Fregatten zwar vorgesehen, so änderte sich diese im Laufe des berücksichtigten Zeitraums mehrfach. Weiterhin wurde in vielen Fällen von dieser Standardbewaffnung abgewichen, indem z. B. wesentlich mehr Geschütze als vorgesehen aufgestellt wurden.[438] Aus diesen Gründen ist es in der Regel schwierig, genau festzustellen, wie sich die Bewaffnung eines bestimmten Schiffs zu einem bestimmten Zeitpunkt zusammensetzte. Um sich diesem Problem zu nähern, sollen zunächst die verschiedenen Vorschriften für die Bewaffnung der Achtzehnpfünder-Fregatten erörtert werden.

Die in dieser Arbeit untersuchten Fregatten waren dadurch definiert worden, daß sie als Hauptbewaffnung Langrohrgeschütze auf dem Großdeck trugen, die Vollkugeln von einer Masse von etwa 18 Pfund verschossen, wobei die Anzahl dieser Geschütze 26, 28 oder 30 betrug. Als die Achtzehnpfünder-Fregatte in Großbritannien eingeführt wurde, stellte man bei den ersten Schiffen dieser Art die Standard-Achtzehnpfünder der Royal Navy auf, die eine Länge von 9 englischen Fuß (knapp 2,75 Metern) und eine Masse von 41 cwt (etwas über zwei Tonnen) aufwiesen.[439] Die 36er, die ja über insgesamt 26 dieser Waffen verfügten, konnten die Gesamtmasse tragen, während die nur wenig größeren 38er mit 28 Geschützen dieses Kalibers eindeutig überlastet waren. 1782 wurden Experimente mit kürzeren (8 Fuß, knapp 2,5 Meter) und damit auch leichteren (38 cwt, etwa 1,93 Tonnen) Waffen mit dem Ergebnis durchgeführt, daß diese als Standard-

bewaffnung für die 38er und die meisten der später gebauten 32er verwendet wurden, während die 36er die längeren Achtzehnpfünder behielten.[440] Der Unterschied zwischen den kurzen und langen Achtzehnpfündern vergrößerte sich ab 1790, da die lange Version aufgrund eines neuen Gußverfahrens nun sogar bis zu 43 cwt (fast 2,2 Tonnen) wog,[441] was dazu führte, daß die 28 kurzen Achtzehnpfünder eines britischen 38ers mit 53,98 Tonnen *weniger* wogen als die 26 langen Achtzehnpfündern eines 36ers mit 56,72 Tonnen.



Zeichnung 50: Die Anordnung von Losekiel, Kiel, Aufklotzung, Bodenwrangen und Kielschwein nach der britischen Methode (Seitenansicht; Maßstab 1:25).

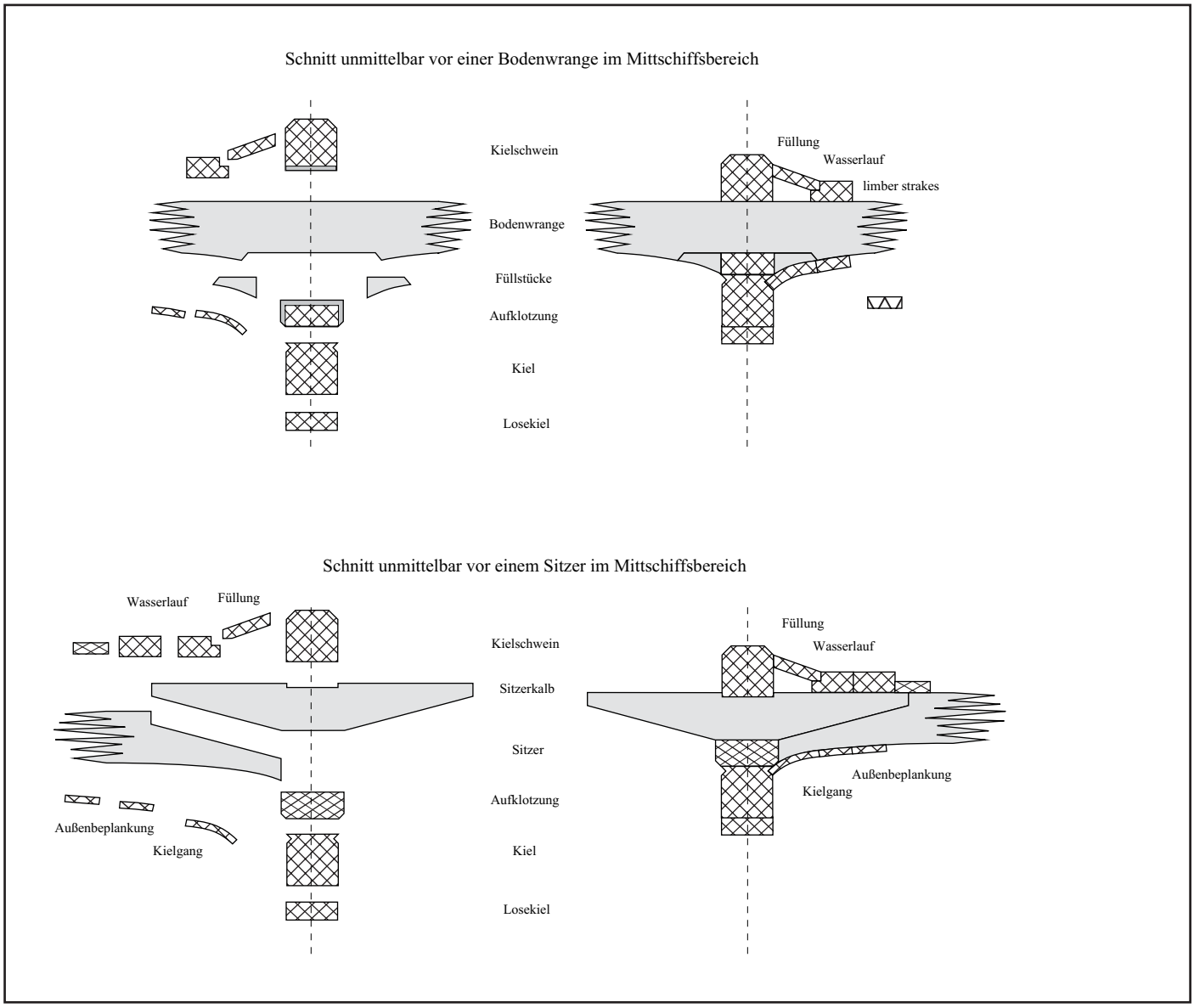


Zeichnung 51: Die Anordnung von Losekiel, Kiel, Aufklotzung, Bodenwrangen und Kielschwein nach der französischen Methode (Seitenansicht; Maßstab 1:25).

War die Hauptbewaffnung der Schiffe damit noch einigermaßen einheitlich, so gilt dies nicht für die auf Back und Achterdeck aufgestellte Zweitbewaffnung, die sich in erster Linie durch die Einführung der Karronade[442] oft wesentlich änderte. Bei den ersten britischen Achtzehnpfünder-Fregatten waren 10 Sechspfünder für die Aufbauten vorgesehen, die jedoch noch vor Indienststellung der Schiffe als unzureichend angesehen und deshalb gegen Neunpfünder ausgetauscht wurden. Damit war die der Ratifizierung gemäße Anzahl von Geschützen für die 36- und 38-Kanonen-Schiffe erreicht, doch wurde diese Grundbewaffnung in fast allen Fällen durch die Aufstellung zusätzlicher Karronaden erheblich überschritten. Die entsprechenden Establishments von 1779 sahen zehn 18-Pfünder-Karronaden für die 38er und acht Waffen dieser Art für die 36er vor, was sich jedoch aufgrund der unterschiedlichen Gestaltung von Back und Achterdeck bei den einzelnen Klassen aus Platzgründen nicht in jedem Fall umsetzen ließ, weshalb diese Regelung schon ein Jahr später außer Kraft gesetzt wurde. Nach Ende des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges 1783 wurden Karronaden generell wieder entfernt, um die Decks der Schiffe zu entlasten. Damit kam die Weiterentwicklung dieser Innovation zu einem Stillstand.[443]

Bis zum Eintritt Großbritanniens in die Revolutionskriege gab es keine Standardbestimmungen für die Aufstellung von Karronaden, was deshalb grundsätzlich im Ermessen des jeweiligen Kapitäns lag bzw. von der Verfügbarkeit der Waffen abhing. Im Oktober 1794 wurden neue Vorschriften erlassen, nach denen vorgesehen war, die 38er und 36er mit acht zusätzlichen 32-Pfünder-Karronaden und die 32er mit sechs 24-Pfünder-Karronaden auszurüsten. Schließlich sah eine Admiralitätsorder vom Juni 1799 vor, auf Back und Achterdeck mit Ausnahme von jeweils zwei Jagdgeschützen vorne und achtern alle Langrohrgeschütze gegen Karronaden auszutauschen.

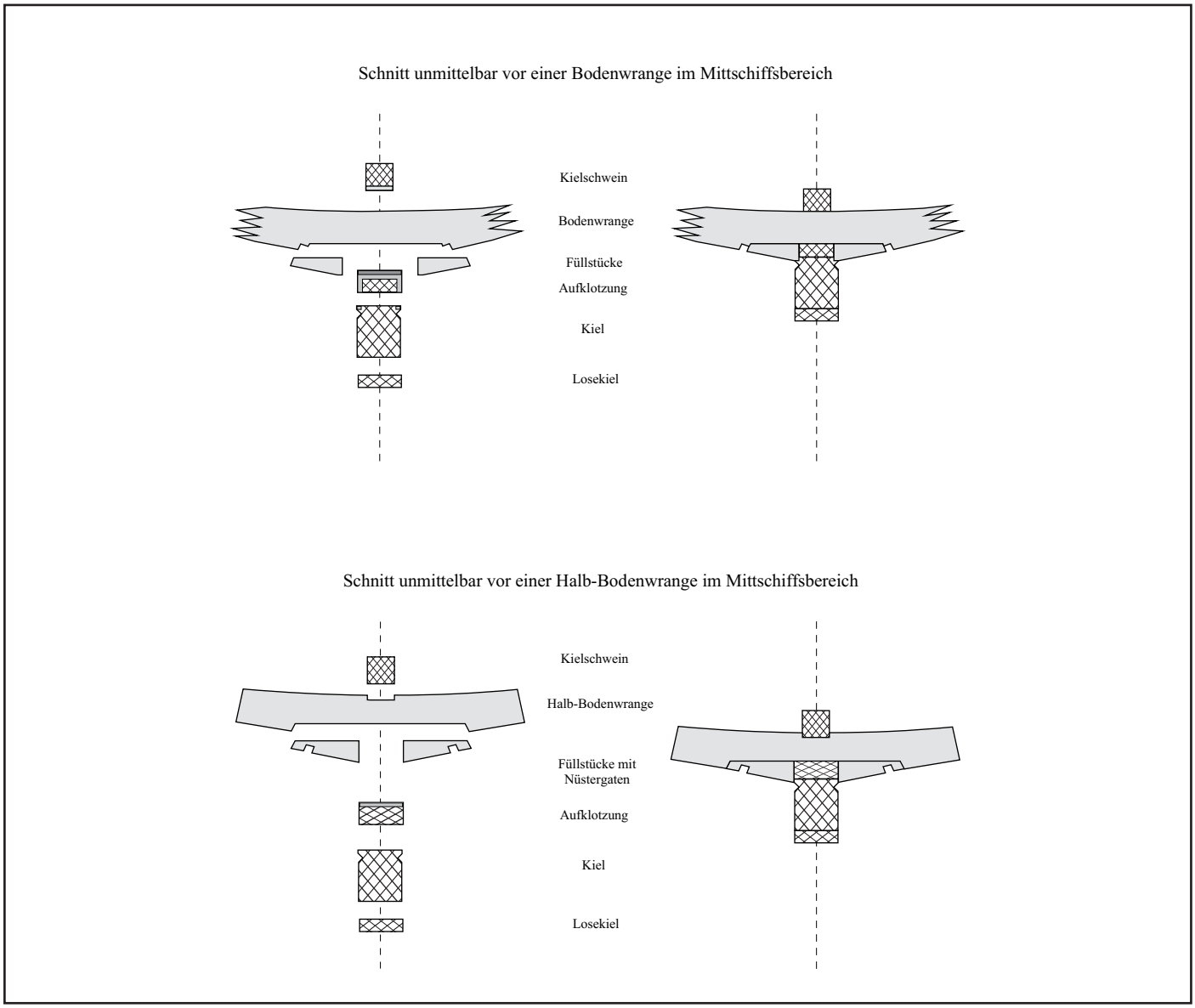
Karronaden wogen trotz ihres großen Kalibers weniger als Langrohrgeschütze,[444] wodurch die Feuerkraft der britischen Fregatten erheblich erhöht und die Gesamtmasse der Aufbautenbewaffnung dennoch etwa gleich blieb oder sogar verringert wurde. Darüber hinaus wiesen Karronaden eine geringere Mündungsgeschwindigkeit auf, was ihre Zerstörungskraft erhöhte. Beide Vorzüge waren auf den kurzen Lauf dieses Geschütztyps zurückzuführen, ein Charakteristikum, das allerdings gleichzeitig zwei Nachteile mit sich brachte: Karronaden besaßen eine wesentlich geringere Reichweite als Langrohrgeschütze[445] und in der Nähe der Wanten bestand die Gefahr, daß diese durch das Mündungsfeuer beschädigt wurden. Diese Gefahr war be-



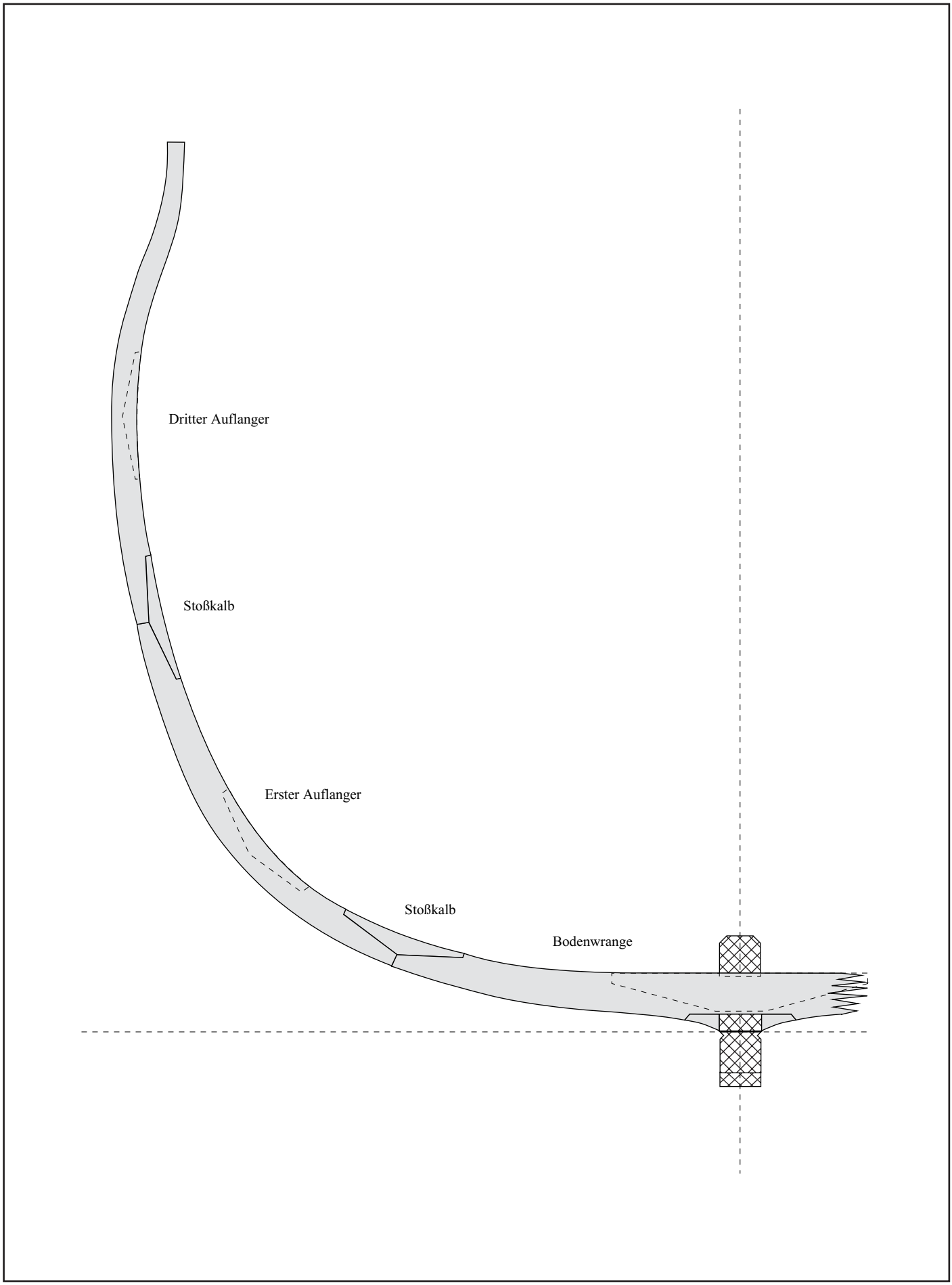
Zeichnung 52: Die Anordnung von Losekiel, Kiel, Aufklotzung, Bodenwrange, Sitzer und Kielschwein nach der britischen Methode (Ansicht von vorne; Maßstab 1:50).

sonders groß, wenn die Karronaden nach dem *inside principle* angeordnet waren, was bedeutet, daß die Geschütze eine Rückholvorrichtung in Form eines Schlittens ihrer Lafette besaßen, der es der Geschützbedienung gestattete, die Waffe im Schutz der Aufbauten zu laden. Waren die Karronaden nach dem *outside principle* — also ohne Rückholvorrichtung — angeordnet, befanden sich ihre Mündungen weiter von den Wanten entfernt, wodurch diese vor dem Mündungsfeuer besser geschützt wurden. Als Nachteil ergab sich, daß die Waffen geladen werden mußten, indem man sich über die Reling beugte, was nicht nur umständlicher und zeitraubender war, sondern zudem die Bedienungsmannschaft ungeschützter dem gegnerischen Feuer aussetzte.[446] Ungeachtet dieser Nachteile zeigt der verstärkte Einsatz dieser Waffe, daß sie den üblichen Aufbautengeschützen vorzuziehen war.

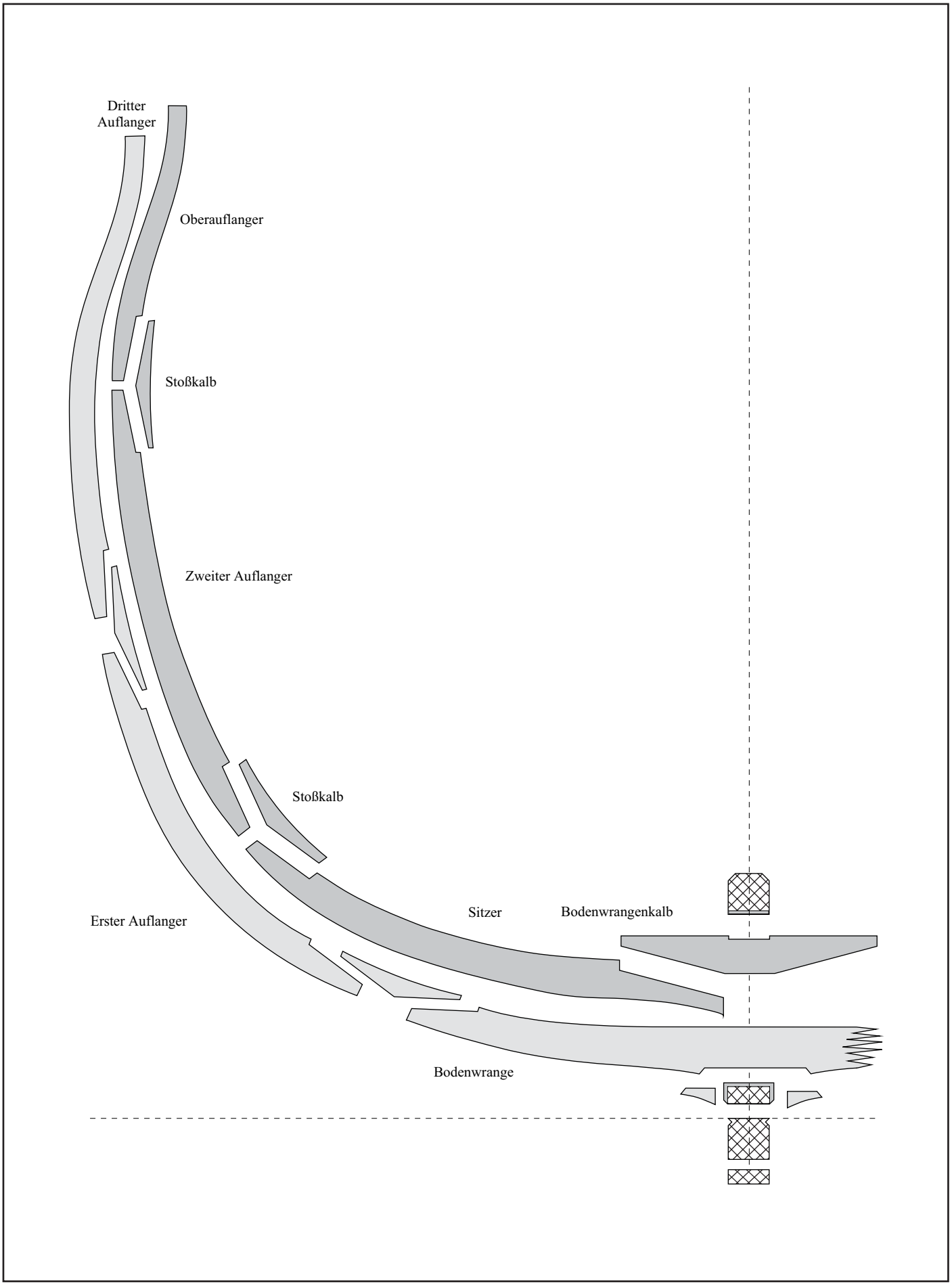
In der französischen Marine waren die ersten Achtzehnpfünder-Fregatten vergleichsweise schwach bewaffnet. 1781 trugen sie als Hauptbewaffnung 26 bzw. 28 Achtzehnpfünder mit einer Masse von 4212 französischen Pfund (2059,7 kg) pro Geschütz und als Sekundärbewaffnung lediglich sechs 8-Pfünder mit einer Masse von 2500 französischen Pfund (1222,5 kg). Nach den Vorschriften von 1786 wurden bis auf wenige Ausnahmen alle französischen Achtzehnpfünder-Fregatten mit 28 Geschützen auf dem Großdeck ausgerüstet und die Aufbautenbewaffnung wurde durch vier zusätzliche Achtpfünder[447] und vier aus Bronze gefertigte Sechsunddreißigpfünder-Seehaubitzen[448] verstärkt. Diese Waffen waren als Antwort auf die britische Karronade konzipiert worden, wiesen jedoch nicht deren Qualität auf. Mit dem Beginn der Revolutionskriege wurde die Sekundärbewaffnung 1794 um zwei Achtpfünder vergrößert und 1804 wurden die vier Seehaubitzen und vier der zwölf Achtpfünder durch acht Sechsunddreißigpfünder-Karronaden ersetzt, die jedoch bald als zu schwer erachtet und durch Vierundzwanzigpfünder-Karronaden (1542 französische Pfund, 754,5 kg) ausgetauscht wurden, was ab 1810 auch im Reglement seinen Niederschlag fand. Offiziell ging man in der französischen Marine erst 1827



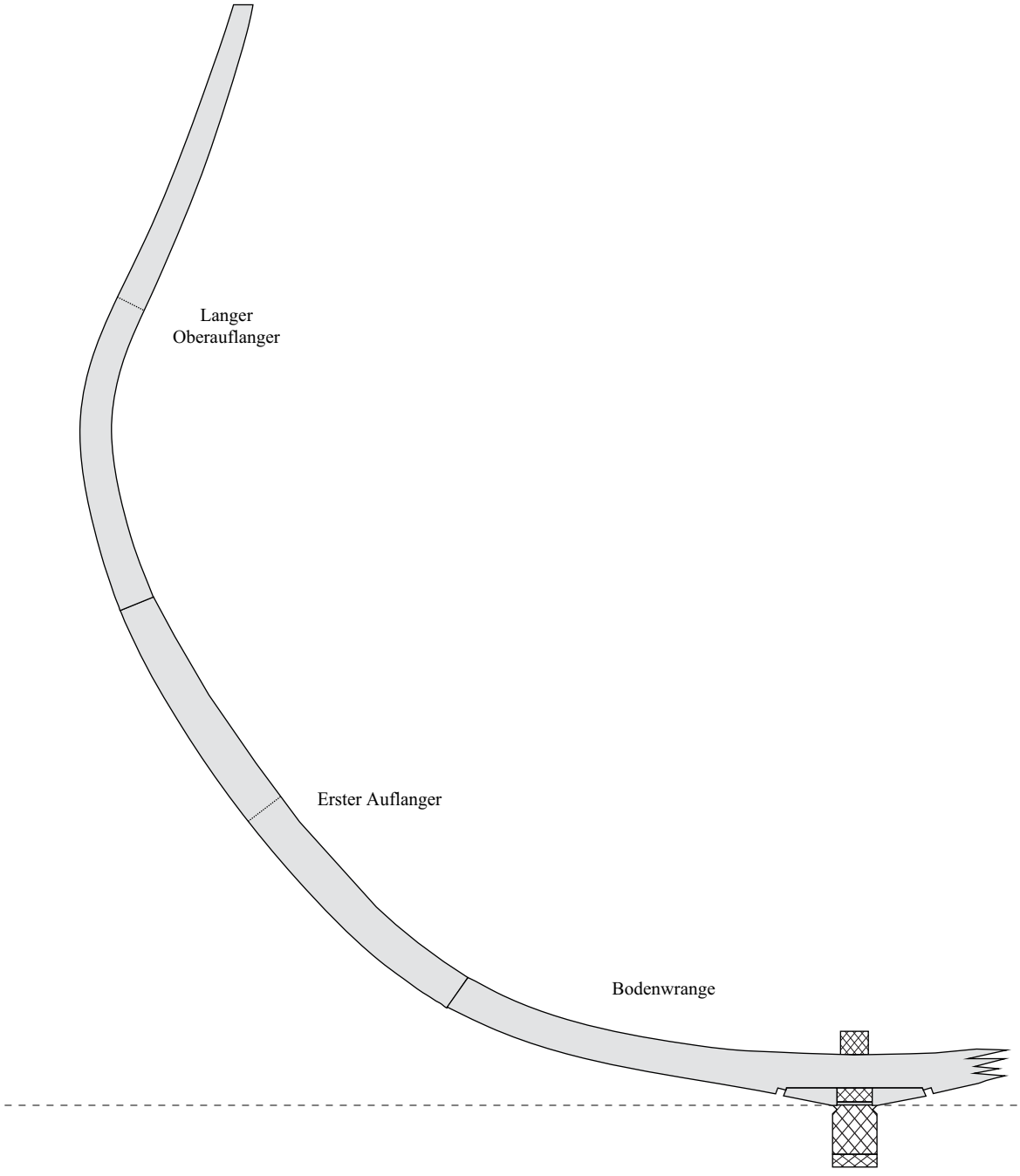
Zeichnung 53: Die Anordnung von Losekiel, Kiel, Aufklotzung, Bodenwrange, Sitzer und Kielschwein nach der französischen Methode (Ansicht von vorne; Maßstab 1:50).



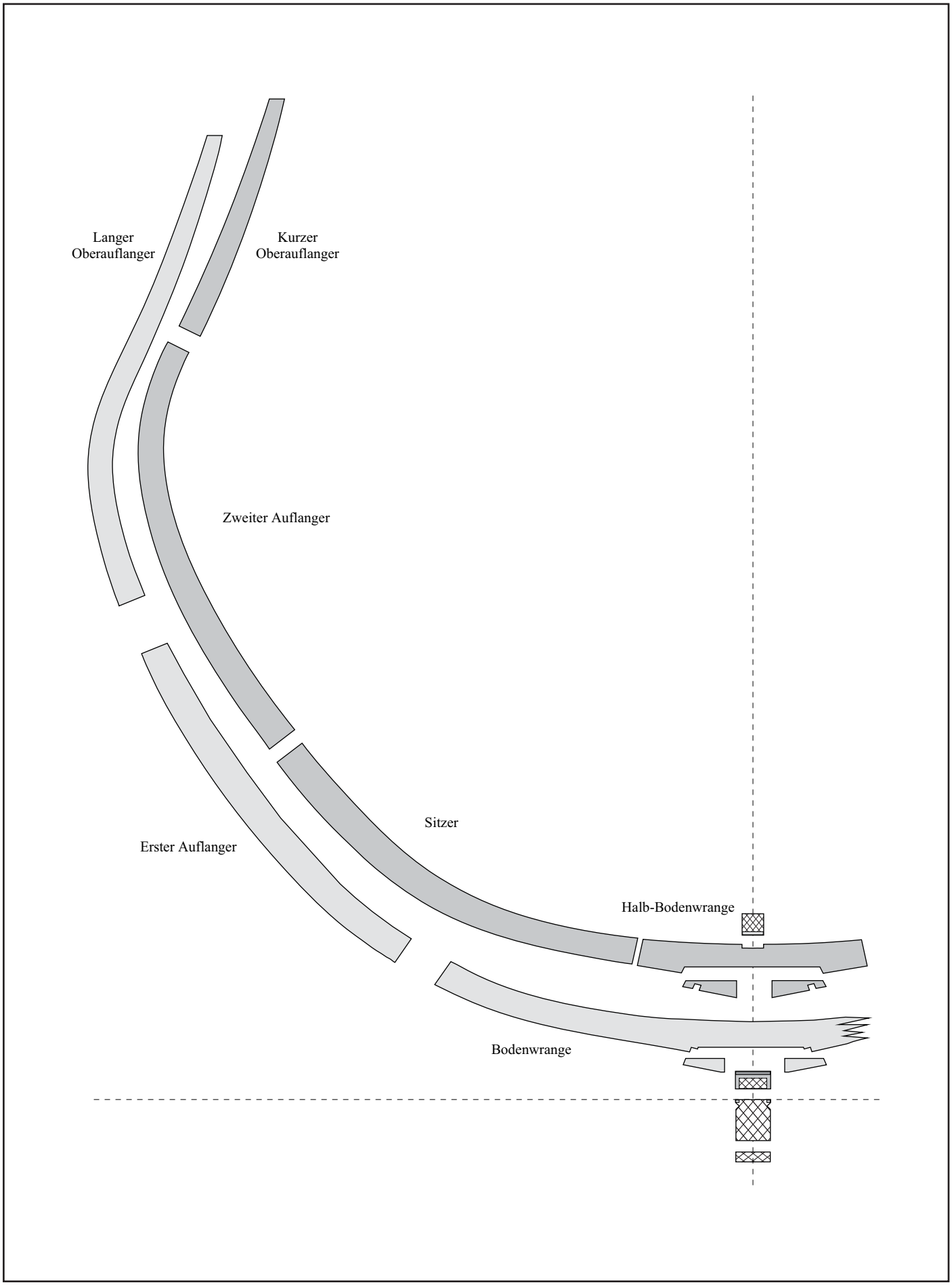
Zeichnung 54: Die Zusammensetzung eines Doppelspants nach der britischen Methode (Ansicht von vorne; zusammengesetzt; Maßstab 1:50).



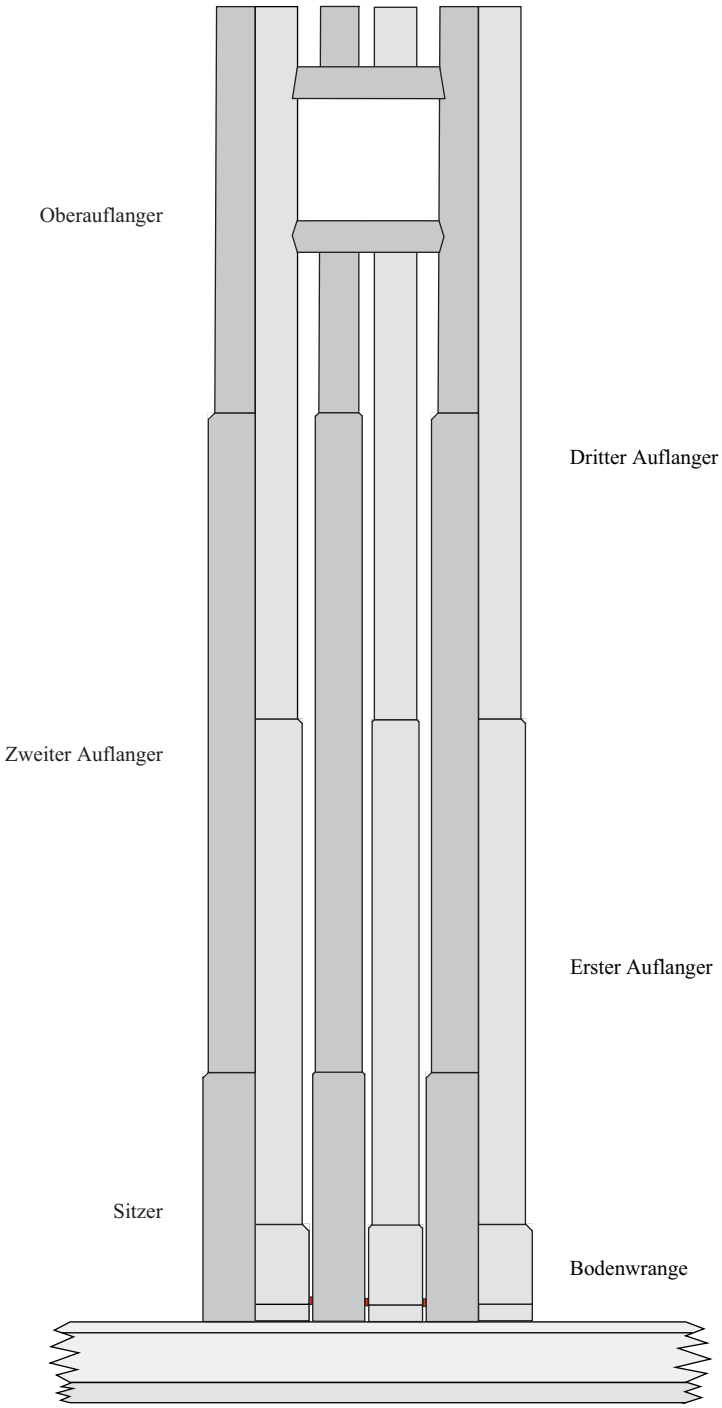
Zeichnung 55: Die Zusammensetzung eines Doppelspants nach der britischen Methode (Ansicht von vorne; Elemente; Maßstab 1:50).



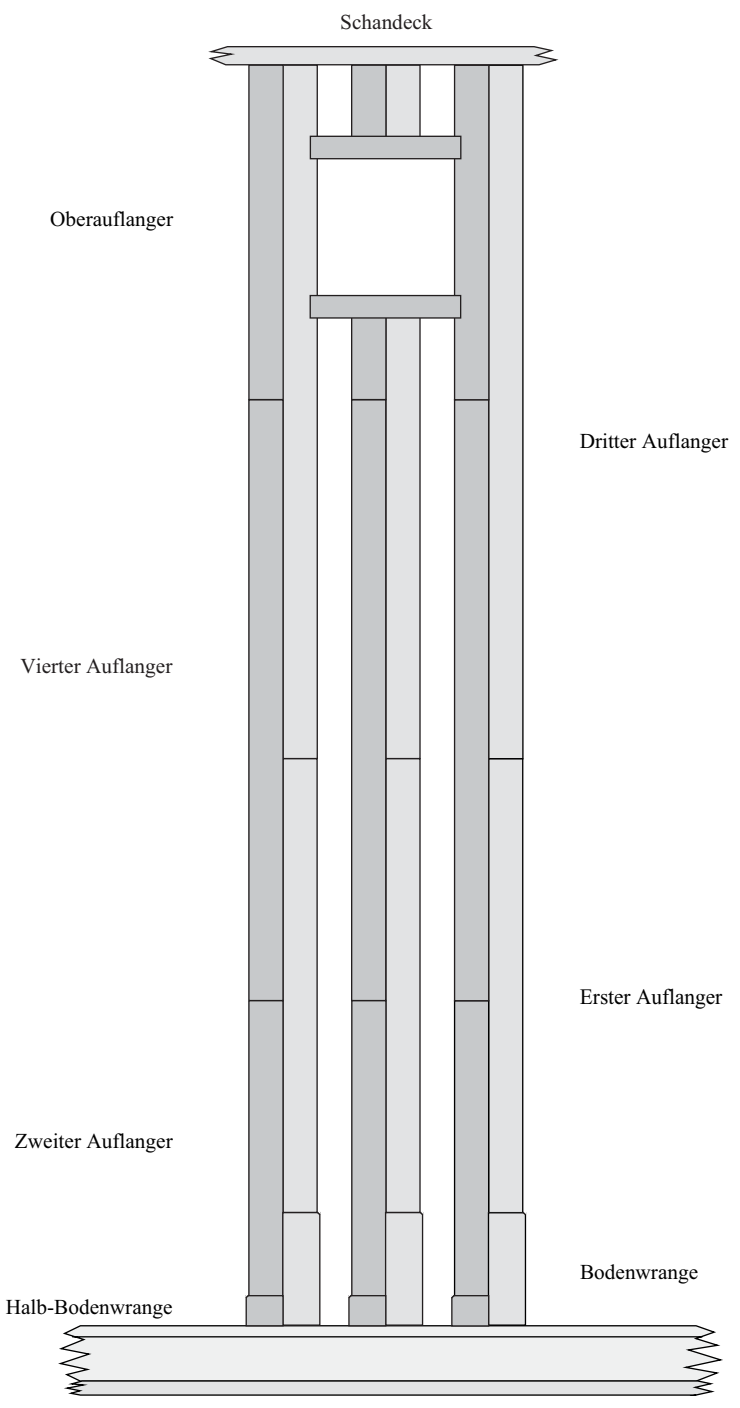
Zeichnung 56: Die Zusammensetzung eines Doppelspants nach der französischen Methode (Ansicht von vorne; zusammengesetzt; Maßstab 1:50).



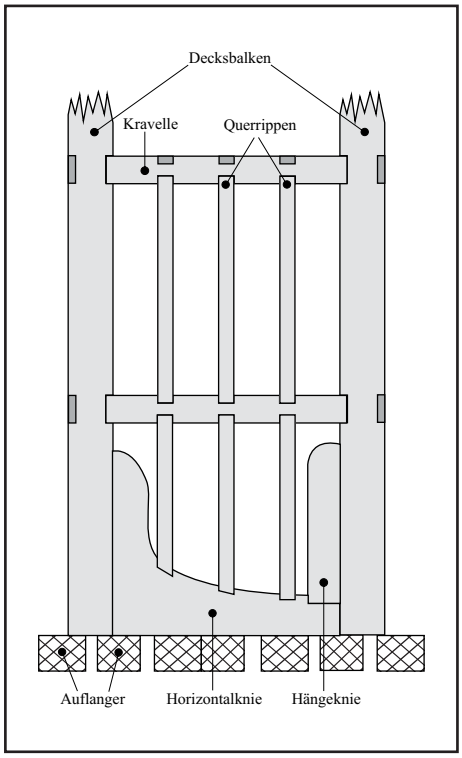
Zeichnung 57: Die Zusammensetzung eines Doppelspants nach der französischen Methode (Ansicht von vorne; Elemente; Maßstab 1:50).



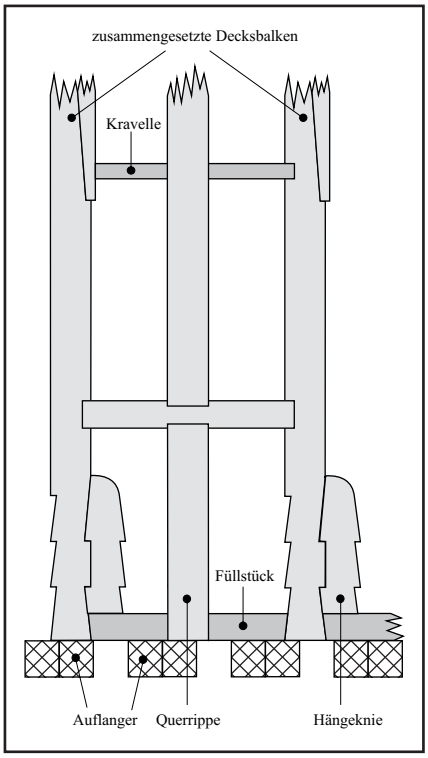
Zeichnung 58: Die Anordnung der Spanten nach der britischen Methode (Seitenansicht; Maßstab 1:50).



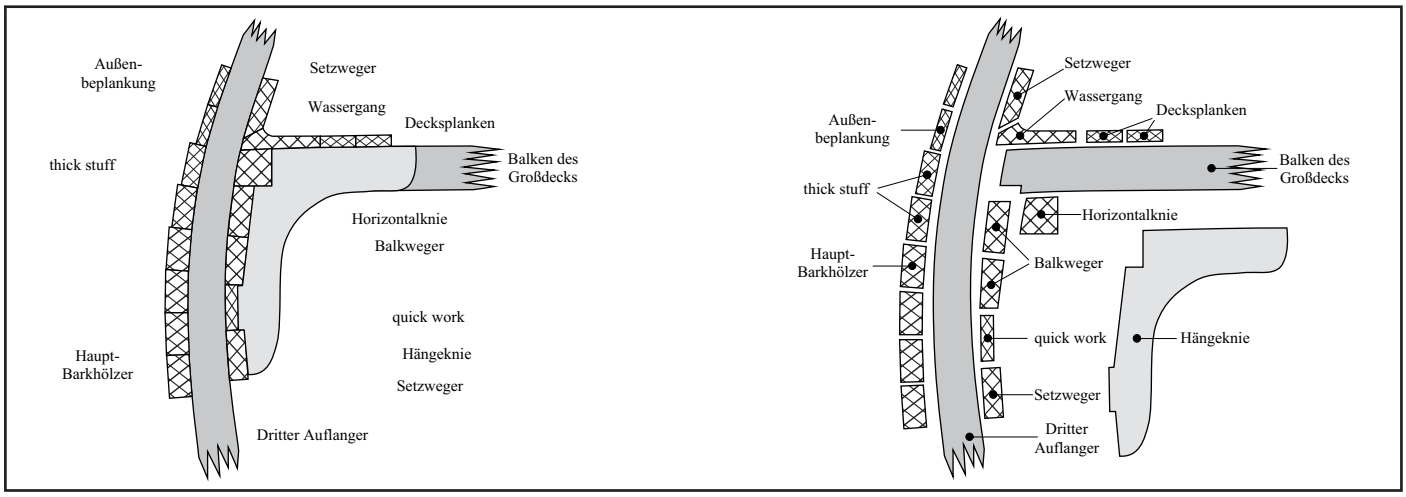
Zeichnung 59: Die Anordnung der Spanten nach der französischen Methode (Seitenansicht; Maßstab 1:50).



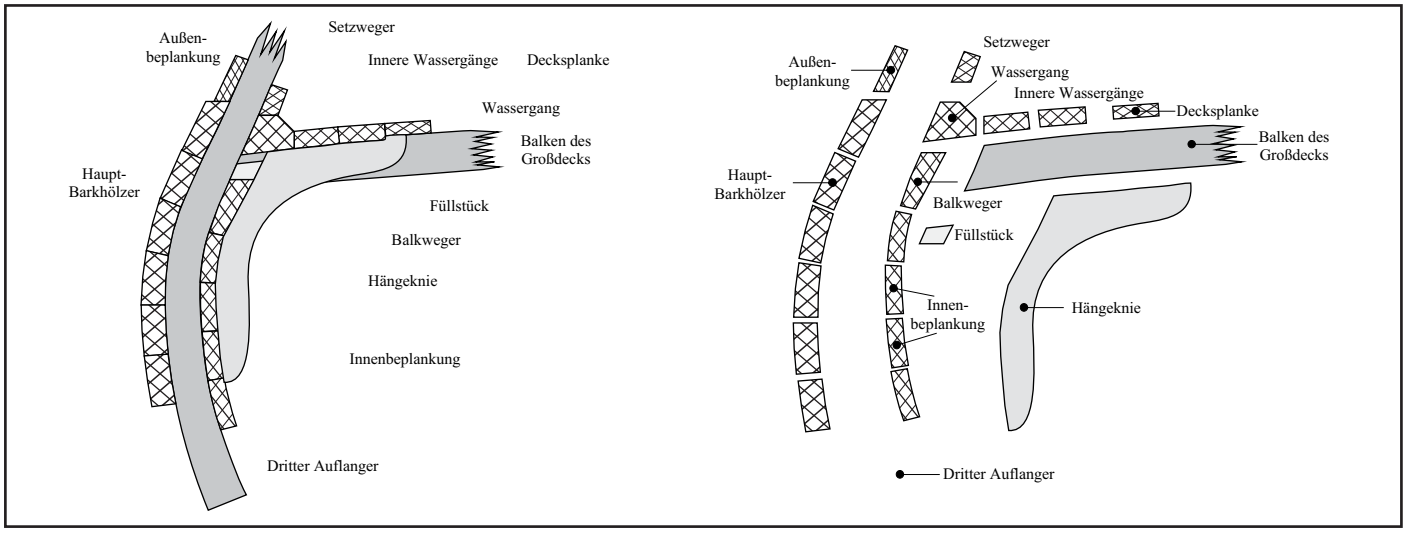
Zeichnung 60: Die Anordnung der Decksbalken, Knie, Kravellen und Querrippen nach der britischen Methode (Draufsicht).



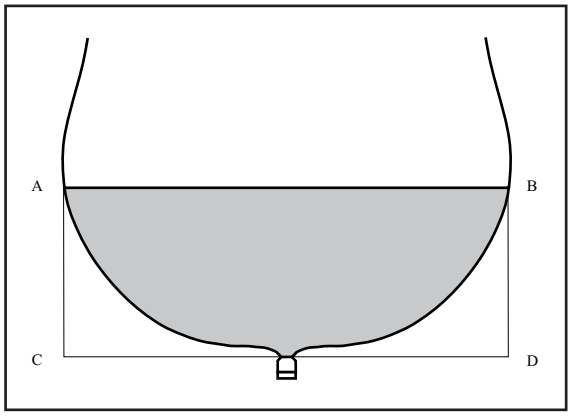
Zeichnung 61: Die Anordnung der Decksbalken, Knie, Kravellen und Querrippen nach der französischen Methode (Draufsicht).



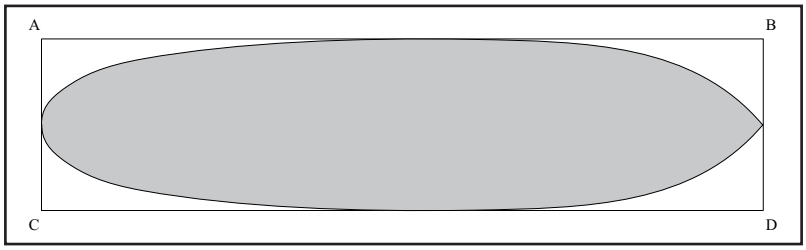
Zeichnung 62: Die Anordnung von Auflanger, Decksbalken, Knie und Beplankung nach der britischen Methode (Ansicht von achtern; links zusammengesetzt, rechts Einzelteile; Maßstab 1:50).



Zeichnung 62: Die Anordnung von Auflanger, Decksbalken, Knie und Beplankung nach der französischen Methode (Ansicht von achtern; links zusammengesetzt, rechts Einzelteile; Maßstab 1:50).

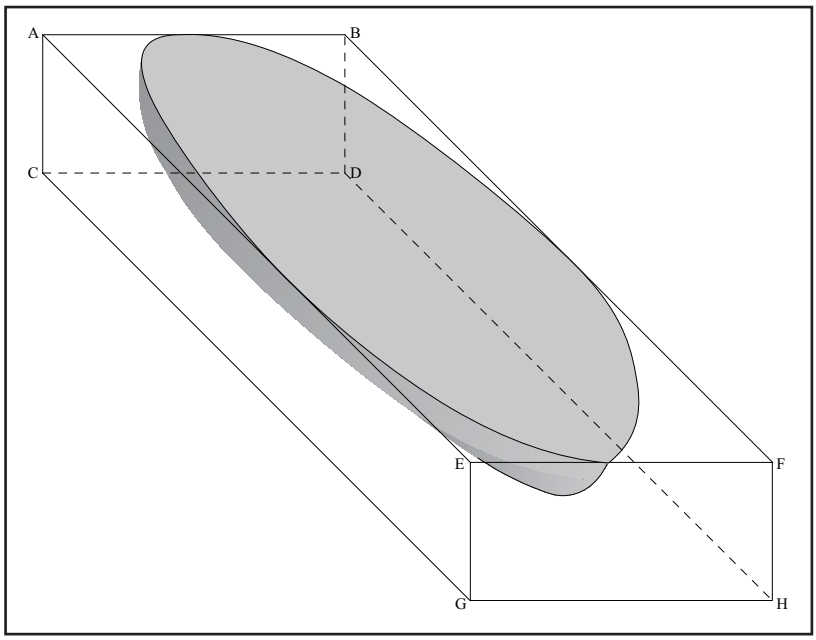


Zeichnung 64: Der Völligkeitsgrad des Hauptspants.



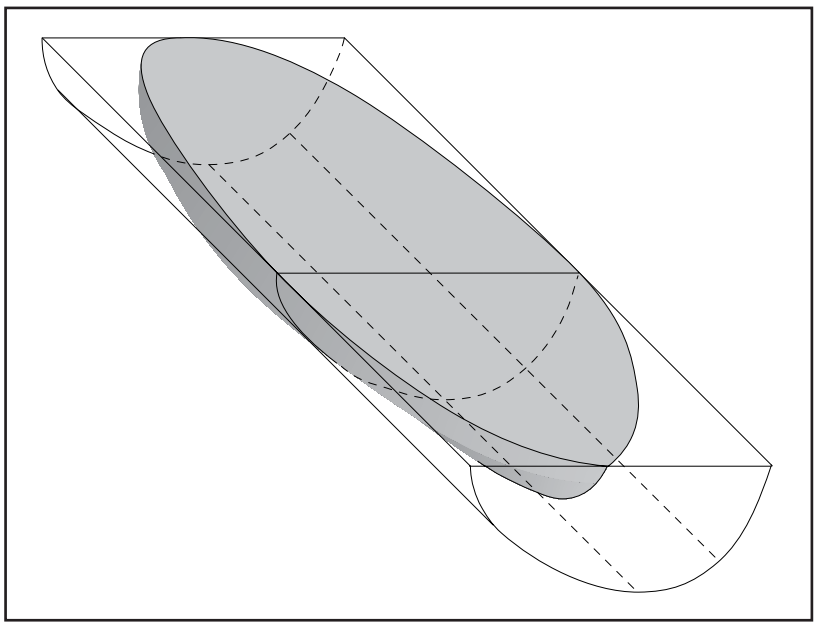
Zeichnung 65: Der Wasserlinienkoeffizient.

dazu über, bis auf zwei Jagdgeschütze auf der Back nur noch Karronaden auf den Aufbauten aufzustellen, was faktisch jedoch schon in der Zeit vor 1815 vorkam.[449]



Zeichnung 66: Der Blockkoeffizient.

Im Gegensatz zu den beiden anderen Nationen gab es bei den Amerikanern keine Bestimmungen über die Aufstellung der Geschütze. Die 38er und der 36er New York trugen 28 bzw. 26 Achtzehnpfünder auf dem Großdeck, wobei für die beiden Schiffe der Constellation-Klasse hier ursprünglich sogar Vierundzwanzigpfünder vorgesehen waren und kurzfristig auch verwendet wurden. Für die Aufbautenbewaffnung waren 18 bis 20 Zwölfpfünder vorgesehen. Bei der Constellation undbei der Congress war es ursprünglich sogar möglich, Geschütze auf den Gangways aufzustellen, was aber nicht verwirklicht wurde. Die tatsächliche Sekundärbewaffnung der amerikanischen Achtzehnpfünder-Fregatten variierte sehr stark und richtete sich nach den Vorlieben des jeweiligen Kommandanten. Ebenso lassen sich keine genauen Angaben über Masse und Geschoßgewicht der Waffen finden, doch darf davon ausgegangen werden, daß hauptsächlich Geschütze nach britischem Muster verwendet wurden.[450] Aus diesem Grund sind bei der Berechnung der Masse beider Breitseiten und der Gesamtmasse der Geschütze die britischen Maße zugrunde gelegt worden.



Zeichnung 67: Der Zylinderkoeffizient.

Wie bei den Entwurfsparametern sind die Ausrüstungsparameter, die die Bewaffnung betreffen, durch die zwei Diagrammtypen wiedergegeben, wobei zunächst die Masse beider Breitseiten und dann die Gesamtmasse der Geschütze berücksichtigt werden. In beiden Fällen ist im Klassendiagramm die maximale und die minimale Ausprägung des betroffenen Parameters zu sehen, die bei der jeweiligen Klasse ermittelt werden konnte. Hierdurch wird deutlich, wie sehr im Einzelfall die Bewaffnung schwanken konnte. Bei beiden Entwicklungsdiagrammen wurde dagegen immer von der nach den entsprechenden Vorschriften vorgesehenen Bewaffnung ausgegangen und nicht die tatsächliche Bewaffnung der einzelnen Fahrzeuge berücksichtigt. Ein solches Vorgehen ist zu rechtfertigen, da es dem Verfahren bei den übrigen bedingt variablen Parametern entspricht, nämlich die beim

Entwurf vorgesehenen Richtwerte zu berücksichtigen. Zudem wäre die Ermittlung der tatsächlichen Bewaffnung sehr aufwendig gewesen, da auch innerhalb einer Klasse hier starke Variationen festzustellen sind und somit jedes Schiff einzeln berücksichtigt werden müßte. Schließlich gestattet es die Quellenlage in vielen Fällen nicht, die tatsächliche Bewaffnung jedes Schiffs zu jedem Zeitpunkt zu bestimmen.

Die *Masse beider Breitseiten* wurde ermittelt, indem die Massen aller Vollkugeln, die mit einer Breitseite abgeschossen werden konnten, addiert wurden. Hierbei wurde bei den britischen und bei den amerikanischen Schiffen ein britisches Pfund von 453 Gramm und bei den französischen ein französisches Pfund von 489,5 Gramm angenommen.[451] Im Klassendiagramm sind hinter dem Namen der Klasse zusätzlich die Minimal- und Maximalzahl der Geschütze angegeben. Bei der Berechnung der Gesamtmasse der Geschütze wurden Änderungen der Masse bei den britischen Achtzehnpfündern und französischen Achtpfündern, die auf neue Herstellungsverfahren zurückzuführen sind, berücksichtigt.

Betrachtet man das Klassendiagramm der Masse beider Breitseiten, fällt zunächst auf, daß die Differenzen zwischen den Minimal- und Maximalwerten teilweise erheblich sind. So schwankt beispielsweise die Breitseitenmasse bei der britischen Artois-Klasse zwischen 269 kg und 477 kg (Differenz 77,32 %), bei der französischen Minerve-Klasse zwischen 253 kg und 517 kg (Differenz 104,35 %) sowie bei der amerikanischen Philadelphia zwischen 283 kg und 460 kg (Differenz 62,54 %). Diese großen Differenzen sind hauptsächlich auf den Einsatz von Karronaden zurückzuführen. Bei den britischen Schiffen besaß die Triton das geringste Breitseitengewicht, was darin begründet liegt, daß sie zwar als Achtzehnpfünder-Fregatte entworfen wurde, tatsächlich aber nur Zwölfpfünder als Hauptbewaffnung trug. Schon das Klassendiagramm zeigt die starke Bewaffnung der amerikanischen Fregatten, die mit der Constellation- und der Chesapeake-Klasse das größte Breitseitengewicht vorweisen können, während die britischen und französischen Klassen relativ nahe beieinander liegen.

Entwicklungsdiagramm 31 bestätigt diese Tendenz, wobei der starke Rückgang der amerikanischen Durchschnittswerte um 1800 auf die in jenem Jahr in Dienst gestellten Fregatten Philadelphia und New York mit ihrer vergleichsweise geringen Ursprungsbewaffnung zurückzuführen ist. Bei den britischen Schiffen tritt der Zeitraum von 1784 bis 1792 mit einem Durchschnittswert um 250 kg — bedingt durch die Entfernung der Karronadenbewaffnung in Friedenszeiten — deutlich hervor. Ab 1794 steigt der Durchschnittswert stark an und liegt ab 1800 über 400 kg. Auch bei den französischen Fregatten ist eine Erhöhung des Breitseitengewichts festzustellen, die jedoch nicht so stark wie auf der britischen Seite ausfällt. Die auffälligen Abschnitte sind hier 1786 und der Zeitraum von 1804 bis 1808, in dem das Breitseitengewicht aufgrund der Sechsunddreißigpfünder-Karronaden seine größte Ausprägung erfuhr.

Das Klassendiagramm der Gesamtmasse der Geschütze macht deutlich, daß der erheblichen Vergrößerung des Breitseitengewichts *nicht* im selben Ausmaß eine Vergrößerung bei diesem Parameter entspricht: Betragen die Schwankungen beim Breitseitengewicht durchschnittlich bei den Briten 26,32 %, bei den Franzosen 34,13 % und bei den Amerikanern 24,75 %, so liegen die entsprechenden Werte hier lediglich bei 5,52 %, 12,35 % bzw. 2,66 %, wobei noch hinzukommt, daß durch den verstärkten Einsatz der Karronade die Gesamtmasse der Geschütze bei Erhöhung des Breitseitengewichts in einigen Fällen sogar gesenkt werden konnte.

Bei den drei Nationen liegen die Werte relativ nahe beieinander; nur die Triton fällt — aus den bereits genannten Gründen — mit nur 50 Tonnen auf, während die britische Lavinia mit ihren 30 Achtzehnpfündern, vier Neunpfündern und 16 Zweiunddreißigpfünder-Karronaden auf die beachtliche Gesamtmasse von 88 Tonnen kommt.

Im Entwicklungsdiagramm wird auch bei diesem Parameter die starke Bewaffnung der amerikanischen Schiffe deutlich. Weiterhin ist wie im vorangegangenen Fall bei den Franzosen eine stetige Zunahme bis 1794 festzustellen; ab diesem Jahr liegt der Wert etwa bei dem französischen Gesamtdurchschnitt von 73 Tonnen, unterbrochen nur durch die Periode des Experiments mit den Sechsunddreißigpfünder-Karronaden (1804 bis 1808). Der britische Wert fällt zunächst nach dem Ende des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges deutlich ab, um dann in Schwankungen, die durch die verschiedenen Typen von Achtzehnpfünder-Fregatten bedingt sind, sich etwa den französischen Werten zu nähern.

Die Verhältniswerte dieser beiden Parameter sind nur in einem Entwicklungsdiagramm wiedergegeben, da durch die erwähnten Schwankungen ein Klassendiagramm sehr unübersichtlich ausgefallen wäre. Entwicklungsdiagramm 32a ist von besonderem Interesse, da aus ihm ersichtlich wird, daß sich das Verhältnis von Breitseitengewicht zu Geschützmasse bei den französischen Schiffen nicht entscheidend änderte, während es bei den britischen Schiffen ab 1792 wesentlich günstiger wurde. Diese Tendenz ist wiederum eindeutig auf den verstärkten Einsatz von Karronaden zurückzuführen. Bei den amerikanischen Schiffen variiert der Wert sehr stark zwischen dem günstigen Verhältnis bei der Constellation und bei der Chesapeake und dem ungünstigen bei der New York und bei der Philadelphia.

Die Anordnung der *Takelage* stellt eine sehr wichtige Komponente innerhalb des Gesamtkomplexes Schiff dar, denn sie war in hohem Maße mitverantwortlich für die Segeleigenschaften der Schiffe und bestimmte Qualitäten wie Schnelligkeit und Luvgierigkeit wesentlich mit. Dennoch nimmt sie im Rahmen dieser Untersuchung einen vergleichsweise kleinen Raum ein, da sie in hohem Maße variabel war.

Diese Variabilität kann zunächst mit der Variabilität der Bewaffnung verglichen werden, da Takelage wie Bewaffnung nicht streng an die Klassen gebunden waren, sondern

bei jedem einzelnen Schiff individuell gestaltet sein konnten. Deshalb läßt sich im Einzelfall nur selten feststellen, wie die Takelage eines bestimmten Schiffs zu einem gegebenen Zeitpunkt beschaffen war.[452]

Eine weitere Ähnlichkeit zur Bewaffnung besteht darin, daß Standardanordnungen für die Takelage existierten und daß diese sich in dem untersuchten Zeitraum änderten. Durch die entsprechenden vier Zeichnungen am Ende vom Anhang wird deutlich, wie sich die Rah- und Schratsegel bei den französischen Fregatten in der Zeit von 1781 bis 1804 veränderten. Bei den Rahsegeln ist als wesentliche Änderung festzuhalten, daß der Segelschwerpunkt nach oben verlagert wurde. Dies erreichte man in erster Linie dadurch, daß über den — etwas verkleinerten — Bramsegeln die Royalsegel hinzugefügt wurden. Blinde und Oberblinde tauchten 1804 nicht mehr auf, und ihre Funktion wurde im wesentlichen vom einem zusätzlichen Stagsegel, dem Außenklüver, am deutlich verlängerten und in einem flacheren Winkel angeordneten Klüverbaum übernommen. Bei den Schratsegeln sind zwischen den Masten zwei neue Stagsegel, das Großbramstagsegel und das Besanbramstagsegel, zu erkennen. Eine weitergehende Veränderung ist beim Besanmast festzustellen. Die Fläche des noch an einer Rute, einem Relikt aus dem 17. Jahrhundert, angeschlagenen Gaffelsegels wurde deutlich vergrößert und die Rute durch Gaffel und Gaffelbaum ersetzt. Darüber hinaus konnte die Segelfläche des Besanmastes durch ein Gaffeltopsegel und ein Gaffelleesegel beträchtlich vergrößert werden. Vom Prinzip der Austauschbarkeit der Bramstengen und -rahen, das 1781 aus Gründen der Rationalisierung eingeführt worden war, wurde 1804 Abschied genommen. Insgesamt führten diese Entwicklungen dazu, daß die Lage des Segeldruckpunktes leichter variiert und — unter guten Wetterbedingungen — die Gesamtsegelfläche vergrößert werden konnte.[453]

Spiere	**Formel**[458]	**berechneter Wert**	**Quellenwert**[459]
Bugspriet	Länge des Großmastes * 0,6	16,92	16,61
Klüverbaum	Länge des Bugspriets * 0,715	12,08	12,01
Großmast	(Schiffslänge + Schiffsbreite) / 2	28,19	27,43
Großmarsstenge	Länge des Großmastes * 0,5	16,92	16,46
Großbramstenge	Länge der Großmarsstenge * 0,5	8,46	8,23
Großroyalstenge	Länge der Großbramstenge * 0,7	5,07	
Fockmast	Länge des Großmastes * 0,9	25,06	25,15
Vormarsstenge	Länge des Fockmastes *0,6	15,04	14,58
Vorbramstenge	Länge der Vormarsstenge * 0,5	7,52	7,14
Vorroyalstenge	Länge der Vorbramstenge * 0,7	4,51	
Besanmast	Länge des Großmastes * 0,85-x[460]	20,96	19,84
Besanmarsstenge	Länge der Großmarsstenge * 0,7	12,69	12,50
Besanbramstenge	Länge der Besanmarsstenge * 0,5	6,34	6,25
Besanroyalstenge	Länge der Besanbramstenge * 0,7	3,81	
Blinderah	Länge der Großmarsrah * 7/8	15,66	16,26
Fockrah	Länge der Großrah * 7/8	21,93	21,77
Vormarsrah	Länge der Großmarsrah * 7/8	15,66	16,26
Vorbramrah	Länge der Vormarsrah * 0,5	9,39	10,03
Vorroyalrah	Länge der Vorbramrah * 0,5/6	7,83	7,92
Großrah	Länge des Großmastes * 8/9	25,06	24,92
Großmarsrah	Länge der Großrah * 0,714	17,89	17,98
Großbramrah	Länge der Großmarsrah * 3/5	10,74	11,43
Großroyalrah	Länge der Großbramrah * 5/6	8,95	8,84
Bagienrah	Länge der Vormarsrah * 1	15,66	16,26
Besanmarsrah	Länge der Großmarsrah * 2/3	11,93	12,40
Besanbramrah	Länge der Besanmarsrah * 0,6	7,16	8,53
Besanroyalrah	Länge der Besanbramrah * 5/6	5,96	6,10
Gaffel	Länge der Großmarsrah * 5/8	11,18	11,84
Gaffelbaum	Länge der Großmarsrah * 1	17,89	17,98

Tabelle 10: Britische Formeln für die Spierenlängen sowie berechnete und aus Quellen ermittelte Werte für die ARTOIS-Klasse.

Entscheidender als diese Änderungen der Standardtakelage ist jedoch die Tatsache, daß sich die aktuelle Anordnung der Segel während einer Fahrt in Abhängigkeit von Windstärke, Windrichtung und beabsichtigtem Manöver *ständig* änderte.[454] Diese Änderungen waren so groß, daß die Zuordnung der Takelage zu den konstanten Elementen eines Schiffs in gewissem Sinne nicht ganz konsequent ist.[455] Zumindest ist bei den Parametern der Takelage im Ausmaß der Variabilität ein wesentlicher Unterschied zu allen bisher untersuchten Parametern festzustellen.

Aus diesen Gründen ist die Untersuchung der Takelage auf der Basis des Ansatzes dieser Arbeit mit Problemen behaftet. Dennoch sollen folgende Parameter betrachtet werden: die *Abmessungen (Länge und größter Durchmesser) der Spieren*, die *Segelfläche* und die *Lage des Segelschwerpunktes im Verhältnis zum Lateralschwerpunkt*.

Die Abmessungen der Spieren und damit auch die Fläche der einzelnen Segel sowie die Stärken der Taue errechneten sich theoretisch nach bestimmten Formeln, in denen die Hauptabmessungen des Schiffs — genauer gesagt, die Breite oder die Länge und die Breite — wesentlich sind. Tatsächlich wurden aber in vielen Fällen Standardtakelagen für 32er, 36er, 38er und 40er festgelegt, um eine größere Einheitlichkeit und damit auch Austauschbarkeit der einzelnen Komponenten der Takelage zu gewährlei-

sten. Die in den aufgeführten Tabellen 10 bis 13 geben die Formeln zur Berechnung der Spierenlängen und der maximalen Spierendurchmesser[456] für britische Schiffe ab 1794 und für französische Schiffe ab 1804 an. Weiterhin sind die nach diesen Formeln berechneten Spierenlängen der britischen Fregatten der Artois-Klasse und die der französischen Fregatten der Vénus-Klasse sowie die entsprechenden Werte nach Quellenangaben zu diesen Klassen angegeben. Der Vergleich zwischen den errechneten und den auf Quellenmaterial gestützten Werten zeigt, daß die Unterschiede sehr gering sind.[457] Aus diesem Grund und weil im Rahmen der bisherigen Untersuchungen die Parameter stets auf der Basis des Entwurfs und nicht der aktuellen Ausführung ermittelt wurden, sollen die Werte für die Takelage nach den angegebenen Formeln ermittelt werden.

Im Gegensatz zur britischen und französischen Praxis hatten sich bei den amerikanischen Fregatten noch keine Schemata für die Berechnung der Spierenlängen und -durchmesser herausgebildet, und jedes Fahrzeug führte ein individuelles Rigg, weshalb in diesem Fall nur auf die entsprechenden Angaben aus den relevanten Quellen zurückgegriffen werden konnte.[467]

Um die Spierenlängen und -durchmesser vergleichen zu können, sind zunächst die Werte für die amerikanische Philadelphia zugrunde gelegt worden. Dann wurden Längen und Durchmesser für - fiktive - britische und französische Fregatten nach den angeführten Formeln errechnet, wobei die Schiffslänge und die Schiffsbreite der Philadelphia eingesetzt wurden. Dadurch ist gewährleistet, daß die Aussagekraft des Vergleichs nicht durch unterschiedliche Konstanten in den Berechnungen beeinträchtigt wird. Die Ergebnisse sind im Anhang in zwei Balkendiagrammen wiedergegeben, die bei diesen Parametern nicht dem üblichen Schema folgen. Auf der vertikalen Achse sind die verschiedenen Spieren und auf der horizontalen die Länge bzw. die Durchmesser der entsprechenden Spiere in Metern aufgeführt. Die Werte sind dem bisher verwendeten grafischen Schema folgend dargestellt. Entwicklungsdiagramme wurden in diesem Fall als nicht sinnvoll betrachtet.

Die Spierenlängen beeinflussen unmittelbar die Abmessungen der an ihnen angeschlagenen Segel und damit die Gesamtsegelfläche, während die Spierendurchmesser Aussagen über die Festigkeit des Riggs ermöglichen. Dies gilt um so mehr, da sich die Stärken aller Taue in der Regel aus dem Durchmesser des Großmastes an Deck errechnen.[468]

Als wichtigstes Ergebnis ist bei der Auswertung dieser beiden Parameter festzustellen, daß die Werte in nur geringem Maße variieren. Bei dem amerikanischen Schiff fallen die große Länge des Klüverbaums und des Besanmastes sowie die relativ großen Durchmesser der Rahen am Besanmast auf. Die zuletzt genannten Werte und der Durchmesser des Klüverbaums waren bei der französischen Fregatte gering ausgeprägt, während die Gaffel relativ lang war. Diese marginalen Differenzen können aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß sich die Fregatten der drei Länder bei diesen Parametern nur wenig unterschieden.

Die *Flächen der Rahsegel* lassen sich aus den Längen der Spieren errechnen, während die *Flächen der Stagsegel* in der Regel nur durch eine zuvor angefertigte Zeichnung ermittelt werden können. Um den Arbeitsaufwand in einem vertretbaren Rahmen zu halten, sind bei der Bestimmung der folgenden Parameter die Stagsegel — mit Ausnahme des Vorgeschirrs — wie auch die Leesegel *nicht* berücksichtigt worden. Diese Vereinfachung ist zu rechtfertigen, da der angestrebte Vergleich auch ohne die Einbeziehung dieser Segel möglich ist.

Bei dem nächsten untersuchten Parameter, der *Segelfläche*, besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation. Die Segelfläche steht in direkter Beziehung zur Vortriebskraft, die durch die auf das Rigg wirkende Windkraft erzeugt wird. Daher könnte man zu der Vermutung verleitet sein, eine große Segelfläche bedeutete in jedem Fall eine Erhöhung der Geschwindigkeit. Bei dieser Annahme ist jedoch nicht berücksichtigt, daß nur in den seltensten Fällen[469] alle Segel gesetzt werden konnten und damit die Gesamtsegelfläche ihre Wirkung entfalten konnte. In Abhängigkeit von der Windstärke, dem Kurs und einem eventuell beabsichtigten Manöver kam immer nur eine bestimmte Anzahl von Segeln zum Einsatz, die teilweise sogar gerefft waren. Da man generell davon ausgehen kann, daß, je schwächer der Wind ist, um so mehr Segel gesetzt werden können, spricht eine große Gesamtsegelfläche dafür, daß ein solches Schiff eher für diesen Fall konzipiert war.

Schon Klassendiagramm 33 macht deutlich, daß die französischen Schiffe über eine erheblich größere Gesamtsegelfläche verfügten als die britischen und die amerikanischen. Dies beruht in erster Linie nicht auf einer größeren Fläche der einzelnen Segel, sondern auf einer Anzahl *zusätzlicher* Segel, wie dem Gaffeltopsegel und dem Vorstengestagsegel, die weder von den britischen noch von den amerikanischen Fregatten mitgeführt wurden. Das Entwicklungsdiagramm unterstreicht die nationalen Unterschiede und zeigt darüber hinaus, daß die Werte bei diesem Parameter im wesentlichen konstant blieben. Lediglich bei den Briten ist ein leichter Anstieg der Segelfläche festzustellen. Als wichtigster Punkt kann bei der Untersuchung dieser Parameter festgehalten werden, daß die Takelage der französischen Fregatten besonders für den Einsatz der Schiffe bei leichtem Wind und gutem Wetter konzipiert war.

Als letzter Parameter der Takelage soll das *Verhältnis vom Segelschwerpunkt zum Lateralschwerpunkt* untersucht werden. Der Segelschwerpunkt wurde nach der in 4. 3. 1 angeführten Formel errechnet. Die Position der Masten sowie Länge und Neigungswinkel von Bugspriet und Klüverbaum gehen wesentlich in diese Rechnung ein. Bei der Bestimmung des Lateralschwerpunktes wurde — im Gegensatz zur bisherigen Vorgehensweise — *nicht* auf die gemallten Maße zurückgegriffen, sondern beim Lateralplan auch der Kiel, der Losekiel, die Steven und das Ruder berücksichtigt. Dies war notwendig, da sonst eine nicht vertretbare Verfälschung der Beziehung zwischen den beiden Punkten die Folge gewesen wäre. Schließlich wurde das Verhältnis dieser beiden Schwerpunkte bestimmt, indem der Abstand zwischen ihnen in Prozent der jeweiligen Schiffslänge ausgedrückt wurde.

Wie in 4. 3. 1 erläutert, liegt der Segelschwerpunkt in der Regel vor dem Lateralschwerpunkt. Je kleiner dieser Abstand ist, desto luvgieriger verhält sich das Schiff. Deshalb kann man aus der Ausprägung dieses Wertes ableiten, in welchem Maße diese Eigenschaft von den Konstrukteuren angestrebt wurde.

Anhand des Klassendiagramms kann man erkennen, daß die französischen Konstrukteure versuchten, ihre Fregatten luvgieriger zu gestalten. Besonders für die beiden von Forfait entworfenen Klassen ist dies der Fall. Wie bei den meisten der untersuchten Parameter nimmt die Résistance-Klasse eine besondere Stellung ein. Bei den britischen und bei den amerikanischen Schiffen liegt der Abstand immer über 10 % der Schiffslänge und variiert weniger als bei den französischen. In Entwicklungsdiagramm 34 verläuft die französische Linie — bis auf den Extremwert um 1792[470] — um den Durchschnittswert von knapp 11 %, während bei den Briten eine deutliche Veränderung festzustellen ist: Nach dem Ende des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges bemühten sich die Briten, ihre Fregatten etwas luvgieriger zu entwerfen und der Abstand zwischen den beiden Schwerpunkten sinkt unter den Durchschnittswert von fast genau 12 % der Schiffslänge. In dieser Zeit liegen die britischen und amerikanischen Werte sehr nahe beieinander.

4. 3. 5 Die Parameter der Hydrostatik und Hydrodynamik

Im letzten Punkt dieses Abschnitts sollen die Ergebnisse der hydrostatischen und hydrodynamischen Berechnungen erörtert werden, wodurch u. a. Aussagen über die Stabilität und die Widerstandswerte der Fregattenklassen ermöglicht werden. Ein grundlegender Unterschied zwischen den zuvor behandelten Parametern und den durch hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen gewonnenen Werten besteht darin, daß diese Angaben in der Mehrzal der Fälle den damaligen Konstrukteuren *nicht* zur Verfügung standen bzw. ihre Berechnung so aufwendig war, daß man darauf verzichtete. Somit konnten sie keinen signifikanten Einfluß auf den Entwurf der einzelnen Klassen ausüben. Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie in vielen Fällen eine unmittelbare Bewertung der Leistungsmerkmale der Schiffe ermöglichen.

Bei den errechneten hydrostatischen Werten handelt es sich um den *Rauminhalt* bis zum Großdeck und sein *Verhältnis zur Mannschaftsstärke*, die *benetzte Oberfläche* des Unterwasserschiffs, die *Masse der Verdrängung* und ihr *Verhältnis zur Masse der Geschütze* sowie ihr *Verhältnis zur Segelfläche*, die *Völligkeitsgrade* (der *Hauptspantvölligkeitsgrad*, der *Wasserlinienvölligkeitsgrad*, der *Blockkoeffizient* und der *Zylinderkoeffizient*), das *Verhältnis des verdrängten Volumens des Vorschiffs zum verdrängten Volumen des Achterschiffs*, die *Block- und Zylinderkoeffizienten von Vor- und Achterschiff*, das *Verhältnis der Verdrängung von Vor- und Achterschiff zur Verdrängung des Parallelen Mittelschiffs* sowie die *Einbeziehung der Schiffslänge und der Seitenhöhe in diesen Verhältniswert*, die *Lage des Verdrängungsschwerpunktes*, das *Breiten- und das Längenträgheitsmoment* und die *Hebelarmlängen* bei Krängungswinkeln von fünf, zehn und fünfzehn Grad. Schließlich sollen hydrodynamische Berechnungen Auskunft über den *Gesamtwiderstand* der einzelnen Klassen bei drei, sechs, neun und zwölf Knoten geben. Bei allen Parametern der Hydrostatik und Hydrodynamik handelt es sich um komplex abhängige, und sämtliche sind allgemein erfaßt. Die verschiedenen Völligkeitsgrade und Verhältniswerte sind dimensionslos, während alle anderen Werte dimensioniert sind. Lediglich der Rauminhalt bis zum Großdeck gehört zu den nicht variablen Parametern; alle anderen können — zumindest begrenzt — variiert werden, was in erster Linie durch Veränderung des Tiefgangs oder der Trimmung möglich ist.

Im Gegensatz zu den bisher behandelten Parametern lassen sich die in diesem Punkt zu untersuchenden Werte nicht aus den entsprechenden Quellen erschließen oder aus den Schiffsrissen abnehmen bzw. durch eine einfache Division bilden, sondern wurden rechnergestützt ermittelt.[471] Da alle hydrostatischen und hydrodynamischen Untersuchungen auf dieser Grundlage geschahen, soll hier kurz auf die angewandte Methodik eingegangen werden.

Zunächst mußten die Schiffsrisse im Anhang digitalisiert und in einen Rechner eingegeben werden.[472] Grundlage für die Eingabe waren die (vergrößerten)[473] Spantenrisse, wobei jede Spantstation mit 30 bis 40 Punkten eingegeben wurde. Hierbei ergab sich das Problem, daß die Spantstationen rechtwinklig zum Kiel gezeichnet waren. Bei dem bei fast jeder Klasse vorhandenen Kielfall bedeutet dies, daß sie nicht rechtwinklig zur Konstruktionswasserlinie verlaufen, was vom verwendeten Offset-Editor vorausgesetzt wird. In Anbetracht des Arbeitsaufwands, den es bedeutet hätte, die Risse vollständig umzuzeichnen, und der ohnehin begrenzten Genauigkeit der Zeichnungen, wurde dies nicht berücksichtigt, zumal Kontrollen mit einigen umgezeichneten Spantstationen ergaben, daß sich die Abweichungen als nur sehr gering erwiesen.[474] Auf Grundlage der so eingegebenen Risse konnten die gewünschten hydrostatischen Werte berechnet werden.[475]

Analog zum bisherigen Vorgehen sollen die entsprechenden Parameter zunächst definiert, ihre Auswirkungen auf die gewünschten Qualitäten erläutert und ihre Ausprägung in Form der beiden bereits vorgestellten Diagrammtypen im Anhang wiedergegeben werden, um so einen Vergleich vornehmen zu können.

Eine der wichtigsten — vielleicht sogar die wichtigste — Angabe zu einem Wasserfahrzeug stellt sein *Rauminhalt* dar, da hiermit das primäre Maß für seine Größe gegeben ist. Die Vor- und Nachteile eines großen Rauminhalts liegen in erster Linie darin, daß die Ladekapazität und damit der Aktionsradius vergrößert werden, aber die Kosten ansteigen. Da es sich beim Rauminhalt um einen Parameter handelt, der von vielen der unabhängigen Parameter bestimmt wird, kann seine Vergrößerung, falls sie allein durch die Vergrößerung nur *eines* unabhängigen Parameters — beispielsweise der Breite — bewirkt wird, Einfluß

Spiere	Formel[461]	berechneter Wert	Quellenwert[462]
Bugspriet	Schiffsbreite * 1,42	16,84	16,89
Klüverbaum	Schiffsbreite * 1,09	12,93	(10,66)
Großmast	Schiffsbreite * 2,42	28,70	28,26
Großmarsstenge	Schiffsbreite * 1,56	18,50	18,19
Großbramstenge	(Schiffsbreite * 1,23) / 0,5	9,12 (14,59)	14,62
Großroyalstenge	Länge der Großbramstenge * 0,6	5,47	
Fockmast	Schiffsbreite * 2,16	25,62	25,33
Vormarsstenge	Schiffsbreite * 1,42	16,84	16,56
Vorbramstenge	(Schiffsbreite * 1,15) / 1,16	8,52 (13,63)	13,64
Vorroyalstenge	Länge der Vorbramstenge * 0,6	5,11	
Besanmast	Schiffsbreite * 1,72	20,40	20,14
Besanmarsstenge	Schiffsbreite * 1,15	13,64	(13,68)
Besanbramstenge	(Schiffsbreite * 1,09) / 1,6	8,08 (12,93)	(11,37)
Besanroyalstenge	Länge der Besanbramstenge * 0,6	4,85	
Blinderah	Schiffsbreite * 1,5	17,79	(18,00)
Fockrah	Schiffsbreite * 1,91	22,65	22,74
Vormarsrah	Schiffsbreite * 1,39	16,49	16,56
Vorbramrah	Schiffsbreite * 0,91	10,79	11,37
Vorroyalrah	Schiffsbreite * 0,71	8,42	(8,49)
Großrah	Schiffsbreite * 2,19	25,97	25,66
Großmarsrah	Schiffsbreite * 1,58	18,74	18,19
Großbramrah	Schiffsbreite * 1,04	12,33	12,34
Großroyalrah	Schiffsbreite * 0,76	9,01	(9,14)
Bagienrah	Schiffsbreite * 1,5	17,79	(18,00)
Besanmarsrah	Schiffsbreite * 1,23	14,59	13,97
Besanbramrah	Schiffsbreite * 0,79	9,37	(9,79)
Besanroyalrah	Schiffsbreite * 0,54	6,40	(7,13)
Gaffel	Schiffsbreite * 1,17	13,88	(14,04)
Gaffelbaum	Schiffsbreite * 1,48	17,55	(17,28)

Tabelle 11: Französische Formeln für die Spierenlänge sowie berechnete und aus Quellen ermittelte Werte für die VÉNUS-Klasse.

auf die Segeleigenschaften, die Stabilität, die Geschwindigkeit sowie weitere Qualitäten haben. Hierauf soll aber nicht eingegangen werden, da diese Auswirkungen bei den entsprechenden unabhängigen Parametern berücksichtigt wurden.

In 2. 2 waren bereits Angaben über die damaligen Methoden zur Ermittlung des Rauminhalts gemacht worden, die in der entsprechenden Liste im Anhang für die einzelnen Fregattenklassen aufgeführt sind. Bei diesen Werten war auf die damalige britische Vermessungsmethode zurückgegriffen worden, die es gestattet, ohne aufwendige Berechnungen Aussagen über das Schiffsvolumen anhand der Grundabmessungen zu machen. Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß diese Berechnungsmethode nur Annäherungswerte liefern kann, da sowohl die Seitenhöhe[476] als auch die Völligkeit des Rumpfes dabei unberücksichtigt bleiben.

Zunächst sollen die mit dieser Methode ermittelten Werte für den Rauminhalt betrachtet werden. Sowohl das Klassen- als auch das Entwicklungsdiagramm, das auf der Grundlage dieser Werte erstellt worden ist, legen klare Aussagen nahe: Die amerikanischen Fregatten stellten die größten Fahrzeuge dar und die französischen verfügten über durchschnittlich fast 150 Tonnen (etwa 425 m³) mehr Rauminhalt als die britischen. Diese Auffassung wird auch in nahezu allen Untersuchungen über die Schiffahrt jener Zeit explizit formuliert[477] und sogar speziell beim Vergleich der Fregatten hervorgehoben: „Finally, it should be emphasised that the most significant difference between British ships and their opponents was one of size, British ships being small for their gun-power."[478]

Damit entspricht der Größenvergleich auf der Grundlage der alten britischen Tonnageberechnung genau den oben angeführten Aussagen. Um so bemerkenswerter sind die Ergebnisse, die mit der computergestützten Berechnung für diesen Parameter ermittelt wurden. Um den Rauminhalt möglichst genau zu bestimmen, ist folgendermaßen verfahren worden. Wiederum wurde hierfür ein gemalltes Maß verwendet, wobei der Rauminhalt über den Spanten bis zur Oberkante der Balken des Großdecks berechnet und dann in Kubikmetern wiedergegeben wurde. Um die Berechnung zu vereinfachen, sind hierbei weder der Deckssprung noch die Wölbung der Decksbalken berücksichtigt worden, sondern es wurde ein flaches Deck in Höhe eines Mittelwertes angenommen. Durch diese Vereinfachung ist die Angabe zum Rauminhalt zwar nicht ganz genau, doch ist dies für den Zweck der vorliegenden Untersuchung akzeptabel und mit Sicherheit ist davon auszugehen, daß diese Methode *wesentlich* präzisere Werte liefert als die britische Faustformel.

Schon das entsprechende Klassendiagramm 35b zeigt große Unterschiede zu Klassendiagramm 35a. Die deutlich größten Fahrzeuge sind die beiden Fregatten der RÉSISTANCE-Klasse, gefolgt von der BEAULIEU und der LAVINIA, die beide größer sind als die amerikanischen Schiffe der CHESAPEAKE-Klasse und der CONSTELLATION-Klasse. Die kleinste französische Klasse stellt die am häufigsten gebaute, die VÉNUS-Klasse, dar, die mit 2007,3 m³ kleiner ausfällt als fast alle britischen Klassen. Entwicklungsdiagramm 35b ermöglicht einen weiteren Blick auf das Ausmaß der bisherigen *Fehlinterpretation der Schiffsgröße*. Zwar weisen auch hier — wie bei Entwicklungsdiagramm 35a — die amerikanischen Fregatten mit durchschnittlich etwa 2.500 m³ das größte Volumen auf, doch schneiden sich die Entwicklungslinien der Briten und Franzosen bis 1796 mehrfach, und ab diesem Zeitpunkt besitzen die britischen Schiffe sogar einen größeren Rauminhalt als die französischen. Aufgrund dieser Auswertung muß

Spiere	Formel[463]	berechneter Wert	Quellenwert[464]
Bugspriet	(Länge der Spiere / 36) * 3/2	0,7049	0,6731
Klüverbaum	(Länge der Spiere / 36) * 8/9	0,2982	0,2985
Großmast	Länge der Spiere / 36 * 9/10	0,7049	0,6858
Großmarsstenge	Länge der Spiere / 36 * 8/9	0,4177	0,4096
Großbramstenge	Länge der Spiere / 36	0,2350	0,2286
Großroyalstenge	Durchmesser der Großbramstenge * 2/3	0,1566	0,1524
Fockmast	Länge der Spiere / 36 *9/10	0,6265	0,6001
Vormarsstenge	Länge der Spiere / 36	0,4177	0,4096
Vorbramstenge	Länge der Spiere / 36	0,2088	0,1969
Vorroyalstenge	Durchmesser der Vorbramstenge * 2/3	0,1392	0,1312
Besanmast	(Länge der Spiere / 36) * 4/5	0,4659	0,4699
Besanmarsstenge	(Länge der Spiere / 36) * 5/6	0,2937	?
Besanbramstenge	Länge der Spiere / 36	0,1762	0,1746
Besanroyalstenge	Durchmesser der Besanbramstenge * 2/3	0,1164	0,1164
Blinderah	(Länge der Spiere / 36) * 5/8	0,2718	0,2921
Fockrah	(Länge der Spiere / 36) * 7/10	0,4264	0,4159
Vormarsrah	(Länge der Spiere / 36) * 5/8	0,2718	0,2921
Vorbramrah	(Länge der Spiere / 36) * 3/5	0,1566	0,1651
Vorroyalrah	?	?	0,1461
Großrah	(Länge der Spiere / 36) * 7/10	0,4873	0,4794
Großmarsrah	(Länge der Spiere / 36) * 5/8	0,3107	0,3112
Großbramrah	(Länge der Spiere / 36) * 3/5	0,1789	0,1905
Großroyalrah	?	?	0,1556
Bagienrah	(Länge der Spiere / 36) * 5/8	0,2718	0,2921
Besanmarsrah	(Länge der Spiere / 36) * 5/8	0,2071	0,2096
Besanbramrah	(Länge der Spiere / 36) * 3/5	0,1193	0,1397
Besanroyalrah	?	?	0,1048
Gaffel	(Länge des Gaffelbaums / 36) * 5/9	0,2761	0,2921
Gaffelbaum	(Länge der Spiere / 36) * 5/9	0,2761	0,2921

Tabelle 12: Britische Formeln für die Spierendurchmesser sowie berechnete und aus Quellen ermittelte Werte für die ARTOIS-Klasse.

man zu dem Ergebnis kommen, daß erstens gerade der Rauminhalt einen Parameter darstellt, bei dem sich die britischen und französischen Fregatten nicht sehr stark unterschieden, und daß zweitens die britischen Schiffe sogar durchschnittlich über 130 m³ mehr Rauminhalt als die französischen aufwiesen.

Da hiermit die wohl bemerkenswerteste Einzelaussage dieser Untersuchung vorliegt, soll etwas genauer auf diesen Punkt eingegangen werden. Drei weitere Diagramme im Anhang stellen den Fehler noch deutlicher heraus, wobei besonders betont werden soll, daß er unter *zwei* Aspekten betrachtet werden muß: Der *absolute* Fehler, der in einer falschen Berechnung des numerischen Wertes der Raumangabe besteht, und der *relative* Fehler, der zu einem *völlig falschen Ergebnis beim Vergleich* der Rauminhalte führt.

Zunächst zeigt Klassendiagramm 35c den Fehler getrennt für die einzelnen Klassen, wobei der Rauminhalt in Kubikmetern angegeben ist. Hierbei gibt die Gesamtlänge jedes Balkens den Rauminhalt nach der alten Berechnungsmethode wieder, der linke Teil entspricht dem rechnergestützt ermittelten Rauminhalt, und der rechte zeigt demnach das Ausmaß des Fehlers an. Die wesentliche Aussage dieses Diagramms besteht darin, daß bei allen Klassen nach der alten Methode ein *zu großes* Volumen errechnet wurde, womit der absolute Fehler angesprochen wird.

Im nächsten Diagramm sind die Entwicklungslinien der alten und neuen Tonnageberechnung zusammen dargestellt. Sowohl bei den britischen als auch bei den französischen Klassen wird die Entwicklung zwar auch durch die alten Werte einigermaßen zutreffend wiedergegeben, *ihr Verhältnis zueinander*, was für den vergleichenden Charakter dieser Studie als ausschlaggebend betrachtet werden muß, entspricht jedoch in keiner Weise der Realität. Bei den amerikanischen Fregatten kann nicht einmal die Entwicklung korrekt beschrieben werden. Durch dieses Diagramm wird sowohl auf den absoluten als auch auf den relativen Fehler aufmerksam gemacht.

Bei einem weiteren Klassendiagramm, das erstellt worden ist, um das Ausmaß des Fehlers herauszustellen, ist der absolute Fehler in Prozent wiedergegeben, wobei im Unterschied zu allen bisherigen Diagrammen die Klassen diesmal *nicht* primär national, sondern nach der Parameterausprägung geordnet sind. Durch diese Anordnung wird deutlich, daß — mit Ausnahme der CHESAPEAKE- und der RÉSISTANCE-Klasse — der Fehler prozentual bei allen amerikanischen und französischen Klassen größer ist als bei den britischen. Weiterhin ist bei den »moderneren« britischen Klassen (SCAMANDER, LIVELY, TRITON, ETHALION und AMPHION) der Fehler größer als bei den älteren. Schließlich ist bemerkenswert, daß die BEAULIEU mit einem Fehler von nur 5,25 % nach der alten Methode am genauesten berechnet worden ist, während bei der am zweitgenauesten berechnete Klasse, der PERSEVERANCE-Klasse, der Fehler schon 12,34 % beträgt. Als Extremwert erreicht er bei der NEW YORK 56,64 %. Mit diesem Diagramm ist der relative Fehler betont worden.

Durchschnittlich beträgt der Fehler der alten Raumtonnageberechnung bei den hier untersuchten britischen Klassen 16,68 %, bei den französischen 35,51 %, bei den amerikanischen 37,01 % und insgesamt 26,25 %. Mit großer Wahrscheinlichkeit kann davon ausgegangen werden, daß auch für andere Schiffstypen jener Zeit eine Überprüfung der Raumtonnage zu einem ähnlichen Ergebnis führt. Aus diesem Grund soll versucht werden, eine Erklärung dafür zu liefern, warum eine dermaßen ungenaue, wahrscheinlich aus dem Jahr 1582 stammende Methode[479] in leichten Va-

Spiere	Formel[465]	berechneter Wert	Quellenwert[466]
Bugspriet	(Schiffsbreite * 7/10) / 12	0,6918	0,7000
Klüverbaum	(Schiffsbreite * 1/4) / 12	0,2471	?
Großmast	(Schiffsbreite * 3/4) / 12	0,7413	0,7300
Großmarsstenge	(Schiffsbreite * 5/12) / 12	0,4118	0,4300
Großbramstenge	(Schiffsbreite * 5/24) / 12	0,2059	0,2400
Großroyalstenge	?	?	?
Fockmast	(Schiffsbreite * 7/10) / 12	0,6918	0,6800
Vormarsstenge	(Schiffsbreite * 7/18) / 12	0,3844	0,4300
Vorbramstenge	(Schiffsbreite * 7/36) / 12	0,1922	0,2400
Vorroyalstenge	?	?	?
Besanmast	(Schiffsbreite * 7/16) / 12	0,4324	0,4900
Besanmarsstenge	(Schiffsbreite * 7/24) / 12	0,2883	0,3100
Besanbramstenge	(Schiffsbreite * 7/36) / 12	0,1922	?
Besanroyalstenge	?	?	?
Blinderah	(Schiffsbreite * 1/3) / 12	0,3294	0,0000
Fockrah	(Schiffsbreite * 5/12) / 12	0,4118	0,4500
Vormarsrah	(Schiffsbreite * 7/24) / 12	0,2883	0,2800
Vorbramrah	(Schiffsbreite * 7/48) / 12	0,1441	0,1400
Vorroyalrah	?	?	?
Großrah	(Schiffsbreite * 1/2) / 12	0,4942	0,5300
Großmarsrah	(Schiffsbreite * 1/3) / 12	0,3294	0,3000
Großbramrah	(Schiffsbreite * 1/6) / 12	0,1647	0,1600
Großroyalrah	?	?	?
Bagienrah	(Schiffsbreite * 1/6) / 12	0,1647	?
Besanmarsrah	(Schiffsbreite * 1/6) / 12	0,1647	0,2700
Besanbramrah	(Schiffsbreite * 1/9) / 12	0,1098	?
Besanroyalrah	?	?	?
Gaffel	?	?	?
Gaffelbaum	?	?	?

Tabelle 13: Französische Formeln für die Spierendurchmesser sowie berechnete und aus Quellen ermittelte Werte für die VÉNUS-Klasse.

riationen bis 1836 beibehalten wurde. Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß im 18. Jahrhundert zwar Verfahren bekannt waren, das Volumen eines Schiffs hinreichend genau zu berechnen, daß aber die britischen und amerikanischen Schiffbaumeister eine primär am Schiffbauhandwerk orientierte Ausbildung durchlaufen hatten, die es ihnen in der Regel nicht gestattete, sich der dazu notwendigen mathematischen Methoden zu bedienen. Dies war zwar bei französischen Schiffbauern nicht der Fall, doch nahm die Berechnung eines Schiffs erhebliche Zeit in Anspruch.[480] Sicherlich ist die alte britische Methode »verführerischer«, da sie suggeriert, aus im wesentlichen nur zwei Abmessungen unter Anwendung der Grundrechenarten einigermaßen zuverlässig den Rauminhalt ermitteln zu können. Weiterhin scheint diese Methode zu dem Zeitpunkt, als sie entwickelt wurde, also im 16. Jahrhundert, verläßlichere Werte geliefert zu haben. Die Schiffe in jener Zeit wiesen größere Völligkeitsgrade auf, was bedeutet, daß sie bei

Parameter	Briten	Franzosen	Amerikaner
Bodenflach	0,660	1,231	0,331
Aufkimmung	2,285	5,158	3,448
Zylinderkoeffizient	0,013	0,040	0,018
Zylinderkoeffizient Achterschiff	0,040	0,066	0,026

Tabelle 14: Standardabweichungen von vier Parametern.

gleichen Grundabmessungen auf ein größeres Volumen kamen. Dies erklärt, warum für Kriegsschiffe um 1800 nach der alten Methode generell zu große Rauminhalte errechnet wurden und warum der Fehler bei der BEAULIEU, die von allen untersuchten Fregatten den größten Völligkeitsgrad der Hauptspantfläche aufwies, deutlich am geringsten ist.

Aufgrund der Unkompliziertheit der Methode wurden diese Daten auch bei fast allen Schiffen der Royal Navy ermittelt und sind heute in den entsprechenden Archiven zu finden. Diese Verfügbarkeit kann sicher auch als Grund dafür betrachtet werden, weshalb sie in der heutigen Schiffahrtsliteratur ausgiebig verwendet werden.[481] Ein weiterer Grund die alten Angaben zu nutzen, mag darin liegen, daß man trotz Kenntnis des *absoluten* Fehlers in der Rechnung davon ausging, sie seien für *komparative* Zwecke geeignet, man also den relativen Fehler nicht erkannte. Klassendiagramm 35d zeigt jedoch deutlich das Ausmaß des relativen Fehlers und belegt damit, daß die alte Berechnungsmethode auch für komparative Zwecke ungeeignet und sogar ausgesprochen irreführend ist.

Die berechneten Rauminhalte sind in den nächsten beiden Diagrammen im Verhältnis zur Mannschaftsstärke dargestellt, wobei die Kubikmeter pro Mannschaftsmitglied wiedergegeben sind. Diese Werte liefern Aufschluß über den Aktionsradius der Schiffe.

Da die Anzahl der Besatzungsmitglieder während des untersuchten Zeitraums variierte, sind im Klassendiagramm diese Verhältniszahlen bei maximaler und minimaler Mannschaftsstärke aufgeführt, was durch die unterschiedliche grafische Gestaltung der Balken gekennzeichnet ist. Es tritt deutlich hervor, daß die britischen Klassen bei diesem Parameter sowohl bei maximaler als auch bei minimaler Besatzungsstärke bessere Werte aufweisen als die französischen, wobei lediglich die RÉSISTANCE-Klasse eine Ausnahme bildet. Die besten Voraussetzungen bringt die sehr völlig gebaute BEAULIEU mit. Bei den amerikanischen Fregatten ist das Verhältnis bei maximaler Mannschaftsstärke ungeachtet des relativ großen Rauminhalts noch ungünstiger als bei den französischen Schiffen, was durch die große Anzahl von bis zu 440 Seeleuten zu erklären ist. Bei minimaler Besatzungsstärke sind die amerikanischen Werte dagegen besser als die französischen. Entwicklungsdiagramm 36 unterstreicht dieses Ergebnis und liefert als zusätzliche Information, daß dieser Parameter sich nicht wesentlich entwickelte. Als Besatzungsstärke ist hier jeweils der in dem entsprechenden Jahr vorgesehene Standard angenommen worden. Diese Vorgehensweise kann jedoch bei den amerikanischen Fahrzeugen zu Fehlinterpretationen führen, da alle fünf Fregatten zum Zeitpunkt ihrer Indienststellung nur minimal bemannt waren. Deshalb ist die amerikanische Entwicklungslinie durch eine zweite

ergänzt worden ist, bei der die maximale Besatzungsstärke zugrunde gelegt wurde.

Als nächstes sollen zwei Parameter, die *benetzte Oberfläche* des Unterwasserschiffs und die *Masse der Verdrängung*, zusammen behandelt werden, da ihre Werte korrespondieren. Abhängig sind diese beiden Parameter von den Grundabmessungen (Länge in der KWL, Breite, Tiefgang) und den Völligkeitsgraden, besonders dem Blockkoeffizienten. Die benetzte Oberfläche ist in Quadratmetern und die Verdrängung in metrischen Tonnen berechnet worden, wobei das spezifische Gewicht des verdrängten Wassers bei einem Salzgehalt von 3,5 % mit 1,025 und als Schwimmwasserlinie die KWL angenommen wurden. Eine große benetzte Oberfläche bzw. Masse wirkt sich negativ auf die Geschwindigkeit und Manövrierfähigkeit aus, läßt aber — mit Einschränkungen — auf eine größere Festigkeit des Schiffskörpers schließen.

Die beiden Klassendiagramme illustrieren, daß die amerikanischen Fregatten, besonders die drei 38er-Klassen, bei beiden Parametern deutlich die größten Werte aufwiesen, während ähnlich wie beim Rauminhalt auch diese Parameter bei den französischen und britischen Schiffen nicht stark differieren. Die Triton besaß mit knapp über 1.000 Tonnen die geringste Masse, wobei jedoch berücksichtigt werden muß, daß sie zwar als Achtzehnpfünder-Fregatte entworfen, dann aber nur mit Zwölfpfündern ausgerüstet wurde. Dennoch ist der Unterschied zur Chesapeake mit fast 1.800 Tonnen erheblich. In den Entwicklungsdiagrammen sieht man noch einmal, wie nahe britische und französische Fregatten hier beieinander liegen, wobei Masse und benetzte Oberfläche der britischen Schiffe zunehmen, während sie bei den französischen etwa gleich bleiben. Die Zunahme dieser Parameter bei den britischen Fregatten resultiert aus der Zunahme der Parameter Länge in der KWL und Tiefgang und steht nicht im Zusammenhang mit den Parametern Blockkoeffizient und Breite, die bei den Briten kaum verändert wurden. Die Spitzen der britischen Entwicklungslinie bei den Jahren 1804/5 sind wiederum durch die Dominanz der Lively-Klasse zu erklären, die mit 1.551 Tonnen und einer benetzten Oberfläche von 753,13 m² bei den britischen Klassen jeweils die dritte Stelle einnimmt.

Als ein wichtiger Verhältniswert ist die *Masse der Verdrängung zur Masse der Geschütze* zu betrachten, da die Kanonen von allen Ausrüstungsteilen am schwersten waren und deshalb einen großen Einfluß auf die Segeleigenschaften ausübten. Dieser Parameter gibt Auskunft darüber, ob das Schiff eventuell überbewaffnet war, worunter nicht nur allgemein sein Verhalten auf See, sondern auch seine Festigkeit — und hier besonders die Längsfestigkeit — gelitten hätte.

Wie die Mannschaftsstärke gehört die Bewaffnung zu den begrenzt variablen Parametern, weshalb bei der Berechnung des Verhältnisses auch hier der Maximal- und der Minimalwert bei der Masse der Geschütze berücksichtigt wurden, die durch unterschiedliche Gestaltung der Balken im Klassendiagramm angezeigt werden. Besonders wenn man bei diesem Diagramm vom Maximalwert für die Masse der Geschütze ausgeht — repräsentiert durch den linken Teil der Balken —, also vom besten Wert für die Qualität Kampfkraft aber dem ungünstigsten für die Segeleigenschaften und Festigkeit, so wiesen die amerikanischen und britischen Fregatten ein besseres Verhältnis auf. Durch Entwicklungsdiagramm 39 wird dieser Trend noch deutlicher zum Ausdruck gebracht. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die sechs französischen Klassen, die bei diesem Parameter am vorteilhaftesten zu bewerten sind (Méduse-, Pomone- Africaine-, Hermione-, Furieuse- und Résistance-Klasse), insgesamt nur 16 Fahrzeuge stellen. Nur in den ersten Jahren wiesen die französischen Fregatten ein relativ günstiges Verhältnis auf, das sich aber ab etwa 1788 kontinuierlich verschlechterte. Bei den britischen Schiffen fallen die starken Schwankungen der Entwicklungslinie auf, die eindeutig mit den historischen Ereignissen korrelieren, da die Briten — wie bereits in 4. 3. 3 erwähnt — in Friedenszeiten die Aufbautenbewaffnung erheblich reduzierten, um die Struktur des Schiffsrumpfes zu schonen. Durch die konsequente Verwendung von Karronaden bei gleichzeitiger Steigerung der Verdrängung gelang es den Briten nach Ausbruch der Napoleonischen Kriege ein sehr gutes Verhältnis der beiden Massenwerte zu erreichen. Den Amerikanern gelang dies ebenfalls durch die Aufstellung von Karronaden und die extrem große Verdrängung der Schiffe der Constellation-, Chesapeake- und Philadelphia-Klasse. Insgesamt kann bei der Betrachtung dieses Parameters festgestellt werden, daß das Vorurteil der Überbewaffnung der britischen Schiffe[482] nicht aufrechterhalten werden kann.

Ein weitererVerhältniswert soll gebildet werden, indem die *Segelfläche durch die Masse der Verdrängung* dividiert wird. Durch diesen Parameter ist noch deutlicher als allein durch die Segelfläche eine Aussage über die auf die Schiffe wirkende Antriebskraft möglich. Allerdings gilt auch hier die einschränkende Bemerkung, daß ein hoher Wert *nicht* auf eine ständig wirksame größere Antriebskraft hindeutet, sondern dafür spricht, daß die Schiffe ausgerüstet waren, um in erster Linie bei gutem Wetter und relativ schwachem Wind eingesetzt zu werden.

In Klassendiagramm 40 hebt sich bei den Briten die Triton deutlich ab, wobei dieser Eindruck in gewisser Weise irreführend ist, da bei dieser Klasse der Unterschied zwischen der tatsächlich geführten Takelage, die auf dem Standardwert für britische 32er beruhte und *nicht* nach den Hauptabmessungen berechnet wurde, und dem hier zugrunde gelegten Wert nicht zu vernachlässigen ist, da die Triton für einen 32er sehr große Hauptabmessungen aufwies. Schon das Klassendiagramm zeigt, daß dieser Parameter bei den französischen Schiffen ausgeprägter war als bei den britischen und amerikanischen, was durch das Entwicklungsdiagramm ausdrücklich bestätigt wird. Der britische Durchschnittswert beträgt nur 76,61 % und der amerikanische sogar nur 71,66 % des französischen. In dem untersuchten Zeitraum lassen sich keine wesentlichen Entwicklungen bei diesem Parameter feststellen.

Mit Hilfe der eingesetzten Software war es möglich, die Werte für die Hauptspantfläche und die Wasserlinienfläche zu ermitteln. Da sie für den Vergleich der Fregattenklassen

von untergeordneter Bedeutung und in erster Linie nur für die Bestimmung der verschiedenen Völligkeitsgrade wichtig sind, sollen sie nicht in Diagrammen dargestellt werden. Statt dessen wird auf die aussagekräftigeren Völligkeitsgrade eingegangen, die in erster Linie Auskunft über die Schärfe der Linienführung geben und daher Beurteilungen der hydrodynamischen Eigenschaften der Unterwasserschiffe gestatten.

Als grundlegend ist der *Völligkeitsgrad des Hauptspants* zu betrachten. Er wird berechnet, indem die Fläche des Hauptspants von der Basislinie bis zur Konstruktionswasserlinie durch die Fläche des umschreibenden Rechtecks dividiert wird. In Zeichnung 64 wird dies veranschaulicht, wobei die Hauptspantfläche dunkler hervorgehoben ist und die Eckpunkte des umschreibenden Rechtecks mit den Buchstaben A, B, C und D gekennzeichnet sind.

Wie auf Zeichnung 65 zu sehen ist, wird der Völligkeitsgrad in der Wasserlinie, der *Wasserlinienkoeffizient*, durch ein analoges Verfahren bestimmt. In diesem Fall wird die Fläche des Schiffsrumpfes in der Konstruktionswasserlinie durch die Fläche des umschreibenden Rechtecks ABCD dividiert.

Um den *Blockkoeffizienten* bestimmen zu können, muß auf das zuvor errechnete Volumen des Lebenden Werks zurückgegriffen werden. Dieses wird durch das Volumen des umschreibenden Blocks ABCDEFGH dividiert (siehe Zeichnung 66).

Als letzter der Völligkeitsgrade soll der Zylinderkoeffizient (Prismatischer Koeffizient oder Schärfegrad) definiert werden. Hierbei wird das Volumen des Unterwasserschiffs durch das Volumen dividiert, das man erhält, wenn man die Hauptspantfläche (bis zur Konstruktionswasserlinie) mit der Länge in der Konstruktionswasserlinie multipliziert. Zeichnung 67 zeigt die beiden durcheinander zu dividierenden Volumina.

Bei den vier hier vorgestellten Völligkeitsgraden handelt es sich um Prozentzahlen, also um dimensionslose Parameter, die sich zum Vergleich sehr gut eignen. Geringe Werte bei den einzelnen Völligkeitsgraden wirken sich in der Regel günstig auf die hydrodynamischen Eigenschaften der Schiffe aus. Hierbei besitzt der Zylinderkoeffizient die größte Aussagekraft. Ein niedriger Blockkoeffizient und niedrige Völligkeit des Hauptspants bedeuten allerdings auch, daß die Ladekapazität und damit der Aktionsradius negativ beeinflußt werden, während ein niedriger Zylinderkoeffizient sich ungünstig auf die Längsfestigkeit auswirken kann. Eine große Völligkeit in der KWL erhöht die Anfangsstabilität des Fahrzeugs und verringert die Perioden der Roll- und Stampfbewegungen.

Zunächst soll der *Völligkeitsgrad der Hauptspantfläche* bis zur KWL betrachtet werden. Bereits das Klassendiagramm verdeutlicht die nationalen Unterschiede: Die Werte der britischen Klassen liegen hier eindeutig über den französischen und amerikanischen. Als extrem muß der Völligkeitsgrad der Beaulieu betrachtet werden, der mit über 0,84 dem eines Frachtschiffs entspricht. Die geringsten Werte bei den Briten haben das Experimentalschiff Triton und die von einem Franzosen entworfene Lavinia. Bei den französischen Klassen treten bei diesem Parameter die bei der Untersuchung der Aufkimmung bereits erwähnten Unterschiede der Hauptspantform hervor. Das Entwicklungsdiagramm bestätigt die Tendenzen des Klassendiagramms und weist die amerikanischen Fregatten mit dem geringsten durchschnittlichen Hauptspantvölligkeitsgrad aus. Im wesentlichen bleibt der Wert bei den drei Nationen konstant.

Die beiden Diagramme zum *Wasserlinienkoeffizienten* zeigen eine ähnliche Tendenz. Bei Klassendiagramm 42 fallen besonders die Amphion-, die Hermione- und die Résistance-Klasse durch ihre sehr große Völligkeit auf. Durchschnittlich besitzen die französischen Schiffe die geringste Ausprägung, und wie bei dem zuvor behandelten Parameter ist eine Entwicklung nicht festzustellen.

Das Klassendiagramm mit den Werten für den *Blockkoeffizienten* ist sehr aufschlußreich, da es auf einen der wesentlichen Unterschiede in der Fregattenkonzeption der drei Nationen hinweist: Mit Ausnahme der Triton liegt dieser Wert bei allen britischen und amerikanischen Klassen über (bzw. bei der Constellation-Klasse genau bei) 0,5, während er bei 9 der 15 französischen Klassen weniger als 0,5 beträgt. Weiterhin ist bemerkenswert, daß die vier amerikanischen Klassen, die bei vielen Parametern stark variieren, in diesem Fall nahe beieinander liegen. Der Experimentalcharakter der Résistance-Klasse tritt auch bei diesem Parameter hervor. Während der große Blockkoeffizient bei der — in vielerlei Hinsicht an ein Handelsschiff erinnernden — Beaulieu nicht unerwartet ist, überrascht die große Ausprägung bei der Amphion. Entwicklungsdiagramm 43 entspricht den zuvor behandelten, wobei nicht nur für die Durchschnittswerte gilt, daß sie bei den Briten und den Amerikanern deutlich *über* und bei den Franzosen deutlich *unter* dem »Schwellenwert« 0,5 liegen, sondern daß auch die Entwicklungslinien diesen Wert — mit Ausnahme der Jahre 1794/5 — nicht über- bzw. unterschreiten. Als letzter Punkt bleibt festzuhalten, daß bei den britischen Fregatten der Blockkoeffizient leicht abnimmt.

Die großen Unterschiede bei diesem Parameter sowie die bei der Seitenhöhe erklären auch, weshalb die britischen Schiffe trotz deutlich geringerer Länge und Breite durchschnittlich einen größeren Rauminhalt aufwiesen als die französischen, da die größere Völligkeit und die größere Seitenhöhe den Volumenverlust bei Länge und Breite mehr als ausgleichen. Gleichzeitig wird auch erklärbar, warum die alte britische Methode zur Berechnung des Rauminhalts so irreführende Werte liefert: Dieser Wert wird im wesentlichen von vier anderen Parametern bestimmt — Länge, Breite, Seitenhöhe und Völligkeit —, von denen aber nur Länge und Breite bei der alten Berechnungsmethode berücksichtigt werden. Wie gezeigt, waren die Werte bei der Länge und der Breite bei den französischen Schiffen deutlich ausgeprägter als bei den britischen, während genau das Gegenteil für die Seitenhöhe und den Blockkoeffizienten gilt.

Beim Klassendiagramm zu den *Zylinderkoeffizienten* fällt auf, daß dieser Parameter bei den französischen Schiffen — im Gegensatz zu den britischen — sehr stark variiert, so daß sich drei Gruppen von französischen Klassen feststellen lassen: solche mit kleinen Zylinderkoeffizienten etwa bei 0,62, solche mit einem Wert um 0,67 und solche, bei denen er über 0,7 liegt, wobei die Résistance-Klasse mit 0,772 wiederum eine Sonderstellung einnimmt. Weiterhin wird deutlich, daß die amerikanischen Fregatten keine überdurchschnittlich scharfe Linienführung besitzen,[483] sondern im Gegenteil einen großen Zylinderkoeffizienten aufweisen. In Entwicklungsdiagramm 44 ist die geringe Varianz dieses Wertes bei den Briten ebenso gut zu erkennen wie die Schwankungen bei den Franzosen. Hier steigt der Zylinderkoeffizient um 1792 stark an und nähert sich der britischen Linie, um sich nach 1806 wieder auf die ursprünglichen französischen Werte zurück zu bewegen.

Um die Linienführung der Unterwasserschiffe noch genauer beurteilen zu können, ist es erforderlich, die Verteilung des verdrängten Volumens über die Schiffslänge zu betrachten, was sich mit einer Spantarealkurve veranschaulichen läßt. Mit der verwendeten Software ist es zwar möglich, die Flächen der einzelnen Spantstationen bis zur Wasserlinie zu berechnen, sie können jedoch nicht graphisch als Spantarealkurve dargestellt werden. Daher wurden die errechneten Werte in ein Grafikprogramm übertragen und dann als Kurven gezeichnet, die im Anhang bei der Auflistung der Parameterwerte der einzelnen Klassen wiedergegeben sind. Hierbei sind die Spantarealkurven nicht absolut, sondern *normiert* dargestellt, d. h. die Hauptspantfläche bis zur KWL sowie die Länge in der KWL sind gleich 1 gesetzt und die Fläche der einzelnen Spantstationen in Relation dazu bestimmt worden, was einen direkten Vergleich ermöglicht, indem die Kurven übereinander gelegt werden.

Bei der Untersuchung der Entwurfsparameter hatte sich gezeigt, daß das Verhältnis der Länge des Vorschiffs zur Länge des Achterschiffs starke nationale Unterschiede aufwies, weshalb diese beiden Komponenten des Schiffsrumpfes unter dem Gesichtspunkt der Linienführung des Lebenden Werks genauer betrachtet werden sollen, da hierdurch differenzierte Aussagen zum Wasserwiderstand und damit zur Geschwindigkeit ermöglicht werden. Betrachtet man Vor- und Achterschiff getrennt, kann man sich den Widerstand, den ein Schiff dem Wasser in Fahrtrichtung entgegensetzt, aus zwei Komponenten zusammengesetzt vorstellen: aus einer aktiven, die durch das Vorschiff bestimmt wird, und einer passiven, die vom Achterschiff abhängt. Die aktive Komponente des Vorschiffs, die durch die Schärfe seiner Linienführung sowie den Völligkeitsgrad der Hauptspantfläche bis zur KWL bestimmt wird, ist unmittelbar einsichtig, während die passive des Achterschiffs darin besteht, daß das Wasser das durch die Fortbewegung entstehende Vakuum gleichsam wieder füllen muß.[484] Weiterhin können Wirbelbildungen am Unterwasserschiff achtern die Geschwindigkeit verringern. Um geringen Widerstand und damit gute Geschwindigkeitswerte zu erzielen, kann man deshalb versuchen, entweder beide Komponenten etwa gleichermaßen zu berücksichtigen oder sich hauptsächlich auf eine zu konzentrieren. Dabei sollte aber darauf geachtet werden, die Massen von Vor- und Achterschiff etwa im Gleichgewicht zu halten, da sonst Unregelmäßigkeiten bei den Stampfbewegungen zu erwarten sind.

Um zu prüfen, ob sich hier Unterschiede in den Fregattenkonzeptionen der drei Nationen zeigen, sei zunächst das *Verhältnis der Masse des verdrängten Volumens des Vorschiffs zur Masse des verdrängten Volumens des Achterschiffs* untersucht. In Klassendiagramm 45 ist zu erkennen, daß dieses Verhältnis bei den amerikanischen Schiffen extrem ausfällt: Bei drei Klassen liegt es etwa bei 0,72, und auch die Philadelphia zeigt mit 0,819 eine deutlich größere Verdrängung achtern als vorne. Bei den französischen Schiffen ergibt sich ein uneinheitliches Bild, da bei sieben Klassen, zu denen auch die anzahlstarke Vénus-Klasse gehört, das Verhältnis über 1 liegt, während bei acht Klassen die Verdrängung achtern größer ist als vorne. Bei den britischen Klassen ist die Varianz geringer, aber auch hier lassen sich verschiedene Gruppen unterscheiden: Bei vier Klassen liegt der Wert über 1, bei sieben Klassen ist das Verhältnis etwa ausgeglichen und bei neun Klassen verdrängt das Achterschiff mehr als das Vorschiff. Im Entwicklungsdiagramm ist bei diesem Parameter bei dem Wert 1 eine waagerechte Linie hinzugefügt worden, um die Verdrängungsverteilung auf Vor- und Achterschiff hervorzuheben. Hier erkennt man deutlicher als im Klassendiagramm, daß in diesem Fall bei den drei Nationen grundlegende Differenzen vorliegen. So erreichen die britischen Fregatten durchschnittlich nur etwas mehr als 84 % des französischen Wertes, die amerikanischen sogar nur etwas mehr als 66,5 %. Der amerikanische Durchschnittswert von 0,744 bedeutet, daß bei den amerikanischen Fregatten durchschnittlich das Vorschiff weniger als ¾ des Achterschiffs verdrängte, was als ein unausgeglichenes Verhältnis betrachtet werden muß. Weiterhin ist als bedeutsam einzustufen, daß der amerikanische Jahresdurchschnittswert *immer* und der britische bis auf die Jahre 1794/5 *unter 1* liegt, während der französische fast immer *größer als 1* ist. Schließlich bleibt festzustellen, daß der Abstand zwischen der britischen und der französischen Entwicklungslinie am Ende des betrachteten Zeitraums am größten ist.

Die Auswertung der beiden zuletzt besprochenen Diagramme legt nahe, daß sich die Amerikaner bei der Minderung des Widerstands ausdrücklich auf das Vorschiff konzentrierten, die Briten hier ebenfalls einen — allerdings nicht so stark ausgeprägten — Schwerpunkt setzten, während die Franzosen sich stärker auf das Achterschiff konzentrierten. Um diese Annahmen weiter zu überprüfen, sind die *Block- und Zylinderkoeffizienten vorne und achtern* getrennt bestimmt worden.

Die Klassen und Entwicklungsdiagramme, die für diese Parameter zusammen besprochen werden sollen, bestätigen die oben geäußerte Vermutung. Die Durchschnittswerte der Vorschiffskoeffizienten sind bei den Briten am größten und liegen bei den Amerikanern und den Franzosen nahe beieinander, was besonders für den Zylinderkoeffizienten gilt. Die Furieuse- und die Résistance-Klasse zeichnen

sich im Vergleich zu den anderen französischen Klassen durch sehr hohe Werte bei diesen Parametern aus. Bei den britischen Schiffen weisen die Triton und die Lavinia die geringsten Blockkoeffizienten des Vorschiffs auf. Der niedrige Zylinderkoeffizient der Beaulieu ist durch dem großen Völligkeitsgrad der Hauptspantfläche bedingt.

Die Formgebungen der Achterschiffe weisen noch ausgeprägtere nationale Unterschiede auf als die der Vorschiffe, was schon durch die Klassendiagramme 47 und 49 verdeutlicht wird. Es ist zu erkennen, daß die amerikanischen Werte bei beiden Koeffizienten nahe beieinander liegen, während die französischen stark variieren. Durchschnittlich liegt der Blockkoeffizient bei den französischen Fregatten unter 0,5 und erreicht damit nur 61,55 % des amerikanischen Wertes von über 0,8, während die britischen Schiffe mit einem Blockkoeffizienten von etwas unter 0,7 eine Zwischenstellung einnehmen. Beim Zylinderkoeffizienten sind die Unterschiede zwar nicht so extrem ausgeprägt, doch zeigen sich auch hier eine schlankere Formgebung bei den französischen Fregatten und eine völligere bei den amerikanischen. Damit kann festgestellt werden, daß sich die oben aufgestellte Vermutung über die unterschiedliche Gewichtung von Vor- und Achterschiff bestätigt hat.

Um die Beanspruchung des Rumpfes durch Auftriebsdifferenzen über die Schiffslänge zu überprüfen, soll das *Verhältnis der Verdrängung des Parallelen Mittelschiffs zur Verdrängung von Vor- und Achterschiff* überprüft werden. Es wird berechnet, indem die Verdrängung des Parallelen Mittelschiffs durch den Mittelwert aus der Verdrängung des Vorschiffs und der des Achterschiffs dividiert wird. Eine große Ausprägung dieses Parameters bedeutet eine große Konzentration von Masse mittschiffs und damit starke Auftriebskräfte in diesem Bereich. Dies unterstützt — besonders bei einer großen Länge in der KWL und einer geringen Seitenhöhe — das Durchbiegen des Kiels und kann zu gravierenden Verwerfungen der Rumpfstruktur führen. Damit kann dieser Verhältniswert als ein *Maß für die Formfestigkeit* betrachtet werden. Da die Formfestigkeit — wie erwähnt — ebenfalls vom Verhältnis der Länge in der KWL zur Seitenhöhe entscheidend abhängt, ist in zwei weiteren Diagrammen der oben beschriebene Parameter mit diesem Wert multipliziert worden. Damit ist ein noch genauerer Index für die Formfestigkeit gegeben. Da ihre Ausprägungen sehr ähnlich sind, sollen beide Parameter zusammen behandelt werden.

Schon in den beiden Klassendiagrammen wird deutlich, daß die Formfestigkeit der amerikanischen Fregatten als mangelhaft beurteilt werden muß. Die Constellation- und die New Yorck-Klasse weisen die stärkste Ausprägung dieses Parameters auf, der bei den amerikanischen Schiffen lediglich für die Chesapeake im Normalbereich liegt. Die Werte für die französischen Schiffe fallen am günstigsten aus und liegen — mit Ausnahme der Résistance-Klasse — sehr nahe beieinander. Bei den britischen Klassen fällt auf, daß die Werte der Lavinia in diesem Fall *nicht* im Bereich der in Frankreich entworfenen Schiffe liegen. Wie zu erwarten, weist die Beaulieu mit ihrer völligen Linienführung im Bug- und Heckbereich bei beiden Parametern die geringste Ausprägung bei den britischen Klassen auf. Noch deutlicher als bei den Klassendiagrammen wird durch die Entwicklungsdiagramme 50 und 51 gezeigt, wie unterschiedlich die Formfestigkeit der Fregatten aus den drei Ländern beurteilt werden muß. Bezieht man das Verhältnis von Länge zur Seitenhöhe in die Betrachtung ein, liegt der britische Durchschnittswert unter 74 % des amerikanischen, der französische sogar unter 51 %. Gleichzeitig erkennt man, daß die Briten durch das kleinere Längen-Seitenhöhen-Verhältnis die Formfestigkeit erhöhen konnten.[485] Als weitere Information ist zu entnehmen, daß die Werte bei den französischen und bei den britischen Schiffen im wesentlichen konstant bleiben. Dies bedeutet, daß die Briten trotz der schlechteren Formfestigkeit offensichtlich keine Veranlassung sahen, hier größere Veränderungen herbeizuführen.[486]

Als nächstes soll die *Lage des Verdrängungsschwerpunktes* bestimmt werden, wobei die *Entfernung vom vorderen Lot* und die *Höhe über der Basislinie* errechnet worden sind. Um die Schwerpunktlagen besser miteinander vergleichen zu können, sollen sie in den entsprechenden Diagrammen nicht absolut, sondern relativ zur Länge in der KWL bzw. zur Größe des Tiefgangs bei der Hauptspantstation angegeben werden, indem der Abstand des Verdrängungsschwerpunktes von der Mitte der KWL in Prozent der Länge in der KWL und der Abstand des Verdrängungsschwerpunktes von der KWL in Prozent des Tiefgangs bei der KWL ausgedrückt werden.

Die Entfernung des Verdrängungsschwerpunktes von der Schiffsmitte hat Einfluß auf die hydrodynamischen Eigenschaften des Lebenden Werks, wobei davon ausgegangen werden kann, daß sich die Widerstandswerte verkleinern, je näher sich der Schwerpunkt an der Mitte der KWL befindet, da die Stampfbewegungen harmonischer verlaufen. Die Höhenlage des Verdrängungsschwerpunktes hat Einfluß auf die Stabilität des Fahrzeugs, wobei allerdings der Abstand zum Massenschwerpunkt bei der Auswanderung des Verdrängungsschwerpunktes im Fall einer Krängung maßgeblich ist. Gleichzeitig wird das Rollverhalten hiervon mitbestimmt.

Beim Klassendiagramm des *Abstands des Verdrängungsschwerpunktes von der Mitte der KWL* fällt zunächst auf, daß bei drei Klassen, der Résistance-, der Hermione- und der Narcissus-Klasse, der Schwerpunkt *hinter* der Mitte der KWL liegt.[487] Weiterhin ist festzustellen, daß dieser Wert besonders bei den französischen — aber auch bei den britischen Klassen — stark streut, während er bei den amerikanischen eine nur geringe Varianz aufweist. In Entwicklungsdiagramm 52 wird deutlich, daß die Durchschnittswerte der britischen und der französischen Schiffe sehr nahe beieinander liegen: Der Schwerpunkt befindet sich etwa 1,75 % der Länge in der KWL vor der Schiffsmitte, während er bei den amerikanischen Fahrzeugen, bei denen dieser Parameter nur etwa 40 % der Ausprägung des britischen Wertes erreicht, eindeutig weiter achtern liegt. Bemerkenswert ist, daß der Wert bei den französischen Fregatten zunimmt, was dazu führt, daß die britische Entwicklungslinie, die zunächst über der französischen

verläuft, von 1798 bis 1806 dreimal geschnitten wird und der Wert dann bei den französischen Schiffen am ausgeprägtesten ist.

Das Klassendiagramm der *Höhenlage des Verdrängungsschwerpunktes* zeigt zunächst, daß er bei den britischen Fregatten am weitesten von der KWL entfernt ist und damit tiefer liegt als bei den Klassen der beiden anderen Nationen. Sieht man von der Résistance-Klasse ab, streuen die Werte nur gering. Bei den britischen Schiffen werden die beiden Extrempositionen von der Beaulieu und der Lavinia eingenommen, was nochmals die Sonderstellung dieser beiden Klassen bei den britischen Achtzehnpfünder-Fregatten unterstreicht. Die Entwicklung der Ausprägung dieses Parameters verläuft im wesentlichen konstant. Der leichte Anstieg der amerikanischen Linien kann wiederum nicht als Tendenz gewertet werden, doch wird deutlich, wie nahe bei den amerikanischen Schiffen - im Vergleich zu den britischen und französischen - der Verdrängungsschwerpunkt bei der KWL liegt.

Als nächstes sollen die *Trägheitsmomente der Breite und Länge* betrachtet werden. Sie beziehen sich auf die Fläche in der KWL und stellen entscheidende Kriterien für die Beurteilung der Eigenbewegungen eines Schiffs dar, wobei das Breitenträgheitsmoment das Rollen und das Längenträgheitsmoment das Stampfen beeinflußt. Für beide Momente gilt, daß die Perioden der Roll- bzw. Stampfbewegungen mit größerem Trägheitsmoment länger werden und das Schiff sich damit sanfter um seine Quer- bzw. Längsachse bewegt.

Das Klassendiagramm des *Breitenträgheitsmoments* zeigt eine Unterlegenheit der britischen Schiffe bei diesem Parameter. Weiterhin lassen sich in diesem Diagramm die kleineren, als 32er und 36er ratifizierten Achtzehnpfünder-Fregatten durch das kleinere Trägheitsmoment von den 38ern deutlich unterscheiden, wobei lediglich die Amphion-Klasse (bei den kleineren Klassen) und die Minerva-Klasse (bei den 38ern) von diesem Schema abweichen. Die von Barralier entworfene 40-Kanonen-Fregatte Lavinia weist bei den britischen Klassen die größte Ausprägung dieses Parameters auf. Bei den französischen Schiffen hebt sich wiederum die Résistance mit ihrem ungewöhnlich großen Trägheitsmoment ab, während bei den übrigen Klassen die Varianz gering ist. Die vier amerikanischen Klassen weisen dagegen sehr unterschiedliche Ausprägungen beim Breitenträgheitsmoment auf. Der aufschlußreichste Aspekt des Entwicklungsdiagramms liegt darin, daß sich die Werte der britischen und französischen Schiffe annähern. Während der französische Wert bis 1794 stark schwankt und dann kontinuierlich abnimmt, ist der britische Wert bis 1794 auf niedrigem Niveau relativ konstant, um dann — unter starken Schwankungen — zuzunehmen. Ab 1804 liegen die beiden Kurven nahe beieinander. Durchschnittlich weisen die amerikanischen Fregatten das größte Breitenträgheitsmoment auf; eine Entwicklung läßt sich nicht feststellen.

Die Ergebnisse der Untersuchung des *Längenträgheitsmoments* entsprechen so genau denen des Breitenträgheitsmoments, daß im Klassendiagramm viele Klassen den entsprechenden Platz einnehmen. Deswegen gilt das oben Ausgeführte auch für die Längenträgheit und damit für die Stampfbewegungen der Schiffe.

Generell kann man feststellen, daß beide Parameter nur in geringem Grad mit dem Wasserlinienkoeffizienten korrelieren. So sind die großen Trägheitsmomente der Fregatten der Résistance-Klasse und der Hermione-Klasse zwar auf ihren ausgeprägten Völligkeitsgrad in der KWL zurückzuführen, doch wird gleichzeitig deutlich, daß die Trägheitsmomente wesentlich von der Verteilung der Völligkeit über die Schiffslänge — also von der *Formgebung* der KWL im Wasserlinienriß — abhängen. Beispielsweise besitzt die Naiad-Klasse von allen britischen Klassen den geringsten Wasserlinienkoeffizienten, weist jedoch das viertgrößte Breitenträgheitsmoment und das sechstgrößte Längenträgheitsmoment auf. Auch liegt die Lavinia — mit den größten Trägheitsmomenten der britischen Schiffe — mit einem Wasserlinienkoeffizienten von 0,84 unter dem Durchschnitt. Bei den amerikanischen Klassen kehrt sich die Reihenfolge sogar genau um: Gilt für die Völligkeit in der KWL die Rangfolge New York, Chesapeake, Philadelphia, Constellation, so lautet sie bei den Trägheitsmomenten Constellation, Philadelphia, Chesapeake, New York.

Als nächster Schritt wurde die Stabilität der Schiffe für Neigungswinkel von 0 bis 90 Grad berechnet. Hierbei ergab sich die Schwierigkeit, daß der Massenschwerpunkt der Fregatten nicht bestimmt werden konnte. Ausgehend von einer Bemerkung Chapmans, daß sich dieser Schwerpunkt im Idealfall in der Wasserlinie befinden sollte,[488] wurde die Berechnungen daher zunächst für diesen Fall und dann jeweils für Lagen des Massenschwerpunktes 0,5 Meter unter bzw. über der Konstruktionswasserlinie durchgeführt. Die so ermittelten Werte wurden in Diagrammen dargestellt, die im Anhang wiedergegeben sind. Hierbei entspricht der Verlauf der Kurve der Stabilitätsmomente dem der Hebelarmkurve, und die Fläche unter der Hebelarmkurve kann als Maß für die dynamische Stabilität betrachtet werden. Auch der Stabilitätsumfang kann unmittelbar aus den Diagrammen abgelesen werden.

Die für diese drei Massenschwerpunktlagen ermittelten Hebelarmkurven geben zwar Aufschluß über den Bereich, in dem die Stabilität der einzelnen Klassen festzumachen ist, sie eignen sich jedoch nicht für einen Vergleich. Der offensichtliche Grund liegt darin, daß davon auszugehen ist, daß die Lagen der Massenschwerpunkte zwar mit Wahrscheinlichkeit innerhalb des Intervalls von plus/minus 0,5 Metern Entfernung von der Konstruktionswasserlinie anzunehmen sind, dies jedoch bei den einzelnen Klassen sehr unterschiedlich ausfallen kann. So mag bei einer Klasse der Massenschwerpunkt recht genau in der Wasserlinie liegen, bei anderen dagegen eher im oberen bzw. unteren Bereich der Bandbreite.[489] Aus diesem Grund wurde eine weitere Stabilitätsberechnung mit dem Ziel durchgeführt, die Lage des Massenschwerpunktes aus der Rechnung auszuschließen.

Bereits in 4. 3. 1 ist angeführt worden, daß bei der Stabilität zwischen Gewichtsstabilität und Formstabilität unterschie-

den werden kann. Ziel der weiteren Berechnungen sollte es sein, für den Vergleich ein Maß für die Formstabilität der Fregatten anzugeben. Deswegen sind Pantokarenen berechnet worden, bei denen — wie in 4. 3. 1 erläutert — die Lage des Massenschwerpunktes unerheblich ist.

In den Diagrammen 56 bis 62 im Anhang, die zusammen besprochen werden sollen, da sie in ihren wesentlichen Aussagen übereinstimmen, sind die Längen der Pantokarenen für Krängungswinkel von 5°, 10° und 15° wiedergegeben.[490] Ähnlich wie bei den Trägheitsmomenten sind auch diese Parameter bei den britischen Fregatten gering ausgeprägt, wobei wiederum die LAVINIA eine Ausnahme bildet. Nur knapp über ein Drittel der britischen Klassen erreichen bei einem Krängungswinkel von 5° eine Hebelarmlänge von über 60 cm, während bei den französischen Klassen nur die ARMIDE unter diesem Wert liegt. Auffällig ist in den drei Klassendiagrammen die große Ausprägung dieser Parameter bei den amerikanischen Schiffen. Abgesehen von der RÉSISTANCE-Klasse sind die aufrichtenden Kräfte bei drei der vier amerikanischen Klassen größer als bei allen anderen untersuchten Schiffen. Diese Tendenz wird durch die drei Entwicklungsdiagramme unterstrichen. Als wichtigstes Merkmal tritt hier hervor, daß die britischen Werte sich ab 1804 den französischen deutlich annähern.

Nach den hydrostatischen Berechnungen sollen zum Abschluß dieses Punktes Aussagen über die Hydrodynamik der Fregatten getroffen werden, wobei zunächst festgestellt werden muß, daß es wesentlich schwieriger ist, Aspekte der Hydrodynamik rechnerisch zu erfassen als solche der Hydrostatik. Dennoch sollte versucht werden, den Widerstand der einzelnen Fregattenklassen zumindest abzuschätzen,[491] wobei auf der Grundlage der Hauptabmessungen, der Völligkeitsgrade und der Verhältniswerte die Widerstandsbeiwerte ermittelt werden sollten.[492] Für den Restwiderstandsbeiwert CR standen elf Widerstandsverfahren zur Verfügung, die alle auf systematischen Versuchen basieren. Daraus folgt, daß der Gültigkeitsbereich bezüglich der Verhältniswerte, der Völligkeitsgrade und der Froude-Zahlen begrenzt ist. Ein weitere Schwierigkeit bestand darin, speziell für die Fregatten ein geeignetes Verfahren auszuwählen, da diese nicht für historische, sondern für moderne Wasserfahrzeuge entwickelt worden sind. Es wurde das Verfahren nach Guldhammer/Harvald[493] ausgewählt, da es sich besonders auf Fischereifahrzeuge und Schlepper bezieht, die in ihrer Rumpfgestaltung gewisse Ähnlichkeiten mit den Fregatten aufweisen.[494] Differenzen zwischen dem Gültigkeitsbereich des Verfahrens und den vorhandenen Parametern der Fregatten konnten ausgeglichen werden, da es mit der eingesetzten Software möglich war, über die Bereichsgrenzen hinaus zu extrapolieren. Da in erster Linie angestrebt wurde, eine Basis für den Vergleich und nicht *absolute* Widerstandswerte zu erhalten, ist dieses Verfahren deshalb als angemessen zu erachten, da man bei möglicherweise auftretenden Fehlern davon ausgehen kann, daß diese systematisch sind.[495]

Dennoch sind die Ergebnisse dieser Berechnungen mit großer Vorsicht zu bewerten, zumal sich alle Aussagen ausschließlich auf den Schleppwiderstand beziehen. Wesentlich umfangreichere Untersuchungen, die nicht nur rechnergestützt durchgeführt werden können, sondern Versuche beinhalten müssen, sind erforderlich, um den Widerstand bei verschiedenen Windrichtungen, die Wirkung der Abdrift, die Krängung und ähnliche Faktoren zu berücksichtigen.[496]

Im Anhang sind die Widerstandskurven für die einzelnen Klassen der Liste der Parameter beigefügt.[497] Zusätzlich wurden für Geschwindigkeitswerte von 3 Knoten, 6 Knoten, 9 Knoten und 12 Knoten Klassen- und Entwicklungsdiagramme angefertigt, die im folgenden besprochen werden sollen. In Klassendiagramm 59 ist zu erkennen, daß die Widerstandswerte bei einer Geschwindigkeit von 3 Knoten relativ nahe beieinander liegen. Lediglich BEAULIEU, TRITON, CHESAPEAKE und NEW YORK fallen durch ihre großen bzw. kleinen Werte auf. Das Entwicklungsdiagramm bestätigt, daß in diesem Fall keine gravierenden nationalen Unterschiede festzustellen sind, denn die Durchschnittswerte variieren um weniger als 0,3 Kilonewton. Im wesentlichen gelten diese Aussagen auch für die Widerstandswerte bei einer Geschwindigkeit von 6 Knoten, wobei hier auffällt, daß die CHESAPEAKE einen vergleichsweise hohen Widerstandswert aufweist. Im Entwicklungsdiagramm liegen die britische und die französische Linie sehr nahe beieinander, und der Durchschnittswert bei den Amerikanern ist etwa um einen Kilonewton größer. Bei einer weiteren Steigerung der Geschwindigkeit auf 9 Knoten hat sich das Bild jedoch geändert. In Klassendiagramm 61 ist — wenn man die Extremwerte der Klassen BEAULIEU, TRITON, CHESAPEAKE, RÉSISTANCE und HERMIONE außer acht läßt —, die Varianz bei allen drei Nationen gering, wobei aber deutlich zu erkennen ist, daß die französischen Klassen die besten Werte aufweisen. Dies wird durch Entwicklungsdiagramm 61 bestätigt, in dem sich — im Gegensatz zu den zuvor besprochenen Diagrammen — die drei Linien nicht schneiden. Noch verstärkt wird dieser Trend bei einer Geschwindigkeit von 12 Knoten. Falls man die TRITON nicht berücksichtigt, zeigen die meisten amerikanischen und französischen Klassen hier bessere Werte als die britischen. Entwicklungsdiagramm 62 stellt dies deutlich heraus: Durchschnittlich weisen die amerikanischen und französischen Fregatten nur 70 % bis 72 % der britischen Widerstandswerte auf. Diese Auswertung läßt den Schluß zu, daß die Rümpfe der britischen Schiffe bei größeren Geschwindigkeiten hydrodynamisch eindeutig ungünstiger geformt waren als die der beiden anderen Nationen.

4. 4 Die Ergebnisse des Vergleichs

Die Untersuchungen in den vorangegangenen Abschnitten haben zu folgenden ersten Ergebnissen geführt:

- Bei sehr vielen Parametern konnten signifikante Unterschiede zwischen den Klassen von Achtzehnpfünder-Fregatten der drei Nationen festgestellt werden. Dies bedeutet, daß offensichtlich *unterschiedliche Qualitäten* angestrebt wurden.
- In Frankreich bildete sich mit der VÉNUS-Klasse eindeutig eine Standardklasse heraus, während in Groß-

britannien keine Klasse eine solch exponierte Stellung einnahm. Hier sind mehrere Klassen anzuführen, die in großen Stückzahlen gebaut wurden. In beiden Ländern wurden allerdings auch einige ungewöhnliche Experimentalfahrzeuge wie die TRITON und die beiden Schiffe der RÉSISTANCE-Klasse entwickelt. Allen vier amerikanischen Klassen, die weder ausschließlich auf britische noch auf französische Konzeptionen zurückzuführen sind, kann man — zumindest in begrenztem Maße — Experimentalcharakter zusprechen.[498]

- Die Uneinheitlichkeit im amerikanischen Fregattenentwurf — verbunden mit der geringen Anzahl von nur vier Klassen von Achtzehnpfünder-Fregatten — ermöglicht es in nur sehr beschränktem Maß, hier aussagekräftige Tendenzen auszumachen.
- Betrachtet man die Klassendiagramme, so ist festzustellen, daß im Vergleich zu Großbritannien die Ausprägungen mehrerer Parameter in Frankreich stärker variieren.[499] Daraus kann geschlossen werden, daß in Frankreich offensichtlich auf *verschiedenen* Wegen versucht wurde, die angestrebten Qualitäten zu erreichen.
- Aus dem Verlauf der Linien in zahlreichen Entwicklungsdiagrammen ist festzustellen, daß der entsprechende Parameter bei den Franzosen in hohem Maß *konstant* blieb, während bei den Briten in mehreren Fällen eine *Entwicklung* festzustellen ist.[500] Dies legt die Vermutung nahe, daß in Großbritannien — im Gegensatz zu Frankreich — bei der Prioritätensetzung der angestrebten Qualitäten eine Veränderung stattgefunden hat.
- Die Untersuchungen einiger Parameter gestatten es, *unmittelbare* Einschätzungen der Ausprägung bestimmter primärer und sekundärer Qualitäten vorzunehmen. Beispielsweise erlauben die Ermittlung der Baukosten eine direkte Aussage über die primäre Qualität Wirtschaftlichkeit. Dies gilt besonders für die in 4.3.5 durchgeführten Untersuchungen. So ermöglicht die Berechnung des Rauminhalts der Fregatten eine direkte Einschätzung ihrer Ladekapazität.
- Die Analyse der Mehrzahl dere Parameter ermöglicht allerdings lediglich eine *mittelbare* Bewertung der Qualitäten und gibt in erster Linie Auskunft über die *Intentionen der Konstrukteure*. Ist beispielsweise eine große Aufkimmung gewählt worden, kann man daraus schließen, daß der Konstrukteur offensichtlich der Qualität Geschwindigkeit Vorrang vor der Qualität Ladekapazität gegeben hat.

Auf dem Hintergrund dieser Betrachtungen und besonders der Feststellung, daß offensichtlich unterschiedliche Qualitäten angestrebt wurden, liegt es nahe, die Aufgabenstellung in diesem Abschnitt folgendermaßen zu formulieren: Das Ergebnis des Vergleichs kann in erster Linie nicht darin bestehen, ein pauschales Urteil über die Überlegenheit der einen oder anderen Fregattenkonzeption zu fällen. Statt dessen sollen die *unterschiedlichen Zielvorstellungen* der drei Nationen herausgearbeitet und eine Bewertung nur insofern vorgenommen werden, als daß festgestellt wird, ob und inwieweit diese Zielvorstellungen realisiert werden konnten. Deshalb sollen folgende Fragen beantwortet werden:

1. Welche Qualitäten wurden von den Konstrukteuren der drei Nationen in erster Linie angestrebt und welche spielten eine untergeordnete Rolle? Verbunden hiermit sind die Fragen, mit welcher Ausprägung bei den Entwurfsparametern man versuchte, dies zu erreichen, und ob Änderungen bei der Zielsetzung festzustellen sind.

2. In welchem Maße ist es den Konstrukteuren gelungen, ihre Ziele umzusetzen?

Beim Entwurf und beim Bau der britischen Achtzehnpfünder-Fregatten ist zunächst festzustellen, daß offensichtlich Änderungen bei der Betonung der Qualitäten stattfanden. Diese Behauptung wird durch die Diagramme mit den Trendanalysen im Anhang belegt. Zieht man weiterhin Diagramm 29 im Anhang hinzu, wird deutlich, daß sich das britische Bauprogramm für Achtzehnpfünder-Fregatten in drei Phasen einteilen läßt. In diesem Diagramm, das ähnlich wie Diagramm 4 konzipiert ist, sind die Zeiträume aller[501] für die Royal Navy gebauten Achtzehnpfünder-Fregatten in der Zeit von 1780 bis 1815 durch Balken dargestellt, vor denen die Anzahl der in jenem Zeitraum in Dienst gestellten Schiffe vermerkt ist. Die erste Phase, in der Schiffe aus nur vier Klassen ihren Dienst aufnahmen, umfaßt die Jahre von 1780 bis 1785. Die zweite Phase erstreckt sich von 1793 bis 1800[502] und ist dadurch gekennzeichnet, daß mit einer großen Anzahl von Klassen (insgesamt 14) experimentiert wurde, von der sich — innerhalb dieser Phase — nur die ARTOIS-Klasse mit mehr als fünf Schiffe bis zu einem gewissen Grad durchsetzen konnte. Die dritte Phase von 1800 bis 1815 ist einerseits dadurch bestimmt, daß drei Klassen dominieren (die VÉNUS-LEDA-Klasse, die APOLLO-Klasse und die LIVELY-Klasse),[503] andererseits — in der Zeit von 1806 bis 1810 — fünf Klassen mit nur einem Fahrzeug auftauchen, was an den Zeitraum von 1795 bis 1798 innerhalb der zweiten Phase erinnert.[504] Diese Betrachtungen legen nahe, daß von der ersten zur dritten Phase eine Verschiebung der Prioritätensetzung der Qualitäten zu vermuten ist, die zweite Phase als experimenteller Übergangszeitraum gewertet werden muß und die dritte Phase ein »experimentelles Zwischenspiel« aufweist.

Beim Entwurf und beim Bau der britischen Achtzehnpfünder-Fregatten standen die primären Qualitäten Wirtschaftlichkeit und Einsatzmöglichkeiten an erster Stelle, Kampfkraft und Seetüchtigkeit wurden als zweitrangig eingestuft, während in der ersten Phase die Geschwindigkeit zugunsten dieser Eigenschaften eindeutig vernachlässigt wurde. In der dritten Phase ist dagegen festzustellen, daß die Bedeutung der Schnelligkeit auf Kosten der sekundären Qualität Manövrierfähigkeit eindeutig zugenommen hat.

Wie man aus Diagramm 20[505] entnehmen kann, ist bei dieser Zielsetzung die sekundäre Qualität Festigkeit von entscheidender Bedeutung. Deshalb wurde bei den Briten in fast allen Fällen, bei denen ein Konflikt zwischen

dieser Qualität und einer anderen vorlag, der Festigkeit Priorität eingeräumt. Bei den Konstruktionsparametern ist die Betonung der Festigkeit der Rumpfkonstruktion unmittelbar abzulesen, aber auch bei der Formfestigkeit wurde versucht, vertretbare Werte zu erreichen: Die Untersuchungen der Länge, des Längen-Seitenhöhen-Verhältnisses und des Zylinderkoeffizienten belegen dies. Lediglich beim Verhältnis der Verdrängung des Parallelen Mittelschiffs zur Verdrängung von Vor- und Achterschiff wurden Zugeständnisse zugunsten eines großen Ladevolumens gemacht, da dieses unmittelbaren Einfluß auf den Aktionsradius und damit auf die Einsatzmöglichkeiten ausübt.

Außer der Betonung der Festigkeit mit ihrem positiven Einfluß auf die genannten vier primären Qualitäten versuchten die Briten die beiden für sie offensichtlich wichtigsten Eigenschaften, Wirtschaftlichkeit und Einsatzmöglichkeiten, durch möglichst ökonomische Baumethoden und durch große Ladekapazität zu garantieren. Die Herausbildung der kleineren Varianten der Achtzehnpfünder-Fregatte, der 36- und der 32-Kanonen-Schiffe, unterstreichen den Aspekt der Wirtschaftlichkeit, da das Breitseitengewicht dieser Fahrzeuge nur unwesentlich kleiner war als das eines 38ers, die Baukosten jedoch niedriger waren. Bei der Erreichung der primären Qualitäten Kampfkraft und Seetüchtigkeit, die als zweitrangig eingestuft wurden, konzentrierten sich die Briten — außer auf die bereits erwähnte Betonung der Festigkeit — in der ersten Phase auf die Manövrierfähigkeit der Schiffe, was am deutlichsten an der geringen Länge der Fregatten in der Zeit von 1780 bis 1793 abgelesen werden kann.

In der dritten Phase hatte eine Prioritätenverschiebung mit dem Ziel stattgefunden, durch eine Vergrößerung der Länge[506] die potentielle Geschwindigkeit auf Kosten der Manövrierfähigkeit zu erhöhen. Die dadurch bedingte Verminderung der Kampfkraft konnte durch Steigerung des Breitseitengewichts und Vergrößerung des Abstands zwischen den Stückpforten aufgefangen werden.

Gleichbleibend war in allen drei Phasen die Bedeutung der Kursstabilität, was man an der Ausprägung des Verhältnisses von Länge zu Tiefgang erkennen kann. Ungeachtet der guten Ausgangslage durch die Ausprägung dieses Parameters versuchten die Briten, die Luvgierigkeit ihrer Schiffe noch zu verbessern, indem sie den Abstand zwischen Segelschwerpunkt und Lateralschwerpunkt verringerten. Weiterhin strebte man mit einem hohen Freibord, ausreichender Stabilität und befriedigenden Segeleigenschaften die Erreichung dieses Zieles an.

Insgesamt kann man feststellen, daß es den britischen Konstrukteuren in hohem Maße gelungen ist, die angestrebten Ziele zu erreichen. Die Analyse der Einzelgefechte, der Bau- und Unterhaltskosten, der Lebensdauer der Fregatten und des Verhältnisses von Rauminhalt zu Mannschaftsstärke belegt dies am deutlichsten. Die Minderung des Gesamtwiderstands in hohen Geschwindigkeitsbereichen zeigt weiterhin an, daß auch eine Steigerung der Höchstgeschwindigkeit möglich war. Der Erfolg der britischen Konzeption beruht im wesentlichen auf folgenden Faktoren:

- Die angestrebten Qualitäten lassen sich relativ gut miteinander vereinbaren.
- Die Anzahl der Einflußgrößen — sowohl der sekundären Qualitäten als auch der unmittelbar wirkenden Parameter — auf die Wirtschaftlichkeit und die Einsatzmöglichkeiten ist verhältnismäßig gering, und damit ist es vergleichsweise leicht möglich, auf diese Qualitäten gezielt einzuwirken.
- Die in der dritten Phase umgesetzte Steigerung der Geschwindigkeit erreichten die Briten im wesentlichen durch die Modifikation *nur eines* Parameters, der Länge in der KWL, ohne die Linienführung des Lebenden Werks signifikant zu verändern. Durch diese Beschränkung war auch diese Zielvorstellung umzusetzen.

Die Zielsetzungen der Briten können demzufolge als ausgesprochen realistisch, praxisorientiert und flexibel betrachten werden.

Was die Ziele der französischen Konstrukteure betrifft, so war die wichtigste von ihnen angestrebte Qualität eindeutig die Geschwindigkeit. Wirtschaftlichkeit, Kampfkraft und Seetüchtigkeit wurden als zweitrangig erachtet und die Einsatzmöglichkeiten spielten eine so untergeordnete Rolle, daß sie in den Formularen zur Beurteilung der Schiffe nicht einmal auftauchten. Diese Prioritätensetzung wurde während des untersuchten Zeitraums nicht modifiziert.

Bei dieser Zielsetzung ist es notwendig, sich auf die sekundären Qualitäten Hydrodynamik und Eigenbewegungen zu konzentrieren; ebenso spielen Stabilität und Kursstabilität eine Rolle, während Festigkeit und besonders Ladekapazität vernachlässigt werden können. Bei der Untersuchung der Ausprägung der relevanten Parameter hat sich gezeigt, daß die französischen Konstrukteure entsprechend vorgingen. Für alle französischen Achtzehnpfünder-Fregatten gilt, daß ihre Rümpfe leicht konstruiert waren und damit verhältnismäßig wenig Masse aufwiesen, gleichzeitig aber (bei gutem Wetter) eine große Gesamtsegelfläche eingesetzt werden konnte, um ein Maximum an Antriebskraft zu erreichen. Alle Völligkeitsgrade waren kleiner als bei den britischen Fregatten, das Parallele Mittelschiff kürzer und die Aufkimmung sowie die Länge in der KWL größer.

Gilt das oben Ausgeführte im wesentlichen für alle französischen Klassen, sind unterschiedliche Vorgehensweisen zu konstatieren, die sich in der großen Varianz bestimmter Klassendiagramme wiederspiegeln, um eine hydrodynamisch günstige Formgebung zu entwickeln. Die erste bestand darin, Fahrzeuge zu entwerfen, die — orientiert man sich am französischen Durchschnittswert — eine relativ geringe Aufkimmung, ein Bodenflach und einen verhältnismäßig großen Völligkeitsgrad, dafür aber eine durchgängig scharfe Linienführung aufwiesen, die in ei-

nem kleinen Zylinderkoeffizienten Ausdruck fand (Beispiel: Vénus). Bei der zweiten Vorgehensweise wurde dies gleichsam umgekehrt: Man zeichnete die Hauptspantstation mit großer Aufkimmung, ohne Bodenflach und geringem Völligkeitsgrad, wählte dann aber einen verhältnismäßig großen Zylinderkoeffizienten für das gesamte Unterwasserschiff. Dabei wurden Vor- und Achterschiff unterschiedlich behandelt, indem man im Vorschiff eine relativ scharfe, im Achterschiff dagegen eine völlige Linienführung wählte (Beispiel: Seine). Schließlich lassen sich auch Klassen finden, bei deren Entwurf versucht wurde, bei der Ausprägung der genannten Parameter einen Mittelweg zu beschreiten (Beispiel: Loire).

Vor einer Beurteilung, inwiefern es den französischen Konstrukteuren gelungen ist, ihre Ziele zu verwirklichen, muß vorausgeschickt werden, daß den Anforderungen der Franzosen eindeutig schwieriger zu genügen war als denen der Briten, da bei der eindeutigen Konzentration auf hohe Geschwindigkeiten sehr viele Einflußgrößen eine Rolle spielen. Weiterhin zeigen die Diagramme mit den Widerstandskurven im Anhang, daß der Gesamtwiderstand ab etwa zehn Knoten fast exponentiell ansteigt, eine Steigerung in diesen Geschwindigkeitsbereichen also besonders schwierig zu erreichen war. Dennoch ist z. B. aus den Widerstandswerten, den Hebelarmkurven und den Trägheitsmomenten abzulesen, daß es den französischen Konstrukteuren ebenfalls in einem hohen Grad gelungen ist, ihre Vorstellungen umzusetzen. Ein deutlicher Nachteil ihrer Konzeption bestand allerdings darin, daß die Schiffe ihre angestrebten Qualitäten nur unter günstigen Bedingungen erreichen konnten. Die Schwimmwasserlinie mußte möglichst genau mit der Konstruktionswasserlinie übereinstimmen und die Wetterverhältnisse mußten relativ günstig sein.

Die amerikanischen Konstrukteure waren offensichtlich bestrebt, möglichst viele — auch miteinander konkurrierende — Qualitäten in hohem Maße zu erreichen. Geschwindigkeit, Kampfkraft und Einsatzmöglichkeiten standen im Vordergrund, die Seetüchtigkeit ist im Mittelfeld anzusiedeln und nur die Wirtschaftlichkeit wurde vernachlässigt.

Man versuchte, diese primären Qualitäten zu erreichen, indem man sich auf die sekundären Qualitäten Festigkeit, Ladekapazität und Hydrodynamik konzentrierte. Dementsprechend wiesen die Dimensionierung des Balkenwerks, die Hauptabmessungen, das Volumen und die Bewaffnung eine starke Ausprägung auf. Da ein widerstandsarmes Unterwasserschiff angestrebt wurde, verfuhr man in einigen Punkten ähnlich wie bei der als zweite Vorgehensweise bezeichneten französischen Entwurfsphilosophie: Die Hauptspantstationen der amerikanischen Fregatten wiesen eine große Aufkimmung auf, während der Zylinderkoeffizient sehr groß ausfiel. Ebenfalls ist eine unterschiedliche Schärfe der Linienführung im Vor- und Achterschiff festzustellen. Da man aber — anders als in Frankreich — nicht auf eine große Ladekapazität verzichten wollte, wurde trotz großer Aufkimmung ein Bodenflach eingefügt. Damit war der Völligkeitsgrad der Hauptspantfläche größer als bei den nach der zweiten Vorgehensweise entworfenen französischen Fregatten. Durch die Einfügung eines sehr langen Parallelen Mittelschiffs mit diesem Völligkeitsgrad konnte so ein größerer Blockkoeffizient erzielt werden, der die gewünschte Ladekapazität sicherstellte.

Gelungen ist den amerikanischen Konstrukteuren Fregatten zu entwerfen, die eine sehr große Kampfkraft, eine gute Stabilität und günstige Trägheitsmomente besaßen sowie unter den meisten Wetterverhältnissen einsatzbereit waren, doch reicht diese nicht aus, um sich der mehrfach angeführten Meinung anzuschließen, die amerikanischen Fregatten seien die besten Schiffe ihres Typs gewesen. Vielmehr muß man kritisieren, daß die amerikanischen Konstrukteure ihre Ziele nur zum Teil realisieren konnten. Dies liegt hauptsächlich darin begründet, daß sich große Festigkeit und große Ladekapazität nur sehr schwer mit einem hydrodynamisch günstig geformten Unterwasserschiff vereinbaren lassen. Diese Schwierigkeiten können an einem Beispiel verdeutlicht werden: Die Amerikaner versuchten, große Ladekapazität durch große Hauptabmessungen, ein langes Paralleles Mittelschiff und einen großen Blockkoeffizienten zu erreichen, und dabei dem Problem der Längsfestigkeit zu begegnen, indem der Zylinderkoeffizient nicht zu klein gewählt wurde. Da ein großer Zylinderkoeffizient hydrodynamisch jedoch ungünstig ist, konzentrierte man sich bei der Schärfe der Linienführung ausdrücklich auf das Vorschiff, indem in diesem Bereich ein sehr kleiner, beim Achterschiff dagegen ein sehr großer Zylinderkoeffizient gewählt wurde. Dieses Ungleichgewicht führte zusammen mit dem sehr langen Parallelen Mittelschiff zu einem Mißverhältnis der Verteilung der Masse über die Schiffslänge,[507] woraus eine uneinheitliche Belastung des Schiffsrumpfes durch Auftriebskräfte resultierte. Weiterhin hat die Berechnung des Verhältnisses der Verdrängung des Parallelen Mittelschiffs zur Verdrängung von Vor- und Achterschiff gezeigt, daß auch der relativ große Zylinderkoeffizient des Achterschiffs die Massenkonzentration mittschiffs nicht verhindern konnte. In geringerem Ausmaß ist diese Massenkonzentration zwar auch bei den britischen Fregatten festzustellen, doch konnte dieser Nachteil aufgrund des günstigen Längen-Seitenhöhen-Verhältnisses und durch die Betonung der Festigkeit bei der Konstruktion des Rumpfes aufgefangen werden. Diesen Ausweg versuchten die Amerikaner ebenfalls zu beschreiten, doch muß man diesen Versuch als gescheitert betrachten: Angesichts der großen Länge in der KWL und der des Parallelen Mittelschiffs waren die Auftriebskräfte im Mittschiffsbereich der amerikanischen Fregatten zu groß, als daß die daraus resultierende Tendenz zum Durchbiegen des Kiels durch Strukturbaumaßnahmen[508] ausgeglichen werden konnte. Da sich die Schiffe aber — ähnlich wie in Großbritannien — häufig im Einsatz befinden sollten und auch befanden, bewirkte dies eine Verformung des Rumpfes in einem solchen Ausmaß, daß die anfangs erzielten guten Ergebnisse bei der Geschwindigkeit schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit nicht mehr erreicht wurden. Dies trug zu der Unwirtschaftlichkeit der Schiffe bei, die zusammen mit der mangelnden Formfestigkeit sicherlich als größter Nachteil

angeführt werden muß. Nicht nur der Bau, sondern auch der Unterhalt der Fregatten erwies sich damit als sehr kostspielig.

Es bleibt festzuhalten, daß im britischen Fregattenbau während des gesamten untersuchten Zeitraums die Qualitäten Einsatzmöglichkeit und Wirtschaftlichkeit im Mittelpunkt standen und bei den als zweitrangig erachteten Qualitäten ein Wechsel von der Betonung der Manövrierfähigkeit zur Betonung einer hohen Geschwindigkeit stattgefunden hat. Die zuletzt genannte Qualität war im französischen Fregattenbau prädominant, wobei man auf zwei verschiedenen Wegen versuchte, die Hydrodynamik der Unterwasserrümpfe zu verbessern. Die amerikanischen Konstrukteure schließlich versuchten, viele miteinander konkurrierende Qualitäten zu vereinen, was nur teilweise gelang und dazu führte, daß die Schiffe ausgesprochen unwirtschaftlich waren und mangelhafte Längsfestigkeit aufwiesen. Der Hauptkritikpunkt beim amerikanischen Fregattenbau ist daher nicht in der Unzulänglichkeit der Konstrukteure zu sehen, sondern in den zu ambitionierten und in dieser Form nicht umzusetzenden Zielvorstellungen.

5 Analyse der Gründe für die unterschiedlichen Konzeptionen im Fregattenbau und Ausblick

Der Vergleich der Klassen hat gezeigt, daß die Achtzehnpfünder-Fregatten Großbritanniens, Frankreichs und der USA so unterschiedliche Merkmale aufwiesen, daß man daraus den Schluß ziehen muß, daß — trotz Übereinstimmung des in 3. 1 geschilderten grundsätzlichen Aufgabenbereichs — die Fregatten für *unterschiedliche Zwecke* entworfen und gebaut wurden und man demzufolge von *verschiedenen Konzeptionen der Fregatte* sprechen muß.

Damit ist die erste Arbeitshypothese ausdrücklich bestätigt worden. Dagegen konnte die zweite Arbeitshypothese — die Vermutung der generellen Überlegenheit des französischen Schiffbaus um 1800 und die Annahme, daß die Amerikaner beim Entwurf von Fregatten die führende Rolle innehatten — nicht aufrechterhalten werden. Tatsächlich mußten diese allgemeinen Behauptungen einer wesentlich differenzierteren Betrachtung der einzelnen Qualitäten der Schiffe weichen. Aus der Zurückweisung der zweiten Arbeitshypothese folgt unmittelbar, daß auch die dritte Hypothese — die Annahme, daß die Überlegenheit des französischen Schiffbaus auf der seit dem 17. Jahrhundert in Frankreich intensiv betriebenen mathematisch-naturwissenschaftlichen Forschung im Schiffbau beruht — in dieser Form nicht gelten kann. Deshalb soll die Fragestellung in diesem Kapitel erweitert werden, indem *allgemein* die Gründe untersucht werden sollen, die für die unterschiedlichen Fregattenkonzeptionen der drei Länder verantwortlich waren.

Bei der Analyse der Ursachen für die gravierenden Unterschiede in der Fregattenkonzeption der drei Nationen ist eine Feststellung als grundlegendes Erklärungsschema zu betrachten: Der Aufbau und Unterhalt einer Kriegsmarine war und ist eine Aufgabe von nationaler Bedeutung, die sich nur mit erheblichem Kostenaufwand realisieren läßt. Deshalb ist ersichtlich, daß es sich beim Entwurf und Bau eines Kriegsschiffs nicht um eine Angelegenheit handelt, die vom Schiffskonstrukteur allein entschieden wird. Wesentliche Vorgaben, die auf taktischen, strategischen und ökonomischen Überlegungen beruhen, werden dem Konstrukteur von der Marineadministration bzw. sogar unmittelbar von den jeweiligen Repräsentanten der Staatsmacht vorgegeben. Dies bedeutet, daß die Unterschiede in der Konzeption der Fregatten unterschiedliche taktische, strategische und allgemeinpolitische Auffassungen widerspiegeln. Die auf diesen Auffassungen basierenden Anforderungen an die damaligen Kriegsschiffe wurden in der Regel allerdings nicht explizit ausgesprochen, sondern lassen sich nur indirekt erschließen. Um dies zu ermöglichen, wird es erforderlich sein, die Entwicklung der französischen, britischen und amerikanischen Seekriegspolitik über einen längeren Zeitraum zu verfolgen.

In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts entwickelte sich Frankreich unter der Herrschaft von Louis XIV. zur Hegemonialmacht in Europa. Unter der Leitung von Jean-Baptiste Colbert wurde die französische Marine neu organisiert und ausgebaut, so daß Frankreich zur führenden Seemacht aufstieg. Ende der siebziger Jahre des Jahrhunderts befanden sich annähernd doppelt so viele Kriegsschiffe unter französischer Flagge im Dienst wie unter britischer. Diese Überlegenheit manifestierte sich in einem klaren Sieg für die Franzosen, als in der Bucht von Bantry[509] am 1. Mai 1689 erstmals seit 1545[510] Kriegsschiffe der beiden Nationen aufeinandertrafen. Ein Jahr später, im Juli 1690, errangen französische Seestreitkräfte unter dem Oberbefehl von Anne-Hilarion de Contentin, dem Grafen von Tourville, ihren wohl größten Triumph, als eine britisch-niederländische Flotte in der Schlacht von Beachy Head entscheidend geschlagen wurde.[511] Die französischen Befehlshaber waren jedoch nicht in der Lage, diese Siege strategisch zu nutzen, und zögerten die geplante Invasion der britischen Inseln zu lange hinaus. Am 19. Mai 1692 konnten quantitativ stark überlegene britische und niederländische Seestreitkräfte eine französische Flotte bei Barfleur besiegen und am darauffolgenden Tag wurden die meisten der entkommenen Schiffe in der Bucht von La Hogue vernichtet.

Diese Ereignisse scheinen maßgeblichen Einfluß auf die französische Seekriegsführung ausgeübt zu haben. Offensichtlich war man zu der Ansicht gelangt, daß eine offensive Vorgehensweise zur Erringung der Seehoheit zu viele Risiken birgt und selbst im Fall eines Erfolgs nicht zwangsläufig einen entscheidenden langfristigen strategischen Vorteil bedingt. Auf der Grundlage dieser Überzeugung nahm die französische Marinepolitik stark defensive Züge an.[512] Obwohl die Anzahl der Kriegsschiffe zunächst noch weiter anstieg, wagte die französische Admiralität nach den Niederlagen von Barfleur und La Hogue keine größeren Unternehmungen mehr, sondern konzentrierte sich auf den Handelskrieg. Anfang des 18. Jahrhunderts ging die Anzahl der Kriegsschiffe innerhalb eines kurzen Zeitraums zurück und erreichte um 1720 mit nur etwa vierzig einsatzbereiten Fahrzeugen ihren Tiefpunkt.

Eine grundlegende Neuorganisation der französischen Marine wurde unter Jean-Frédéric Phélypeaux Maurepas eingeleitet, der 1723 zum Marineminister ernannt worden war. In den folgenden Jahren bis zur Mitte des Jahrhunderts wurde systematisch versucht, die günstigste Größe für Kriegsschiffe zu bestimmen. Aus diesen Bemühungen gingen unter anderem das 74-Kanonen-Linienschiff[513] und die Fregatte des 18. Jahrhunderts hervor, zwei neue Schiffstypen, die die Seekriegsführung bis 1820 entscheidend prägen sollten. Flankiert wurden diese Neuerungen durch die Festlegung auf eine Reihe von Schiffsrängen, die sich als erfolgreich erwiesen hatten,[514] und die Konzentration auf Qualität statt auf Quantität.[515]

Diese Neuorganisation war von der strategischen Zielvorstellung geleitet, Seestreitkräfte aufzubauen, die nicht konzipiert waren, der Royal Navy dauerhaft die Seehoheit zu entreißen, aber jederzeit in der Lage sein sollten, im Rahmen einer begrenzten und klar definierten Aufgabe dem britischen Reich Schaden zuzufügen bzw. das französ-

sische Reich zu schützen.[516] Die gesamte weitere französische Marinepolitik bis ins 19. Jahrhundert hinein ist nur unter diesem *strategischen Gesichtspunkt der Mission* zu verstehen: Generell wurde die französische Flotte aufgebaut und generell wurden die französischen Kriegsschiffe nach der Maßgabe konstruiert, für eine ganz bestimmte, zeitlich begrenzte und weiterreichenden Zielen untergeordnete Mission auszulaufen, um dann unverzüglich wieder in den Hafen zurückzukehren.[517] Eine Folge dieses Konzepts bestand darin, daß die französische Admiralität — und auch die französischen Seeleute — das Meer als ein eher feindliches Element betrachteten, in das man sich nahezu widerwillig und nur für einen relativ kurzen Zeitraum begibt.

Auch bei der taktischen Vorgehensweise fanden diese strategischen Überlegungen ihren Niederschlag. Um die gestellte Aufgabe zu erfüllen, war es in der Regel nicht notwendig, die gegnerischen Schiffe zu zerstören oder zu kapern, sondern es genügte, ihnen auszuweichen, sie abzulenken, sie zu verlangsamen oder in anderer Form zu behindern. Deshalb operierten französische Schiffe mit Vorliebe aus der Leeposition: Ein Rückzug war leichter möglich und durch die Krängung des Schiffs waren die Geschütze so eleviert, daß die Takelage der gegnerischen Fahrzeuge besser getroffen werden konnte. Schäden im Rigg der feindlichen Schiffe bildeten eine Voraussetzung, diese zu verlangsamen und an einer erfolgreichen Verfolgung zu hindern.

Auf der Grundlage dieser Überlegungen wird deutlich, welche Qualitäten französische Schiffe in erster Linie besitzen sollten und welche nachrangig waren. Zunächst sind für die Erfüllung klar definierter und begrenzter Aufgaben nicht so viele Schiffe erforderlich wie für die Erringung und Aufrechterhaltung der Seehoheit. Um eine Mission schnell zu erledigen und gegnerischen Kräften dabei möglichst auszuweichen, ist Geschwindigkeit von größter, Kampfkraft dagegen von untergeordneter Wichtigkeit. Da die Mission zeitlich begrenzt ist, spielt der Aktionsradius in den meisten Fällen keine entscheidende Rolle. Ebenso sind Haltbarkeit und Längsfestigkeit weniger wichtig, da die Schiffe sich durchschnittlich nicht sehr häufig im Einsatz befinden. Angesichts der Tatsache, daß der Zeitpunkt der Mission — zumindest in einem gewissen Rahmen — frei gewählt werden kann, wird es in vielen Fällen möglich sein, auf Wetterbedingungen zu warten, die für die eigenen Schiffe günstig sind, d. h. es werden keine Fahrzeuge benötigt, die unter allen Bedingungen einsatzbereit sind. Wird die Leeposition bevorzugt und besteht das generelle Ausweichmanöver im Abfallen, muß das Schiff in den meisten Fällen in der Lage sein, gut mit achterlichem oder halbem Wind zu segeln, während die Hoch-am-Wind-Eigenschaften und auch die Manövrierfähigkeiten nur selten gefordert werden. Diese beiden Qualitäten — und wiederum die Geschwindigkeit — sind allerdings von Bedeutung, wenn die Schiffe zum Handelskrieg eingesetzt werden sollen.

Auf der anderen Seite des Kanals hatte gerade die Niederlage von Beachy Head und die glückliche Abwendung der Invasionsgefahr eine breite Mehrheit der herrschenden Klasse davon überzeugt, daß bei den Rüstungsausgaben die Royal Navy eindeutig Priorität besitzen sollte. Sowohl die Niederlage bei Beachy Head als auch die militärischen Erfolge bei Barfleur und La Hogue waren hauptsächlich auf massive quantitative Unterlegenheit bzw. Überlegenheit zurückzuführen, und demgemäß wurden in Großbritannien mehrere große Schiffbauprogramme eingeleitet.[518] Als 1697 der Krieg der Großen Allianz gegen Frankreich mit dem Frieden von Rijswijk beendet worden war, hatten die Briten die Franzosen als führende Seemacht abgelöst und sollten diese Stellung bis ins 20. Jahrhundert hinein halten.

Diese führende Stellung zu Beginn des 18. Jahrhunderts verdankten die Briten sowohl ihrer *quantitativen* Überlegenheit als auch dem mangelnden Willen der anderen Nationen, sich in eine maritime Rüstungsspirale zu begeben.[519] *Qualitativ* wiesen die britischen Schiffe allerdings gravierende Mängel auf, wofür verschiedene Gründe als Ursache anzuführen sind.[520] Um die quantitative Überlegenheit durch Rationalisierungsmaßnahmen im Schiffbau sicherzustellen, waren in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts die sogenannten establishments of dimensions erlassen worden, durch die die Abmessungen der einzelnen Bauteile reglementiert wurden. Die angestrebte Vereinheitlichung wurde dadurch zwar erreicht, die Weiterentwicklung im Schiffbau allerdings erheblich behindert.[521] Eine weitere Sparmaßnahme bestand darin, nicht mehr einsatzfähige Schiffe einer Generalüberholung[522] zu unterziehen, bei der möglichst viel von dem vorhandenen Material wiederverwendet werden sollte. Dadurch blieben ältere Fahrzeuge sehr lange im Einsatz. Schließlich war es allgemeine Praxis, bei der Außerdienststellung eines Schiffs dieses durch ein neues von genau demselben Typ zu ersetzen.[523] Gepaart mit dem extremen Konservatismus des Navy Boards resultierten diese Verfahrensweisen in einer Stagnation in der Entwicklung im britischen Kriegsschiffbau in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts.

Sind die negativen Auswirkungen der oben geschilderten Praxis nicht zu übersehen, so erkennt man jedoch auch das dahinterliegende Ziel: Oberste Priorität galt nicht der Qualität eines einzelnen Schiffs, sondern dem systematisch betriebenen quantitativen Ausbau der Royal Navy, der gleichzeitig ökonomisch vertretbar sein sollte. Experimente mit neuen Schiffstypen, die in Frankreich gewagt wurden, erachtete man aufgrund des nicht im voraus kalkulierbaren Kosten-Nutzen-Verhältnisses als zu riskant. Ohne von der genannten Priorität abzuweichen, nahm man allerdings von den rigiden und innovationshemmenden Reglementierungen Mitte des Jahrhunderts Abschied.[524]

Eine große Anzahl von Schiffen war für die Briten von Bedeutung, da das im 18. Jahrhundert stark vergrößerte britische Reich mit Kolonien in vielen Teilen der Erde nur durch gut funktionierende Schiffahrtswege Bestand haben konnte. Um sowohl die Handelsrouten als auch die kolonialen Besitzungen selbst zu schützen bzw. neue Kolonien zu erobern, mußten sich britische Schiffe nahezu weltumspannend im Einsatz befinden. Aus dieser Notwendigkeit heraus ergab sich für die Briten im Gegensatz zu den

Franzosen eine ganz andere Einstellung zum Meer: Man lief nicht nur für eine bestimmte Aufgabe aus, sondern versuchte, möglichst langfristig auf See präsent zu sein. Diese globale Präsenz sollte in erster Linie nicht defensiv genutzt werden, sondern hatte zum Ziel, durch offensive Maßnahmen die dauerhafte Seehoheit zu sichern. Hierbei stellten sich zwei offensive Vorgehensweisen als maßgeblich heraus: Die Briten versuchten — oft sogar bei quantitativer Unterlegenheit —, durch entscheidende Seeschlachten die gegnerischen Flotten zu vernichten, oder — falls dies nicht möglich war —, die feindlichen Schiffe durch eine Blockade in den Häfen einzuschließen.

Die Aufgabe, eine Kampfsituation möglichst herbeizuführen, brachte es mit sich, daß die Briten in der Regel danach trachteten, die aggressivere Luvposition einzunehmen, um leichter angreifen zu können. Bei einem Angriff wurde hauptsächlich auf die Rümpfe der gegnerischen Schiffe gezielt und der Kampf auf kurze Entfernung gesucht, um eine Entscheidung herbeizuführen.

Kann man bei den Franzosen von einer Seekriegsstrategie der zeitlich begrenzten Mission sprechen, so läßt sich die britische als die der ständigen Präsenz auf See bezeichnen.[525]

Eine solche Seekriegskonzeption stellte im Vergleich zu den französischen Schiffen fast diametral entgegengesetzte Anforderungen an die britischen. Zunächst mußte durch ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis die Produktion möglichst vieler Schiffe gesichert sein. Ferner spielten beim Schiffsentwurf ein großer Aktionsradius, ausreichende Längsfestigkeit und gute Allwettereigenschaften, um lange und bei jedem Wetter auf See bleiben zu können, eine wichtige Rolle. Eine robuste Bauweise diente ebenfalls dieser Anforderung und bot bei einer Auseinandersetzung auf kurzer Distanz der Besatzung besseren Schutz. Gute Manövrierfähigkeit und dute Hoch-am-Wind-Eigenschaften gestatteten sowohl Blockadedienst auf Legerwall als auch die Einnahme der Luvposition vor einem Gefecht, bei dem dann der Kampfkraft eine entscheidende Bedeutung zukam. Diese Überlegungen machen deutlich, daß beim Entwurf der britischen Schiffe weitaus mehr Qualitäten als bei den französischen zu berücksichtigen waren und deshalb Eigenschaften wie hohe Geschwindigkeit oder eine Optimierung auf bestimmte Wetterverhältnisse — beides Faktoren, die für die britische Strategie als nicht dominant erachtet wurden — vernachlässigt werden mußten.[526] Damit war es den Briten nicht möglich, ihre Schiffe so zu spezialisieren, wie es in Frankreich praktiziert wurde.

Auch die amerikanische Fregattenkonzeption läßt sich nur verstehen, wenn man die historischen Hintergründe der amerikanischen Schiffbautradition sowie die taktischen, strategischen und politischen Überlegungen betrachtet, die der Schaffung der US-Navy zugrunde lagen. Der Verlauf der maritimen Operationen während des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges gab Anlaß zu der Vermutung, daß die strategische Betonung auf dem Einsatz einzelner, vergleichsweise großer und kampfstarker Schiffe liegen mußte. Mit Ausnahme der Gefechte auf dem Lake Champlain[527] hatten die Amerikaner keine positiven Erfahrungen mit dem Einsatz von Verbänden gesammelt, wofür das Fiasko an der Mündung des Penobscot[528] und der fehlgeschlagene Einsatz des Geschwaders unter John Paul Jones als Beispiel dienen können. Besonders das letztgenannte Ereignis ist für die amerikanische Einschätzung maritimer Strategie aufschlußreich, denn obwohl das Vorhaben des amerikanisch-französischen Geschwaders, am 23. September 1779 einen britischen Konvoi zu kapern nicht gelang — keines der Transportschiffe konnte genommen werden —, entwickelte sich aus dem Einzelgefecht zwischen der Bonhomme Richard unter dem Kommando von Jones und dem britischen 44er Serapis, einem der beiden Geleitschiffe des Konvois unter dem Kommando von Richard Pearson, fast eine Legende.[529] Die Bewertung dieses Zusammentreffens als Sieg für die Amerikaner basiert ausschließlich auf dem Einzelgefecht zwischen den beiden Schiffen und betrifft nicht das Ergebnis der Geschwaderoperation. Im Gegensatz zu den Mißerfolgen bei Operationen im Schiffsverband hatten sich die größtenteils allein operierenden Kaperschiffe als durchaus effektiv erwiesen.[530] „All of these factors caused great emphasis to be placed upon the employment of single vessels of great power and speed rather than a fleet or squadrons."[531]

Die Betonung lag bei den Amerikanern also in noch weit höherem Maß als bei den Franzosen auf Qualität statt auf Quantität, was angesichts der finanziellen und logistischen Möglichkeiten auch als sinnvoll zu erachten ist. So verfügten die Amerikaner zu jener Zeit weder über ein Versorgungssystem für ihre Schiffe noch über staatliche Werften. Diese infrastrukturellen und organisatorischen Mängel werden besonders deutlich, wenn man einen Vergleich mit dem großen Apparat der Royal Navy zieht.

Gleichzeitig entwickelte sich eine ausgeprägte Vorliebe für sehr große Kreuzer wie die South Carolina.[532] Da aber die Mittel für den Bau von Kriegsschiffen vom Kongreß bewilligt werden mußten, dessen Mitglieder — wie in 3. 3 beschrieben wurde — keineswegs alle diese Maßnahme befürworteten, mußte hinsichtlich der Größe der Schiffe ein Kompromiß gefunden werden. Die Auseinandersetzung mit den nordafrikanischen Stadtstaaten im Mittelmeer lieferten der Kriegspartei nicht nur die ausschlaggebenden Gründe für den Bau der ersten sechs Fregatten, sondern dienten auch Knox als Kernargument, 44-Kanonen-Schiffe zu fordern, da die Gegner auch über solche Fahrzeuge verfügten.[533] Wie der Einsatz der amerikanischen Kriegsmarine gegen Tripolis 1804 zeigt, waren die großen Fregatten — die Philadelphia lief bei dieser Unternehmung auf Grund und mußte verbrannt werden — für diese Aufgabe nicht uneingeschränkt geeignet. Der Einsatz kleinerer Einheiten wie Briggs und Schoner war hier sicherlich sinnvoller. Tatsächlich waren sich sowohl die meisten zuständigen Politiker als auch die Konstrukteure bewußt, gegen welche potentielle Bedrohung sich das Aufrüstungsprogramm richtete:

> „Our Navy, Humphreys said, would be inferior to that of any of the *European* powers for some time to come; thus it would be advisable to built frigates that would more than match

> double-decked ships in blowing weather and yet outsail them in light winds."[534]

Die Amerikaner strebten an, möglichst viele Qualitäten in hohem Maße zu verwirklichen, um dadurch Fregatten zu erhalten, die sich für Aufgaben einsetzen ließen, zu deren Erfüllung anderen Seestreitkräfte Linienschiffe zur Verfügung hatten. So versuchten sie, einen großen Aktionsradius, d. h. ein großes Schiffsvolumen, mit großer Geschwindigkeit zu vereinen.[535] Dies erklärt die Kombination aus großer Länge in der KWL, vergleichsweise langem Parallelem Mittelschiff , großer Aufkimmung und geringem Block- und Zylinderkoeffizienten des Vorschiffs. Der gravierendste Nachteil dieser Kombination liegt — wie gezeigt — in der dramatischen Verschlechterung der Längsfestigkeit, die auch durch die große Festigkeit der Bauweise nicht ausgeglichen werden konnte. Die Festigkeit der Konstruktion und die starke Bewaffnung (wie auch die große Mannschaftsstärke) sollten die geforderte Kampfkraft sicherstellen, was auch gelang, doch stiegen u. a. durch diese Maßnahmen die Kosten für die Schiffe enorm. Dies erachteten die Befürworter der amerikanischen Kriegsmarine allerdings nicht als gravierenden Nachteil, da vom Kongreß der Bau der Fregatten genehmigt worden war, *ohne* die Bau- und Unterhaltskosten im voraus genauer zu fixieren.

Vor dem Hintergrund der fundamentalen Unterschiede in den marinepolitischen Vorstellungen der drei Länder stellt sich die Frage, welches als das erfolgreichere Konzept betrachtet werden muß. Zunächst scheint die Beantwortung dieser Frage nicht schwierig zu sein, stellt man doch fest, daß Großbritannien 1815 als Siegerin aus dem langjährigen Konflikt hervorgegangen ist. Tatsächlich ist jedoch auch in diesem Punkt eine differenziertere Vorgehensweise notwendig.

Betrachtet man die Marinepolitik der Vereinigten Staaten von Amerika, muß man berücksichtigen, daß als Grundsatzentscheidung zwischen einer isolationistischen und einer interventionistischen Haltung gewählt werden mußte. Bei der Entscheidung zugunsten einer kriegerischen Politik und zum Aufbau von Marinestreitkräften, blieb den Amerikanern aufgrund ihrer organisatorischen und ökonomischen Bedingungen praktisch keine andere Möglichkeit, als die dann auch realisierte. Daß aus nur so wenigen — wenn auch kampfstarken — Fahrzeugen bestehende Seestreitkräfte auf Dauer gegen die größte Seemacht der damaligen Zeit nicht bestehen konnten, ist offensichtlich.

Beim Vergleich der französischen und der britischen Strategie kann konstatiert werden, daß sich die französische im Amerikanischen Unabhängigkeitskrieg als überlegen erwiesen hat. Die Seeschlacht in der Chesapeake Bucht könnte in einem Lehrbuch der Seekriegsführung als Beispiel für die erfolgreiche Anwendung der Strategie der Mission fungieren. Dagegen gelang es den Briten erst bei den Saintes, den Franzosen eine entscheidende Seeschlacht aufzuzwingen, was zwar die britischen Besitzungen in der Karibik sicherte, die Niederlage in Amerika jedoch nicht mehr verhindern konnte. Auch zu Beginn der Revolutionskriege erwies sich die französische Strategie zumindest zum Teil als erfolgreich: Bei dem Aufeinandertreffen am „Glorious First of June" konnte die französische Flotte sicherstellen, daß die dringend benötigten Getreidetransporte Frankreich erreichten, doch anders als in der Chesapeake Bucht mußte sie eine deutliche *taktische* Niederlage hinnehmen. Im weiteren Verlauf der Kriege bis 1815 konnten die der französischen Flotte übertragenen Aufgaben nur in sehr geringem Umfang oder sogar überhaupt nicht erfüllt werden. So gelang es zwar, das französische Expeditionskorps nach Ägypten zu bringen, doch die vernichtende Niederlage bei Abukir konterkarrierte diesen Teilerfolg, da das französische Landheer abgeschnitten war. Das deutlichste Beispiel für das Scheitern einer Mission stellt der Invasionsversuch zu Beginn der Napoleonischen Kriege dar, bei dem der Flotte die Aufgabe zufiel, kurzfristig die Seehoheit im Kanal zu sichern, ein Ziel, das nicht einmal ansatzweise erreicht werden konnte. Statt dessen wurde die französisch-spanische Flotte im Verlauf dieser Mission bei Trafalgar vernichtend geschlagen, was eindeutig einen Triumph für die britische Strategie bedeutete. Mit dem Sieg bei Trafalgar als letzte in einer Reihe von entscheidenden Seeschlachten hatte die Royal Navy ihr Ziel der Seehoheit sichergestellt, die sie bis 1815 unangefochten halten konnte.

Die Gründe für das Scheitern der französischen Strategie sind jedoch zu einem großen Teil auf den Ausbildungsstand der französischen Offiziere und Mannschaften zurückzuführen. Durch die Revolutionswirren waren die aus der Adelsschicht stammenden Offiziere getötet worden oder waren emigriert. Die erforderliche lange Ausbildungszeit an Bord eines Schiffs hatte zur Folge, daß sich diese Lükken nicht so leicht schließen ließen wie bei der Armee. Dieser Nachteil galt zwar nicht für die Mannschaftsgrade, doch machten sich hier praktische und psychologische Faktoren bemerkbar, die ihre Leistungsfähigkeit minderten. Eine unmittelbare und für den Ausbildungsstand der Seeleute äußerst negative Folge der französischen Seekriegskonzeption bestand darin, daß französische Schiffe weitaus mehr Zeit im Hafen als auf See verbrachten und der Mannschaft somit die notwendige Praxis fehlte.[536] Darüber hinaus war es auch für die einfachen Seeleute erkennbar, daß der Marine im Vergleich zum Landheer eine untergeordnete Bedeutung zukam. Ein weiterer psychologischer Faktor bestand darin, daß die beiden unterschiedlichen Konzeptionen es mit sich brachten, daß in der Regel die Briten die Rolle der Jäger, die Franzosen die der Gejagten einnahmen.[537] Dadurch bildete sich auf französischer Seite ein Unterlegenheitsgefühl, bei den Briten dagegen ein „habit of victory"[538] heraus. Bei diesen Unterschieden im Ausbildungsgrad und in der Befindlichkeit der Seeleute zeigt sich eine deutliche Überlegenheit der britischen Seekriegskonzeption.

Wenn in den vorangegangenen Ausführungen auch die Gründe für die erheblichen nationalen Unterschiede in der Fregattenkonzeption der drei Nationen dargelegt werden konnten, so ist bisher nicht geklärt worden, welche Faktoren für die anfangs erwähnten Vorurteile in bezug

auf die angebliche Überlegenheit des französischen Schiffbaus um 1800 verantwortlich waren.

Bei der Erörterung dieser Fragestellung muß zunächst festgehalten werden, daß — wie oben angeführt — in einigen Bereichen eine solche Überlegenheit in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts tatsächlich gegeben war, da von Frankreich die wichtigsten Impulse für die Weiterentwicklung im Schiffbau ausgingen. Diese Überlegenheit beruhte allerdings nicht auf der besseren wissenschaftlichen Ausbildung oder den größeren Fähigkeiten der französischen Konstrukteure, sondern auf politischen Vorgaben, die in Frankreich Innovationen begünstigten und in Großbritannien die schiffbautechnische Entwicklung stagnieren ließen. Dies änderte sich jedoch Mitte des Jahrhunderts, als man die reglementierenden establishments of dimensions fallenließ.

Bedingt durch die lange Phase der Stagnation bildete sich in Großbritannien — wahrscheinlich auch aus Gründen der Arbeitsökonomie — die Praxis heraus, genommene gegnerische Schiffe, mit deren Leistungen man zufrieden war, zu kopieren. Diese Vorgehensweise — verbunden mit der Tatsache, daß dies in Frankreich für keinen einzigen Fall nachweisbar ist — unterstützt sicherlich die Annahme von der französischen Überlegenheit. Dabei bleibt jedoch erstens unberücksichtigt, daß - im Gegensatz zu den Briten — die Franzosen aufgrund der geringen Anzahl der genommenen britischen Fahrzeuge wenig Gelegenheit hatten, deren Vorzüge zu erkunden. Zweitens haben die Ausführungen zu den taktischen und strategischen Konzeptionen deutlich gemacht, daß die britischen Schiffe den französischen Zwecken in den meisten Fällen nur unzureichend gedient hätten. Weiterhin bestand die britische Praxis des Kopierens *nicht* in einem originalgetreuen Nachbau, sondern lediglich in der *Übernahme der Linienführung*. Dies ist auch nachvollziehbar, da die Untersuchungen in 4. 3. 5 gezeigt haben, daß die französischen Unterwasserrümpfe — besonders bei hohen Geschwindigkeiten — hydrodynamische Vorteile boten. Die interne Aufteilung des Schiffsrumpfes, die Dimensionierung und Anordnung des Balkenwerks sowie Bewaffnung und Takelage erfolgten jedoch nach britischem Muster, wodurch viele der — vom britischen Standpunkt aus betrachteten — Nachteile vermieden bzw. gemildert werden konnten und das Schiff somit den britischen Anforderungen besser genügte. Schließlich hat Diagramm 6 mit der Anzahl der Schiffe in den einzelnen Klassen gezeigt, daß es sich bei drei der sechs Nachbauten von Achtzehnpfünder-Fregatten um einmalige Experimente[539] handelte und offensichtlich nur die Seine-Klasse (mit 14 Schiffen) und besonders die Vénus-Klasse (mit 47 Schiffen) von den Briten anerkannt wurden.

Wie erwähnt, übten die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Erkenntnisse jener Zeit zwar keinen wesentlichen Einfluß auf die Qualität des Entwurfs aus; in der Zeit der Aufklärung mit ihrer ausgeprägten Betonung von Wissenschaftlichkeit und Systematik ist aber sicherlich zu berücksichtigen, daß sich auf diesem Hintergrund die Meinung herausbilden konnte, daß aufgrund der fundierteren wissenschaftlichen Ausbildung der französischen Konstrukteure das Ergebnis ihrer Arbeit a priori besser sein *mußte*.[540]

Es bleibt zu klären, wie die angebliche Vorliebe der britischen Seeleute, denen ja ein unmittelbarer Vergleich der Fregatten möglich war, für französische Prisen zustande kam. Tatsächlich liegen eine Reihe von öffentlichen Äußerungen britischer Marineoffiziere zugunsten der Qualität der französischen bzw. zuungunsten der Qualität der britischen Schiffe jener Zeit vor. Hierbei darf nicht außer Betracht gelassen werden, daß — besonders in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts — die Beziehungen zwischen Militärpersonal und Zivilpersonal im Dienst der britischen Marine sehr gespannt waren. Diese Spannungen lassen sich kurz gefaßt dadurch charakterisieren, daß die Zivilisten in den Konstruktionsbüros und in den Werften die Seeleute um die offizielle Anerkennung beneideten und auf der anderen Seite die Marineoffiziere die Ansicht vertraten, aufgrund ihrer Praxis mehr vom Schiffbau zu verstehen als die Konstrukteure, die sie außerdem als Handwerker und damit in der Sozialhierarchie als nicht ebenbürtig betrachteten.[541] Darüber hinaus wurden die Werften als korrupt bezeichnet.[542] Im Gegensatz zu den öffentlichen und eher politisch zu interpretierenden Äußerungen der Offiziere stehen die in wesentlichen Punkten objektiv gehaltenen Berichte über die Segeleigenschaften. Die Analyse dieser Berichte hat gezeigt, daß keineswegs eindeutig eine bessere Einschätzung des französischen Materials vorlag, sondern die einzelnen Qualitäten sehr unterschiedlich bewertet wurden.[543] Ein ausschlaggebender objektiver Grund für einen britischen Kapitän, in Frankreich gebaute Fregatten zu befehligen, lag darin, daß sie aufgrund ihrer größeren Geschwindigkeit zur Aufbringung von Prisen geeigneter waren als entsprechende britische Schiffe. Da die Prisenordnung der Royal Navy vorsah, den Erlös aus dem Verkauf des genommenen Schiffs einschließlich seiner Ladung zu einem großen Prozentsatz auf den Kapitän und die Besatzung zu verteilen, und hierbei in einigen Fällen durch eine wertvolle Prise wesentlich mehr Geld zu verdienen war, als die normale Heuer für mehrere Jahre einbrachte, ist die Attraktivität der französischen Fregatten für die britischen Seeleute nachzuvollziehen.[544] Neben diesen persönlichen Interessen spielte auch die schon erwähnte leichte Modifizierung der britischen Taktik in bezug auf das Verhältnis der beiden Varianten zur Erringung der Seehoheit — Vernichtung der gegnerischen Seestreitkräfte und Blockade der feindlichen Häfen — eine wichtige Rolle. Diese Modifizierung bestand darin, daß man zunehmend von der bisher oft praktizierten *engen* Seeblockade unmittelbar vor den gegnerischen Häfen zugunsten eines weitmaschigeren Blockadenetzes, das einen größeren Seeraum abdeckte, Abstand nahm. Nelson galt als ein starker Befürworter dieses neuen Konzepts, das darauf abzielte, die gegnerische Flotte zum Auslaufen zu verleiten.[545] Howe ging bei der Blockade von Brest sogar so weit, nur Fregatten auf See zu belassen, die beim Ausbrechen der französischen Flotte die in Bereitschaft liegenden britischen Linienschiffe alarmieren sollten.[546] Diese taktischen Konzepte erforderten schnellere Schiffe,

die in der Lage sein mußten, den eventuell schon einen Vorsprung besitzenden Gegner zu stellen. Diese leichte Veränderung in der britischen Seekriegsstrategie spiegelt sich in den — in 4. 4 geschilderten — Modifikationen bei der Prioritätensetzung der Qualitäten für die Achtzehnpfünder-Fregatten wider. Schließlich läßt sich eine psychologische Begründung für die gute Beurteilung der französischen Schiffe durch die britischen Seeleute anführen: Wenn Soldaten das gegnerische Kriegsmaterial im Vergleich zu dem eigenen als besser bewerten, erscheint die persönliche militärische Leistung um so größer.[547]

Es ist in der vorliegenden Untersuchung mehrfach behauptet worden, daß — entgegen der anfangs aufgestellten Arbeitshypothese — die wissenschaftliche Forschung keinen Einfluß auf die vermeintliche Überlegenheit der französischen Schiffe ausgeübt hat. Unter der Prämisse, daß die Widerlegung der als Voraussetzung fungierenden zweite Arbeitshypothese von der generellen Überlegenheit des französischen Schiffsentwurfs gelungen ist, läßt sich diese Behauptung rein logisch beweisen. Allerdings war festgestellt worden, daß — besonders in großen Geschwindigkeitsbereichen — die französischen Unterwasserschiffe hydrodynamisch günstiger geformt waren. Dieses Ergebnis ermöglicht die Postulierung einer *modifizierten dritten Arbeitshypothese*: Die besseren Widerstandswerte der französischen Unterwasserrümpfe sind als das Resultat der wissenschaftlichen schiffbautechnischen Forschung in Frankreich zu betrachten.

Im Rahmen der Analyse der Gründe für die Unterschiede in der Fregattenkonzeption ist dieser Hypothese bzw. der Frage nach dem generellen Einfluß der schiffbautechnischen Forschung auf den Entwurf von Segelschiffen im 18. und frühen 19. Jahrhundert nachgegangen worden. Dabei hat sich herausgestellt, daß auch diese modifizierte Arbeitshypothese fallen gelassen werden muß. Eine zufriedenstellende Belegung dieser Behauptung sprengt allerdings den Rahmen der vorliegenden Arbeit, da sie sich zu weit von den eingangs formulierten Fragestellungen entfernte. Aus diesem Grund soll zum Abschluß und gleichsam als Ausblick der vorliegenden Untersuchung lediglich der Argumentationsgang kurz geschildert werden.

Um einen Einfluß der wissenschaftlichen Forschung auf den Schiffbau festzustellen, müssen drei Fragestellungen untersucht werden:

1. Hatte die mathematische und naturwissenschaftliche Forschung einen Stand erreicht, daß brauchbare Ergebnisse für Verbesserungen im Schiffsentwurf vorlagen?
2. Verfügten die in den drei Ländern tätigen Konstrukteure über diese Kenntnisse?
3. Gestatteten die damals üblichen Entwurfsverfahren für Schiffe, diese Ergebnisse in den Entwurfsprozeß einfließen zu lassen?

Die positive Beantwortung aller dieser drei Fragen muß als *notwendige* Voraussetzung für die Möglichkeit des Einflusses der wissenschaftlichen Forschung auf den Schiffbau betrachtet werden. Darüber hinaus gilt es zu prüfen, ob ein solcher Einfluß tatsächlich stattgefunden hat, d. h. ob es Schiffe gab, die auf Grundlage der Berücksichtigung wissenschaftlicher Ergebnisse gebaut wurden, und — wenn dies der Fall ist — ob ein solcher Einfluß auch zu Verbesserungen im Schiffbau geführt hat.

Die Untersuchung der ersten Fragestellung führte zu dem Ergebnis, daß auf dem Gebiet der Hydrostatik durchaus brauchbare Forschungsergebnisse vorlagen, wobei als Beispiele das metazentrische Konzept von Bouguer[548] und die Berechnungen der Schiffsvolumina nach der Simpsonschen Integrationsmethode[549] genannt werden sollen. Die hydrodynamischen Kenntnisse waren dagegen noch so rudimentär, daß ihre Anwendung eher zu Verschlechterungen als zu Verbesserungen im Schiffbau geführt hätte. Als Beispiel seien hier Chapmans Überlegungen zur Berechnung des Schiffswiderstands angeführt.[550]

Bei der Beantwortung der zweiten Frage stellte sich heraus, daß die anfangs aufgestellte dritte Arbeitshypothese durchaus auf einer plausiblen Überlegung beruhte, da die französischen Konstrukteure — im Gegensatz zu den britischen und amerikanischen — sowohl aufgrund ihrer Ausbildung als auch aufgrund der ihnen zugänglichen Arbeiten auf dem Gebiet der theoretischen Schiffbauforschung[551] diese Voraussetzung erfüllten.[552]

Bei der dritten Voraussetzung zeigte sich allerdings, daß sie in jener Zeit auch in Frankreich *nicht* erfüllt wurde. Die damals gebräuchlichen Entwurfsverfahren gehen auf Methoden aus dem 16. Jahrhundert zurück. Sie basierten im wesentlichen auf rein geometrischen Überlegungen, wobei die einzelnen Entwurfselemente aus Geradenstükken und Kreisbogensegmenten zusammengesetzt wurden, und hatten in erster Linie zum Ziel, einen strakenden Plankenverlauf zu erzielen. Diese Vorgehensweise gestattete es *nicht*, daß an den entscheidenden Punkten die schon vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse in den Entwurfsprozeß einflossen. Es war lediglich möglich, *nach* Anfertigung des Entwurfs Berechnungen — wie z. B. des Volumens — vorzunehmen, aber nicht bereits *vor* dem Entwurf einen Parameter — wie etwa die Verdrängung — festzulegen.

Diese Widerlegung auch der modifizierten dritten Arbeitshypothese war enttäuschend, da es bei einer Bestätigung möglich gewesen wäre, den Punkt zu definieren, an dem sich der Schiffbau von seinen handwerklichen Ursprüngen löst und den entscheidenden Schritt zur Ingenieurwissenschaft macht, wenn man diesen als das Einfließen und die Berücksichtigung apriorischer mathematischer Berechnungen in den Entwurfsprozeß betrachtet. Als ein Ergebnis der Untersuchung der dritten Voraussetzung zeigte sich, daß man bei der Frage nach diesem Übergang versuchen muß festzustellen, wann erstmals Verfahren im Schiffsentwurf entwickelt wurden, die die oben genannte Möglichkeit bieten. Tatsächlich wurde ein solches Verfahren bereits in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts entwickelt, aber nicht in Frankreich, sondern von dem schwedischen Schiffbaumeister Frederik Henrik af Chapman. Seine beim Entwurf des 60-Kanonen-Linienschiffs Wasa

von 1778 und den Fregatten der Bellona-Klasse von 1782 erstmals angewendete *Parabelmethode* erfüllte die angeführten Bedingungen, da nach Festlegung der Länge in der KWL und der größten Breite als nächster Schritt im Entwurfsprozeß die Spantarealkurve gezeichnet wurde. Diese legte Chapman — auf der Grundlage umfangreicher empirischer Untersuchungen — als Parabel fest und bestimmte sie so, daß die Völligkeitsgrade und die Verdrängung in die Rechnung maßgeblich einflossen. Erst dann wurden die Umrißlinien der Spanten, die die Rumpfform festlegen, gezeichnet, wobei wiederum Parabelsegmente eingesetzt wurden, wodurch Unstetigkeitsstellen im Linienverlauf vermieden werden.[553] Im Rahmen des bereits erwähnten Forschungsprojekts[554] hat sich bei der Untersuchung der Fregatten der Bellona-Klasse herausgestellt, daß diese neue Methode ad hoc zu hervorragenden Ergebnissen führte.[555] Um die oben gestellte Frage nach dem Übergang im Schiffbau vom Handwerk zur modernen Ingenieurwissenschaft zufriedenstellend beantworten zu können, ist allerdings eine wesentlich genauere Analyse sowohl der theoretischen und empirischen Forschung auf diesem Gebiet als auch der Entwicklung der Methoden im Schiffsentwurf erforderlich.[556]

Anhang

Die Rißzeichnungen 169

Entwicklungsdiagramme 194

Klassendiagramme 216

Auflistung der Achtzehpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den USA 283

Auflistung der Prisenschiffe 302

Auflistung der Klassen von Achtzehnpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den USA 307

Amerikanische Klassen 308

Britische Klassen 308

Französische Klassen 315

Auflistung der untersuchten Parameter der zeichnerisch rekonstruierten Klassen 319

Literaturverzeichnis 396

Quellenverzeichnis 411

Manuskripte 411

Dokumente 412

National Maritime Museum, London 412

Serien 412

Einzeldokumente 412

Public Record Office, London 412

Serien 412

Einzeldokumente 413

Service Historique de la Marine, Vincennes, und Archive Nationales 413

Peabody Museum, Salem 414

Josiah Fox Papers 414

Schiffsrisse und sonstige Planunterlagen 415

National Maritime Museum, London 415

Britische Klassen 415

Französische Klassen 415

Andere Museen und Archive 416

Anmerkungen 417

Die Rißzeichnungen

Als Teil des Anhangs sind die Rißzeichnungen der 38 rekonstruierten Klassen sowie vier Zeichnungen von Segelanordnungen angefügt. Die Rißzeichnungen wurden im Maßstab 1:100 erstellt, werden hier jedoch aus Platzgründen verkleinert wiedergegeben.

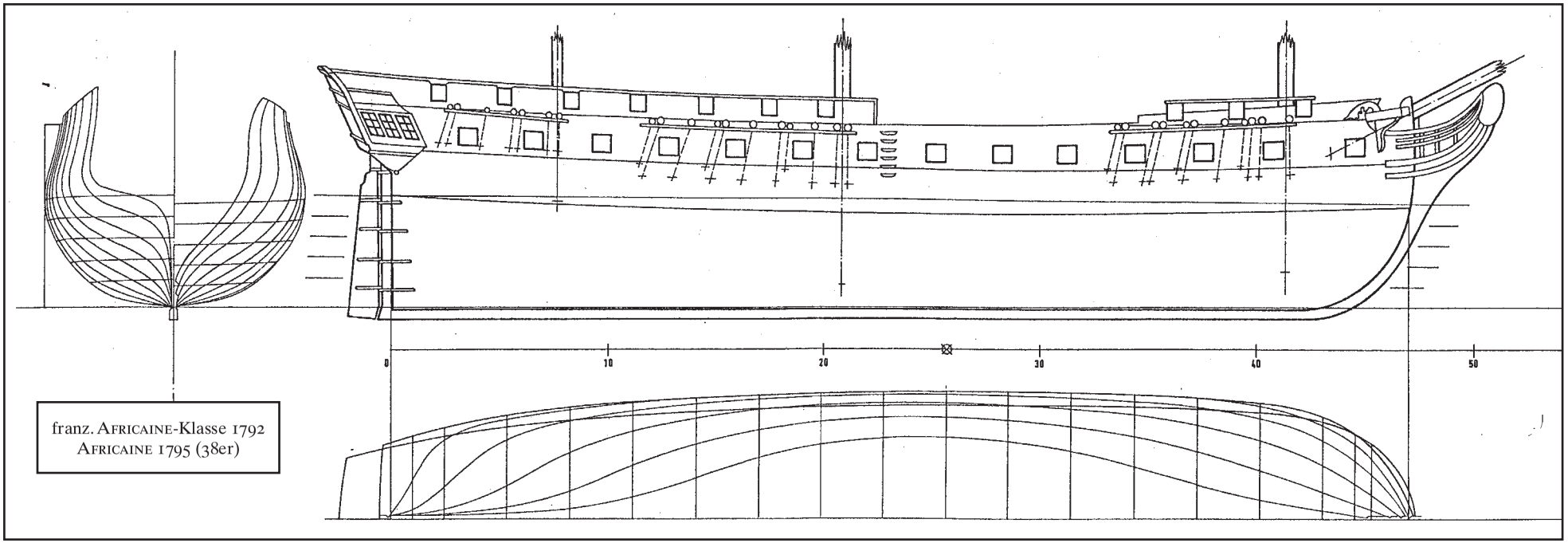
Um die Fregatten gut miteinander vergleichen zu können, sind die Zeichnungen der 38 Klassen nach einem bestimmten Schema angefertigt, das durch Abbildung 28 erläutert wird, wobei zur Verdeutlichung unter dem Zeichnungsschema der Fregatten die Risse der französischen Résistance-Klasse (in einem kleineren Maßstab) als Beispiel wiedergegeben sind. Da das Quellenmaterial in diesem Fall zum weitaus größten Teil aus der Admiralty Collection des National Maritime Museums stammt, orientiert sich das Schema an diesen Vorlagen.

Dargestellt werden jeweils die Seitenansicht, der Spantenriß und der Wasserlinienriß des betreffenden Schiffs (bzw. der betreffenden Klasse). Als zeichnerische Bezugslinie dient die Basislinie, die durch die Oberkante der Sponungslinie des Kiels definiert ist (siehe auch Zeichnung 1). Auf dieser Basislinie werden zwei Lote errichtet, die auf der Höhe des Unterdecks die vordere Sponungskante des Achterstevens bzw. die hintere Sponungskante des Vorderstevens schneiden. Unter der Basislinie ist eine im metrischen System gehaltene Maßstabslinie gezeichnet, die es ermöglicht, den Maßstab der Zeichnung zu bestimmen und Maßangaben des Schiffs abzunehmen. Die Position des Hauptspants ist auf der Maßstabslinie mit einem durchkreuzten Kreis gekennzeichnet.

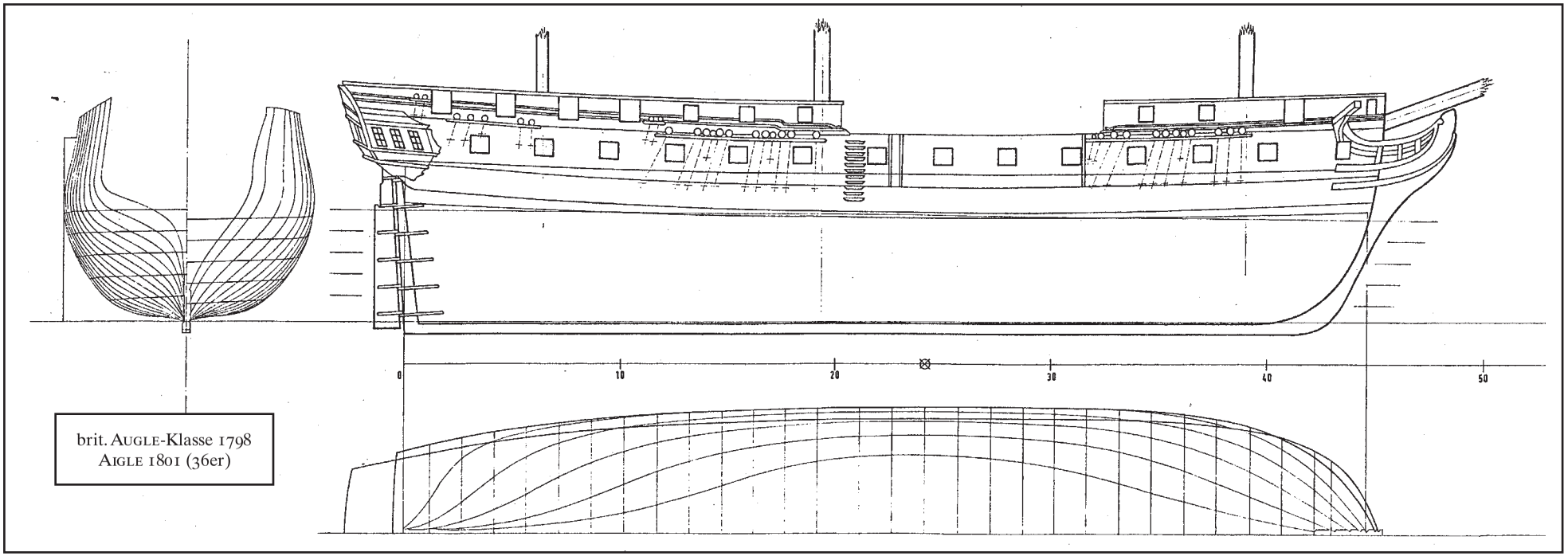
Die Seitenansicht, das Profil, zeigt u. a. die äußeren Umrißlinien der Schiffe, das Ruder, die Position der Masten und des Bugspriets, die Begrenzungen der Barkhölzer, die Stückpforten, die Rüsten und die Relingleisten. Weiterhin sind die (durchgehende) Konstruktionswasserlinie und die (vorn und achtern nur angedeuteten) Wasserlinien zu sehen. Falls es zu ermitteln war, sind die Linien des Unterdecks, des Großdecks und die der Decks der Aufbauten eingezeichnet, wobei sie durch die Oberkante der entsprechenden Deckbalken definiert sind.

Links von der Seitenansicht ist der Spantenriß wiedergegeben, der ebenfalls auf der Basislinie konstruiert ist und in dem die äußeren Umrißlinien der Mallspanten eingezeichnet sind. In einem fest definierten Abstand — beim Maßstab 1:100 sind es jeweils 10 cm — vom Schnittpunkt zwischen der Basislinie und dem Lot durch die Sponungskante des Achterstevens ist eine Senkrechte gezeichnet, welche die Mittschiffsachse darstellt. Rechts von der Mittschiffsachse sind die Umrißlinien der Stationen der Mallspanten vom Hauptspant nach vorne eingezeichnet, links von der Mittschiffsachse die der Stationen der Mallspanten vom Hauptspant nach achtern.

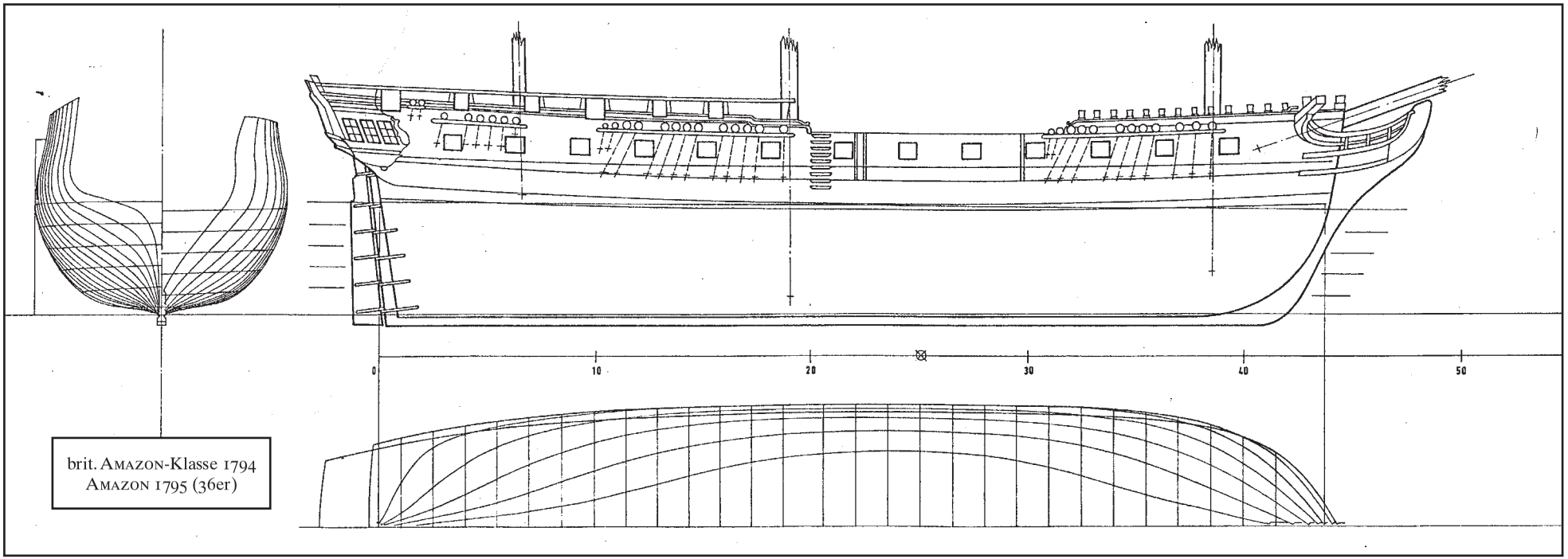
In einem konstanten Abstand[562] zur Basislinie — im Maßstab 1:100 sind es ebenfalls 10 cm — ist parallel zur Basislinie die Mittschiffsachse für den Wasserlinienriß konstruiert. Hier sind die Wasserlinien und die Umgrenzungslinien der größten Breite und die der Reling eingezeichnet. Die Lote durch die Sponungskanten von Vorder- und Achtersteven sind bis zur Mittschiffsachse durchgezogen, und die einzelnen Spantstationen erscheinen hier als Senkrechte.



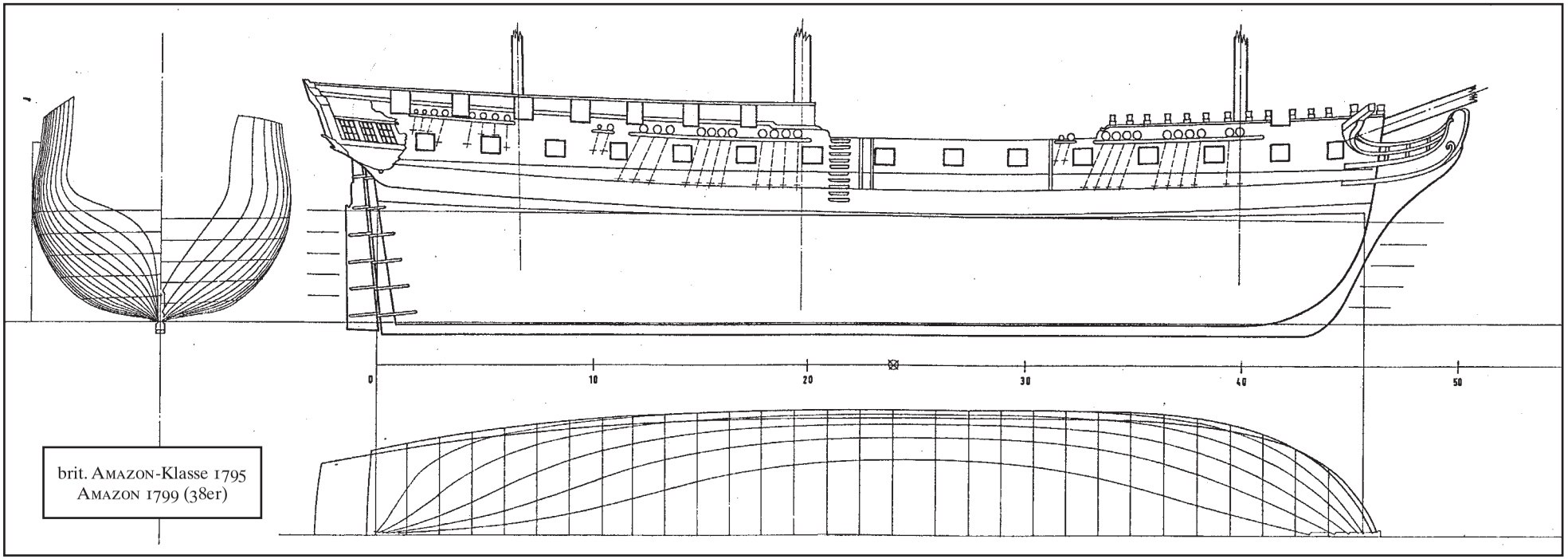
franz. AFRICAINE-Klasse 1792
AFRICAINE 1795 (38er)



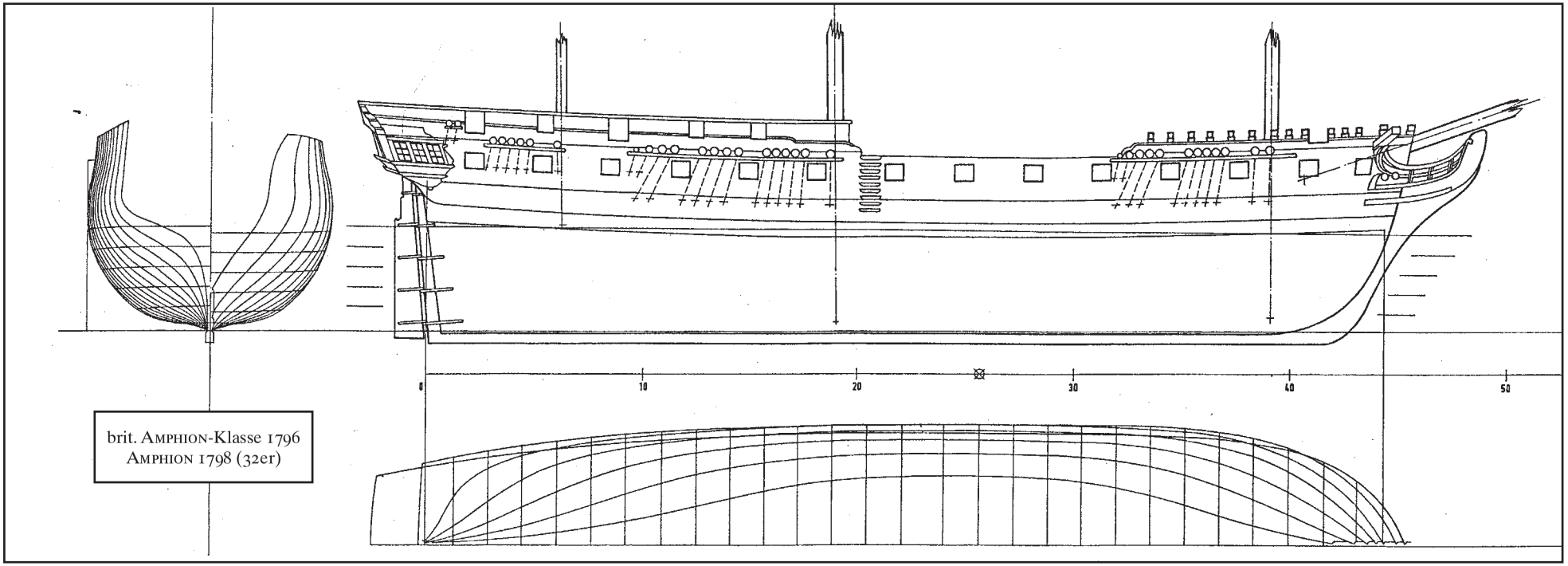
brit. AUGLE-Klasse 1798
AIGLE 1801 (36er)



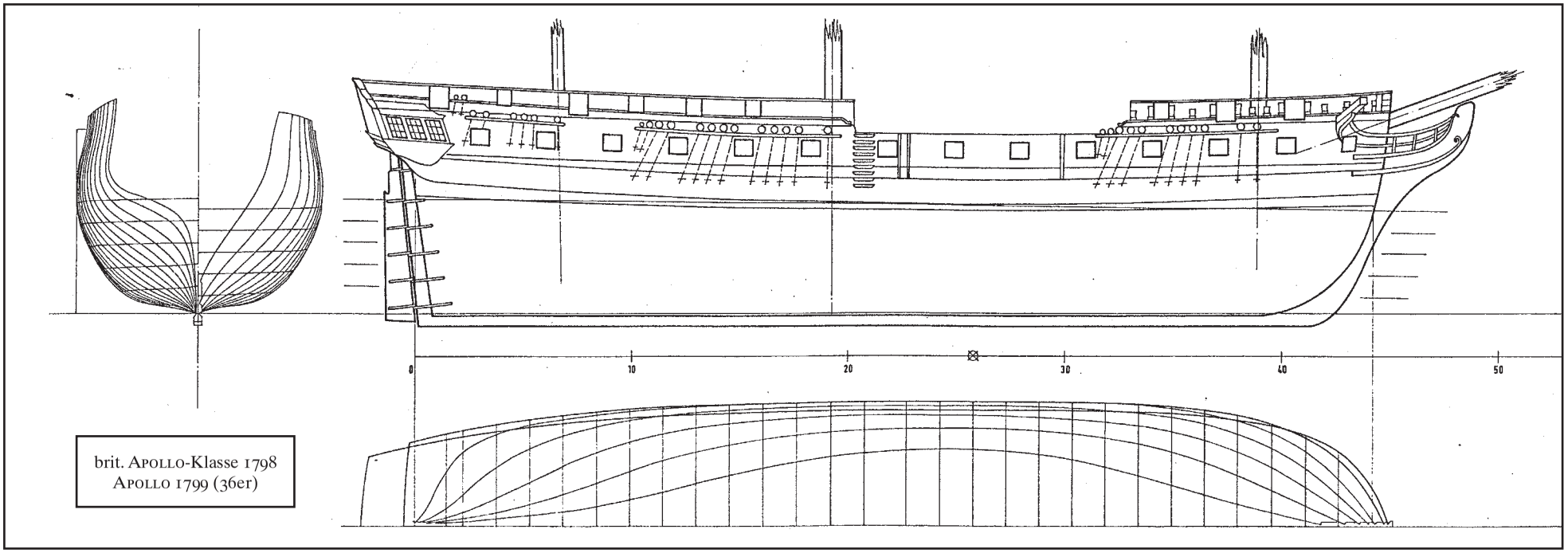
brit. Amazon-Klasse 1794
Amazon 1795 (36er)



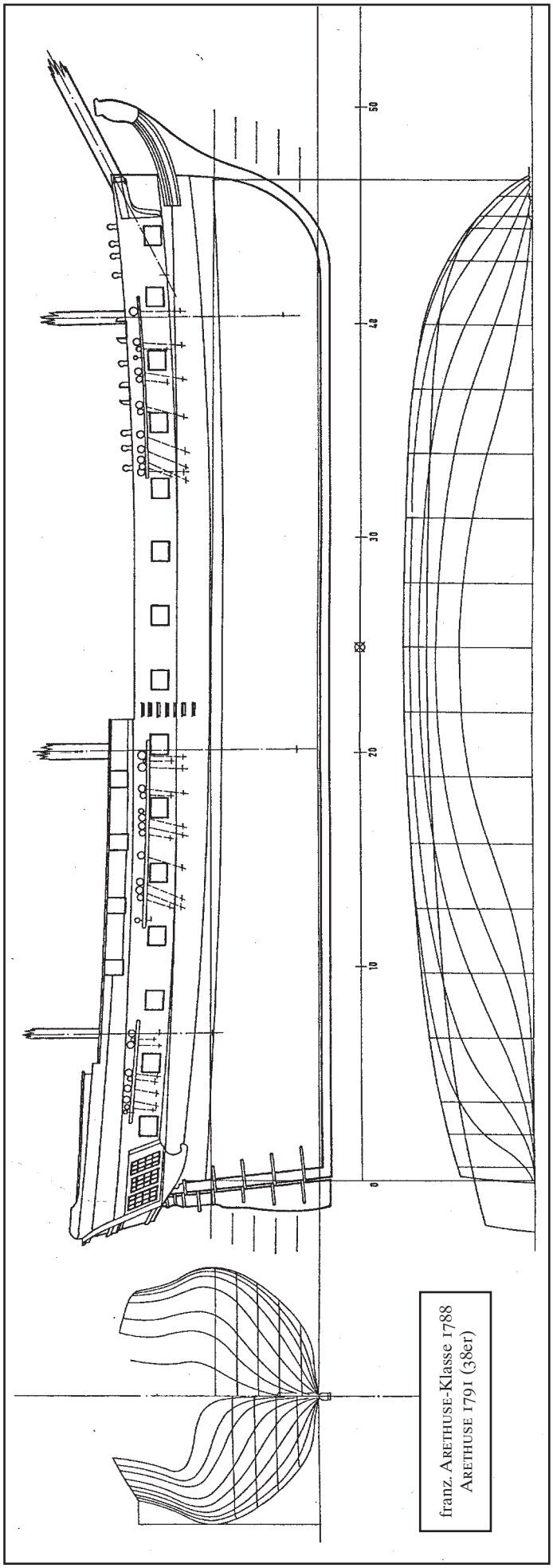
brit. Amazon-Klasse 1795
Amazon 1799 (38er)



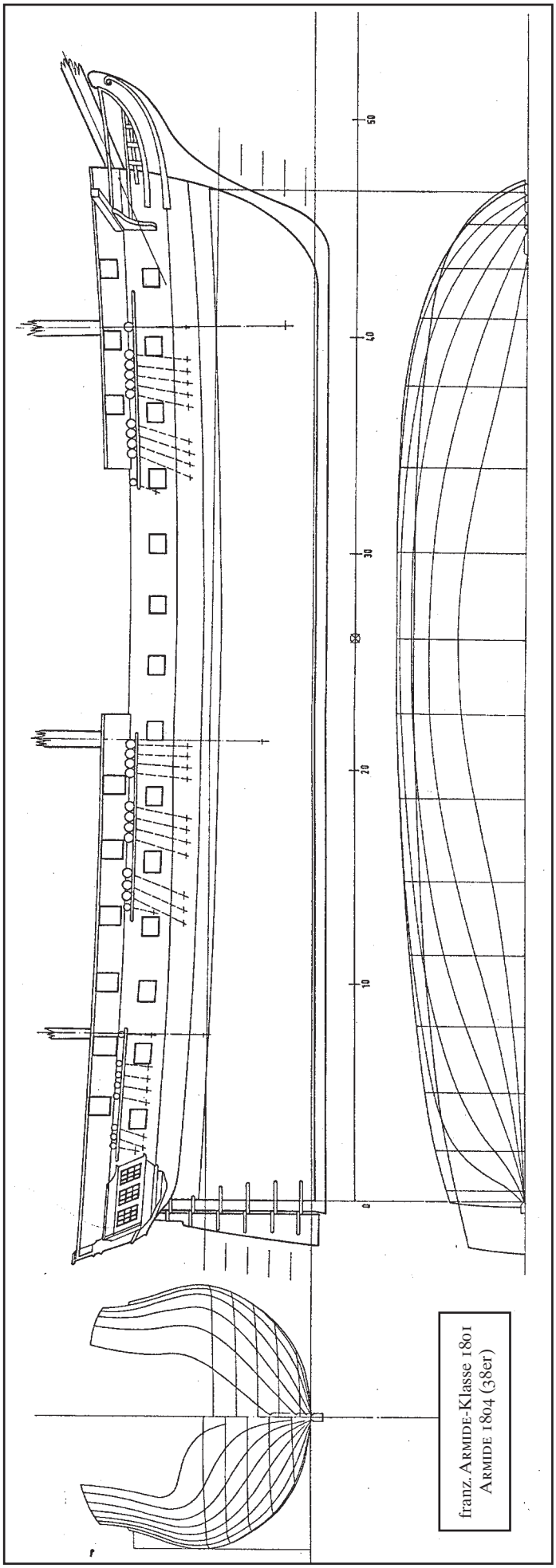
brit. Amphion-Klasse 1796
Amphion 1798 (32er)



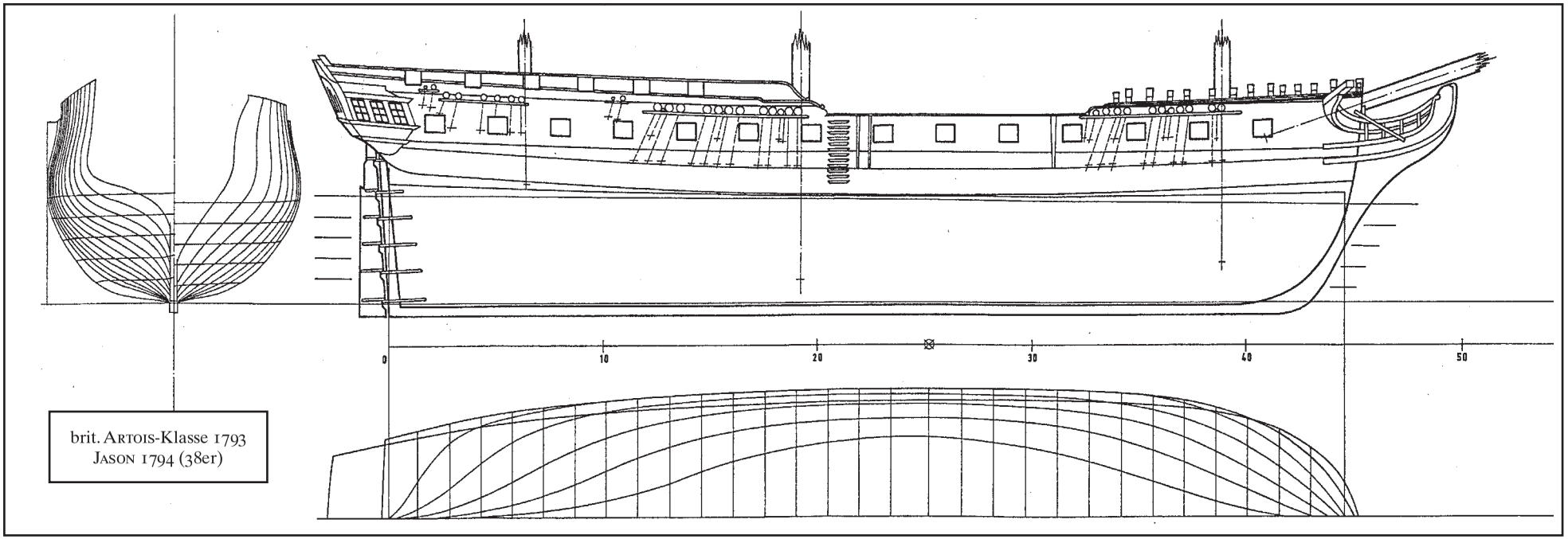
brit. Apollo-Klasse 1798
Apollo 1799 (36er)



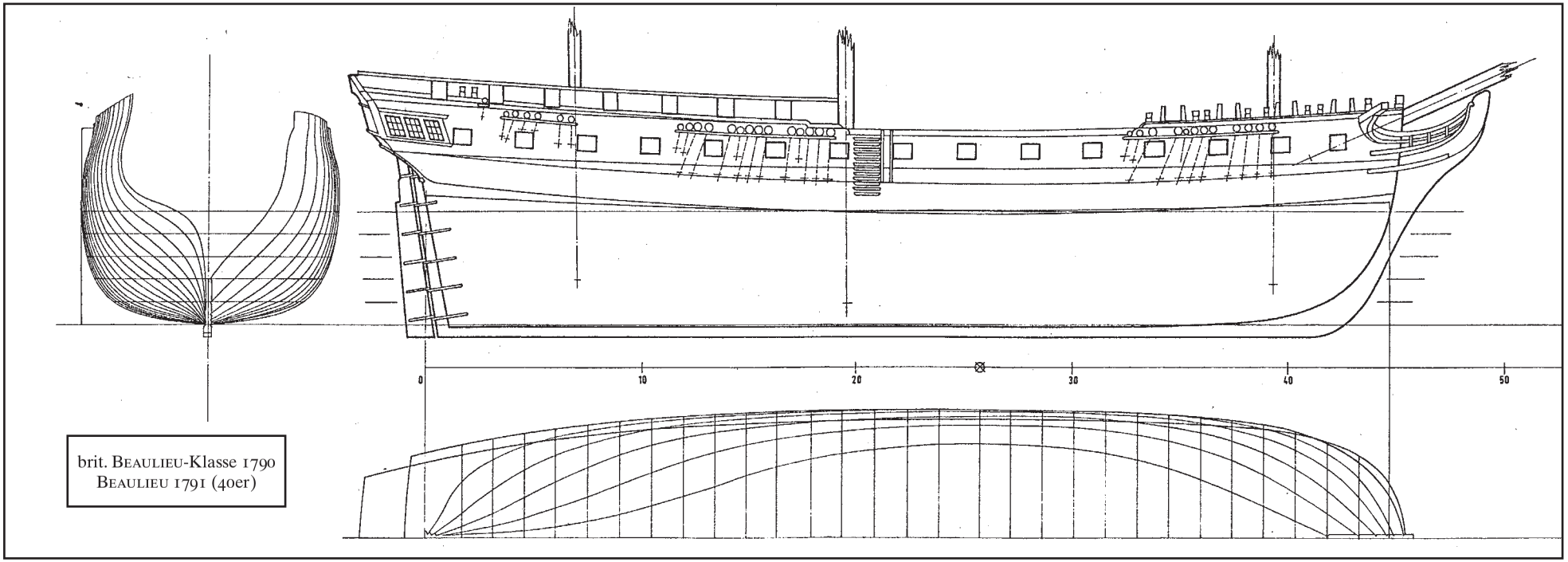
franz. Arethuse-Klasse 1788
Arethuse 1791 (38er)



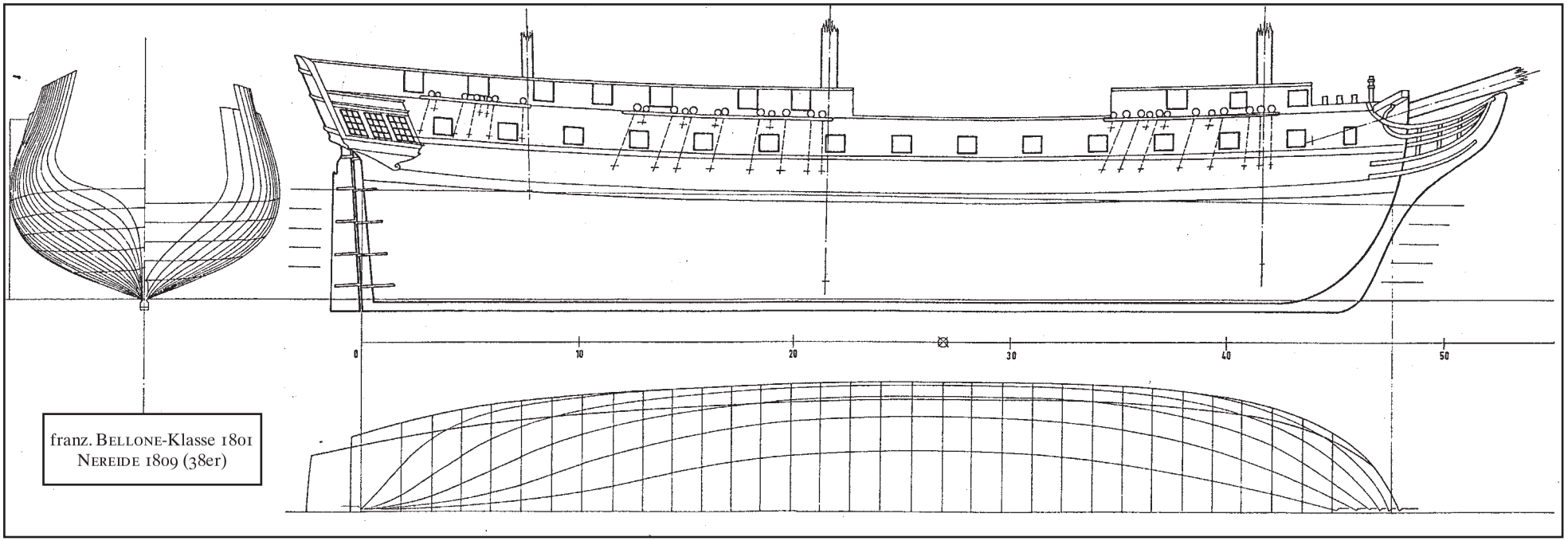
franz. Armide-Klasse 1801
Armide 1804 (38er)



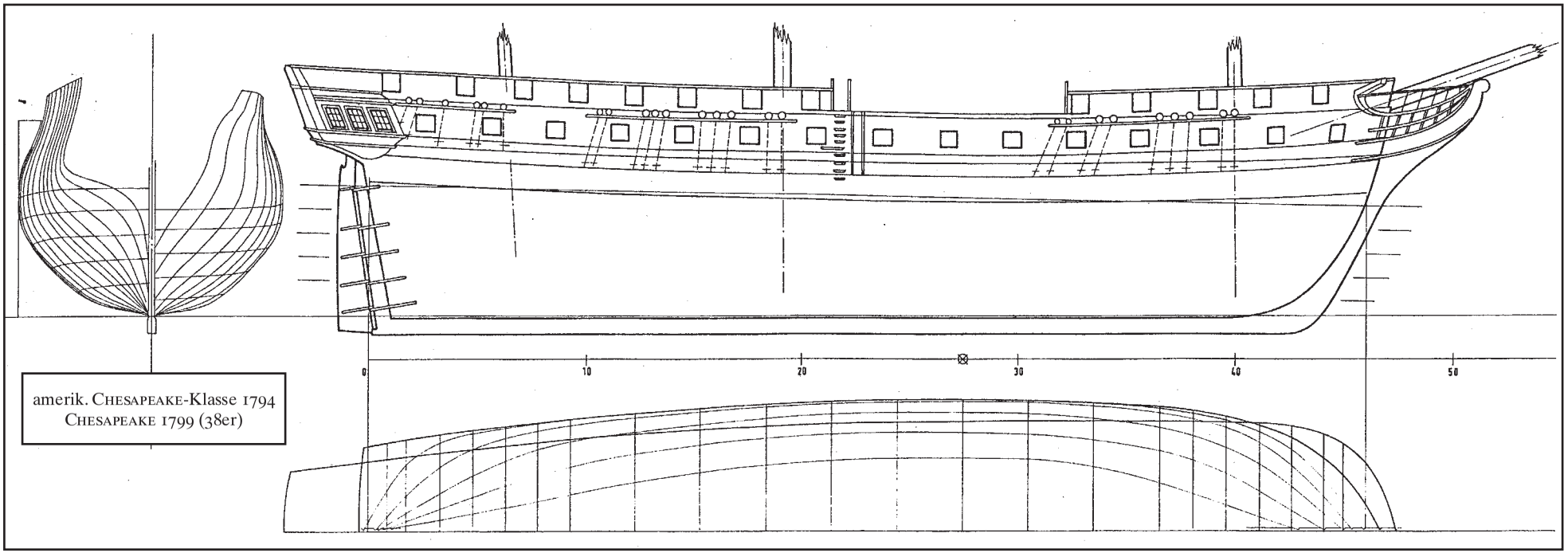
brit. Artois-Klasse 1793
Jason 1794 (38er)



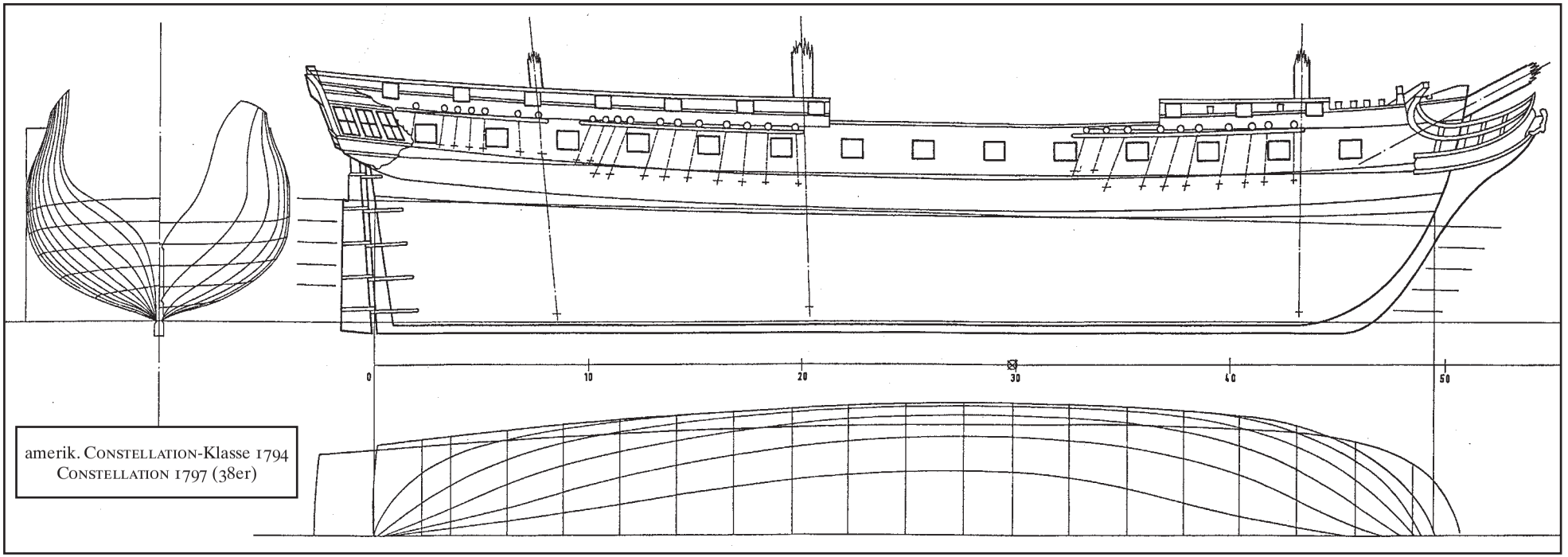
brit. Beaulieu-Klasse 1790
Beaulieu 1791 (40er)



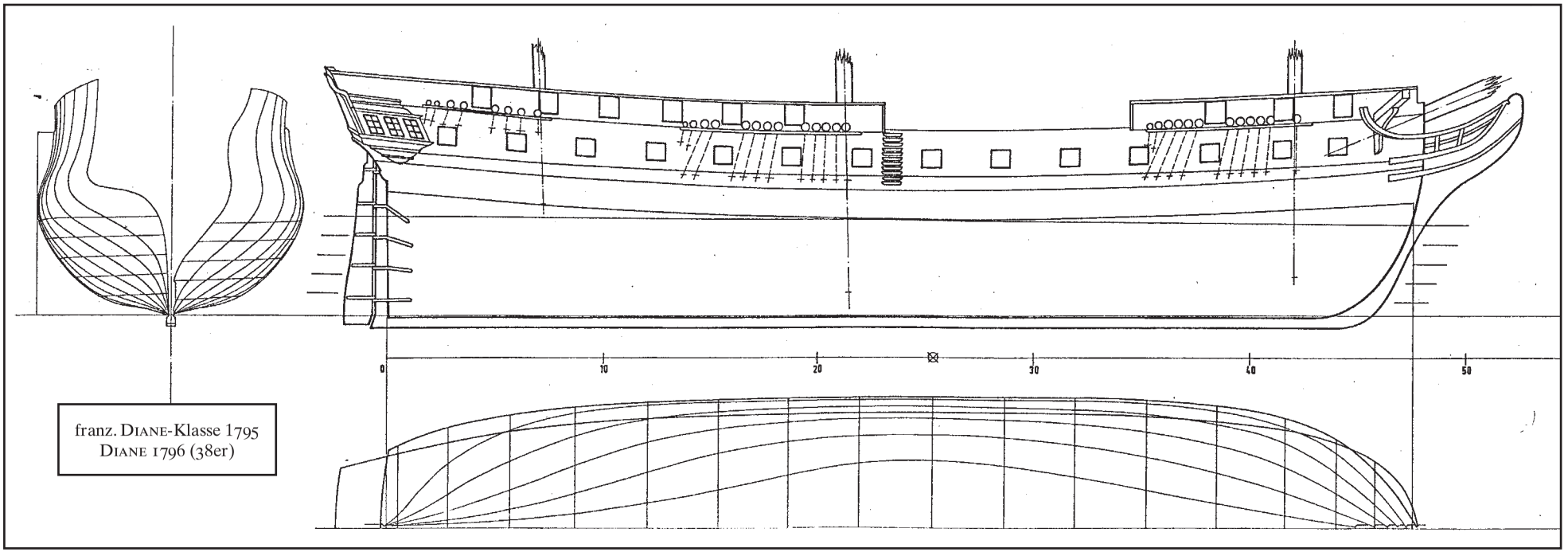
franz. Bellone-Klasse 1801
Nereide 1809 (38er)



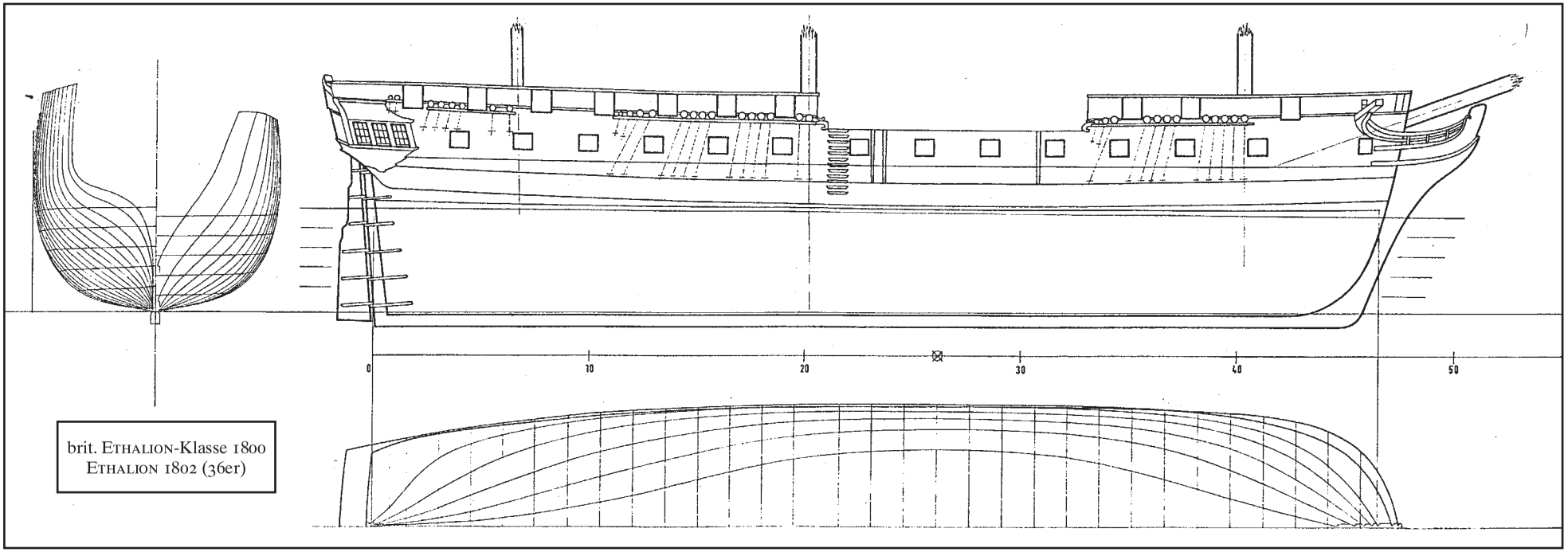
amerik. Chesapeake-Klasse 1794
Chesapeake 1799 (38er)



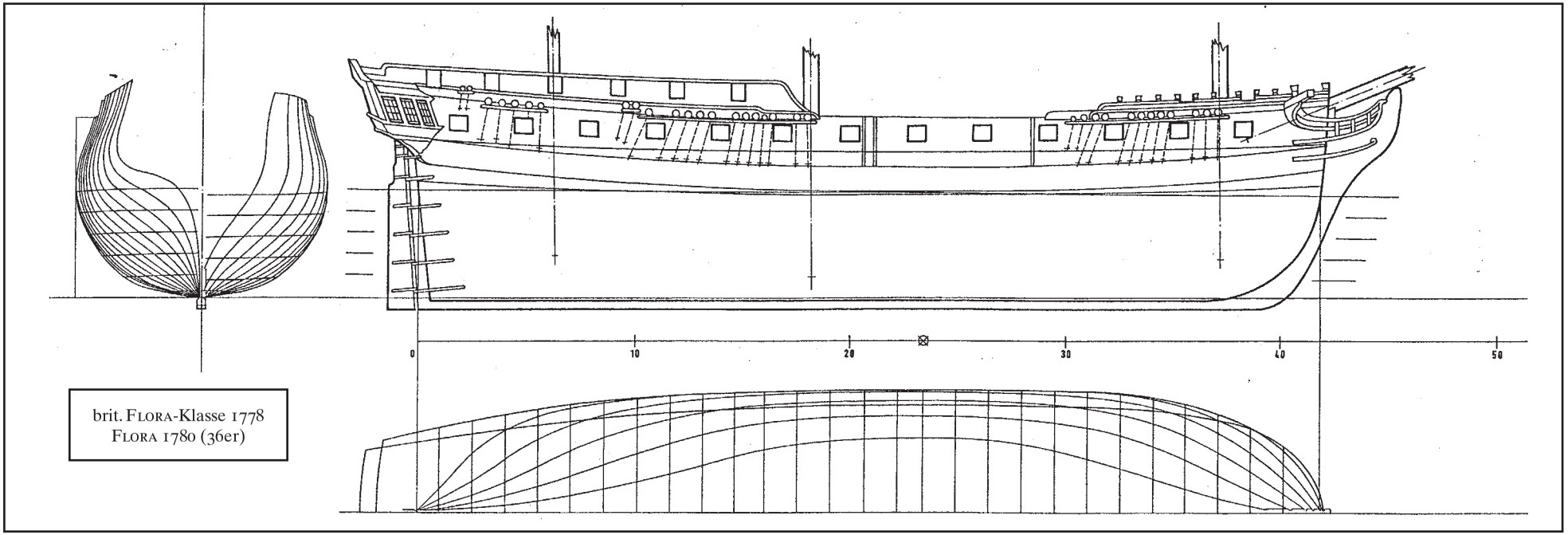
amerik. Constellation-Klasse 1794
Constellation 1797 (38er)



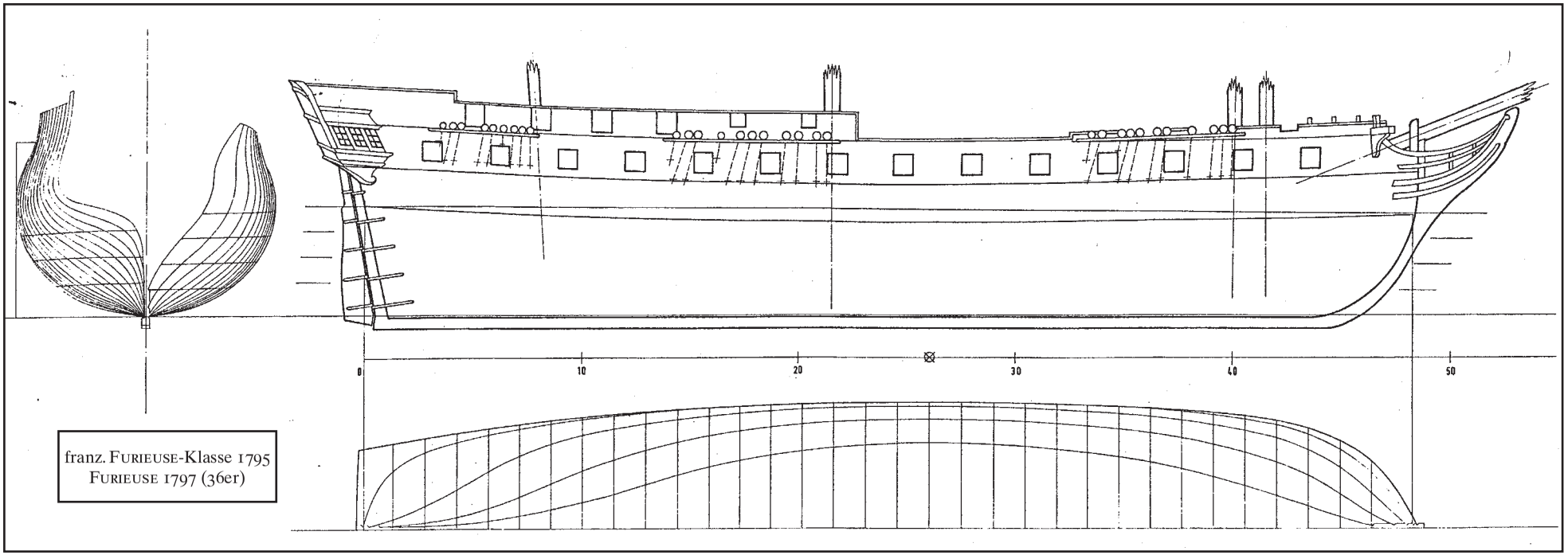
franz. Diane-Klasse 1795
Diane 1796 (38er)



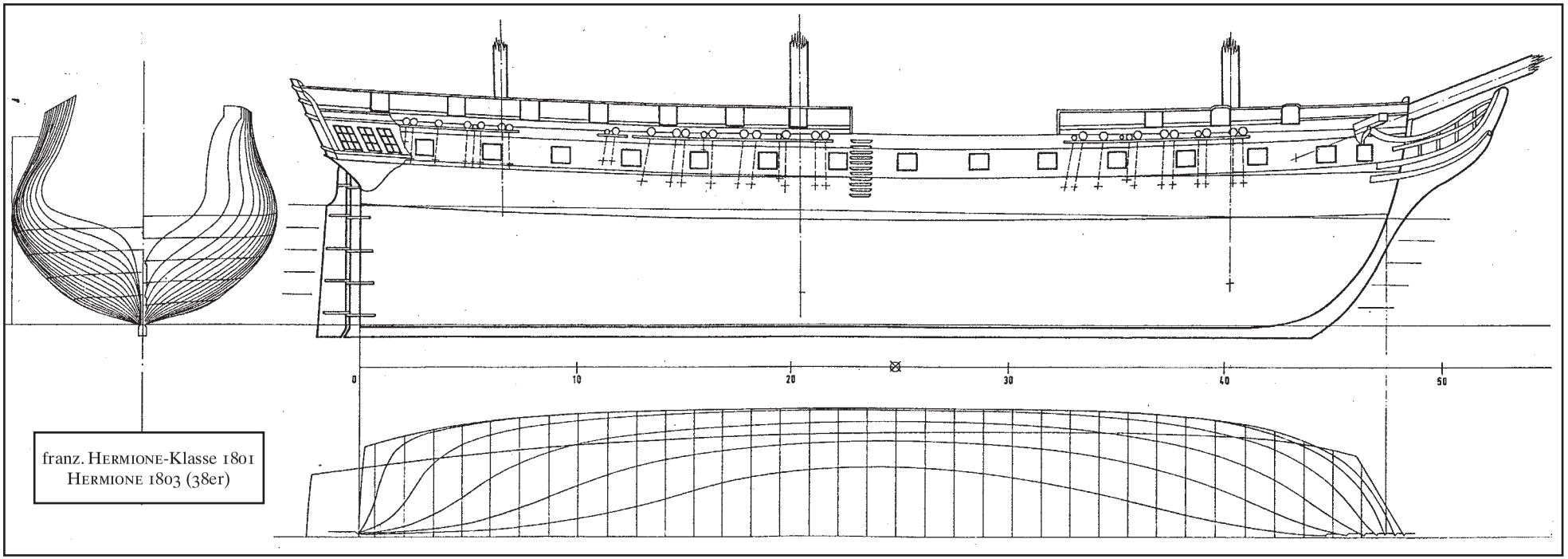
brit. Ethalion-Klasse 1800
Ethalion 1802 (36er)



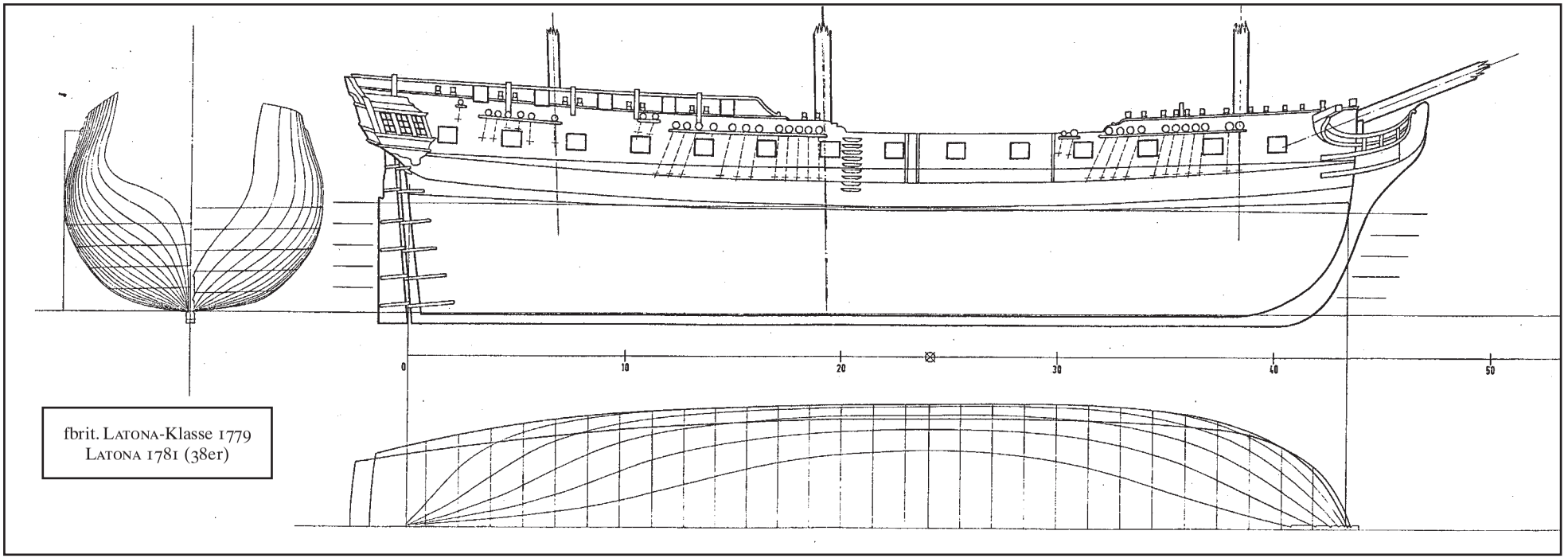
brit. Flora-Klasse 1778
Flora 1780 (36er)



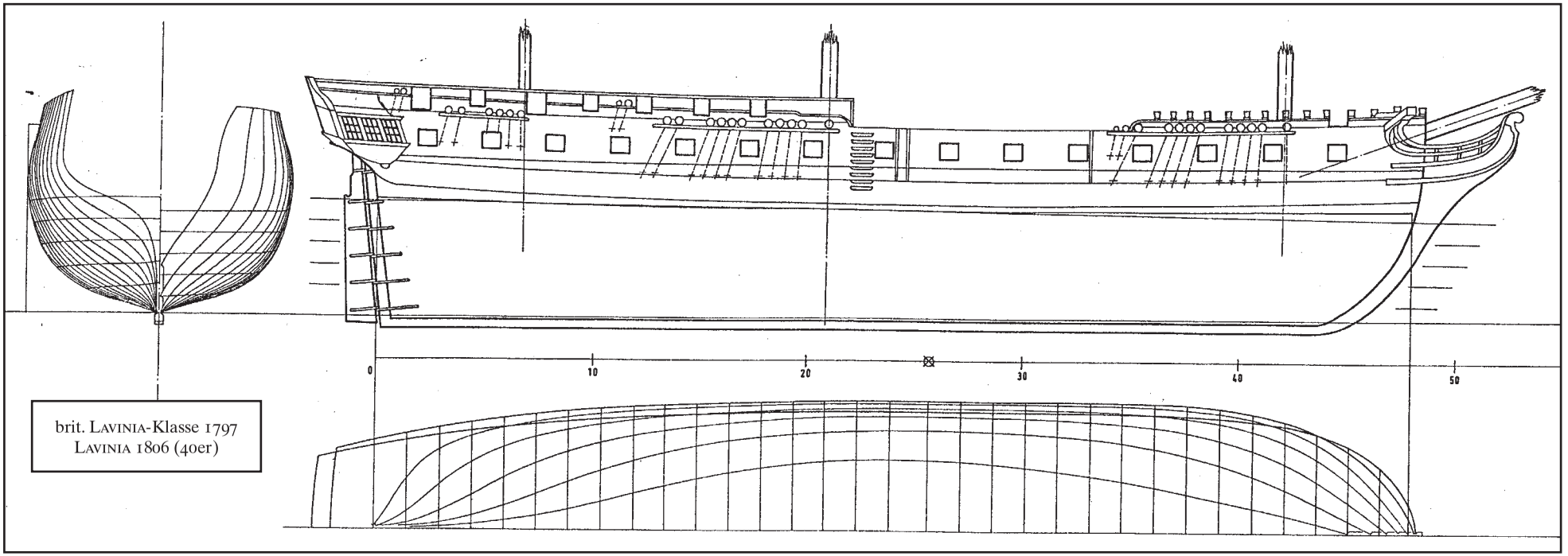
franz. Furieuse-Klasse 1795
Furieuse 1797 (36er)



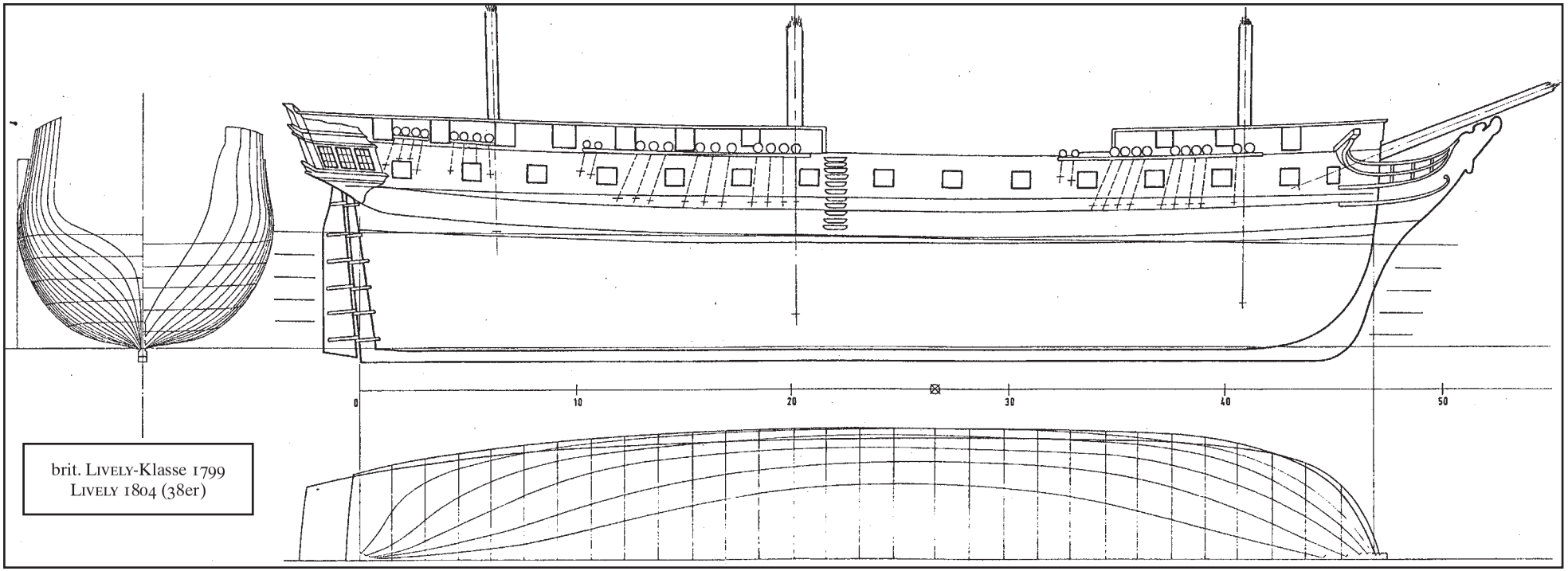
franz. Hermione-Klasse 1801
Hermione 1803 (38er)



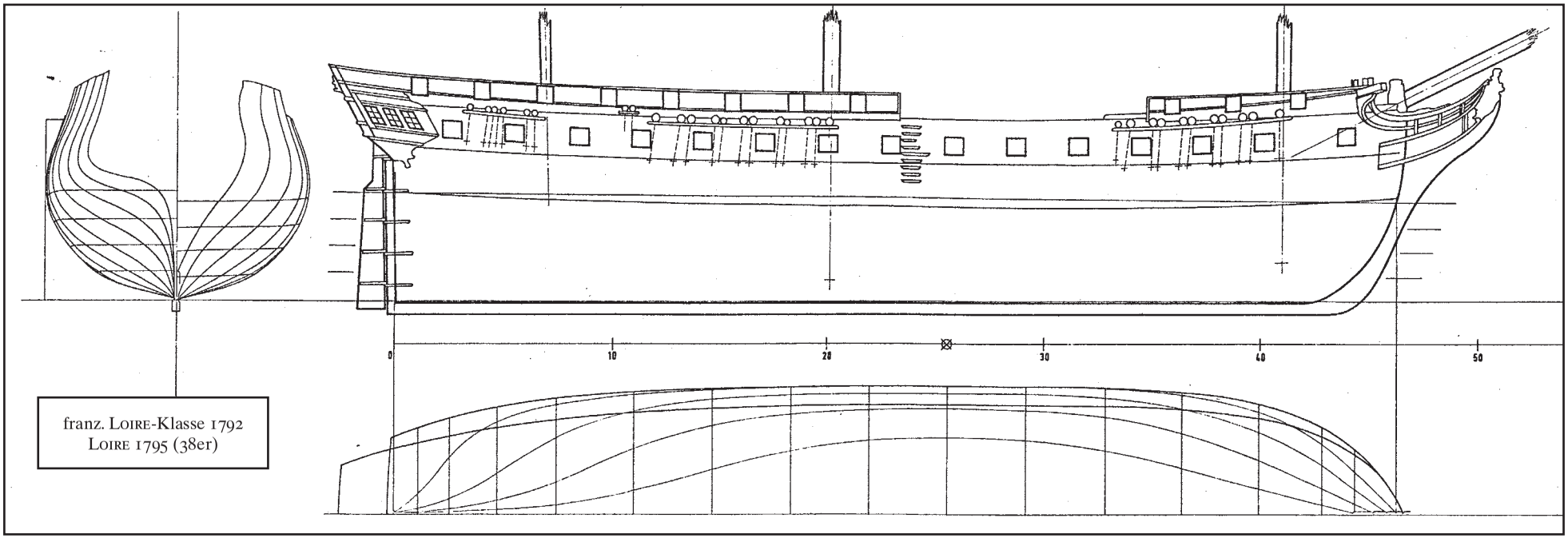
fbrit. Latona-Klasse 1779
Latona 1781 (38er)



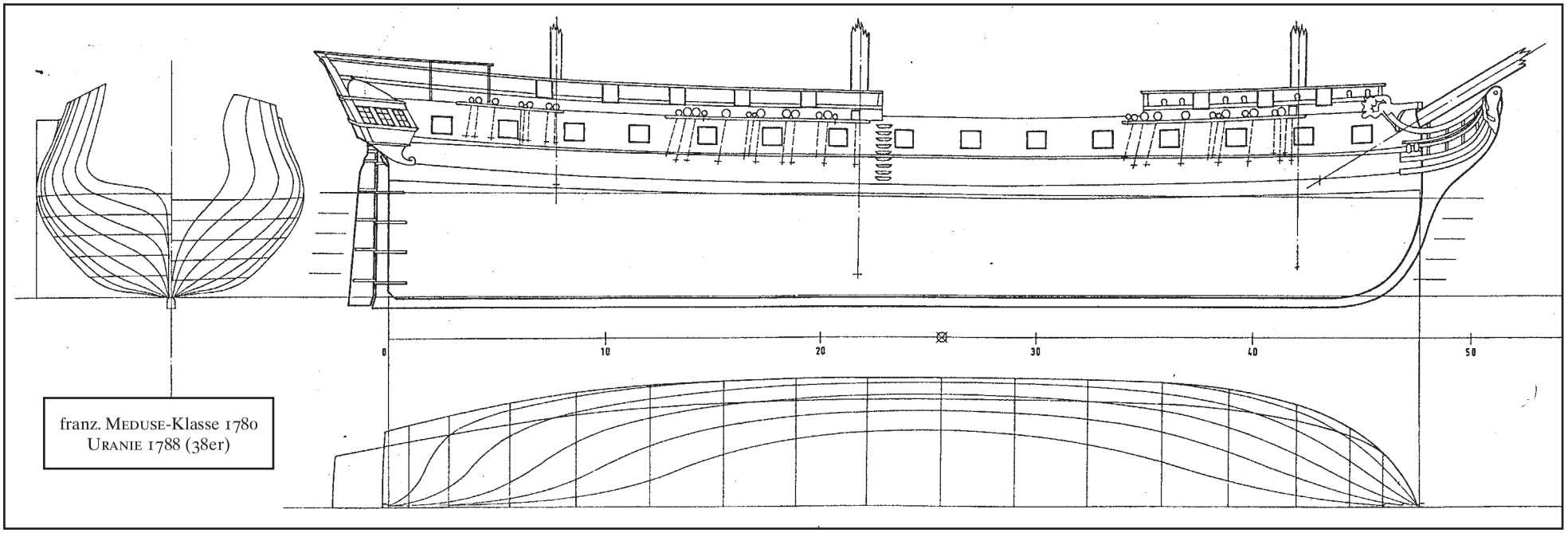
brit. Lavinia-Klasse 1797
Lavinia 1806 (40er)



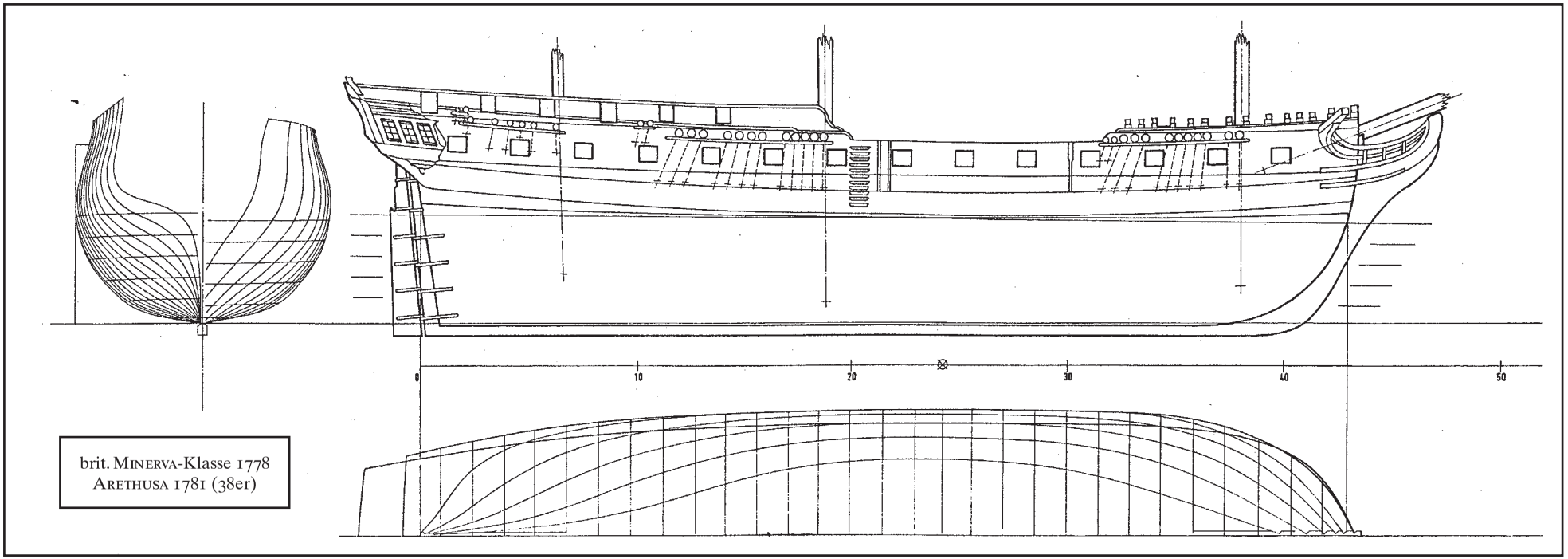
brit. LIVELY-Klasse 1799
LIVELY 1804 (38er)



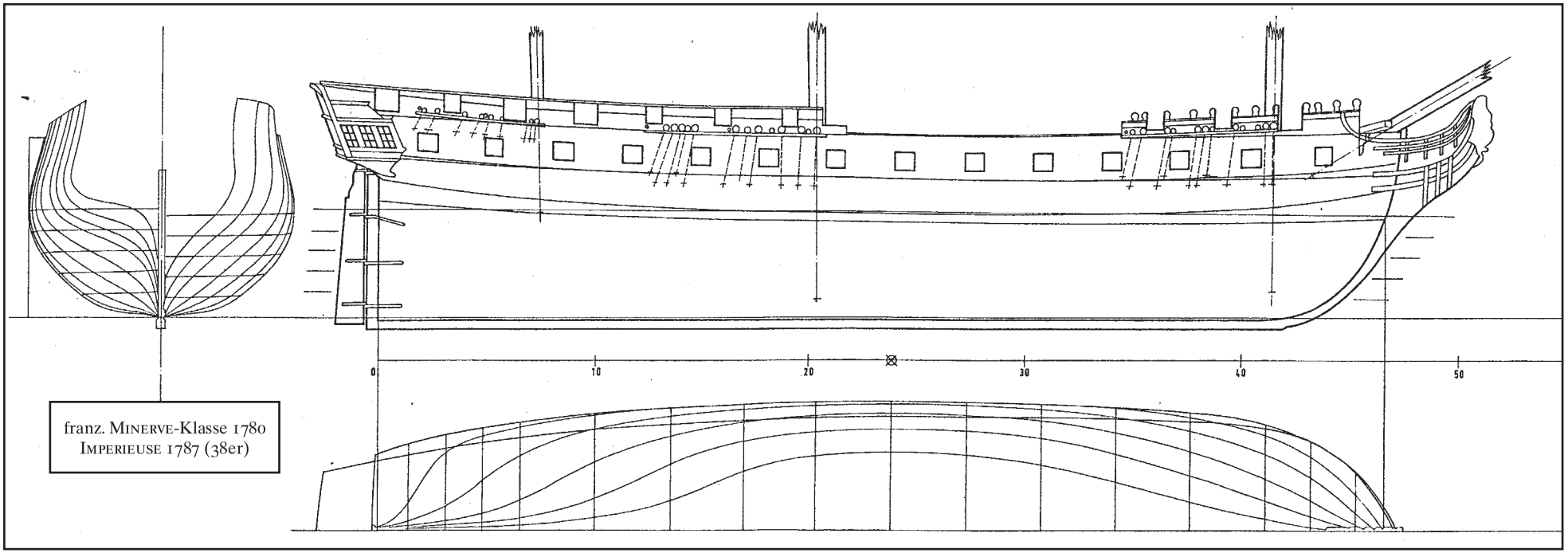
franz. LOIRE-Klasse 1792
LOIRE 1795 (38er)



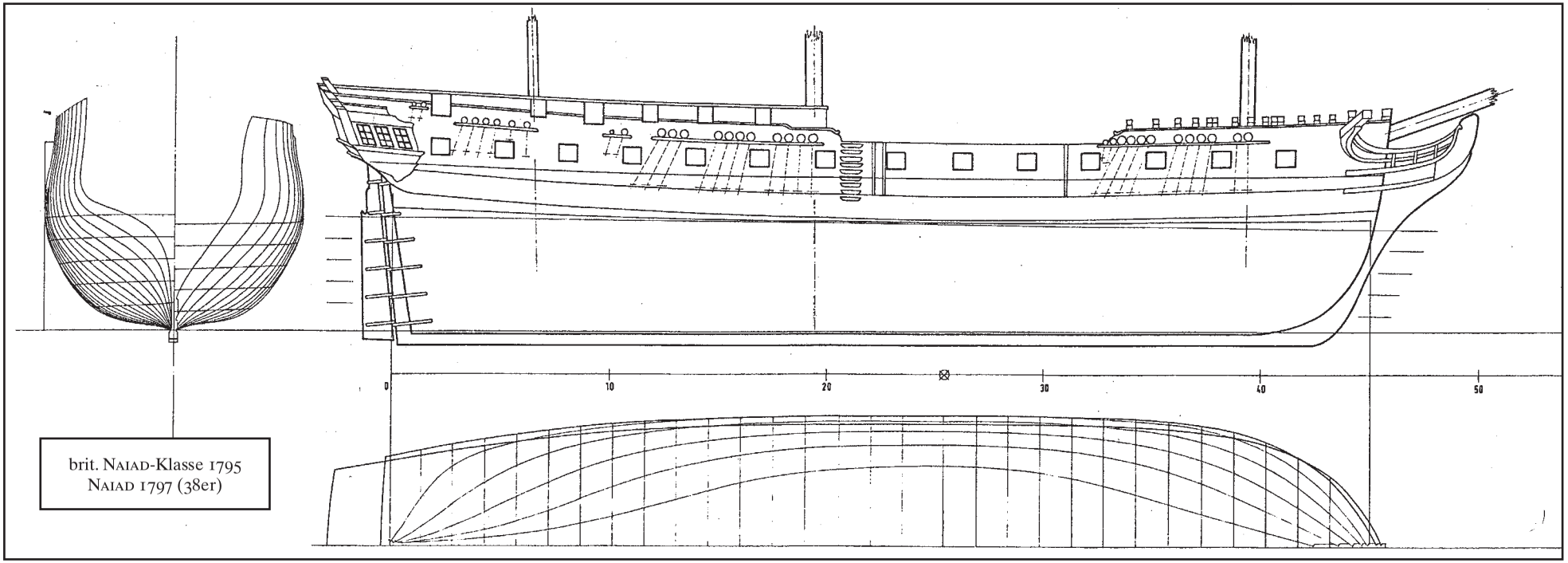
franz. MEDUSE-Klasse 1780
URANIE 1788 (38er)



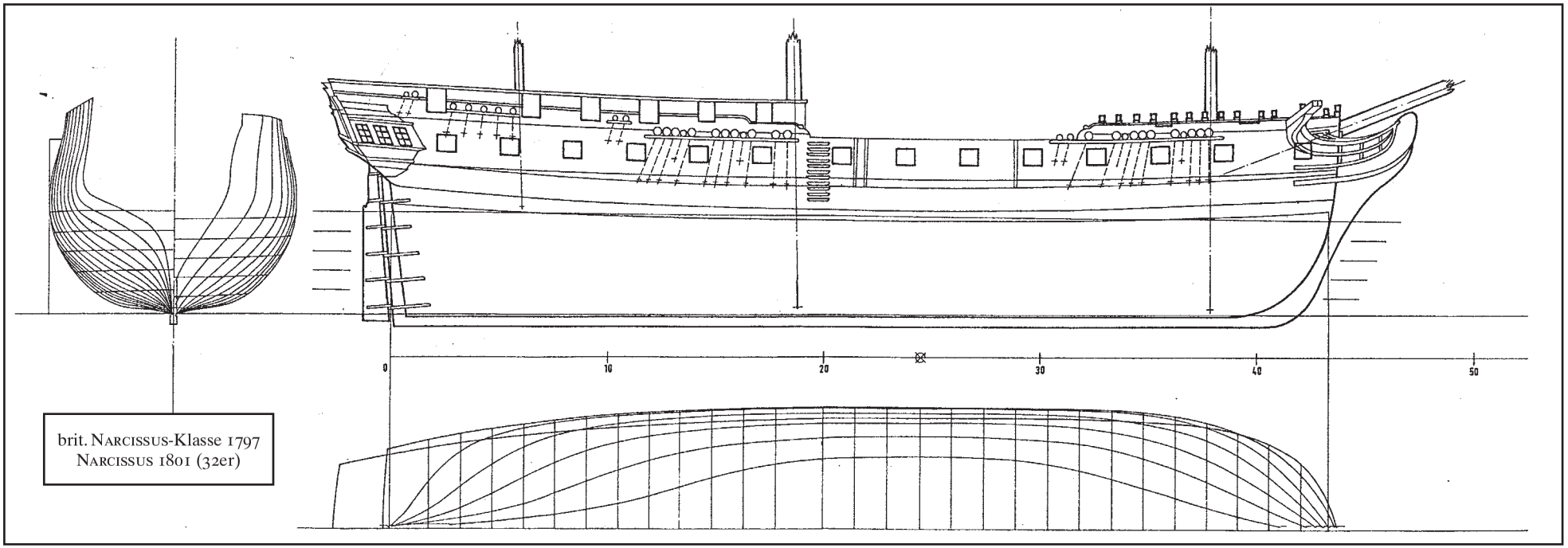
brit. MINERVA-Klasse 1778
ARETHUSA 1781 (38er)



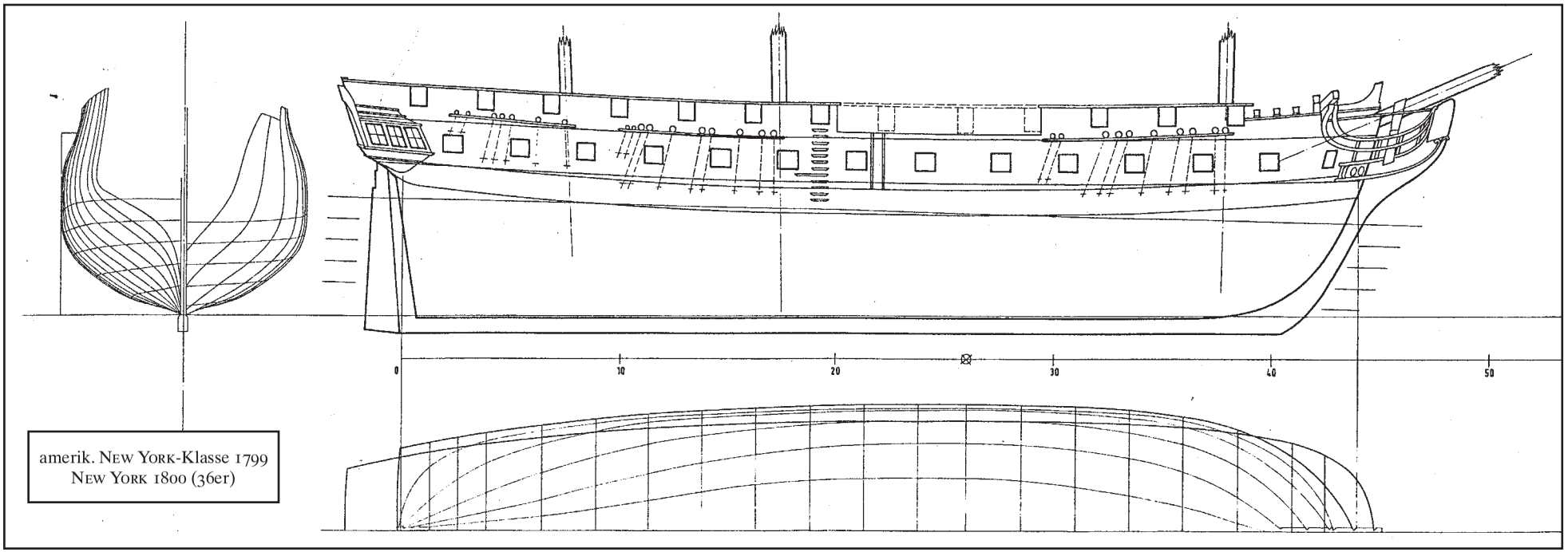
franz. MINERVE-Klasse 1780
IMPERIEUSE 1787 (38er)



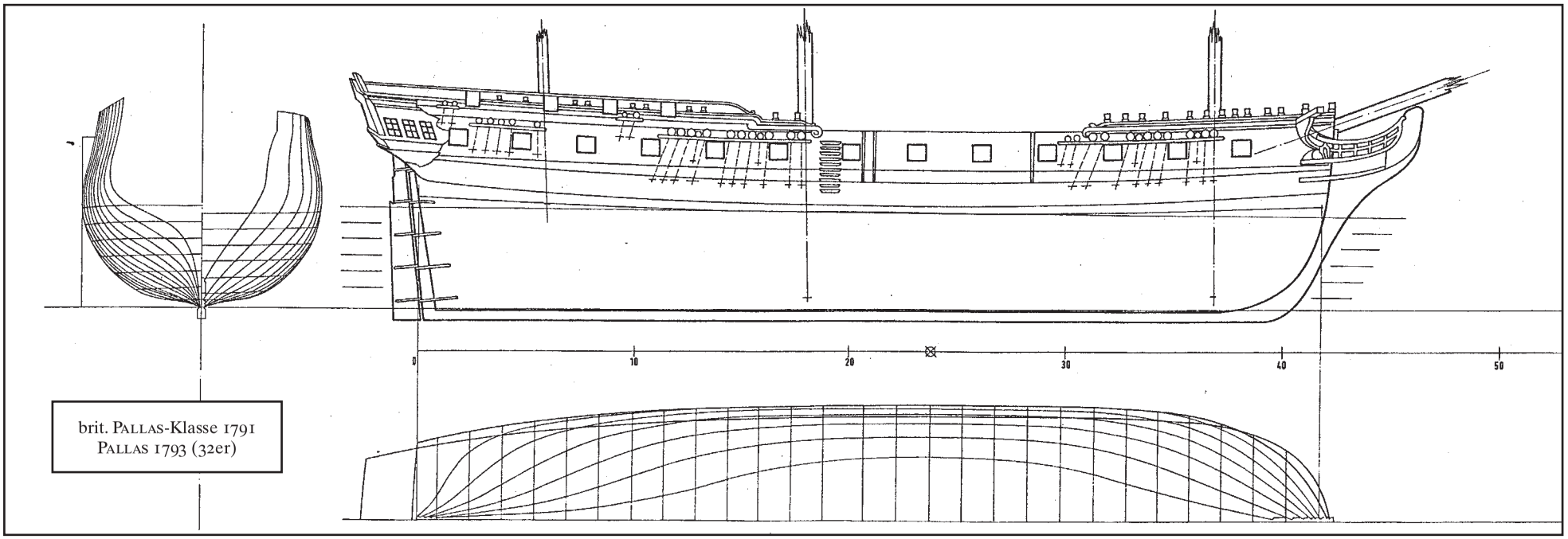
brit. NAIAD-Klasse 1795
NAIAD 1797 (38er)



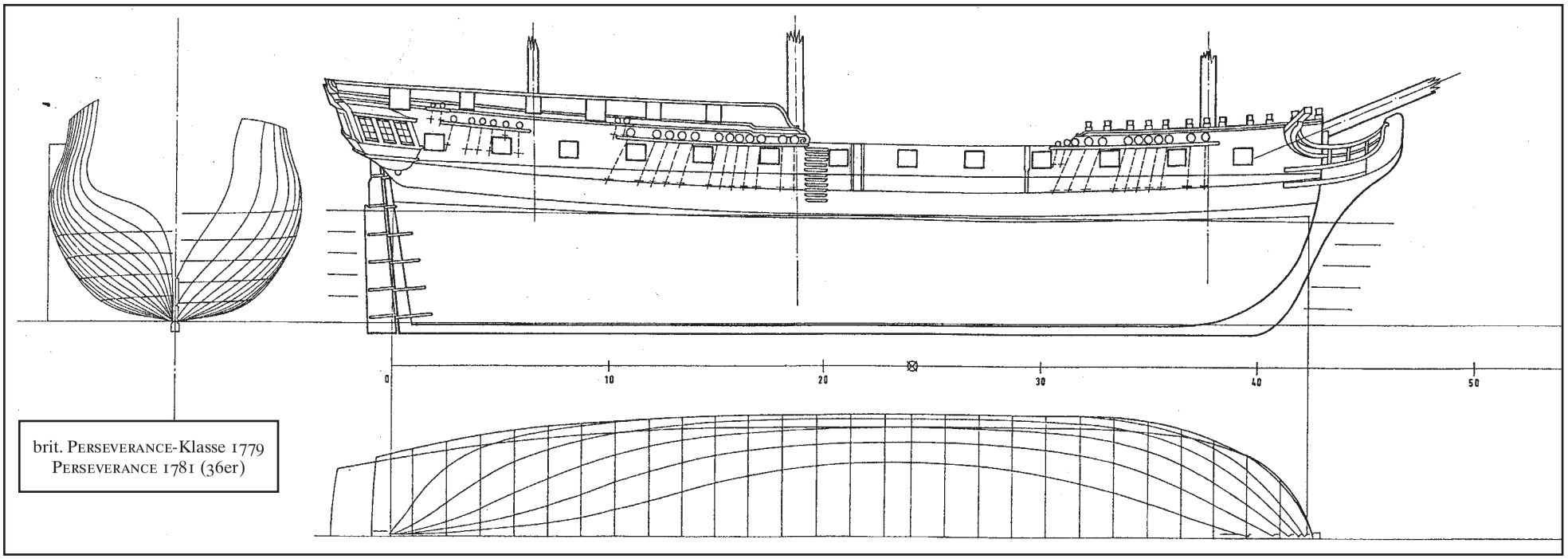
brit. Narcissus-Klasse 1797
Narcissus 1801 (32er)



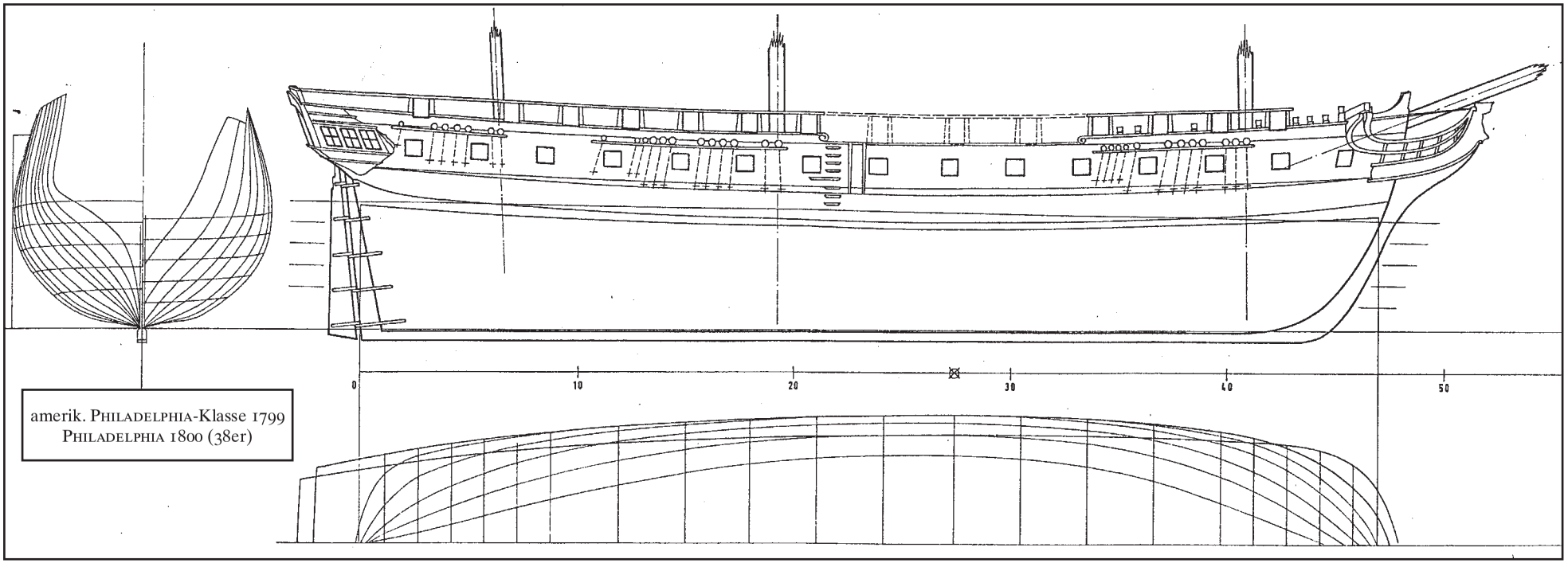
amerik. New York-Klasse 1799
New York 1800 (36er)



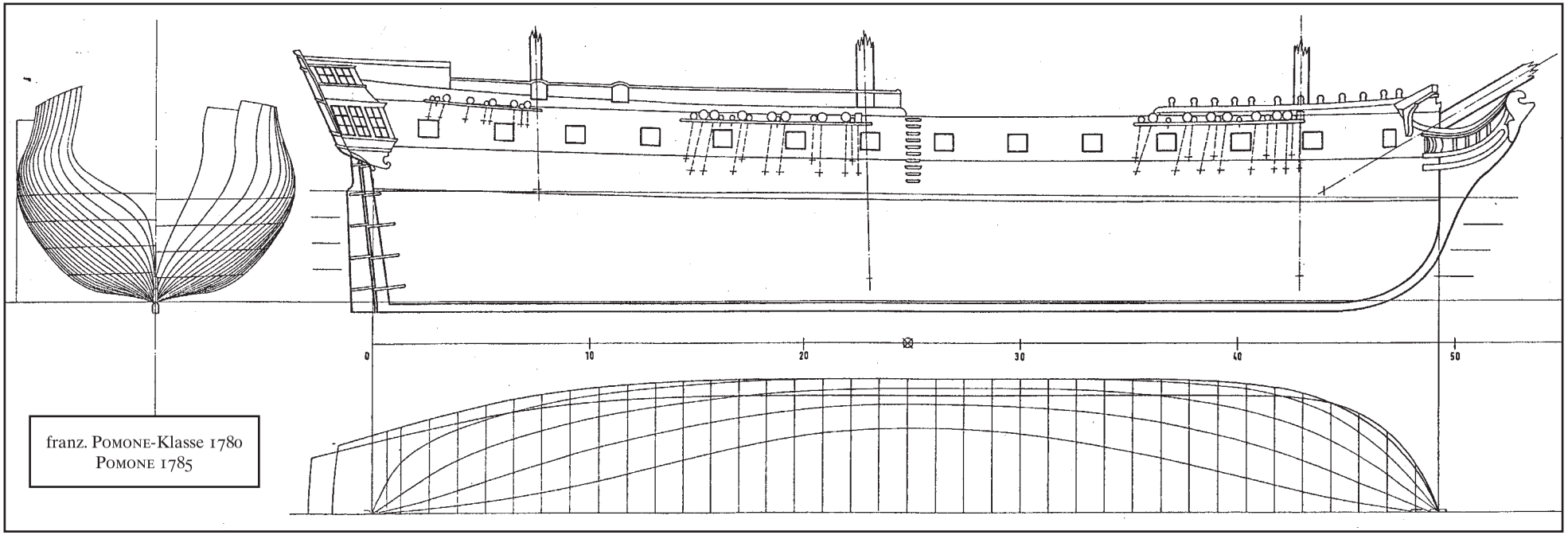
brit. Pallas-Klasse 1791
Pallas 1793 (32er)



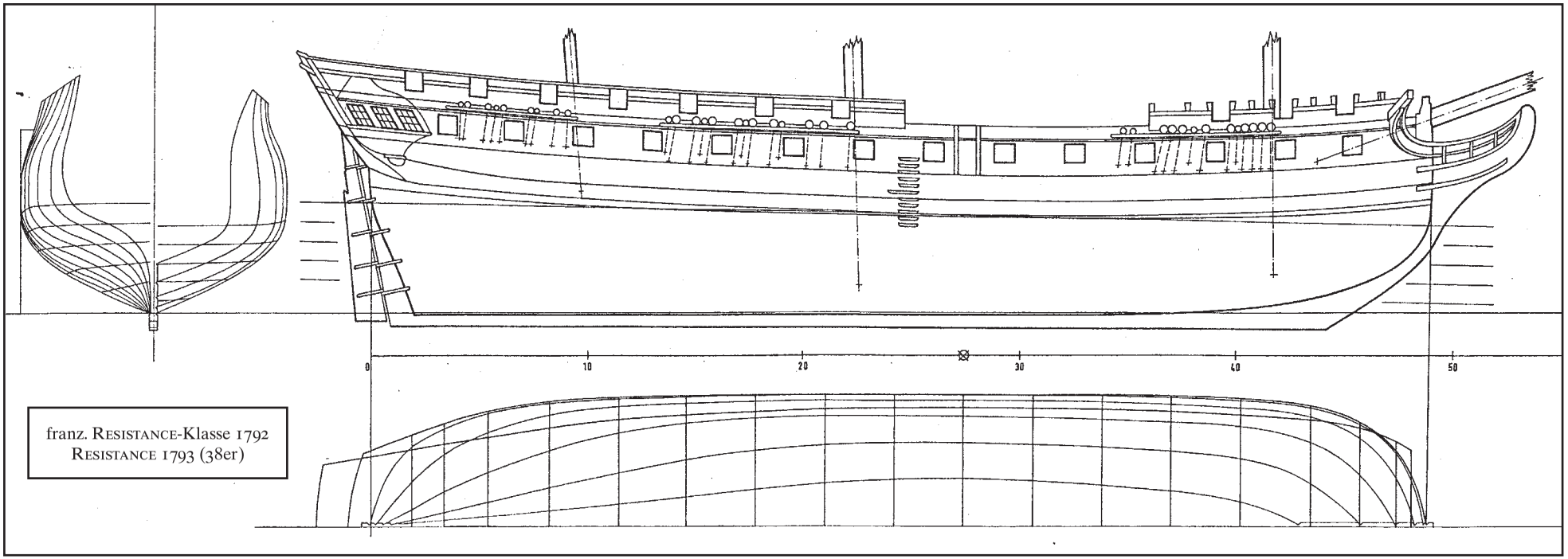
brit. Perseverance-Klasse 1779
Perseverance 1781 (36er)



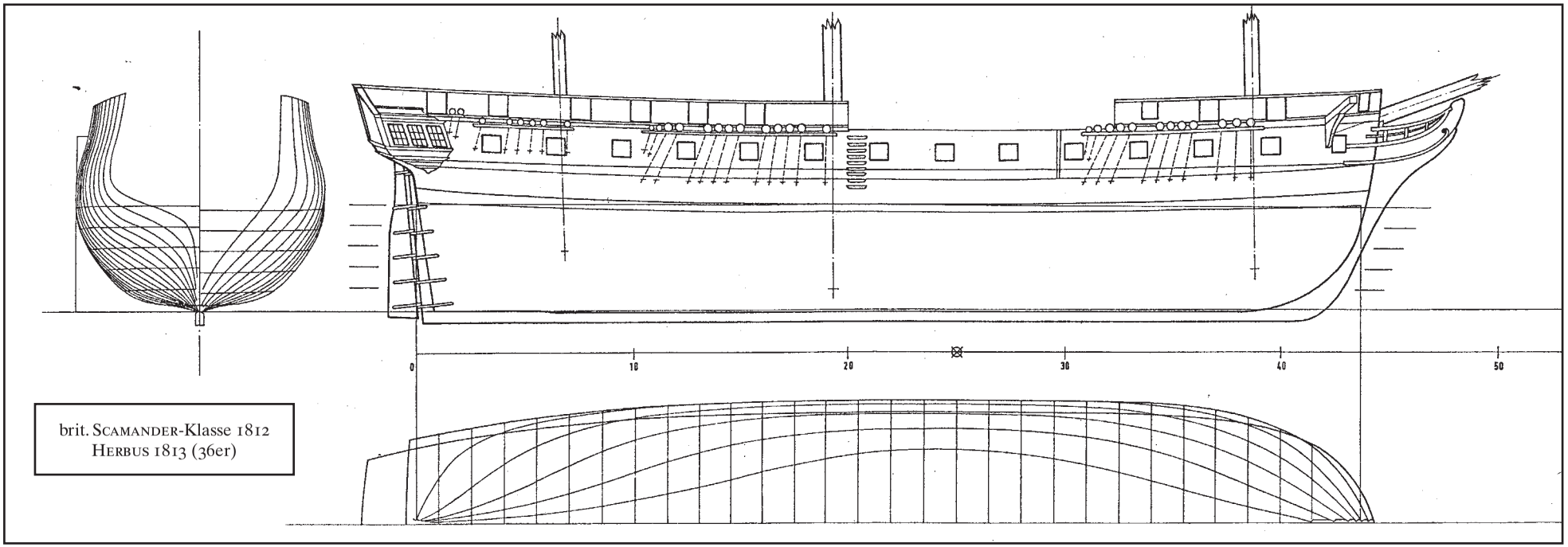
amerik. PHILADELPHIA-Klasse 1799
PHILADELPHIA 1800 (38er)



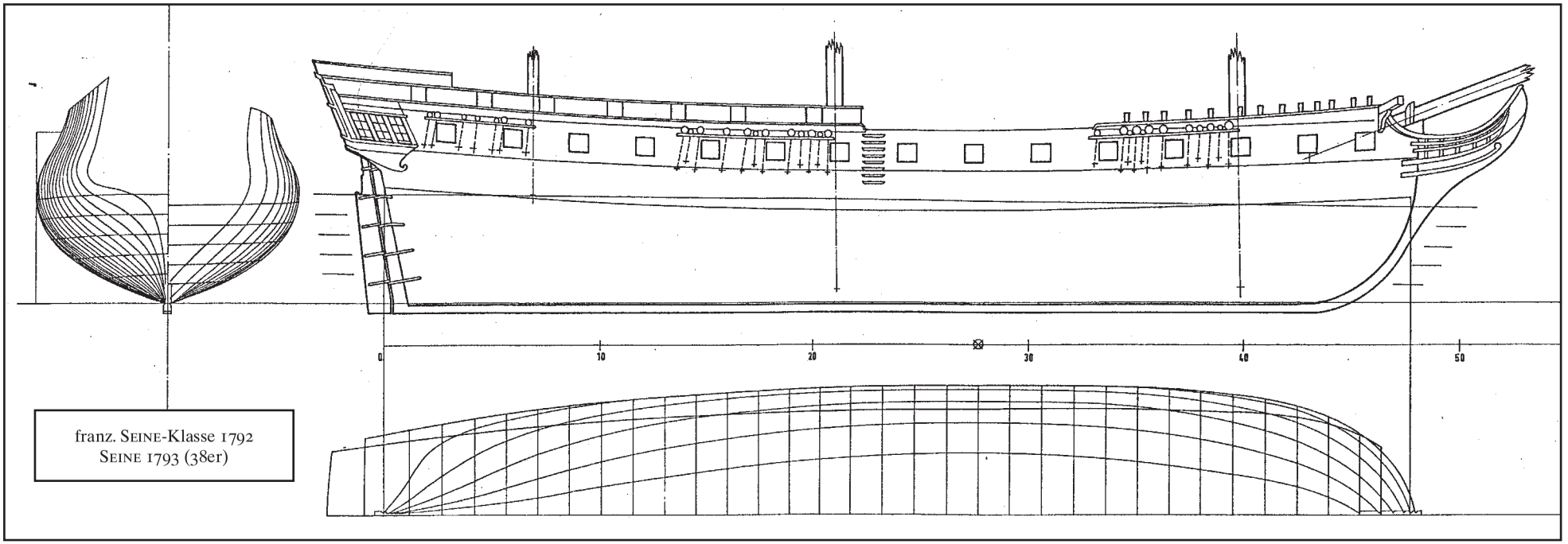
franz. POMONE-Klasse 1780
POMONE 1785



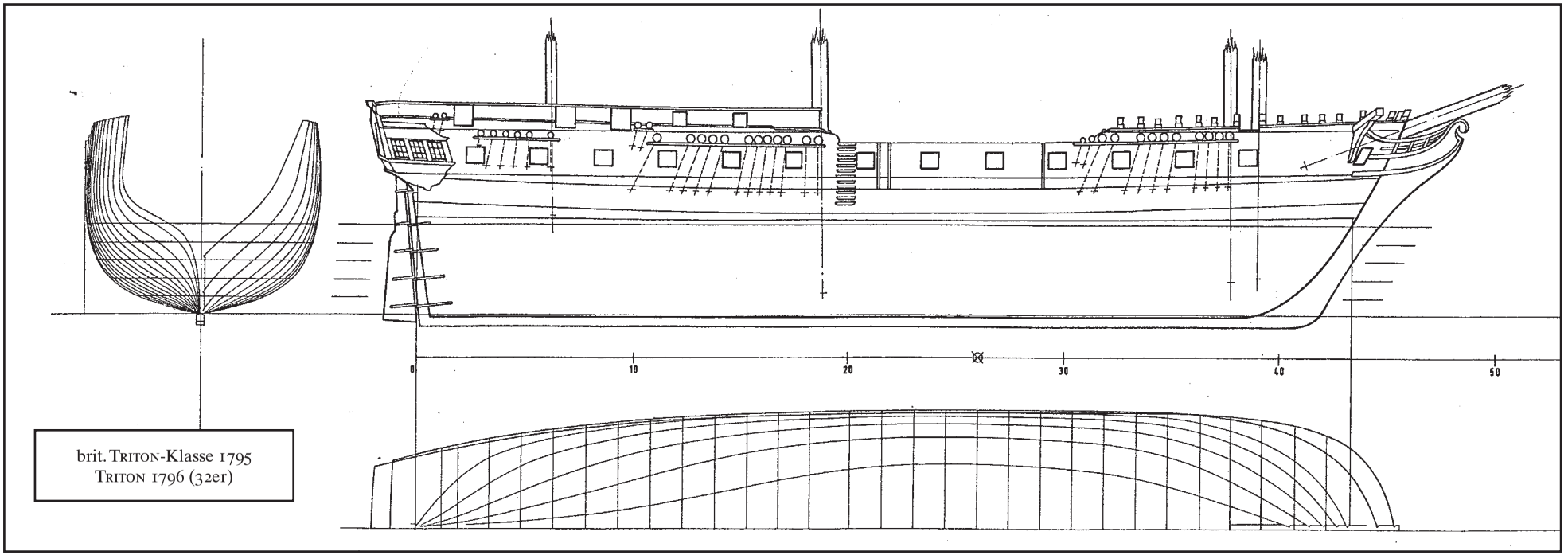
franz. Resistance-Klasse 1792
Resistance 1793 (38er)



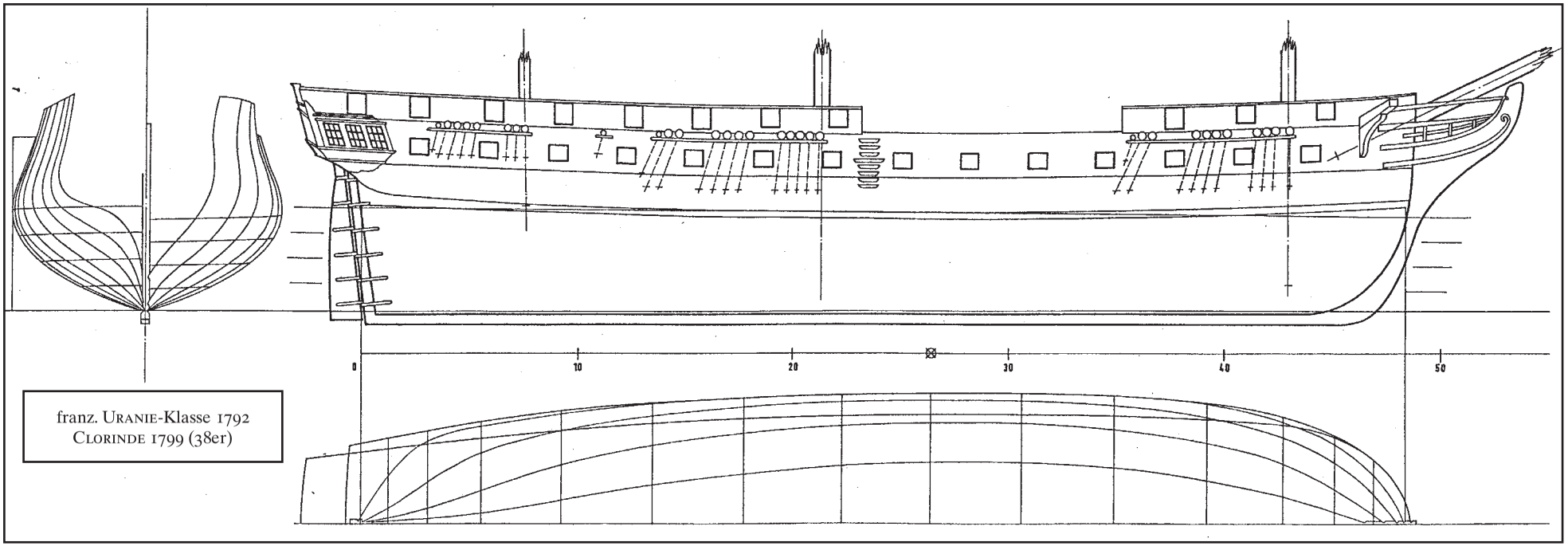
brit. Scamander-Klasse 1812
Herbus 1813 (36er)



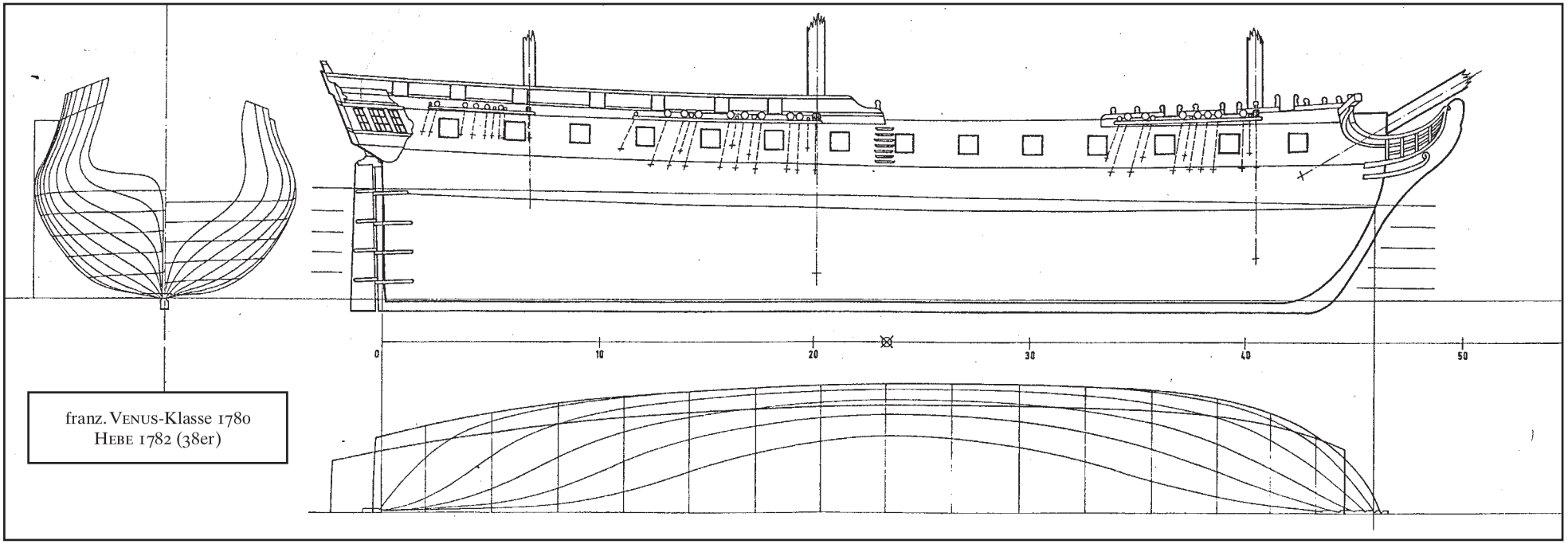
franz. Seine-Klasse 1792
Seine 1793 (38er)



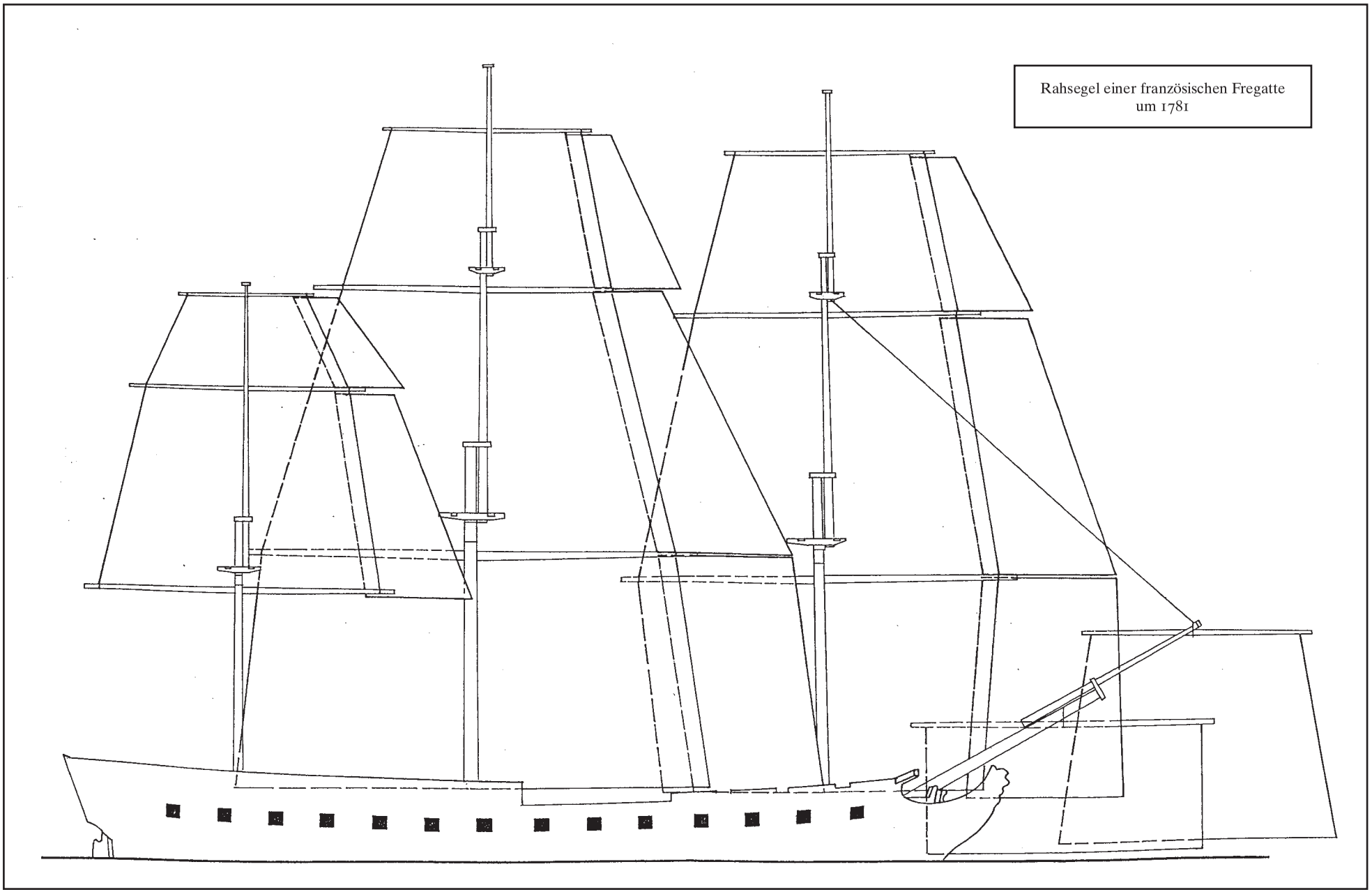
brit. Triton-Klasse 1795
Triton 1796 (32er)



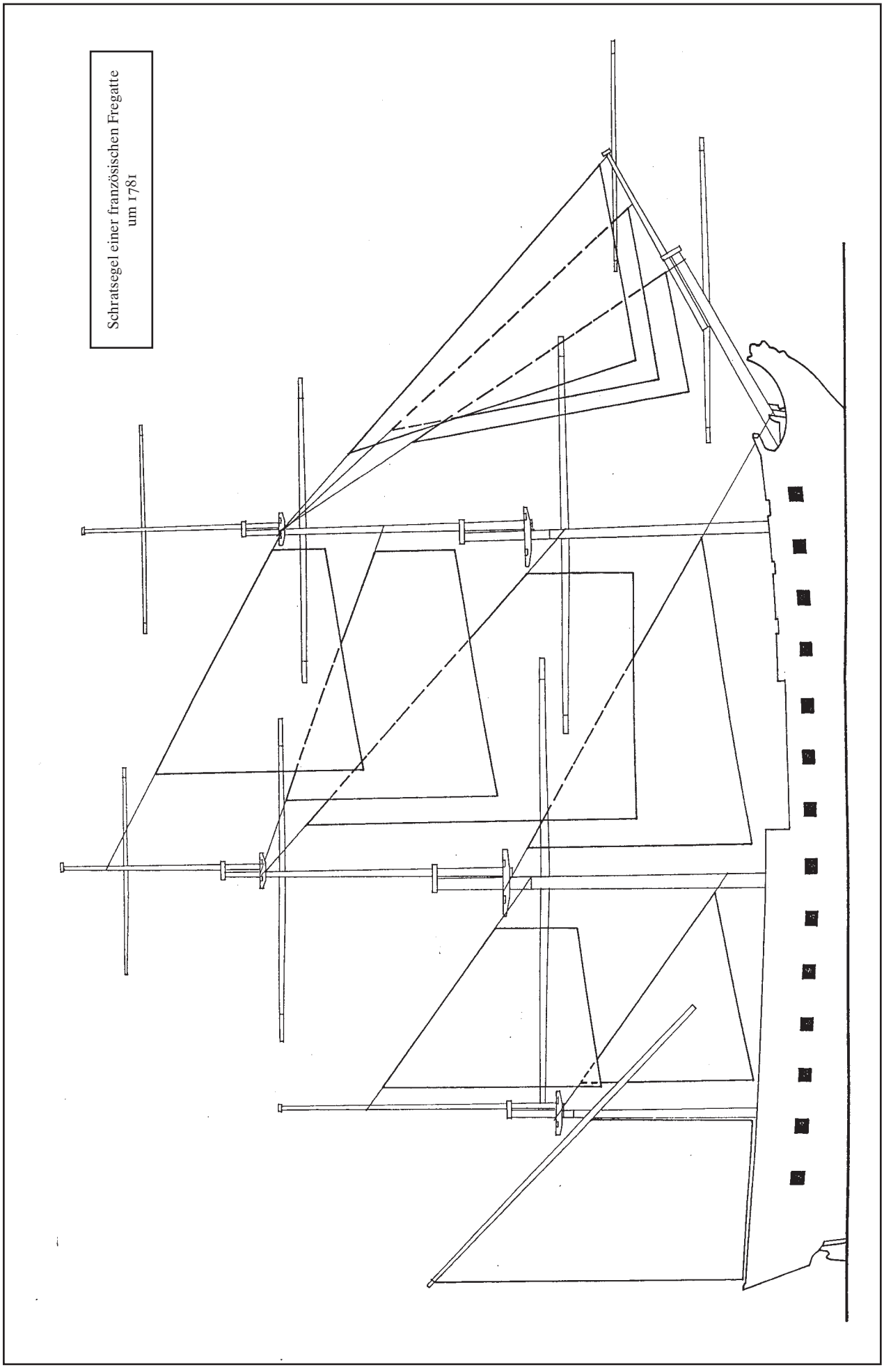
franz. URANIE-Klasse 1792
CLORINDE 1799 (38er)



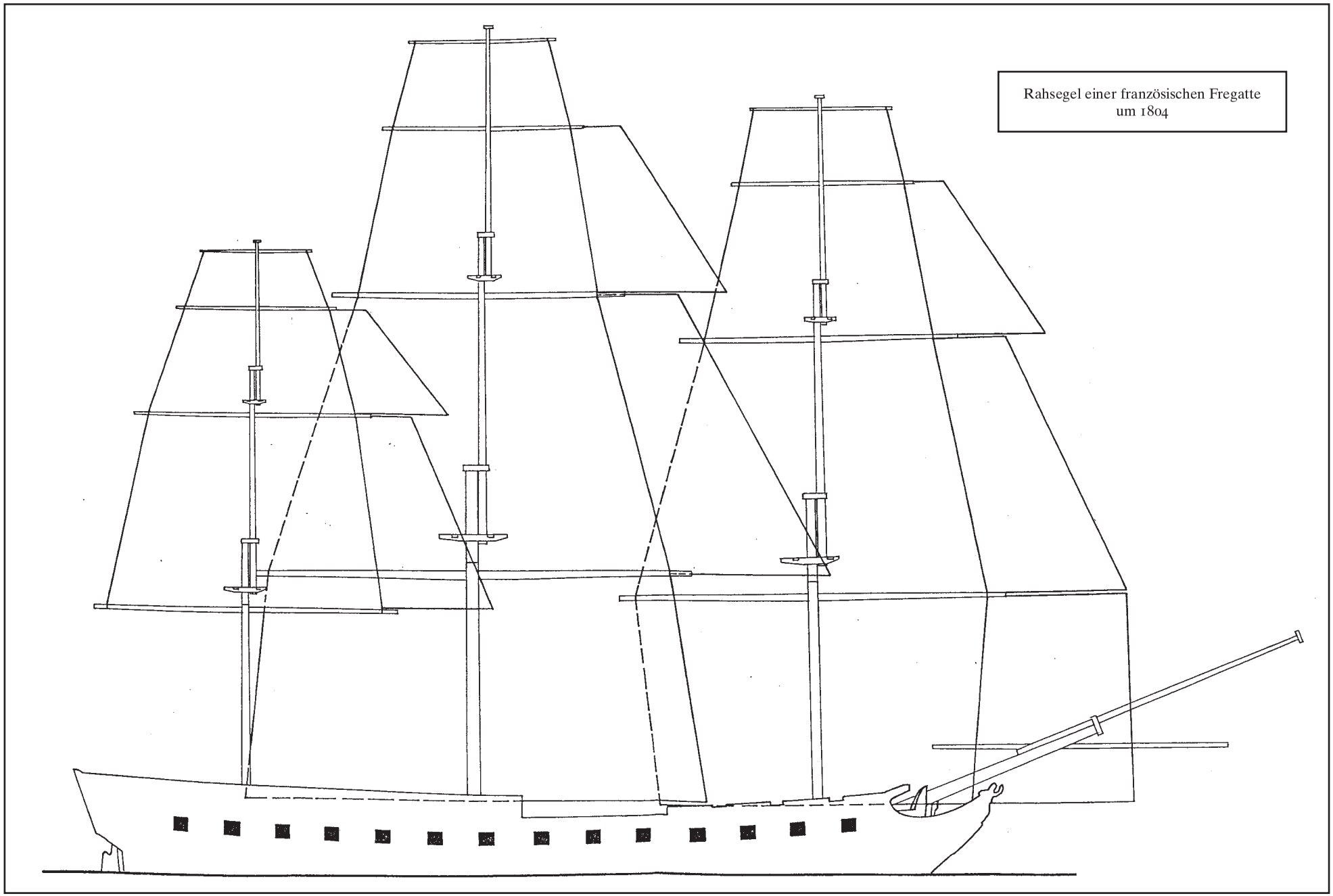
franz. VENUS-Klasse 1780
HEBE 1782 (38er)



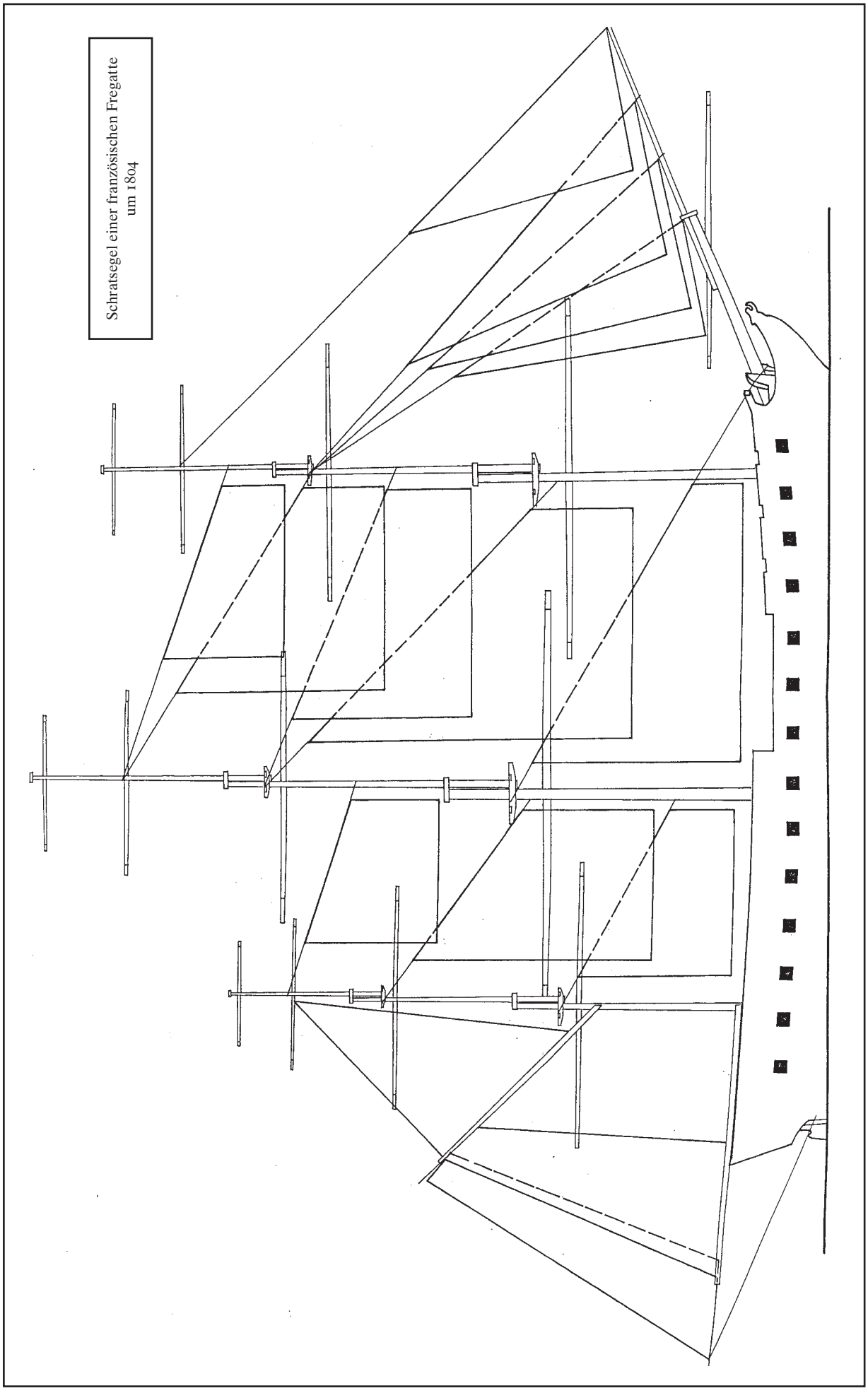
Rahsegel einer französischen Fregatte
um 1781



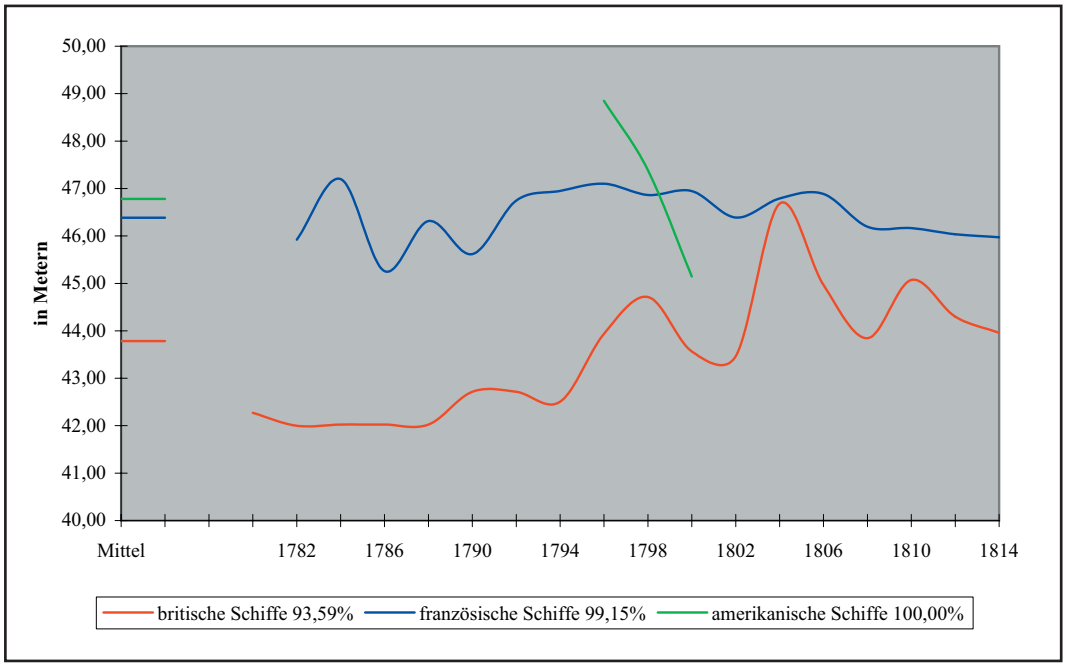
Schratsegel einer französischen Fregatte
um 1781



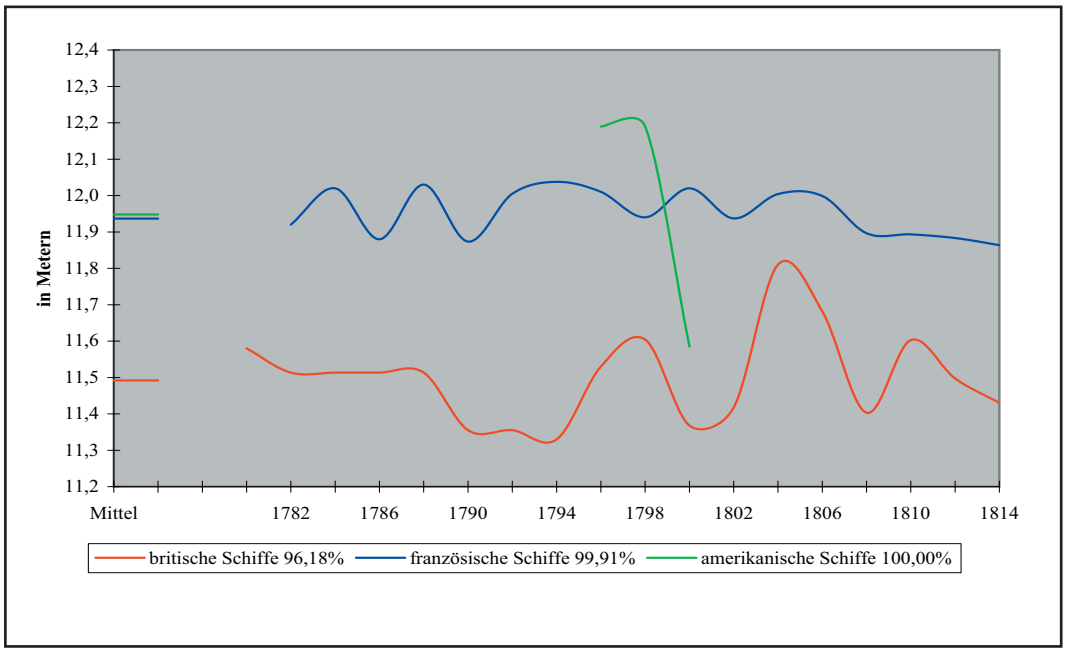
Rahsegel einer französischen Fregatte
um 1804



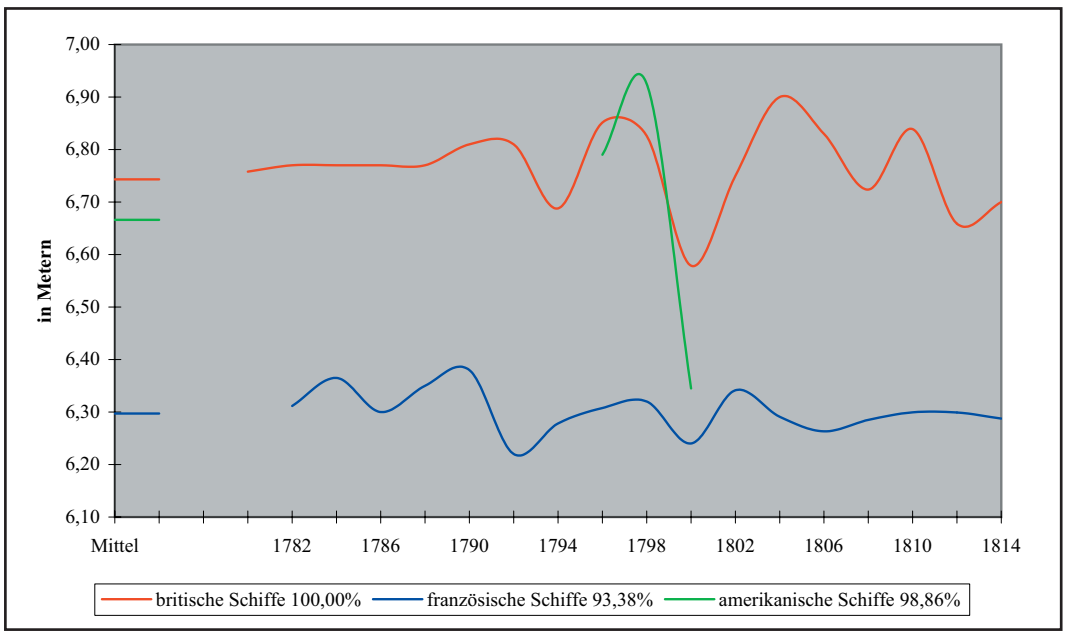
Schratsegel einer französischen Fregatte
um 1804



Entwicklungsdiagramm 1: Länge in der KWL

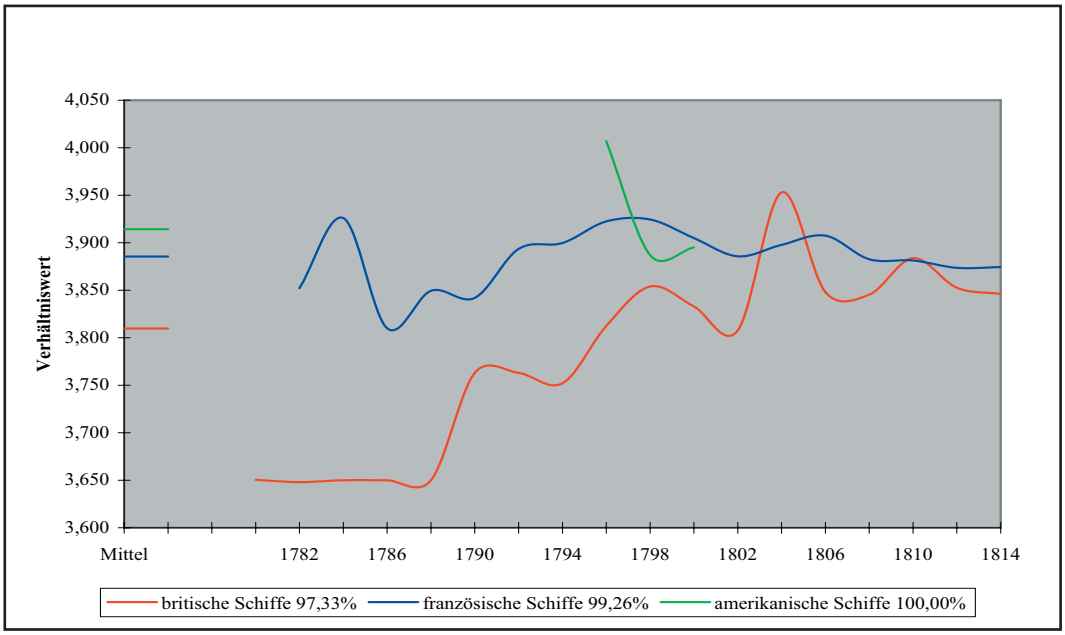


Entwicklungsdiagramm 2: Breite

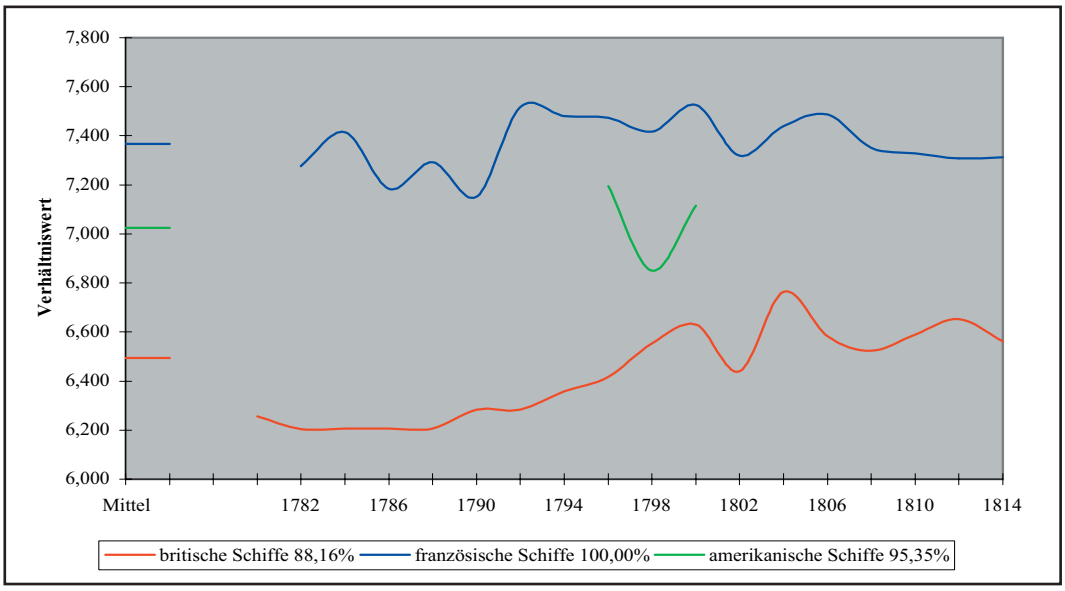


Entwicklungsdiagramm 3: Seitenhöhe

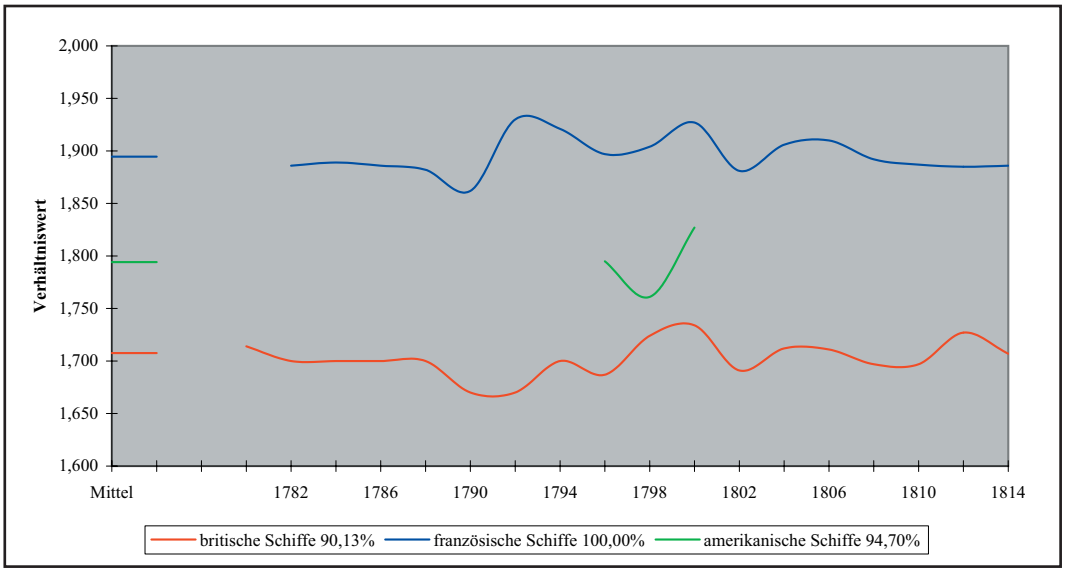
Entwicklungsdiagramm 4: Länge zur Breite

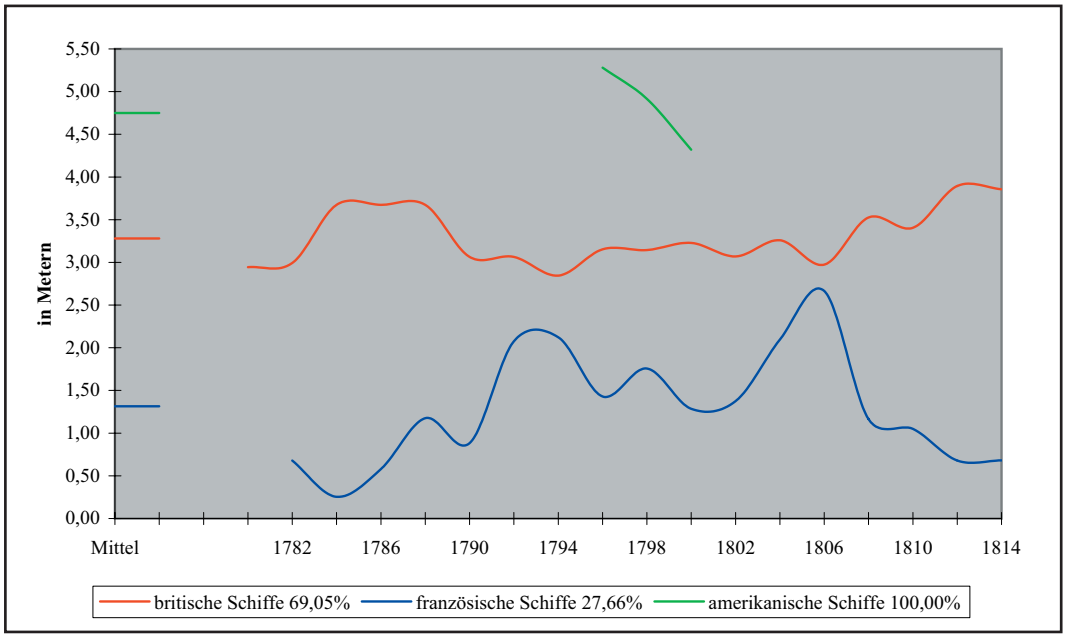


Entwicklungsdiagramm 5: Länge zur Seitenhöhe

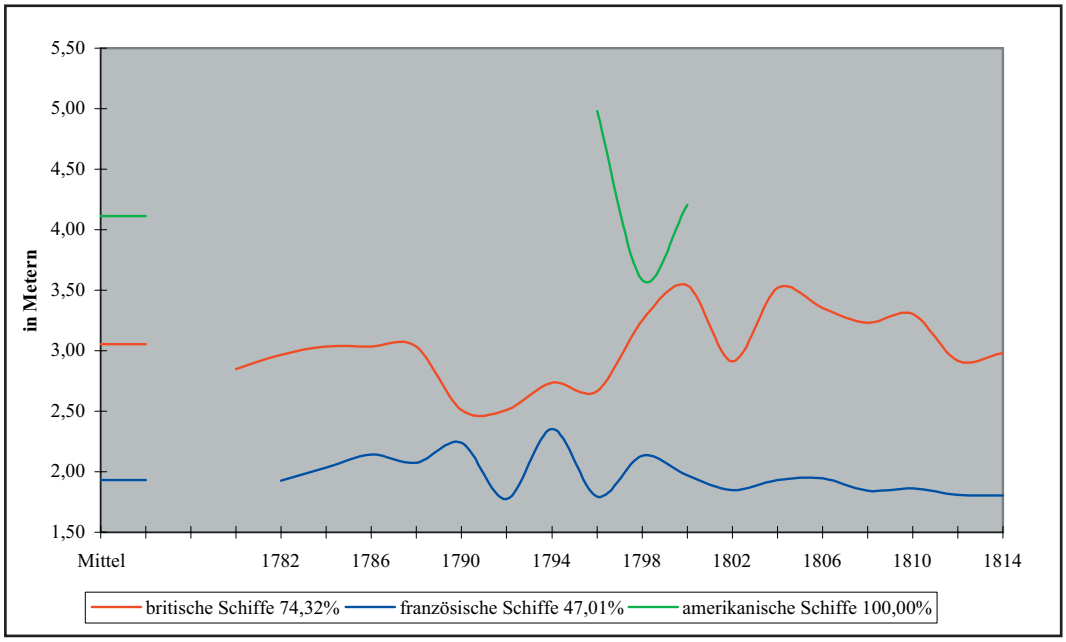


Entwicklungsdiagramm 6: Breite zur Seitenhöhe

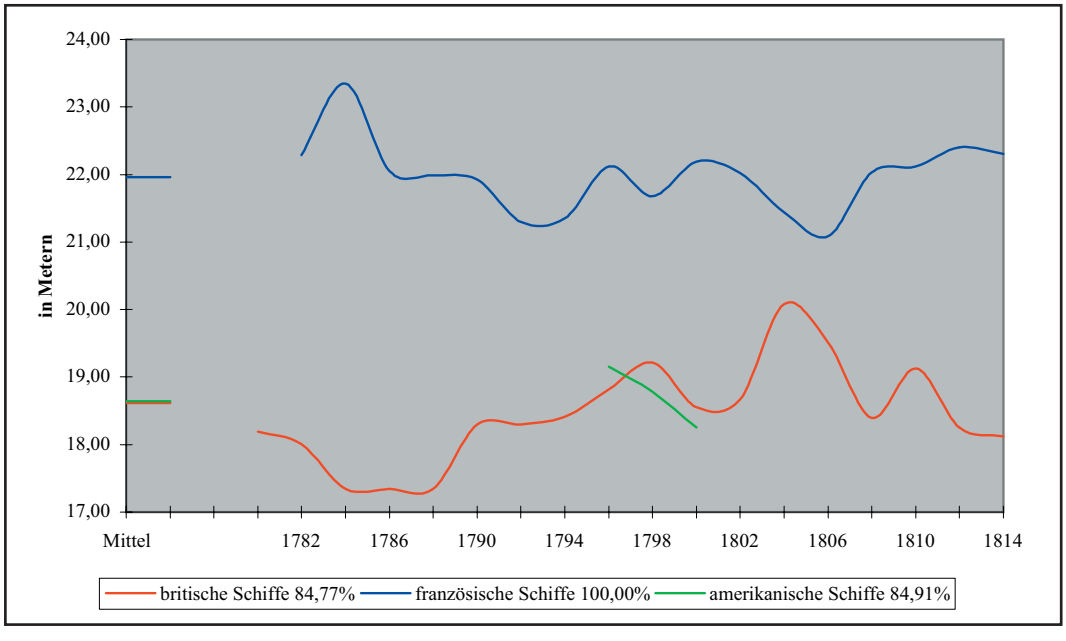




Entwicklungsdiagramm 7: Abstand der Hauptspantstation von der Mitte der KWL

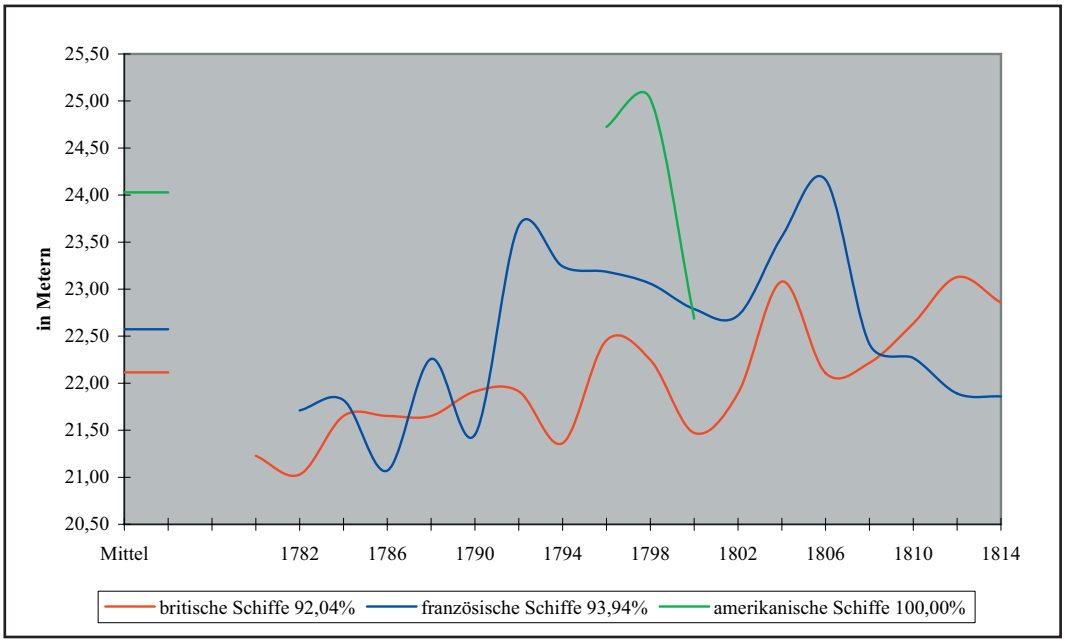


Entwicklungsdiagramm 8: Länge des Parallelen Mittschiffs

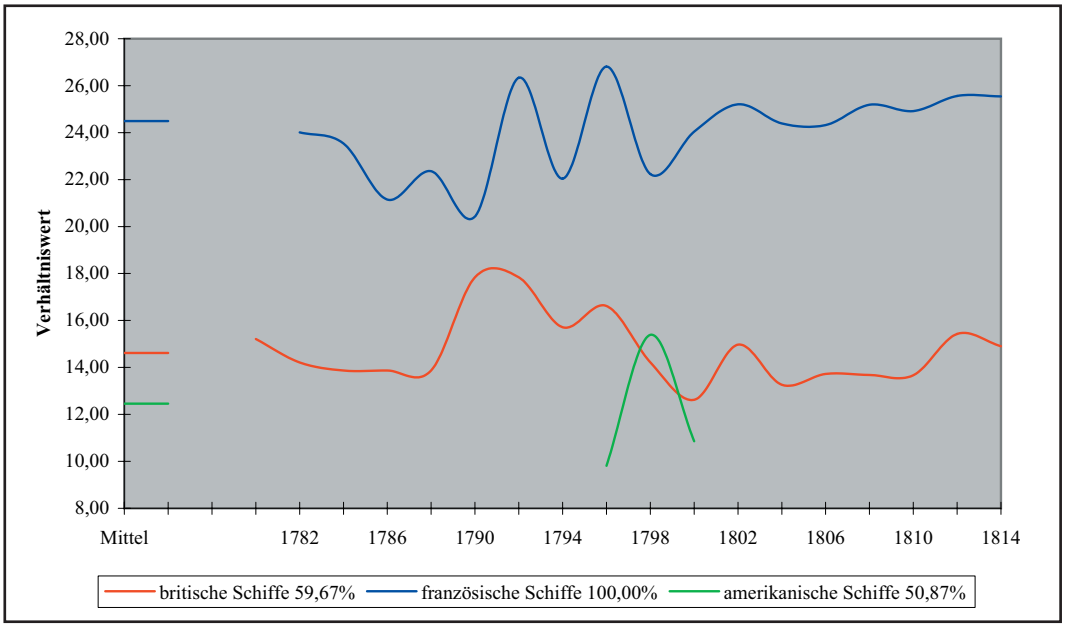


Entwicklungsdiagramm 9: Länge des Vorschiffs

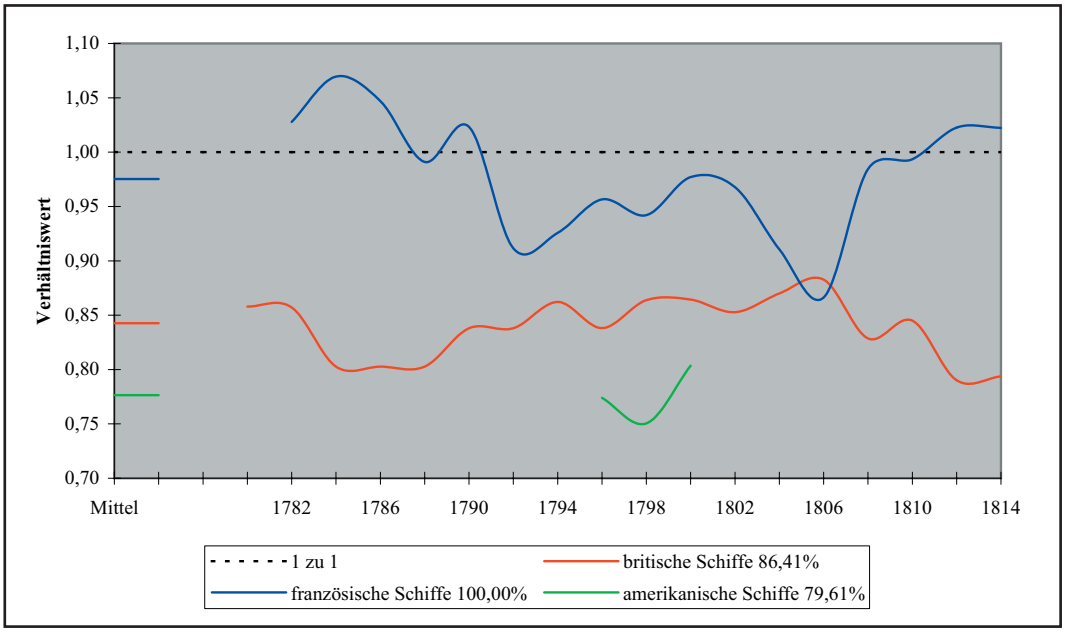
Entwicklungsdiagramm 10: Länge des Achterschiffs

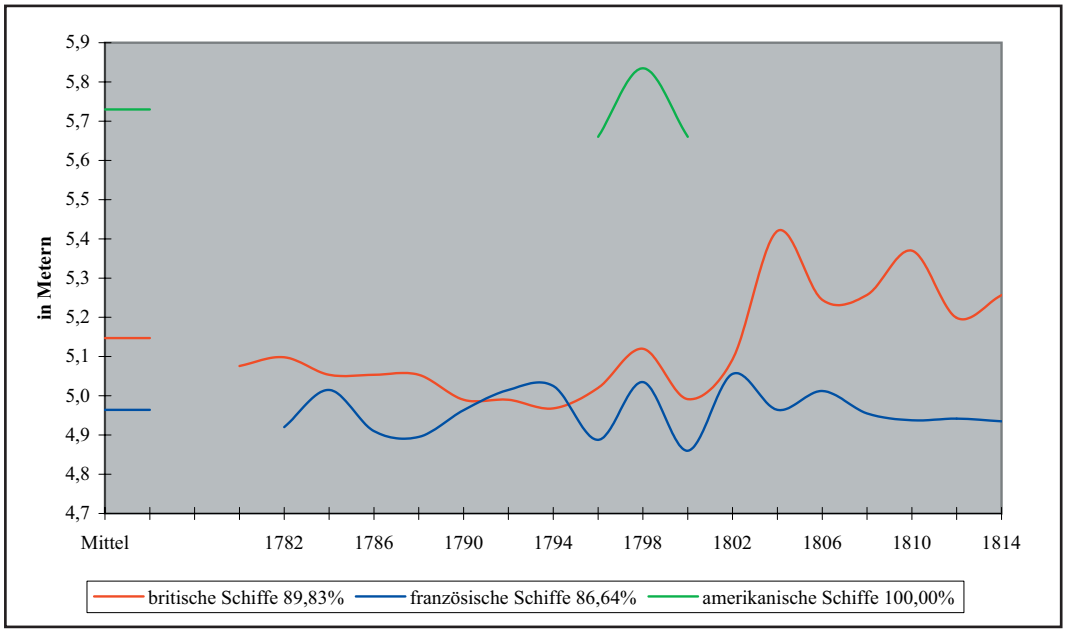


Entwicklungsdiagramm 11: Länge zu Länge des Parallelen Mittschiffs

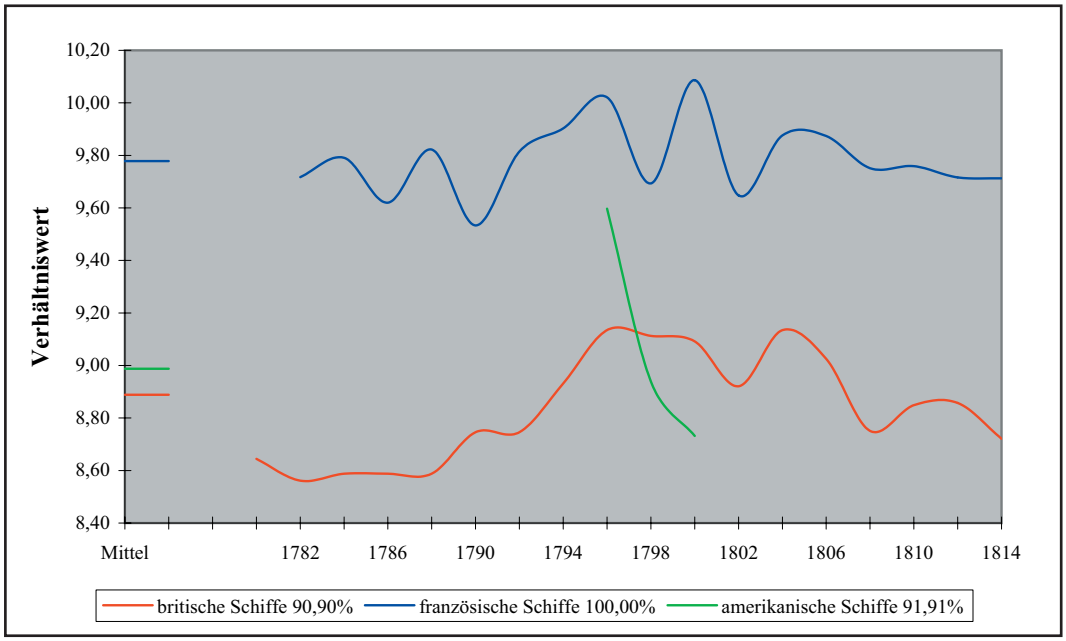


Entwicklungsdiagramm 12: Länge Vorschiff zu Achterschiff

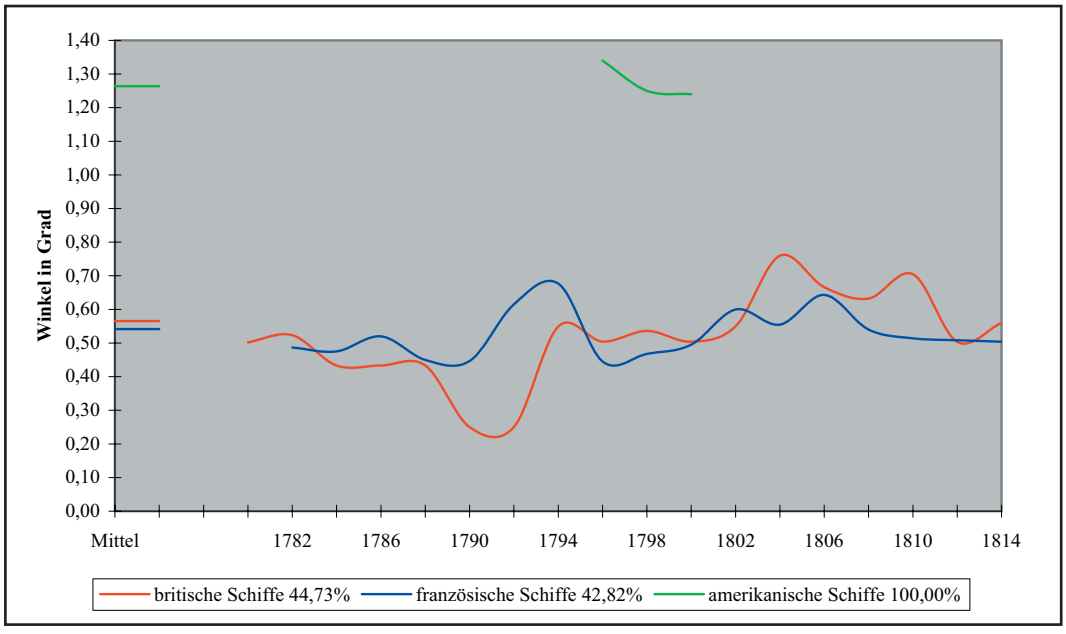




Entwicklungsdiagramm 13: Tiefgang achtern

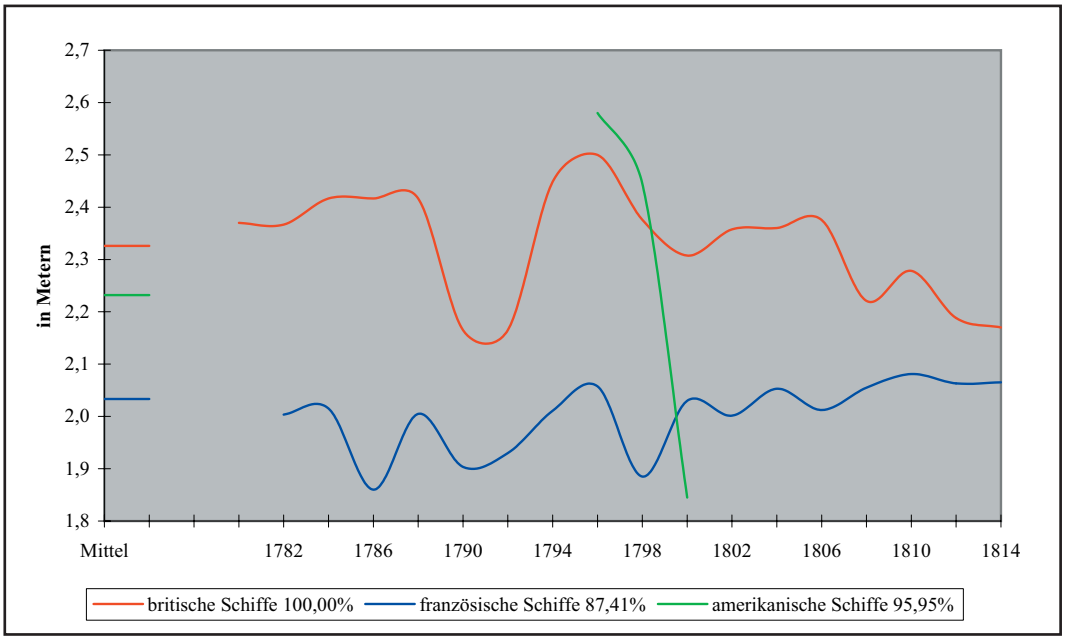


Entwicklungsdiagramm 14: Länge zu durchschnittlichem Tiefgang

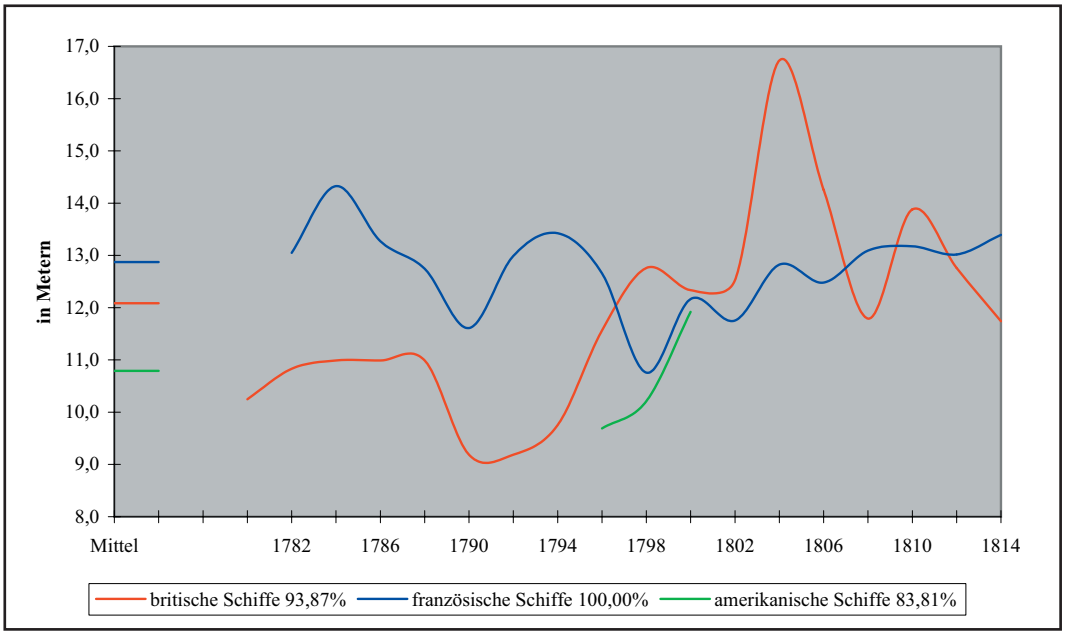


Entwicklungsdiagramm 15: Kielfall

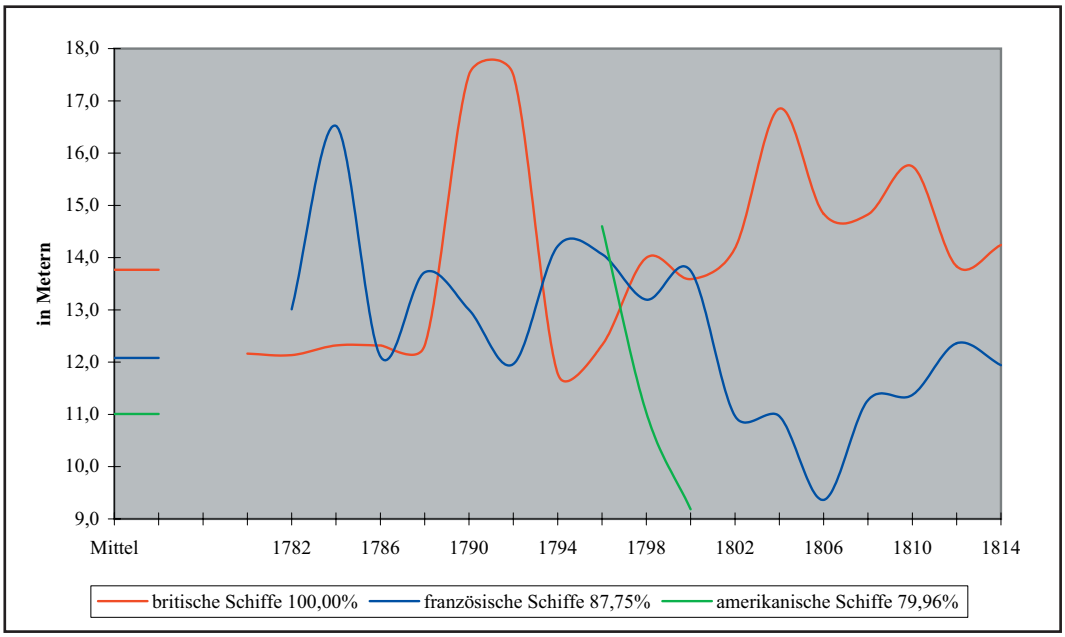
Entwicklungsdiagramm 16: Freibord bis zur Unterkante der Stückpforten

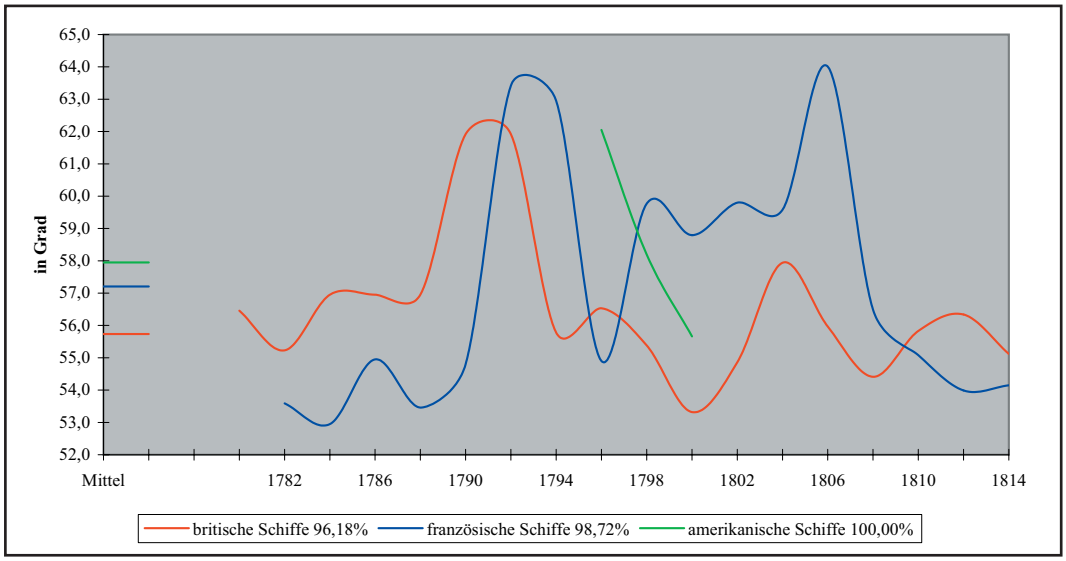


Entwicklungsdiagramm 17: Abstand der Schulter vorne zum Lot vorne

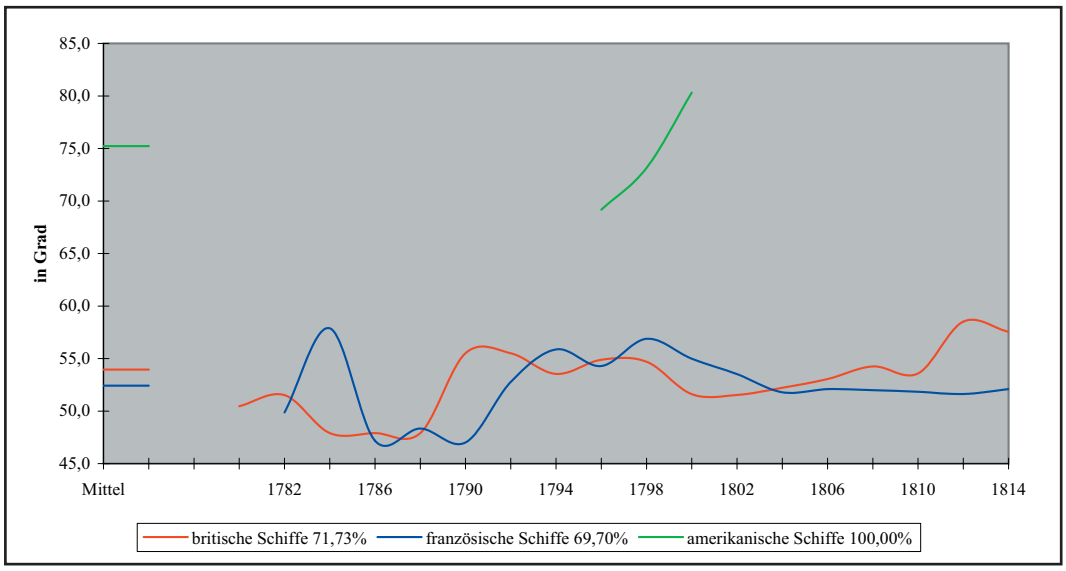


Entwicklungsdiagramm 18: Abstand der Schulter achtern zum Lot achtern

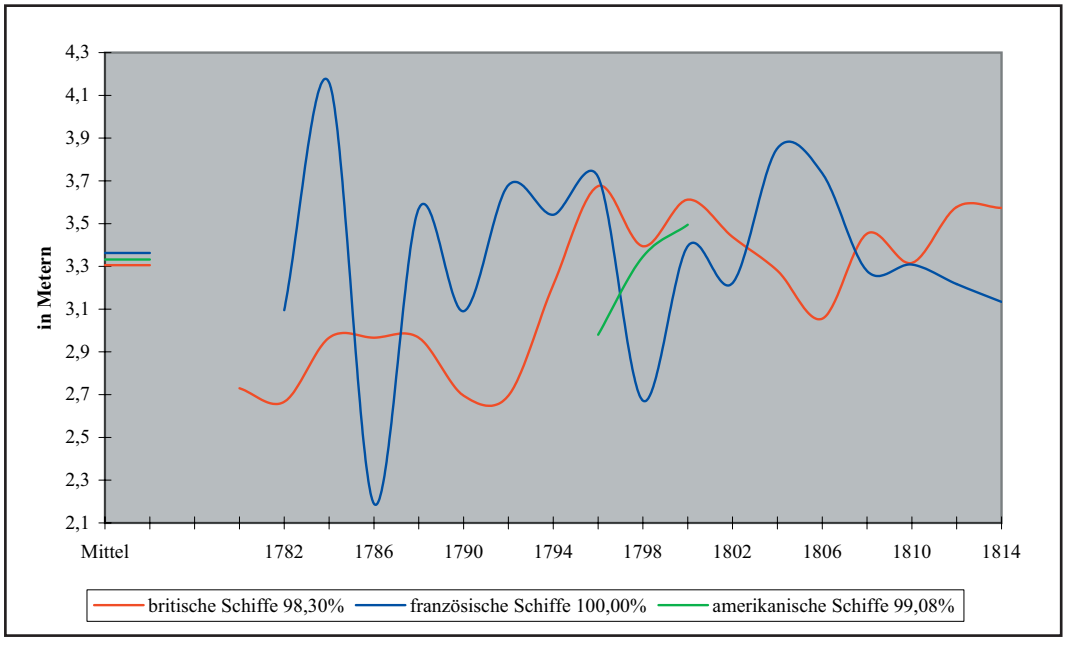




Entwicklungsdiagramm 19: Einlaufwinkel

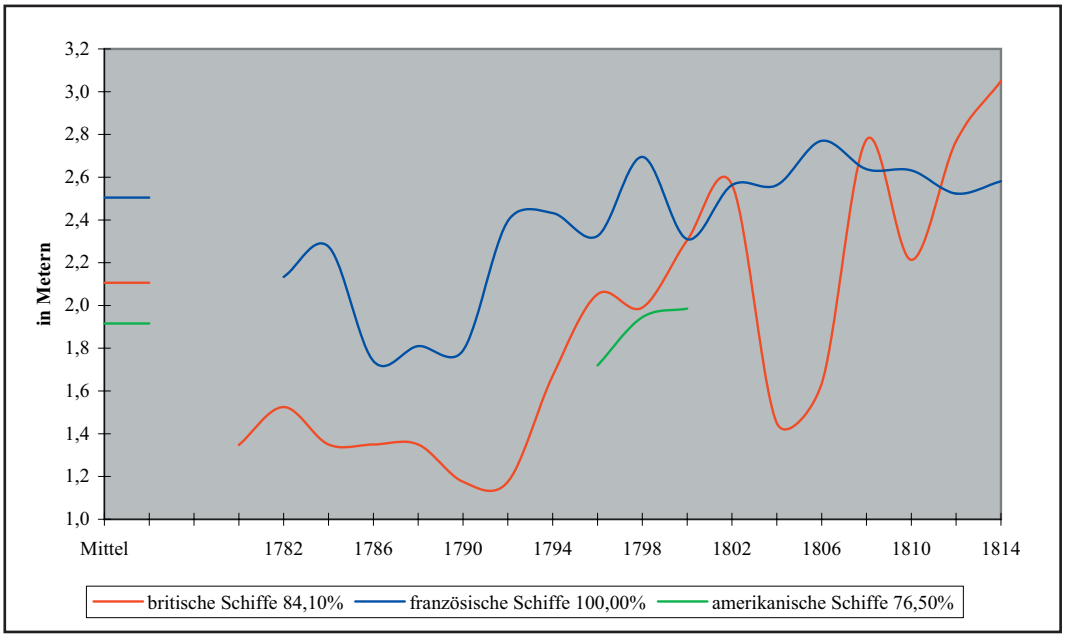


Entwicklungsdiagramm 20: Auslaufwinkel

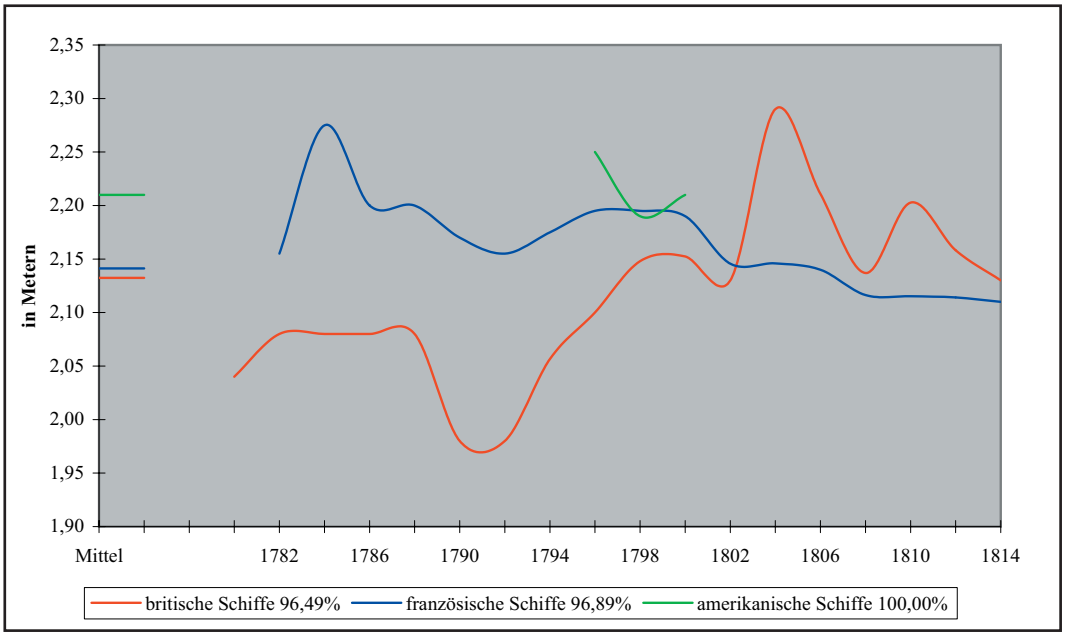


Entwicklungsdiagramm 21: Abstand der vordersten Stückpforten zum Lot vorne

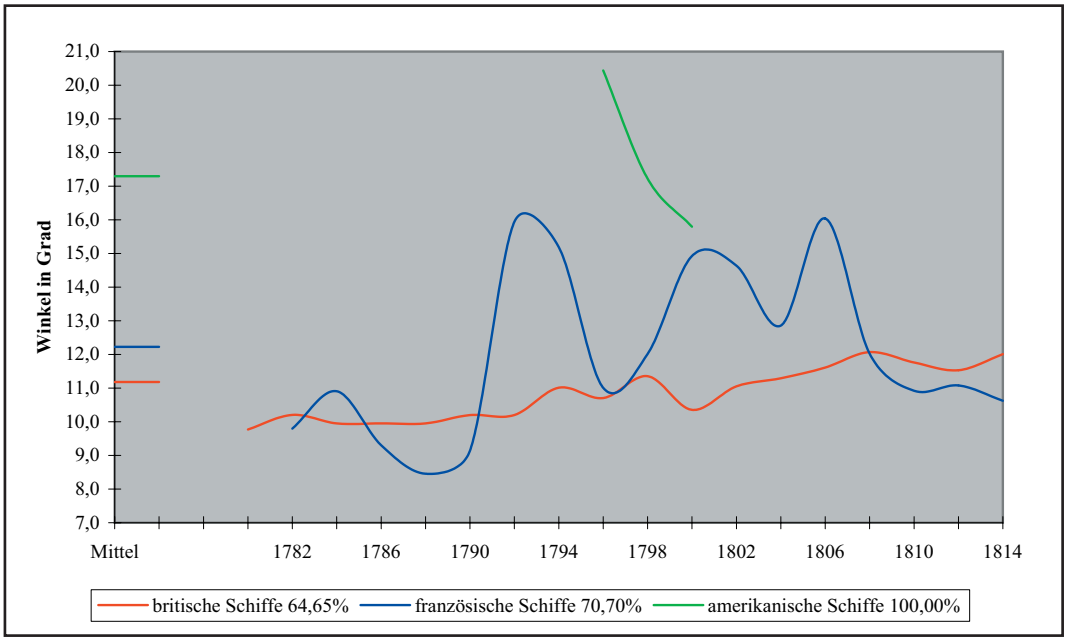
Entwicklungsdiagramm 22: Abstand der achtersten Stückpforten zum Lot achtern

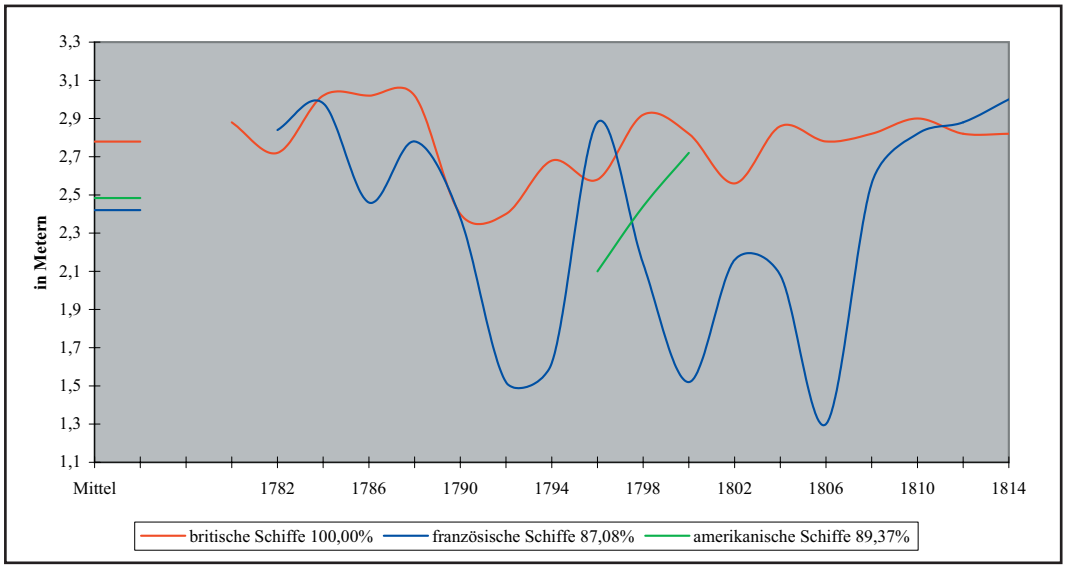


Entwicklungsdiagramm 23: Abstand der Stückpforten untereinander

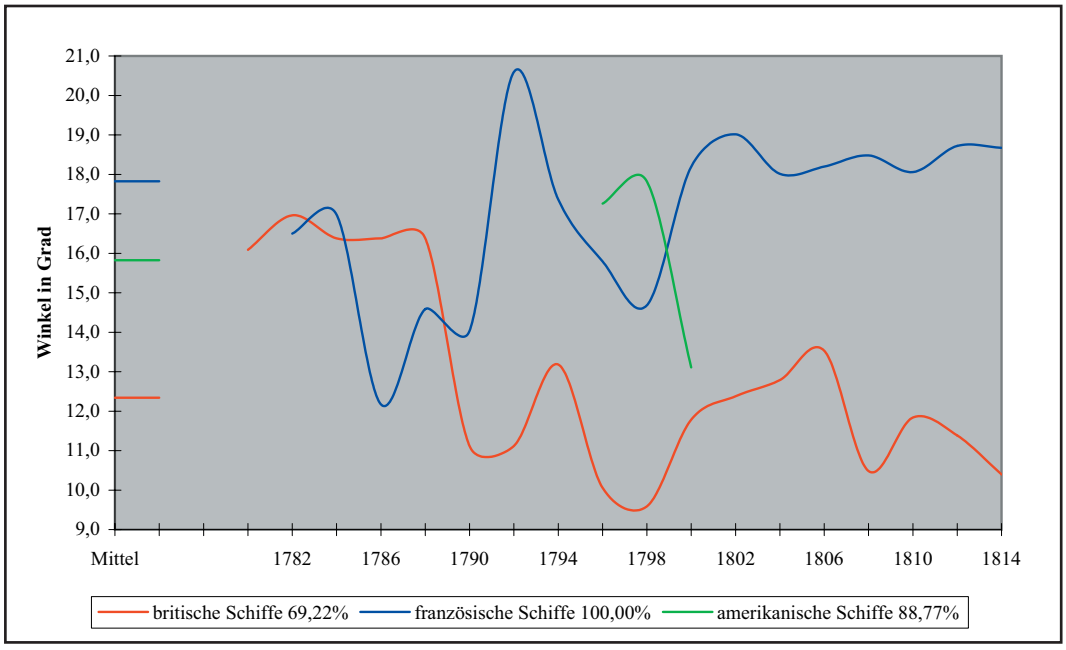


Entwicklungsdiagramm 24: Aufkimmung

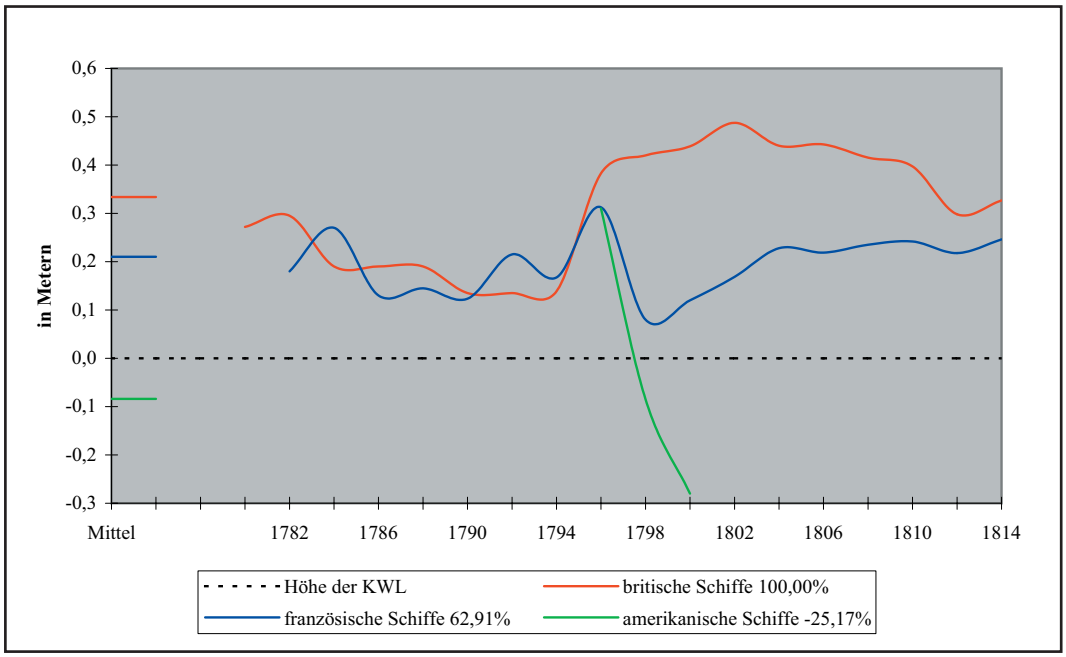




Entwicklungsdiagramm 25: Breite des Bodenflachs



Entwicklungsdiagramm 26: Einweichung

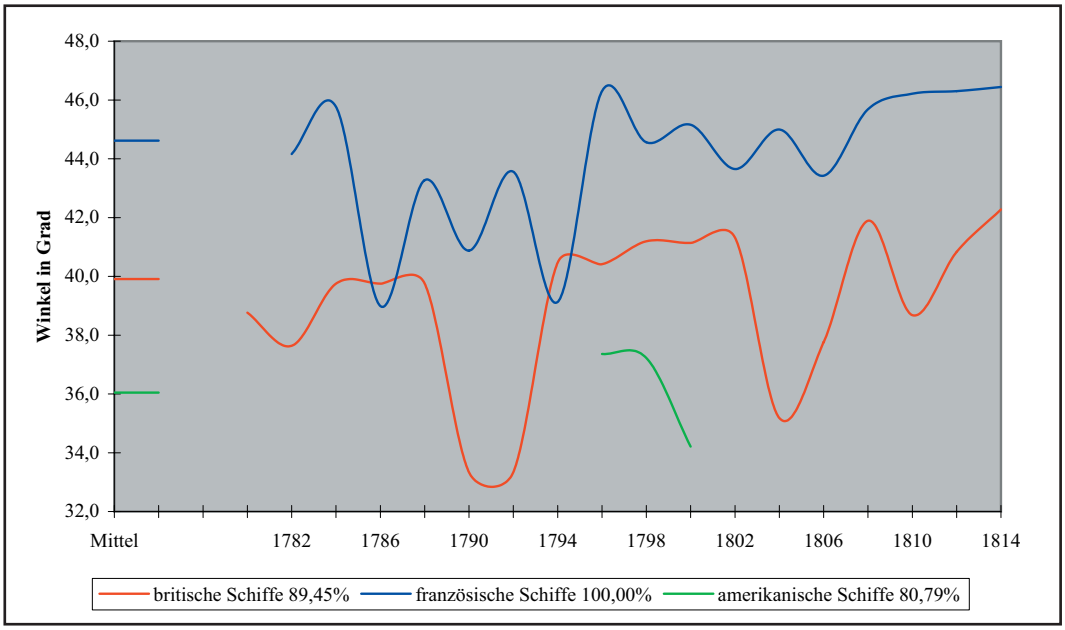


Entwicklungsdiagramm 27: Höhe der Breite

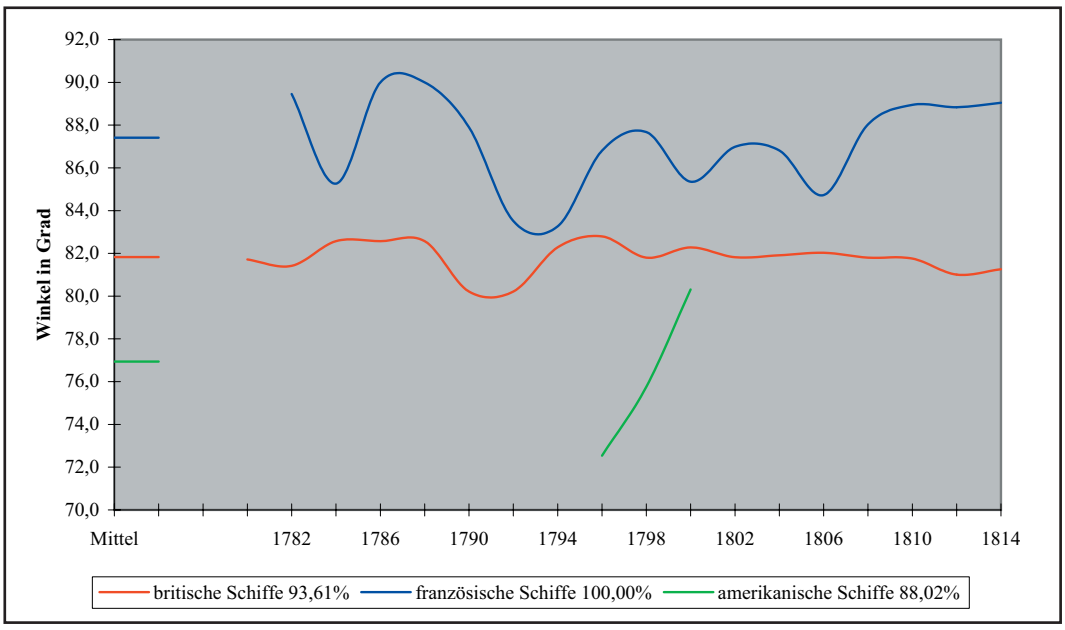
Entwicklungsdiagramm 28: Seitenflach

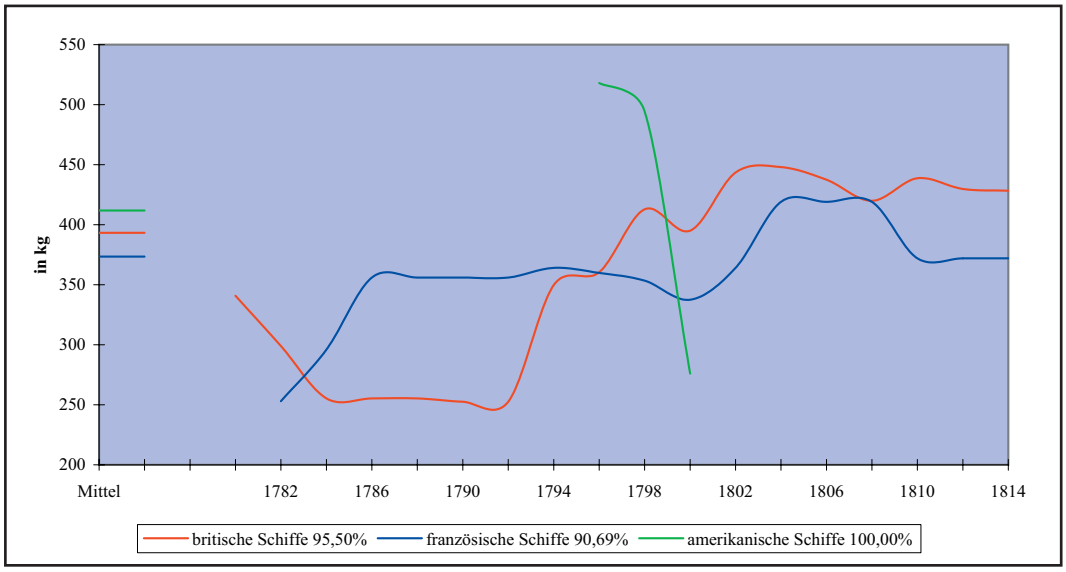


Entwicklungsdiagramm 29: Ausschießen des Vorderstevens

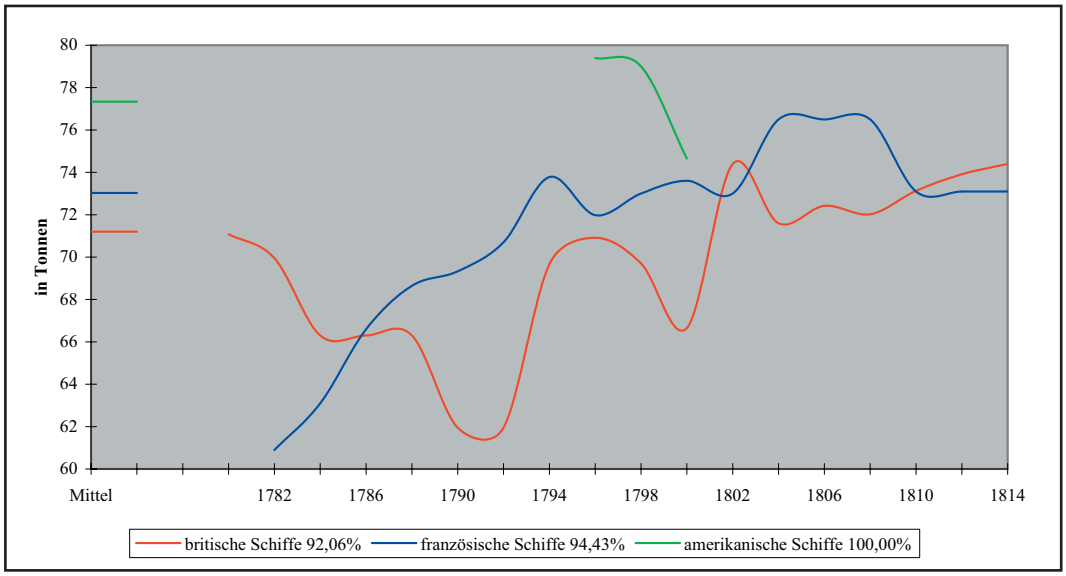


Entwicklungsdiagramm 30: Fall des Achterstevens

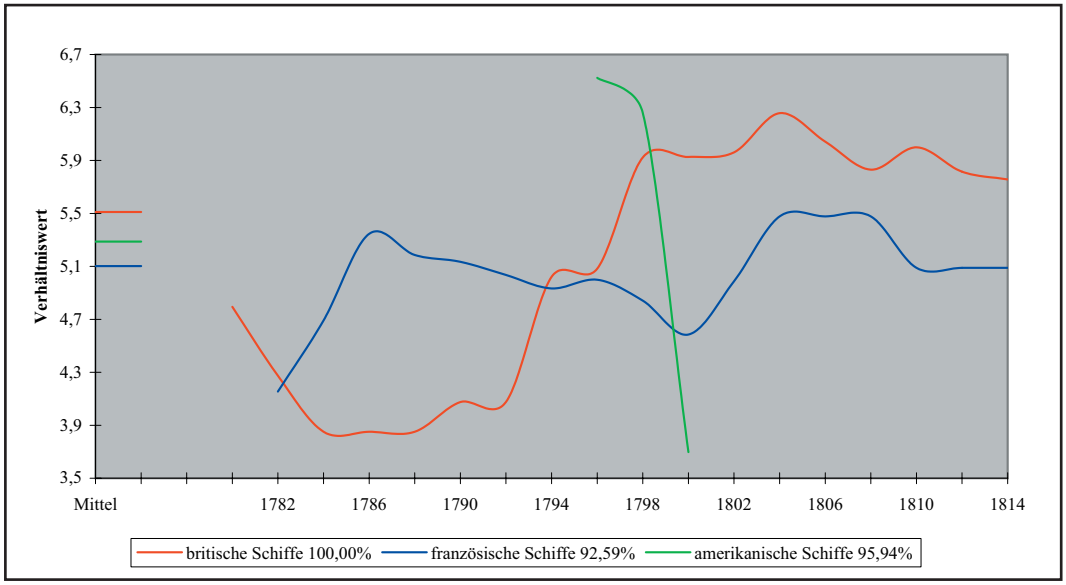




Entwicklungsdiagramm 31: Masse beider Breitseiten

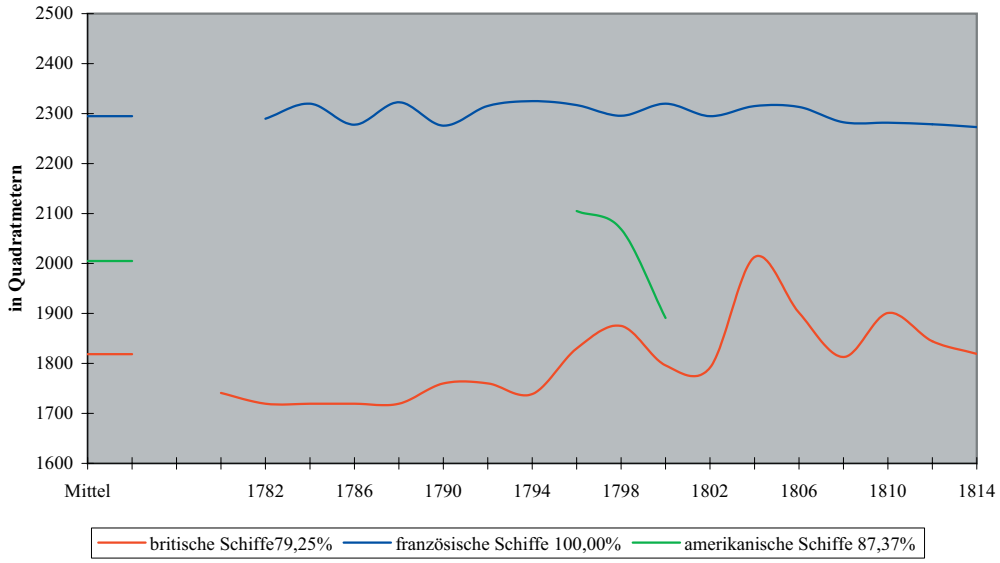


Entwicklungsdiagramm 32: Masse der Geschütze

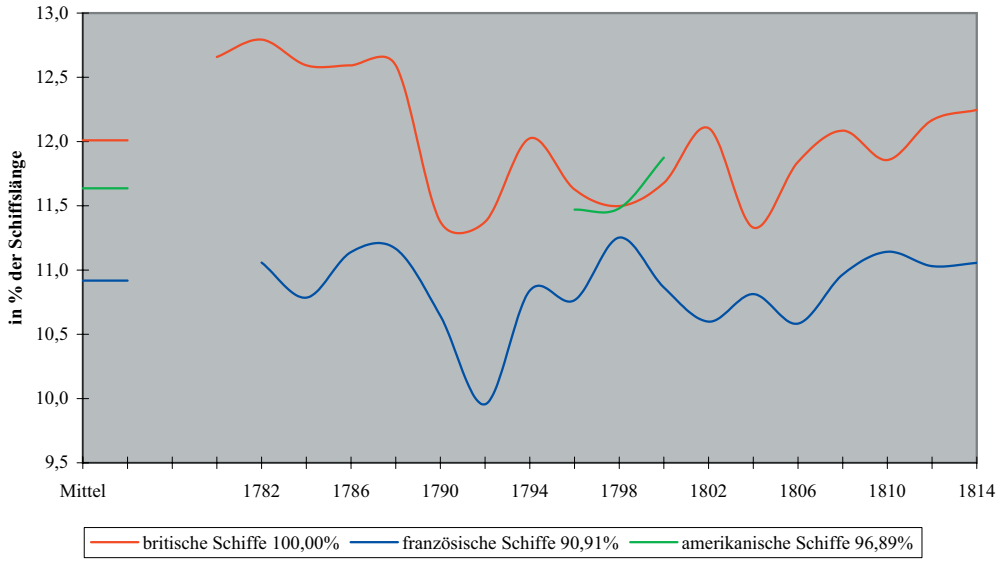


Entwicklungsdiagramm 32a: Masse beider Breitseiten zu Masse der Geschütze

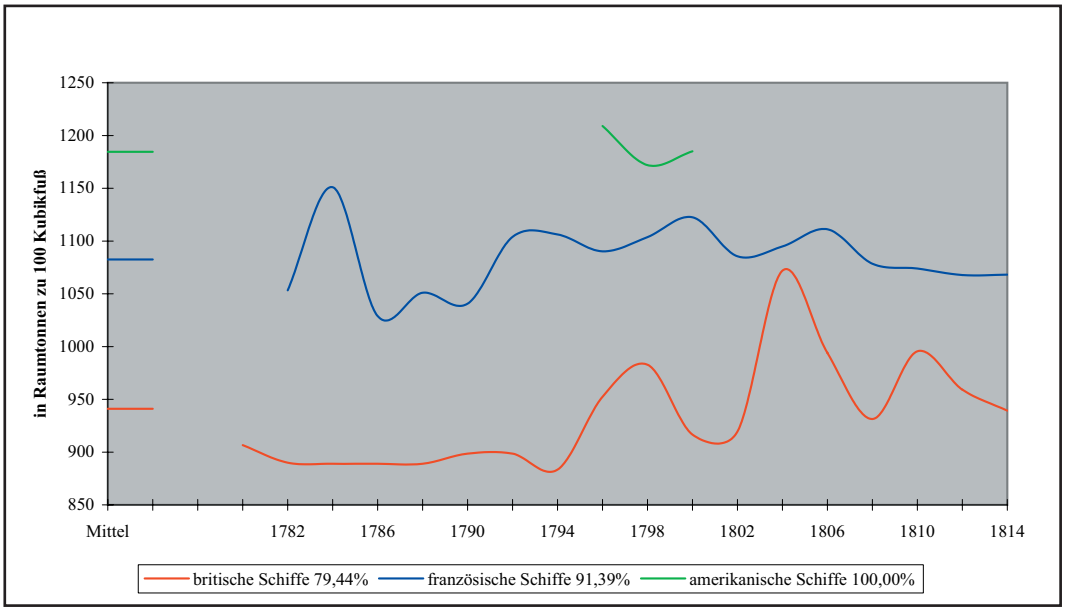
Entwicklungsdiagramm 33: Segelfläche

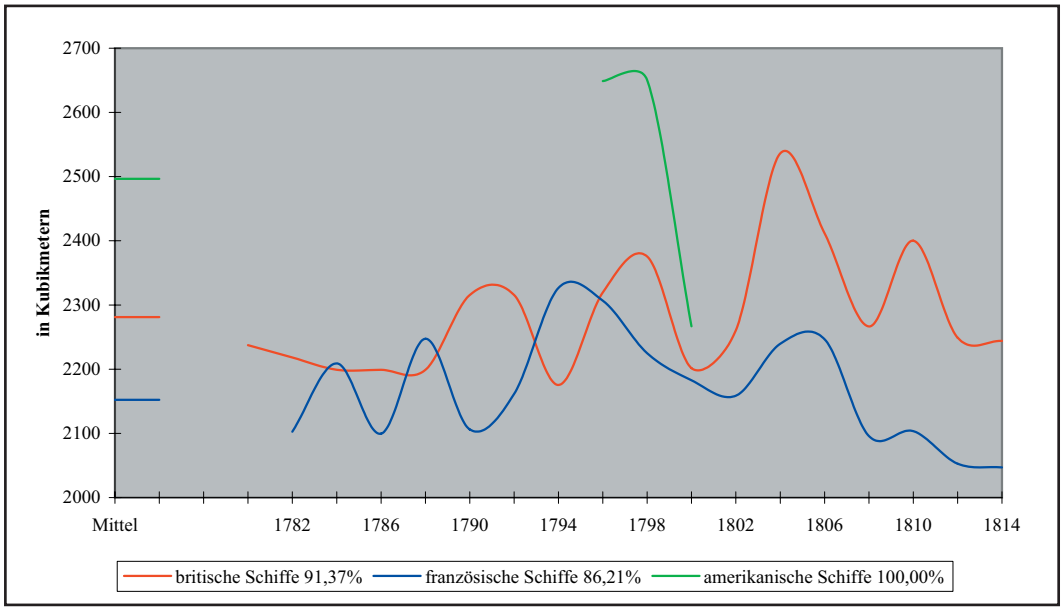


Entwicklungsdiagramm 34: Abstand zwischen Lateralschwerpunkt und Segelschwerpunkt

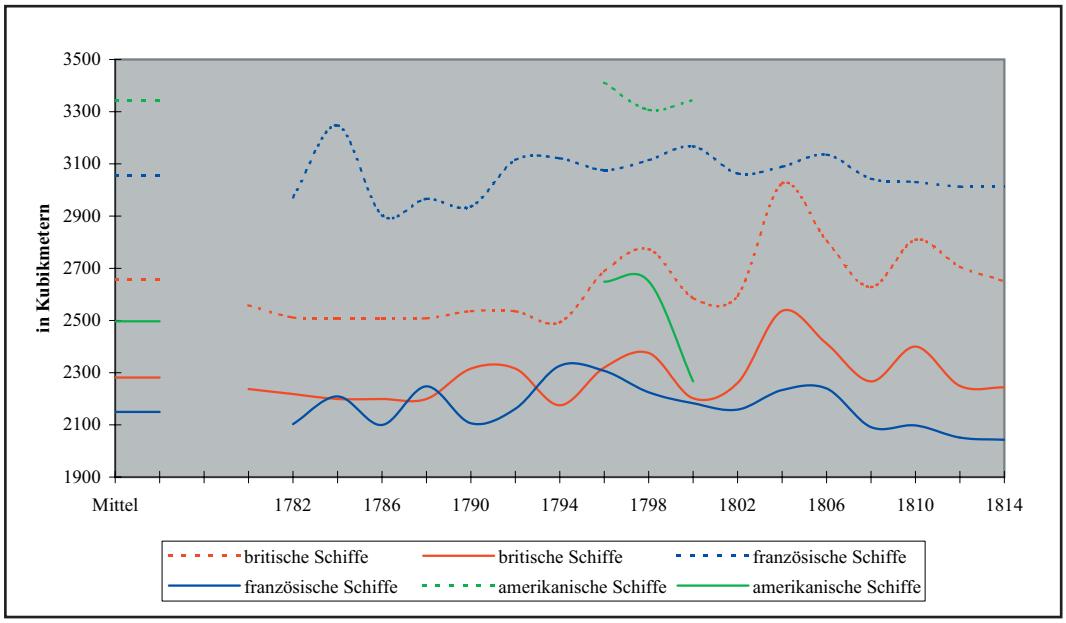


Entwicklungsdiagramm 35a: Rauminhalt nach der alten britischen Vermessungsmethode

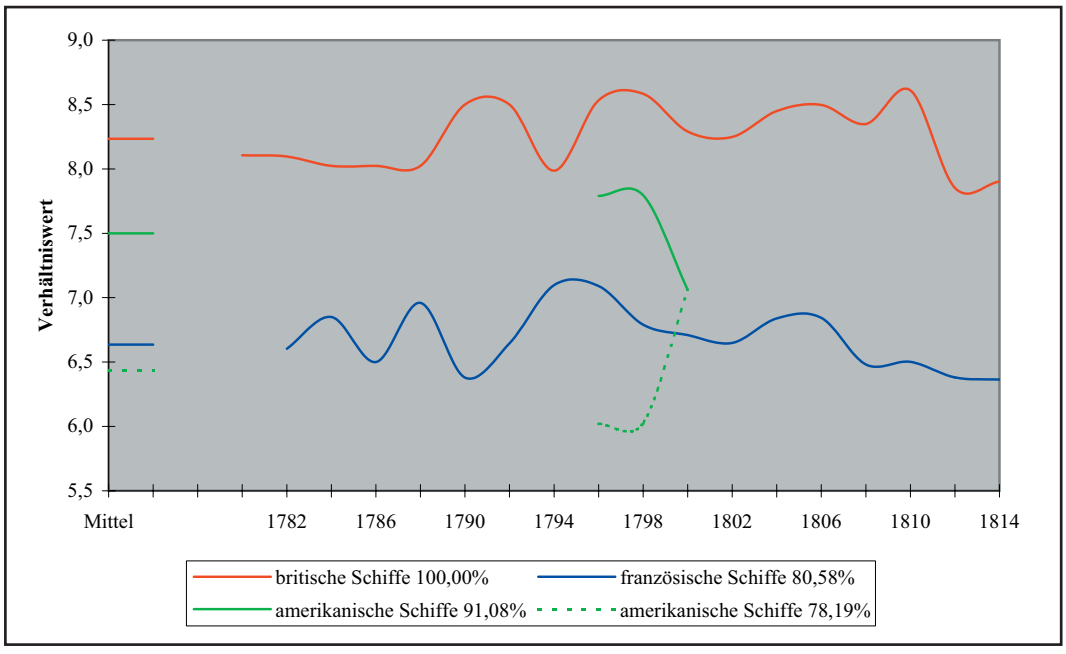




Entwicklungsdiagramm 35b: Rauminhalt

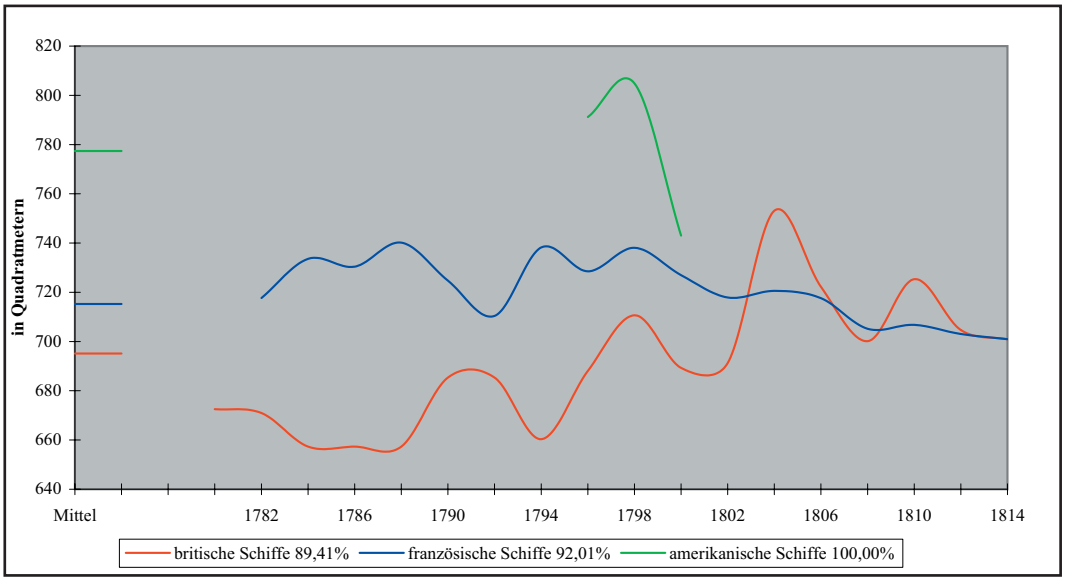


Entwicklungsdiagramm 35c: Rauminhalt nach HYDRO/ X und nach der alten Berechnungsmethode

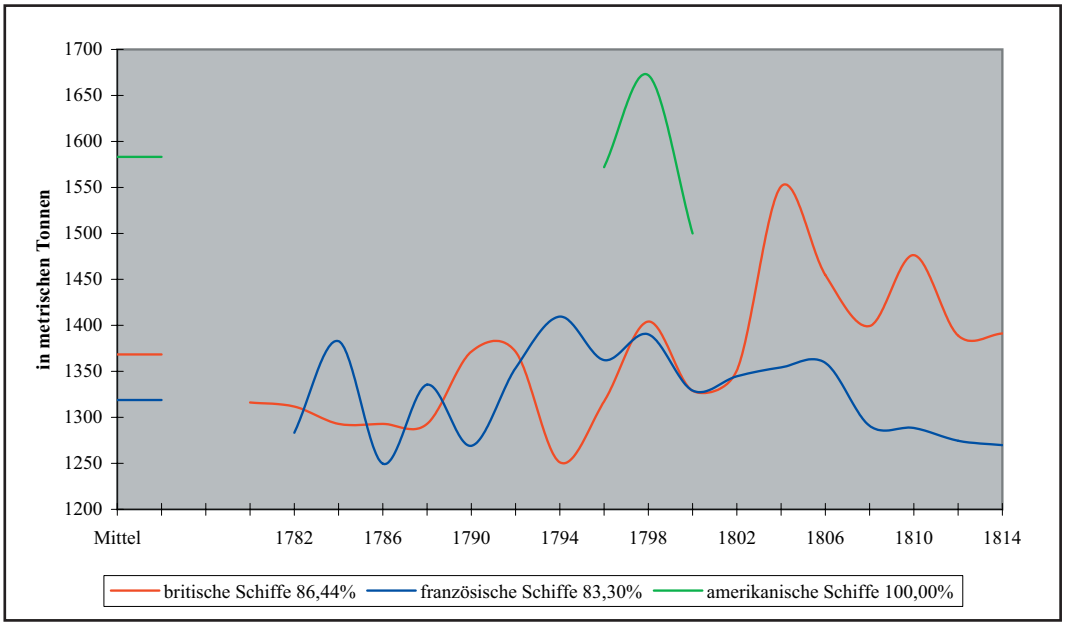


Entwicklungsdiagramm 36: Rauminhalt zu Mannschaftsstärke

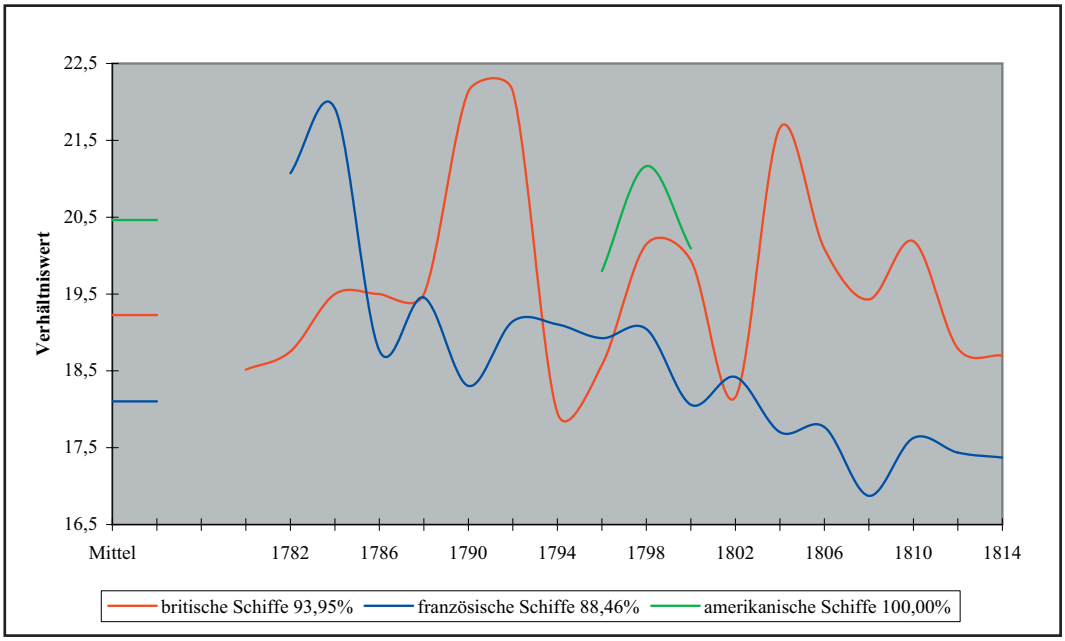
Entwicklungsdiagramm 37: Benetzte Oberfläche des Unterwasserschiffs

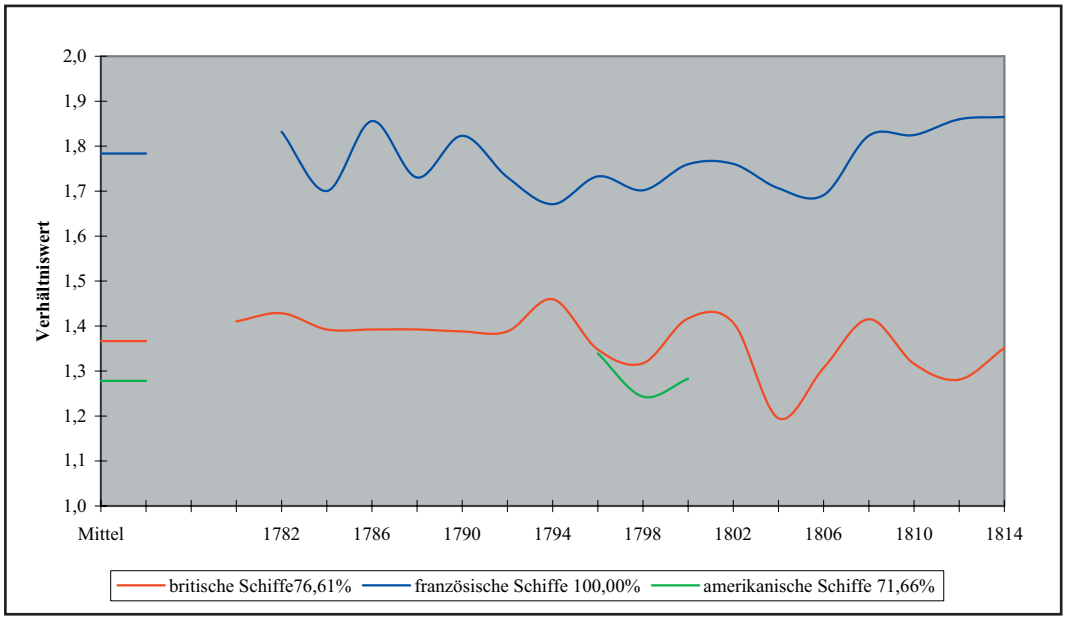


Entwicklungsdiagramm 38: Masse der Verdrängung

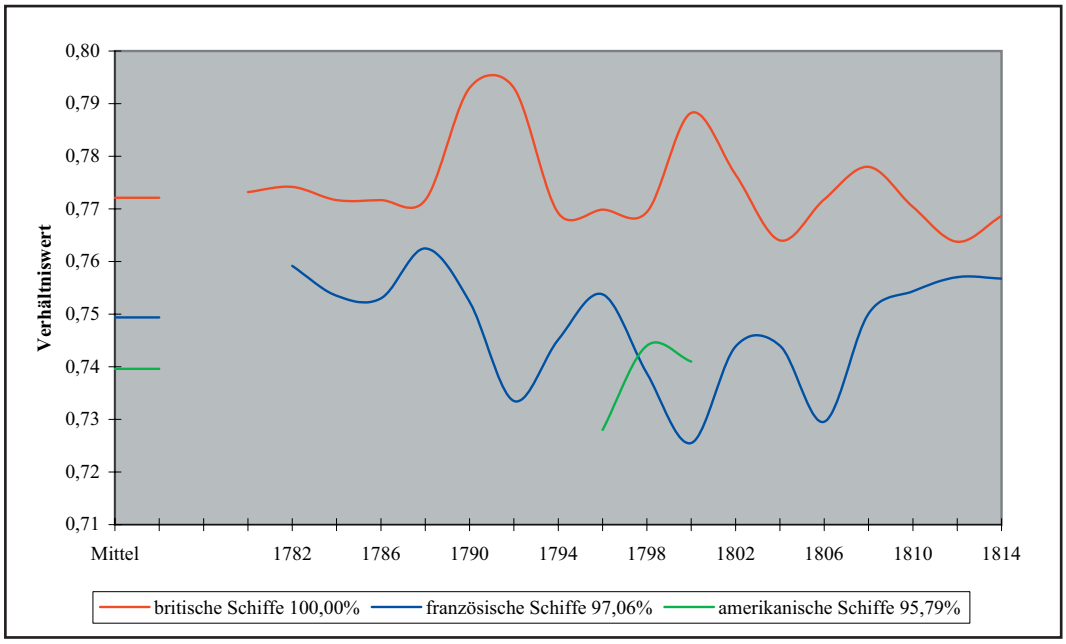


Entwicklungsdiagramm 39: Masse der Verdrängung zu Masse der Geschütze

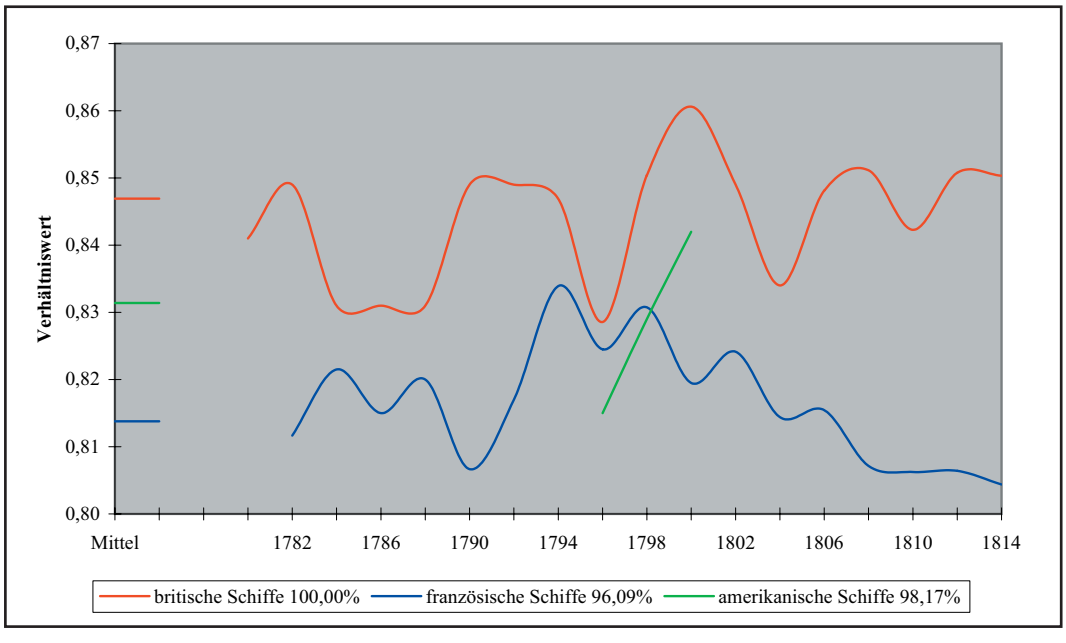




Entwicklungsdiagramm 40: Segelfläche durch Masse der Verdrängung

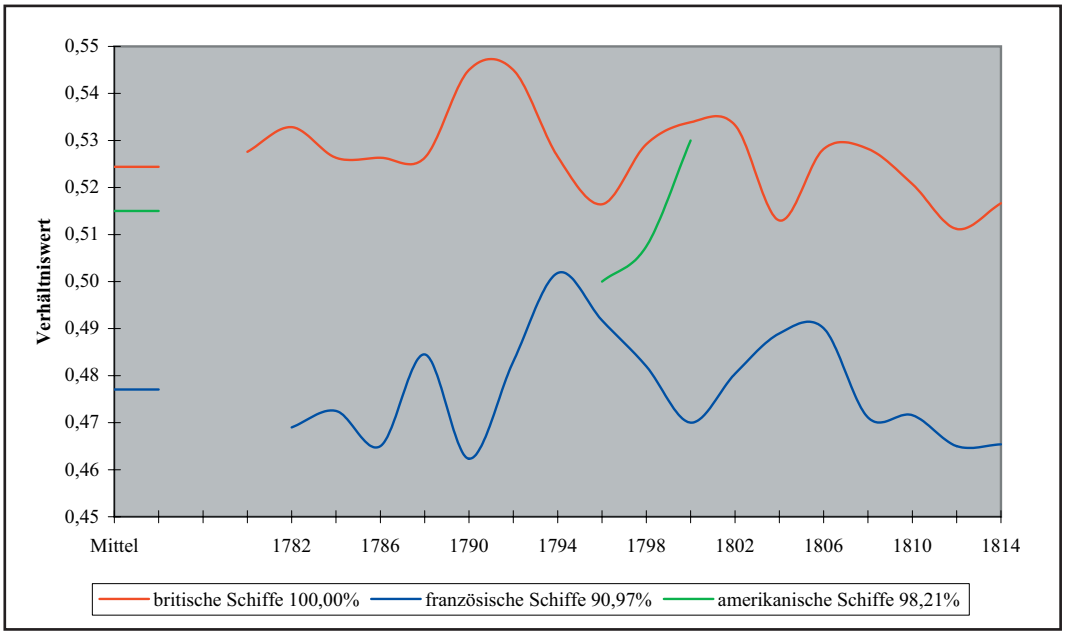


Entwicklungsdiagramm 41: Völligkeitsgrad der Hauptspantfläche

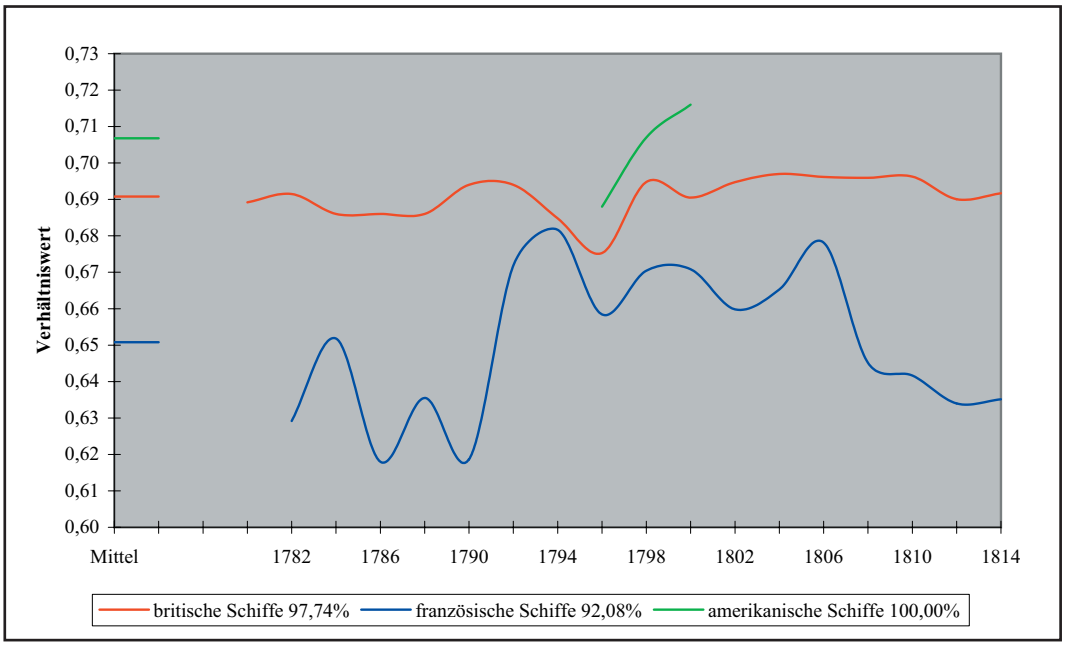


Entwicklungsdiagramm 42: Wasserlinienkoeffizient

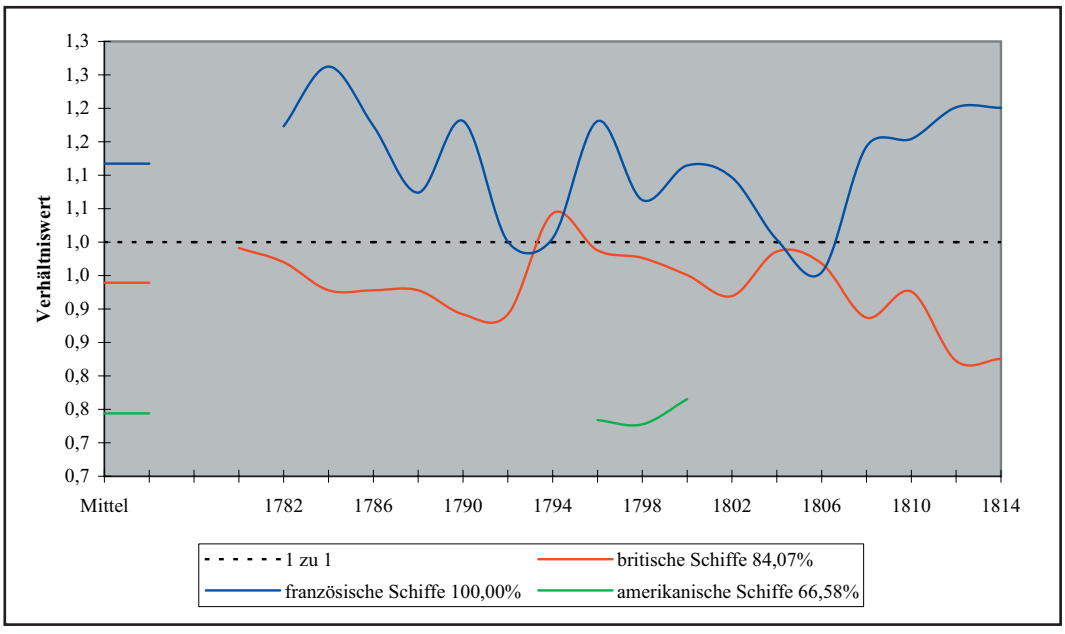
Entwicklungsdiagramm 43: Blockkoeffizient

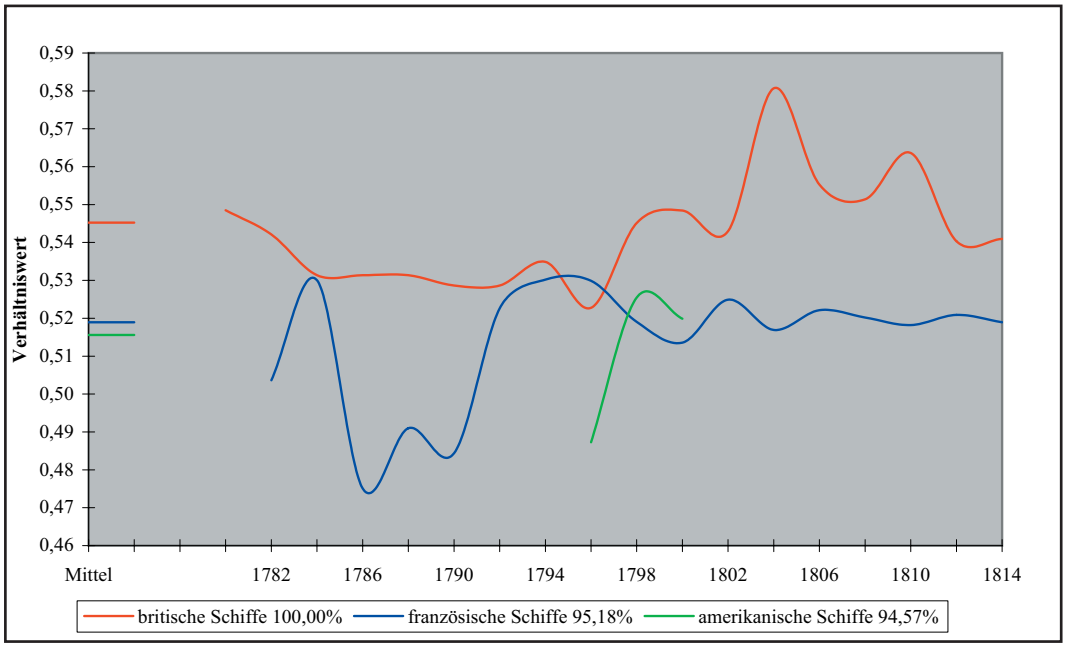


Entwicklungsdiagramm 44: Zylinderkoeffizient

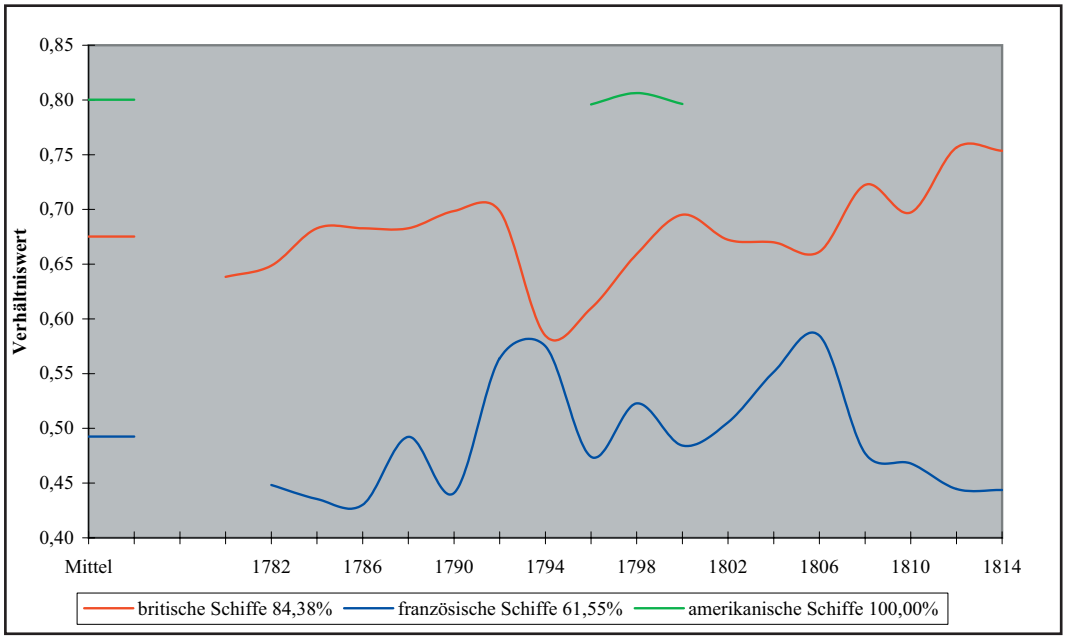


Entwicklungsdiagramm 45: Volumen Vorschiff zu Volumen Achterschiff

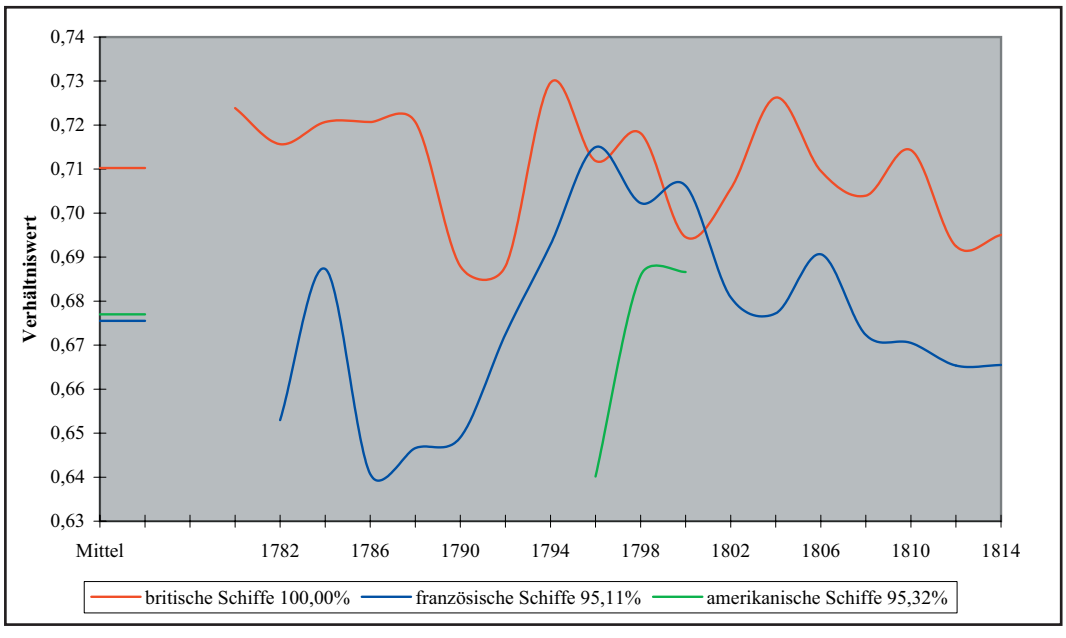




Entwicklungsdiagramm 46: Blockkoeffizient de Vorschiffs

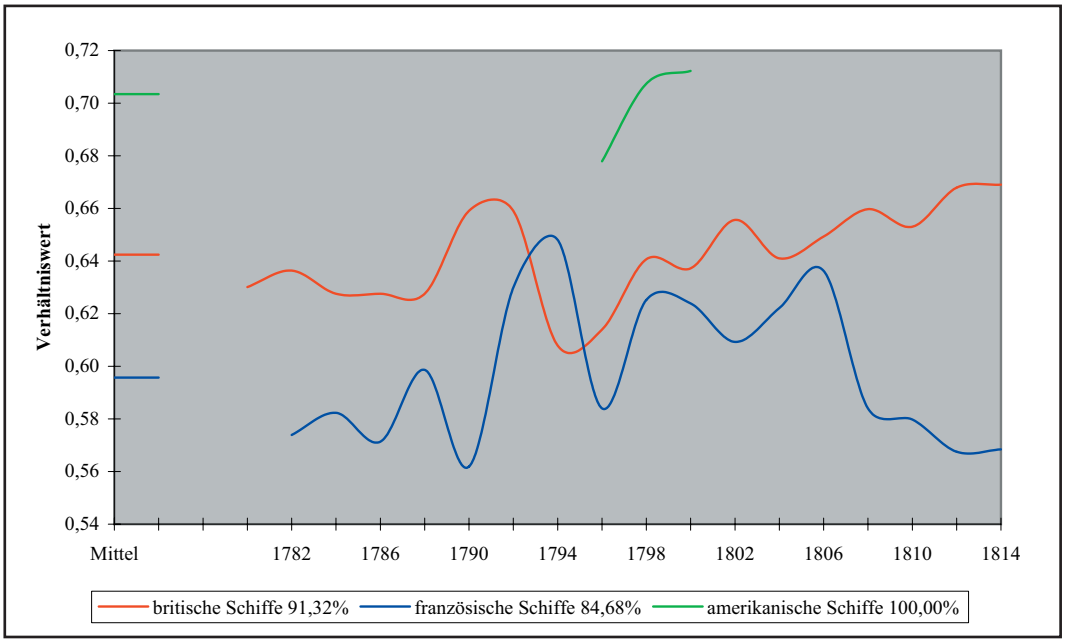


Entwicklungsdiagramm 47: Blockkoeffizient des Achterschiffs

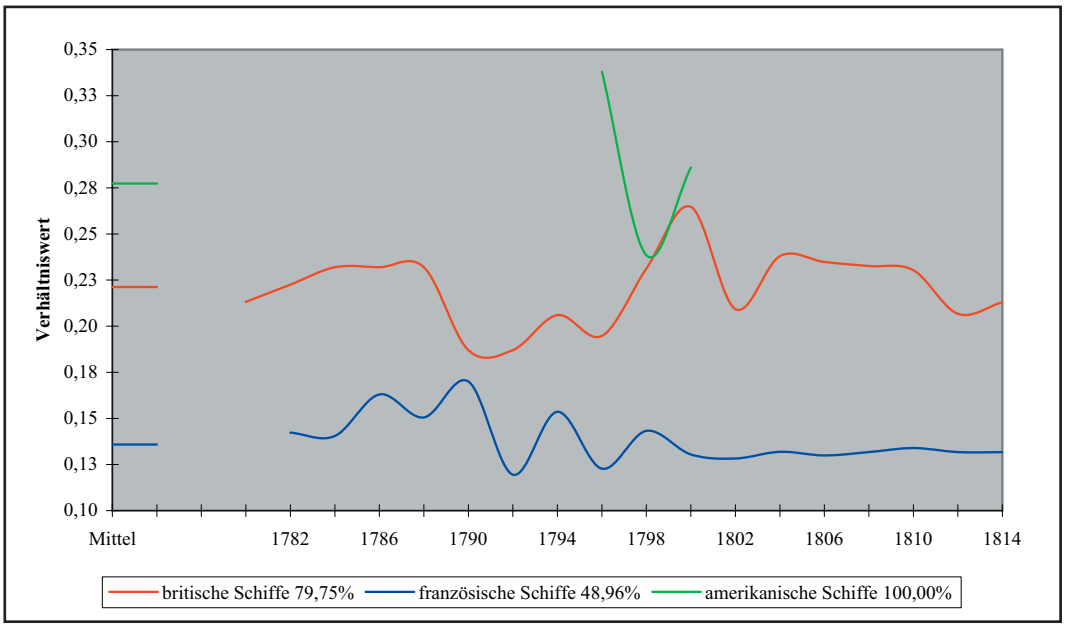


Entwicklungsdiagramm 48: Zylinderkorffizient des Vorschiffs

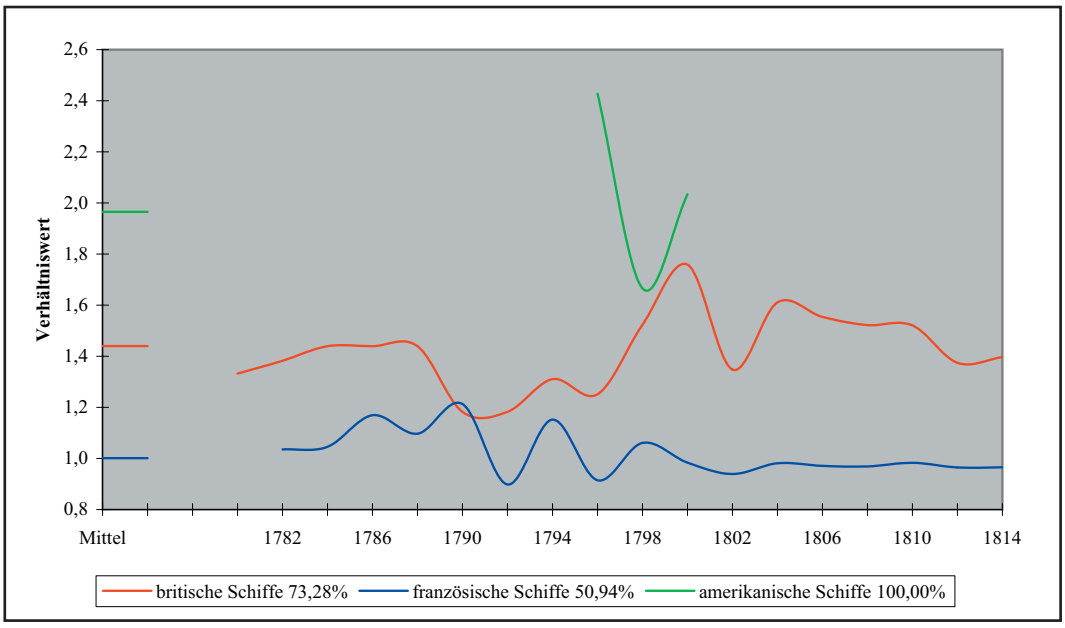
Entwicklungsdiagramm 49: Zylinderkoeffizient des Achterschiffs

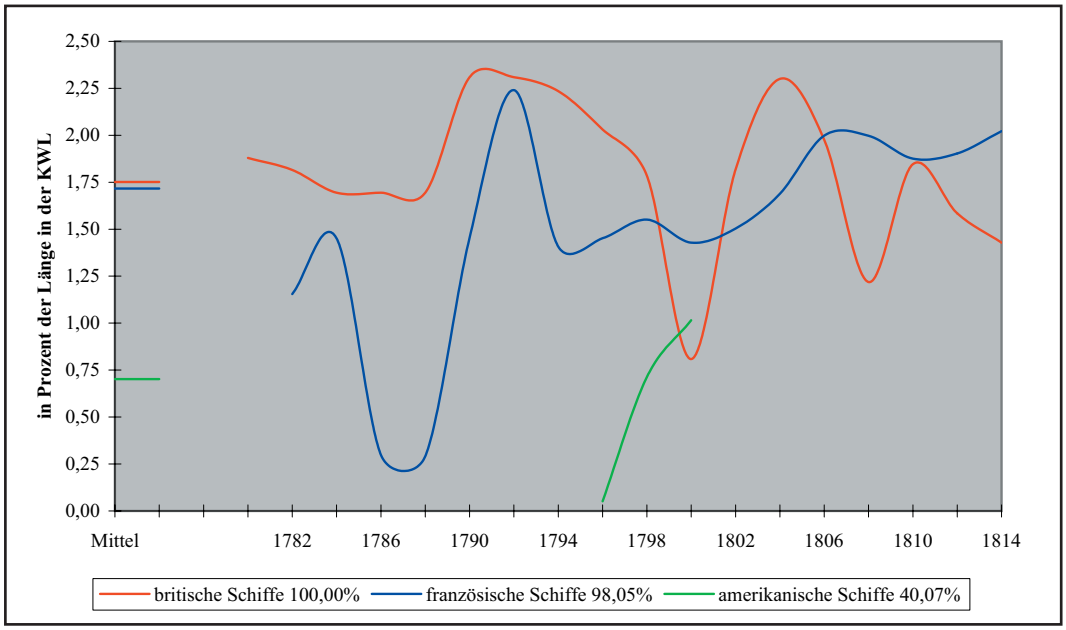


Entwicklungsdiagramm 50: Verdrängung Paralleles Mittelschiff zu Verdrängung Vor-/Achterschiff

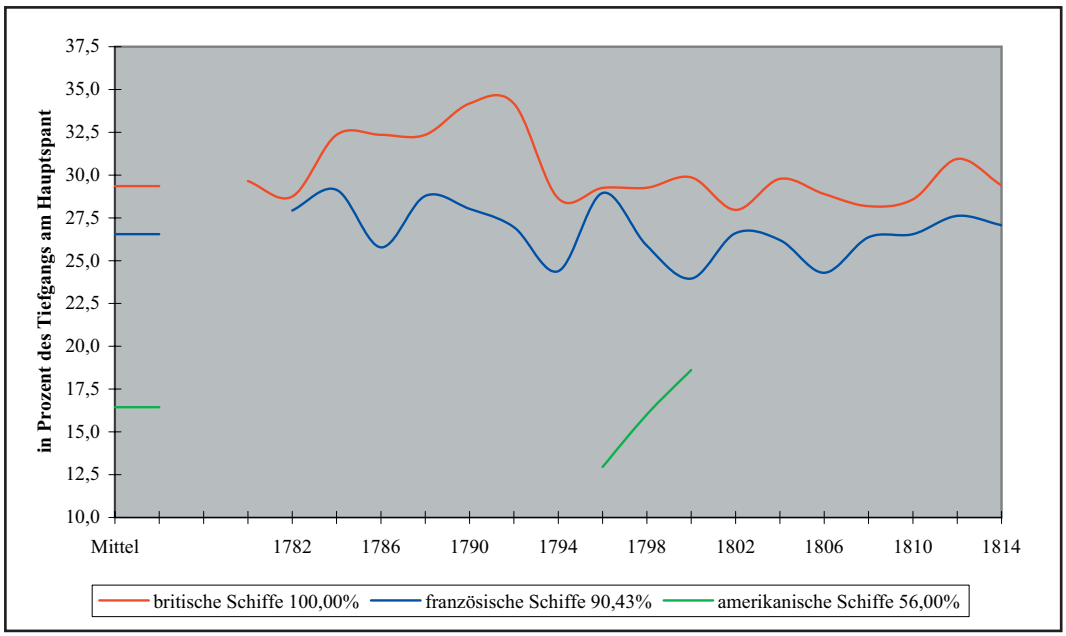


Entwicklungsdiagramm 51: Verdrängung Paralleles Mittelschiff zu Verdrängung Vor-/Achterschiff in Bezug zur Länge und Seitenhöhe

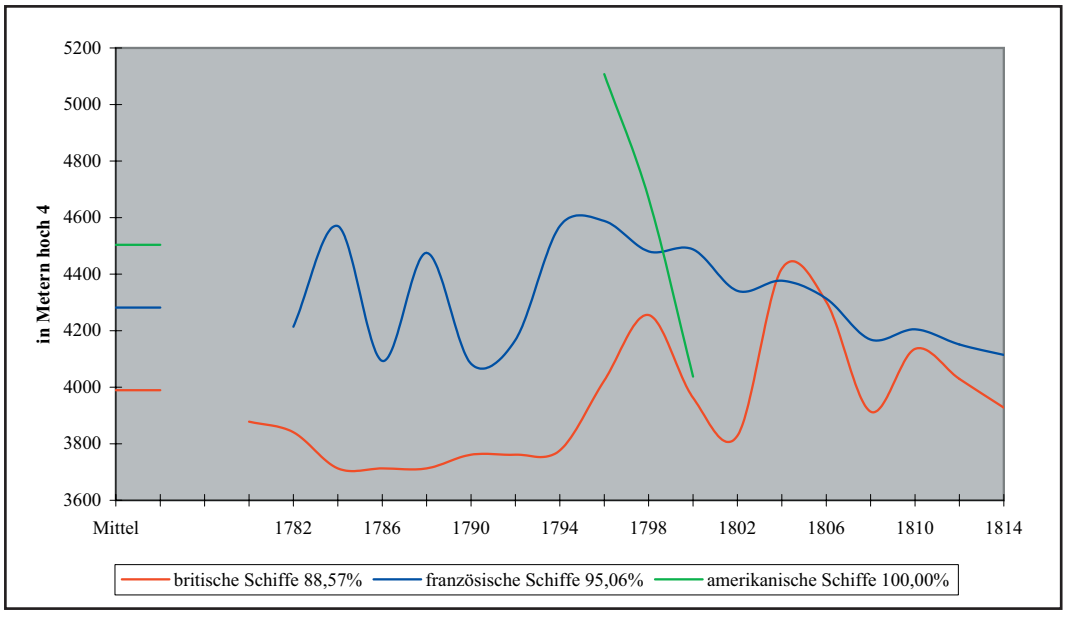




Entwicklungsdiagramm 52: Abstand des Verdrängungsschwerpunktes von der Mitte der KWL

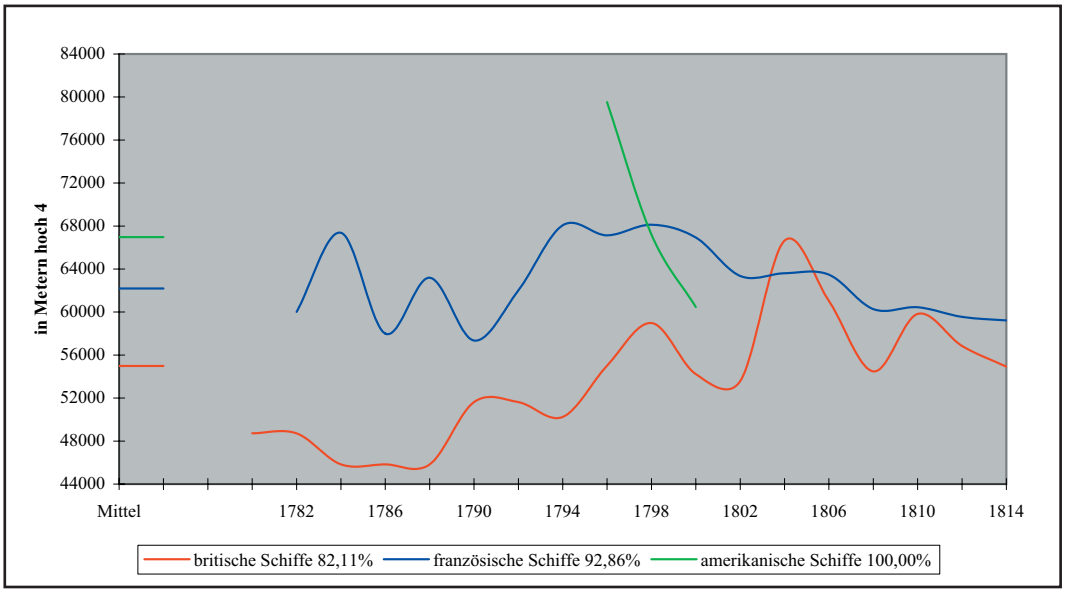


Entwicklungsdiagramm 53: Abstand des Verdrängungsschwerpunktes unterhalb der KWL

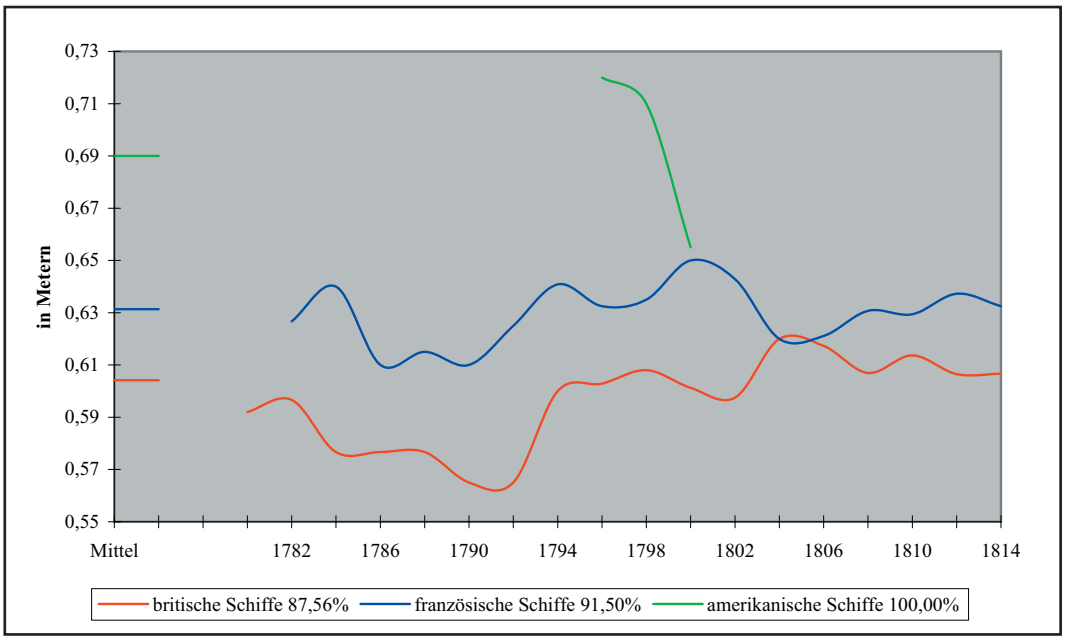


Entwicklungsdiagramm 54: Breitenträheitsmoment

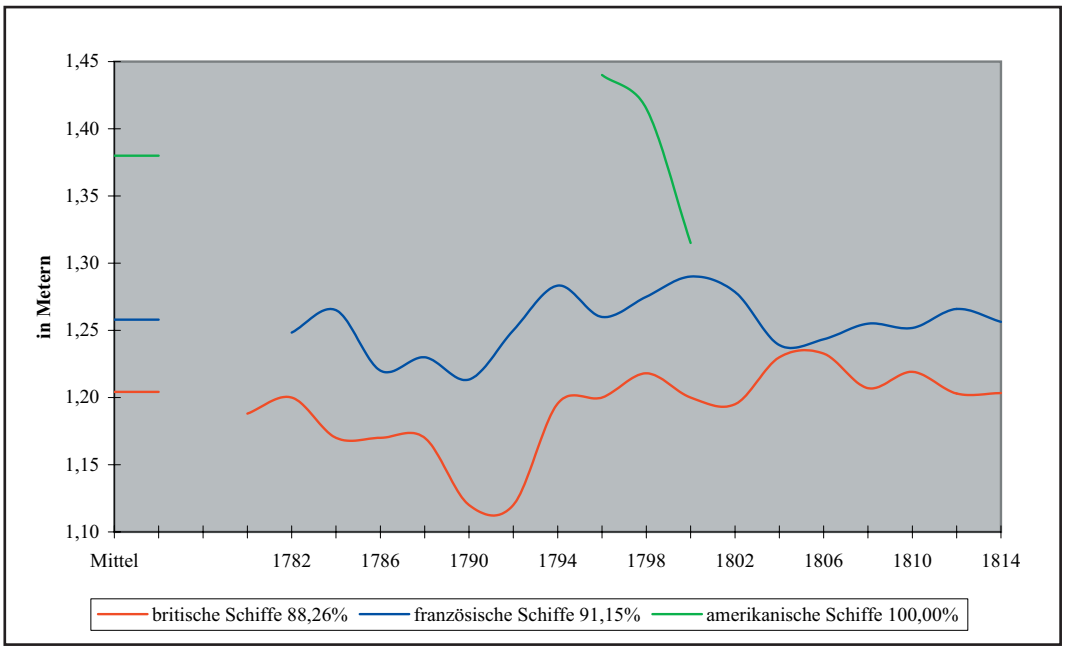
Entwicklungsdiagramm 55: Längeträgheitsmoment

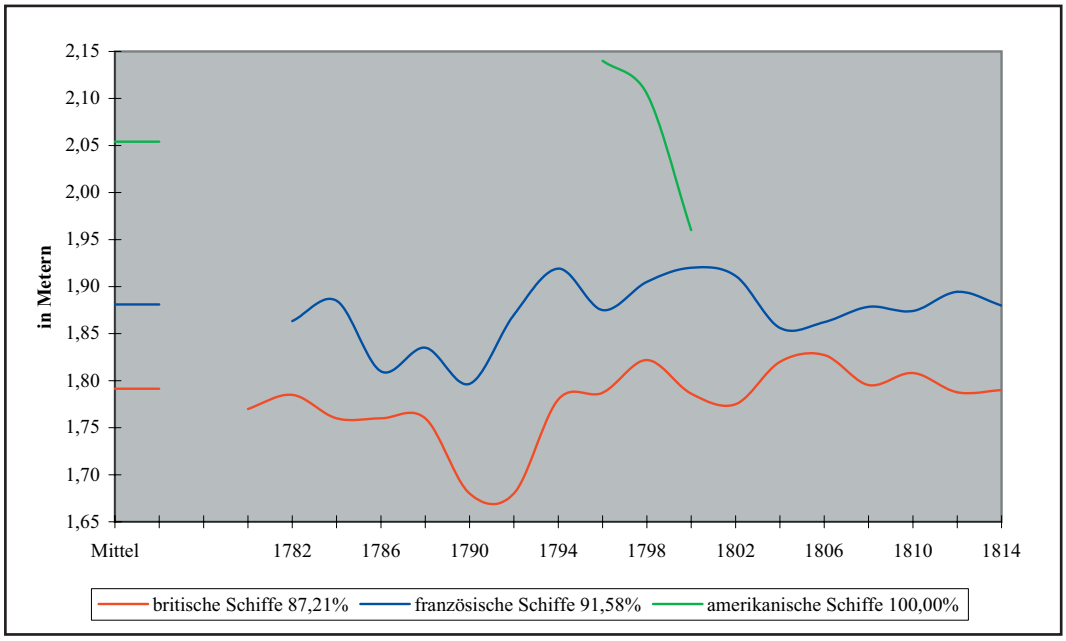


Entwicklungsdiagramm 56: Hebelarm bis 5 Grad Krängung

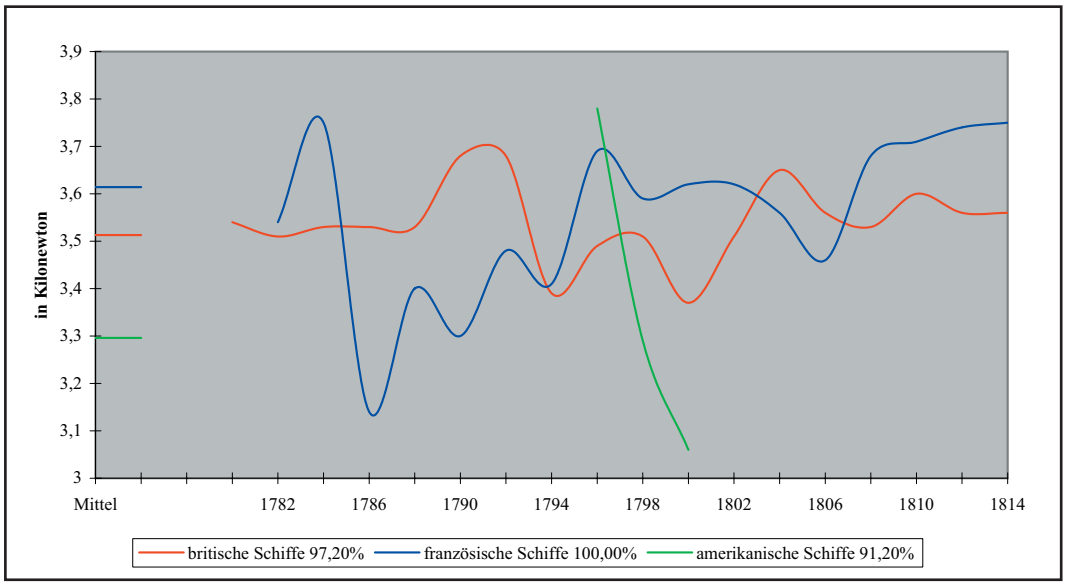


Entwicklungsdiagramm 57: Hebelarm bei 10 Grad Krängung

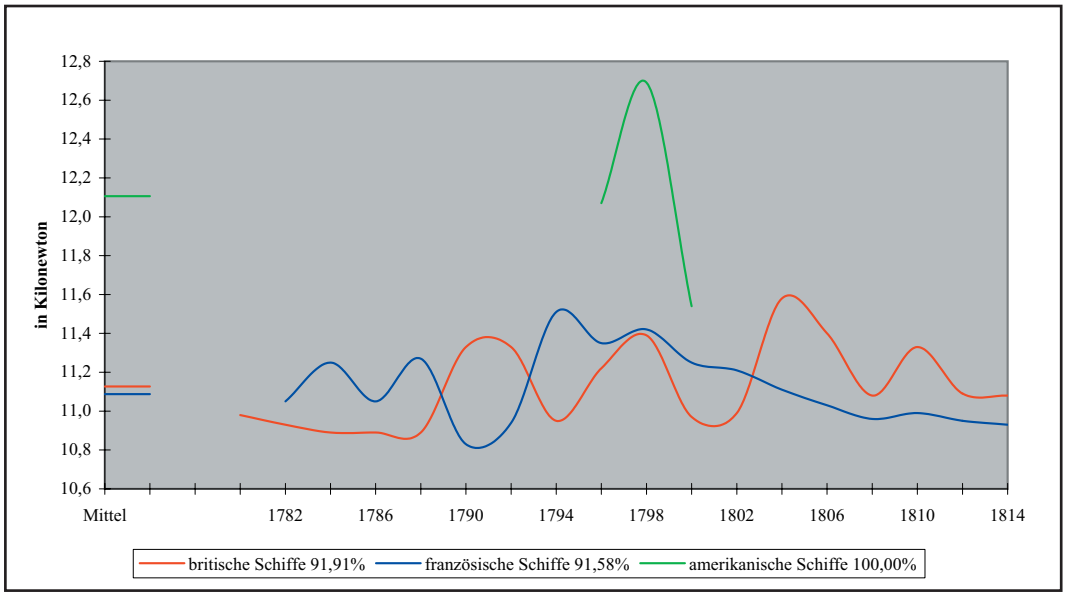




Entwicklungsdiagramm 58: Hebelarm bei 15 Grad Krängung

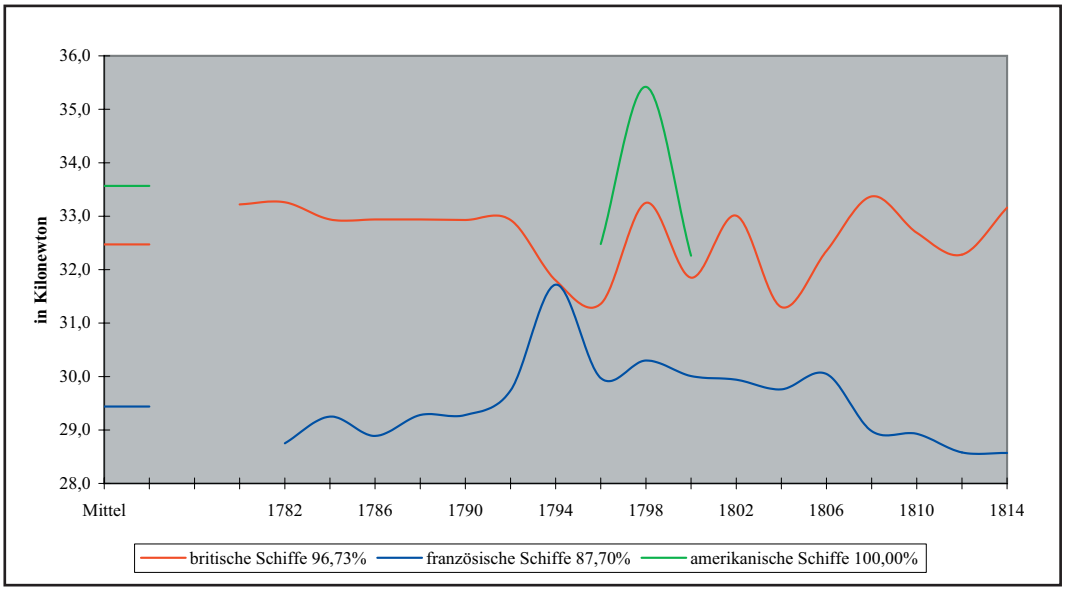


Entwicklungsdiagramm 59: Widerstand bei 3 Knoten

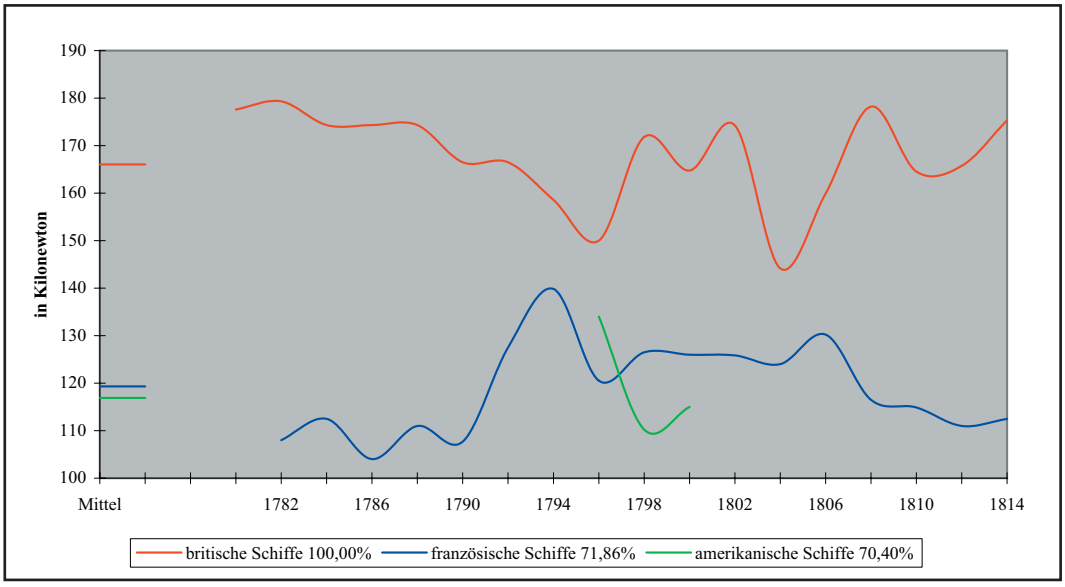


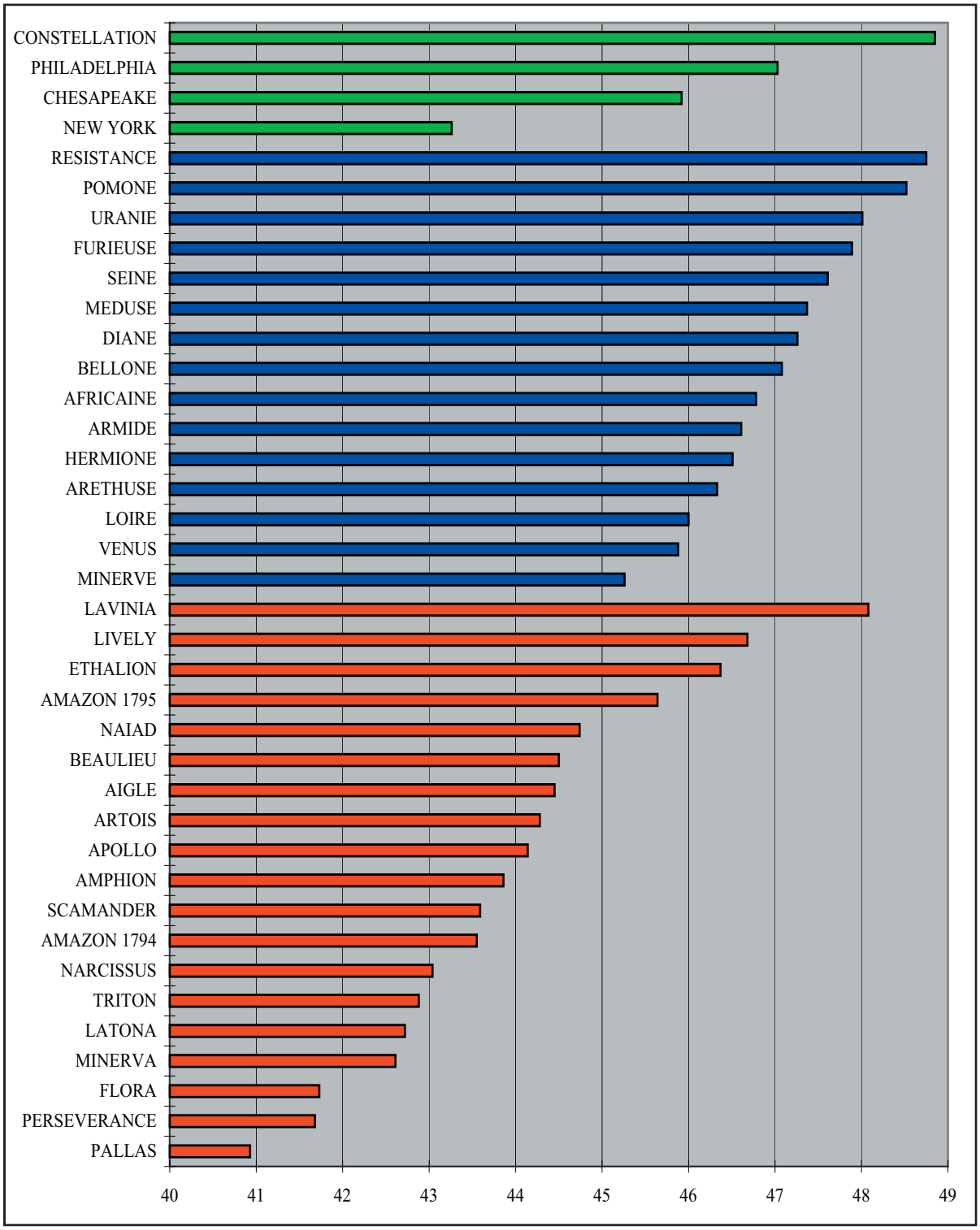
Entwicklungsdiagramm 60: Widerstand bei 6 Knoten

Entwicklungsdiagramm 61: Widerstand bei 9 Knoten

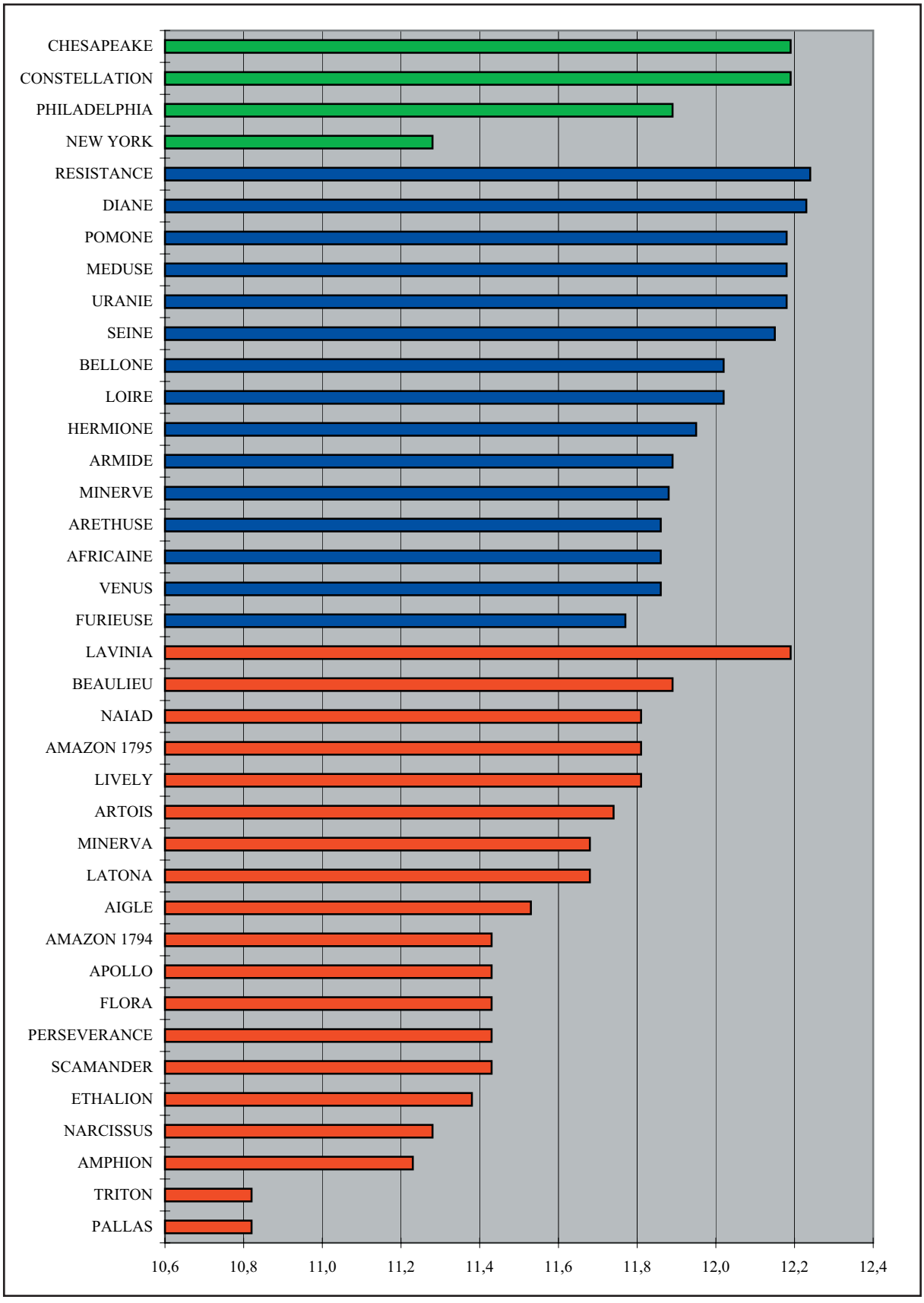


Entwicklungsdiagramm 62: Widerstand bei 12 Knoten

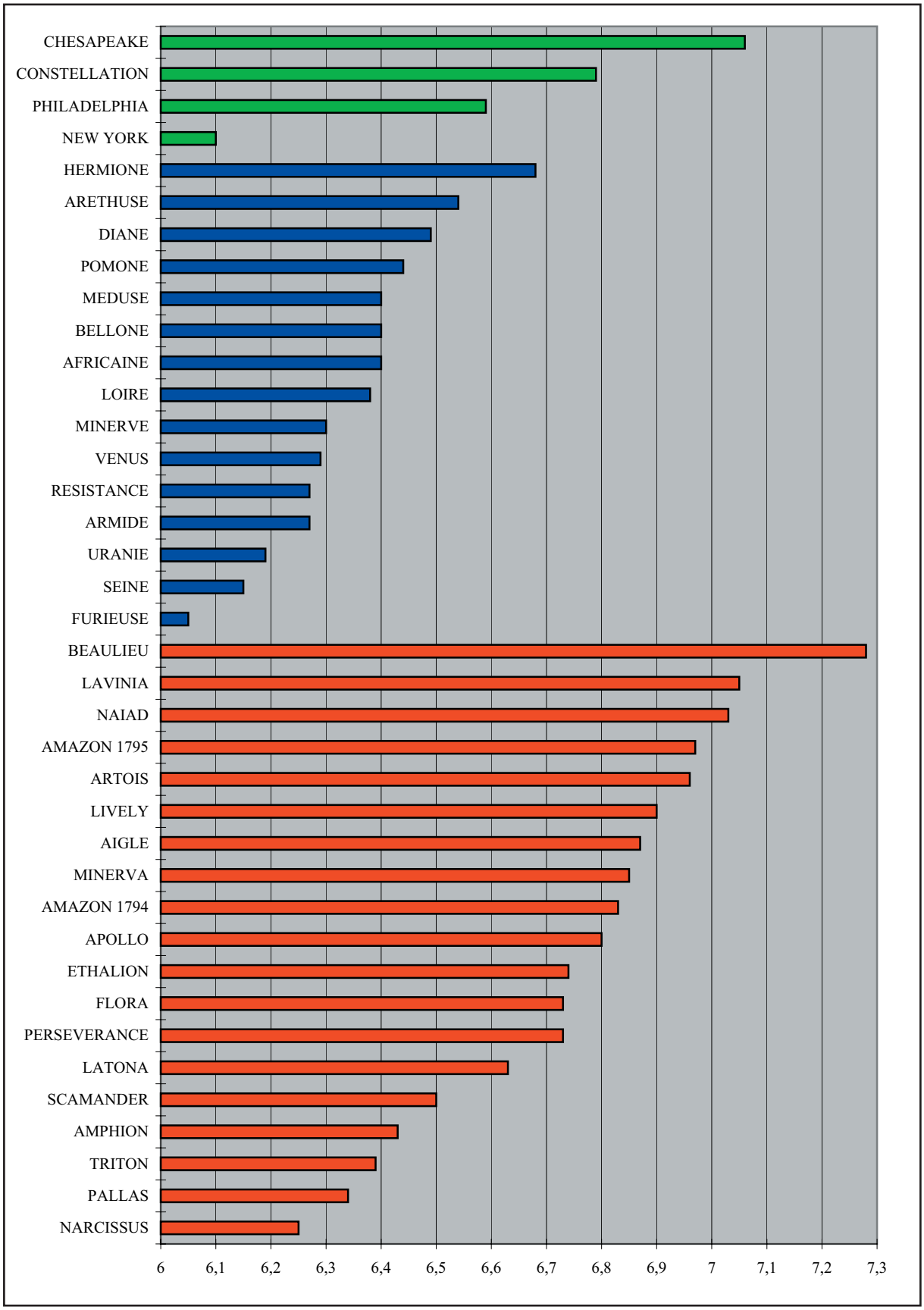




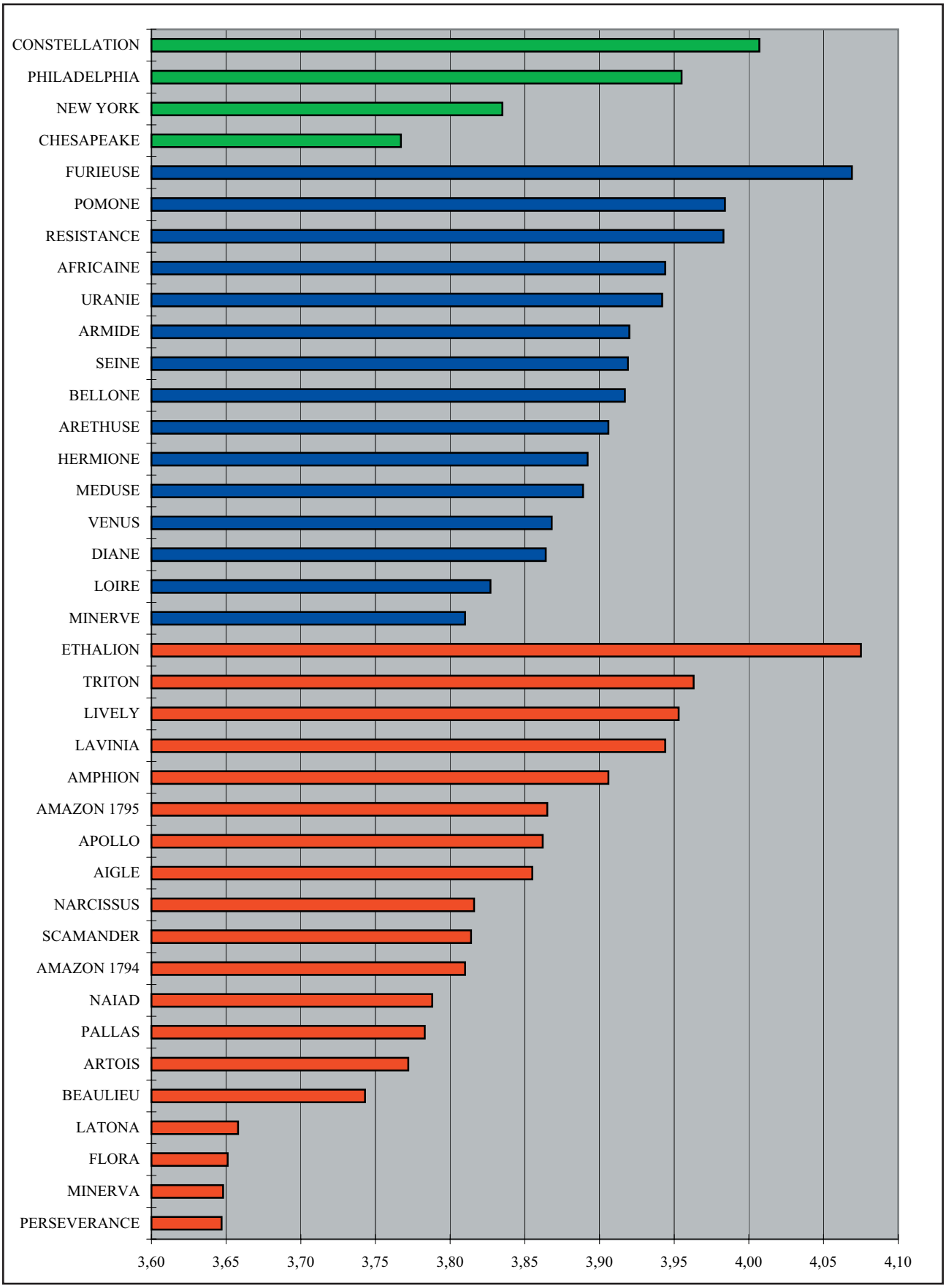
Klassendiagramm 1: Länge in der KWL in Meter



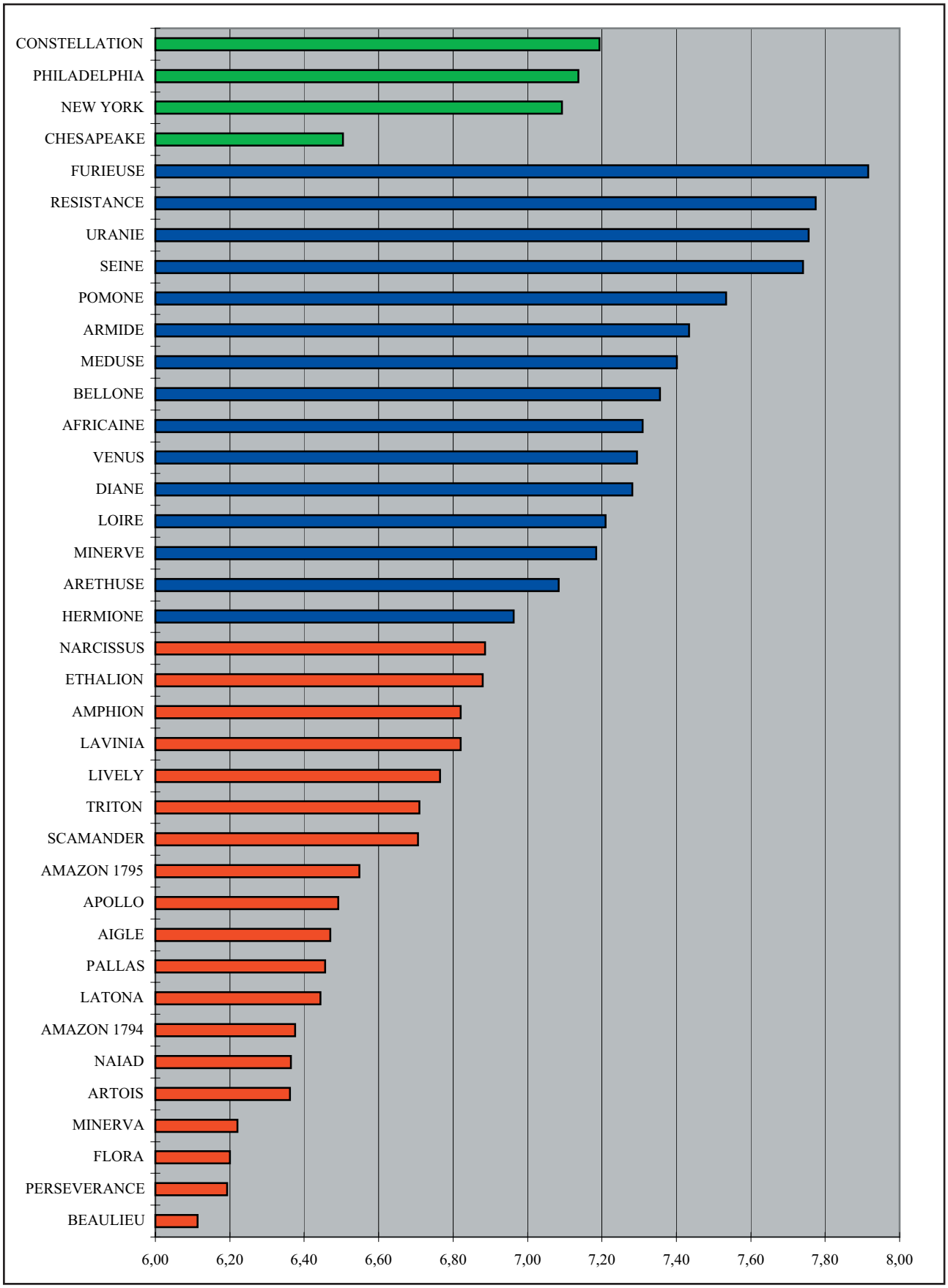
Klassendiagramm 2: Breite in Meter



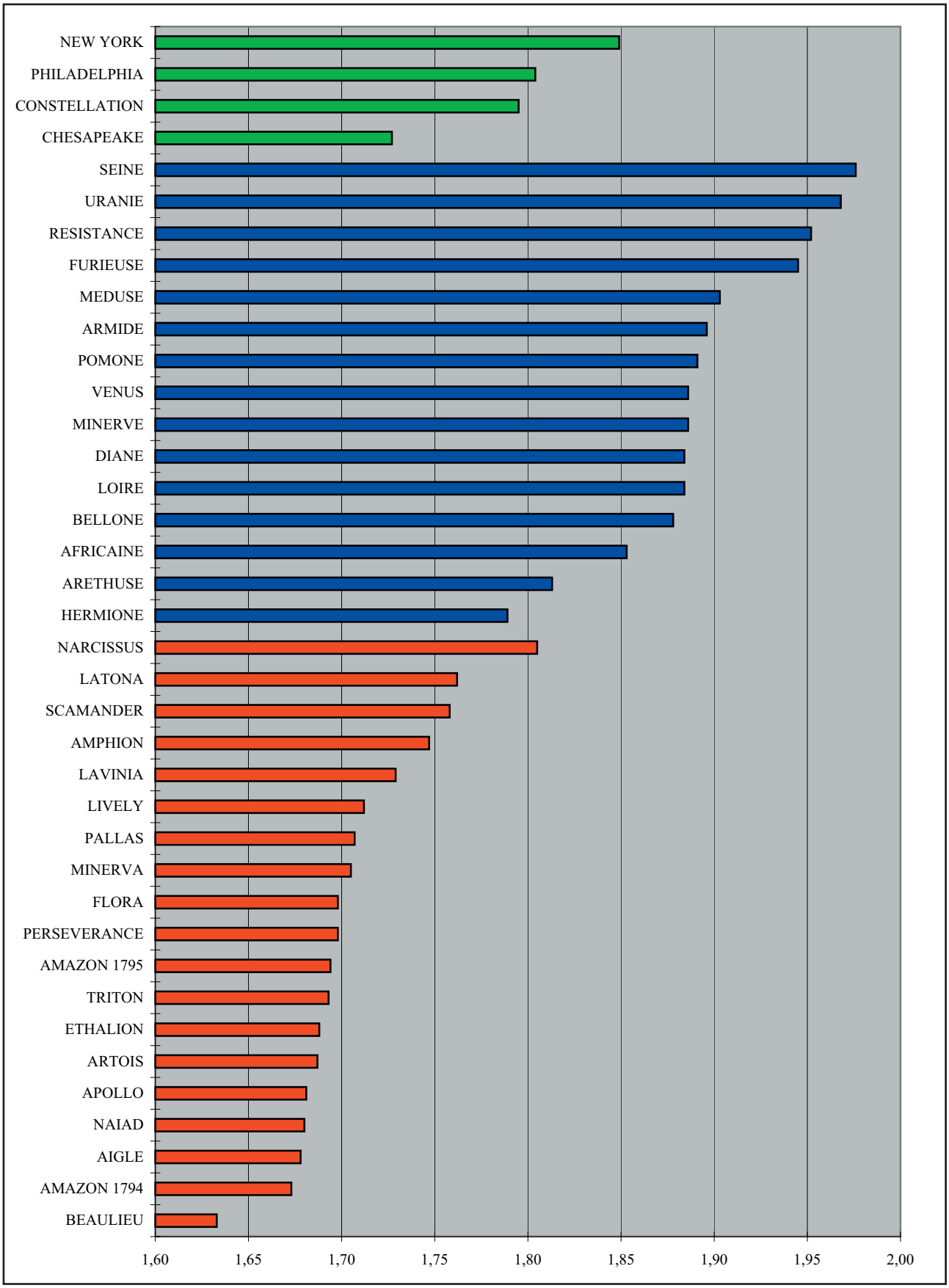
Klassendiagramm 3: Seitenhöhe in Meter



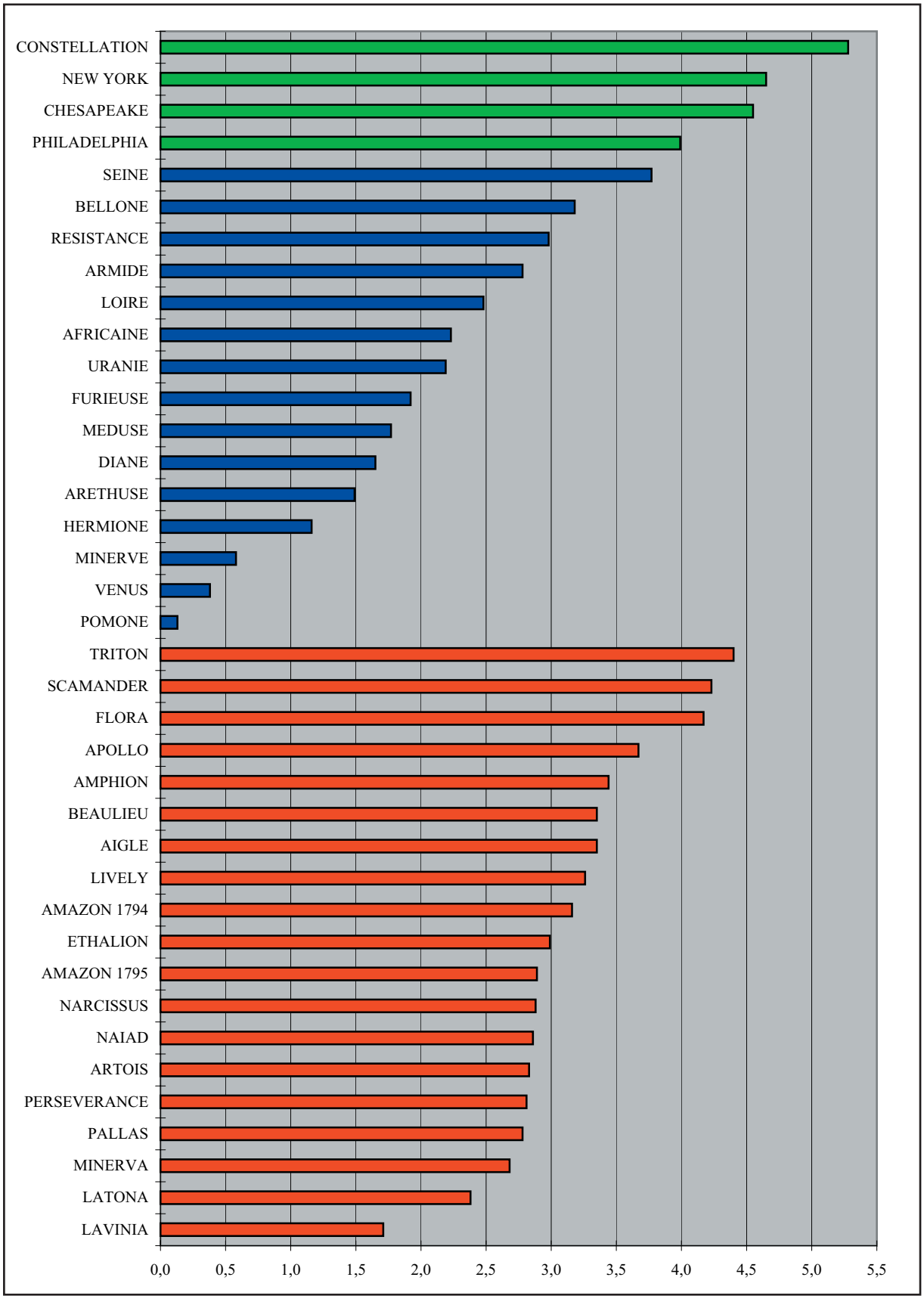
Klassendiagramm 4: Verhältniswerte Länge zu Breite



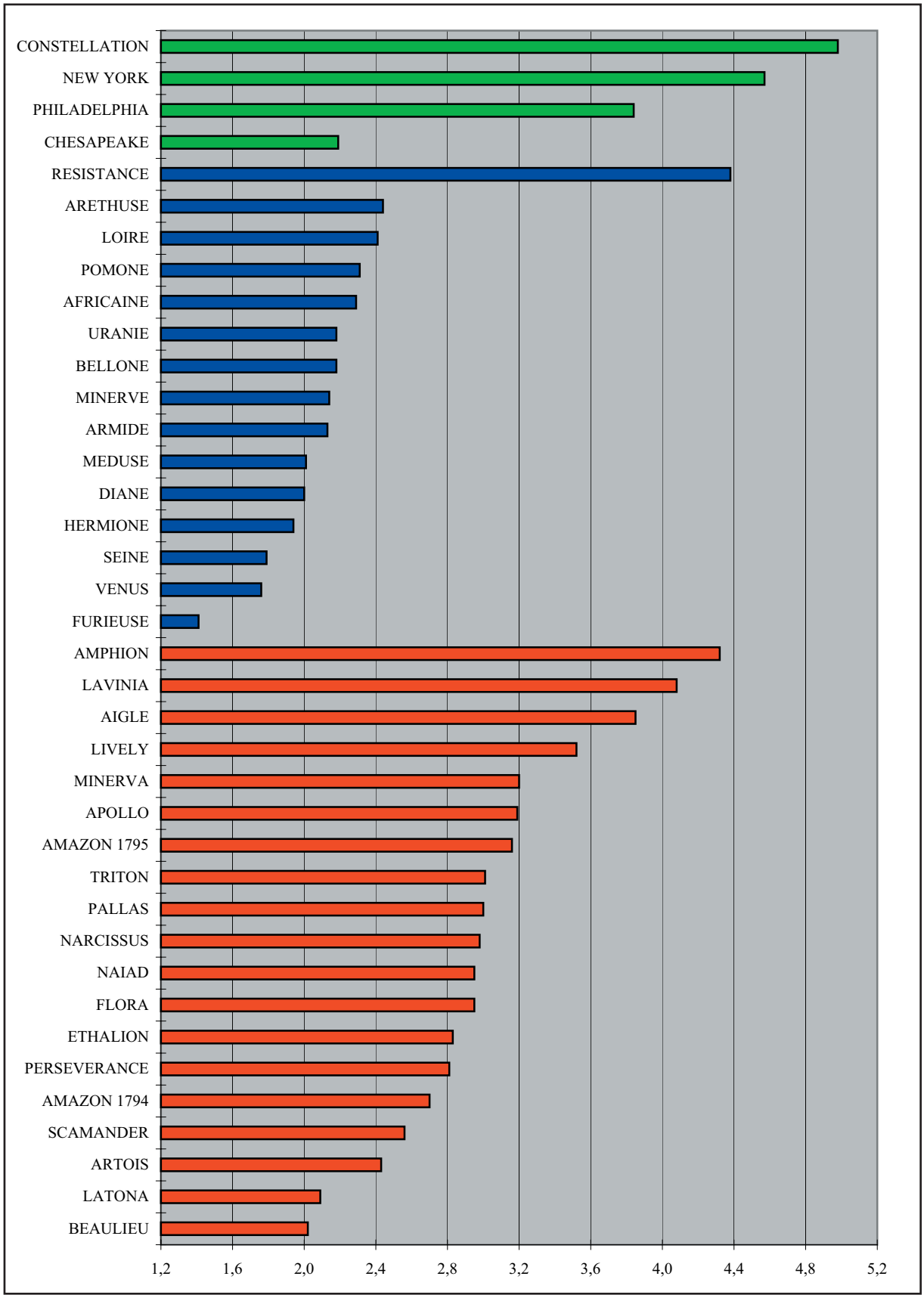
Klassendiagramm 5: Verhältniswert Länge zu Seitenhöhe



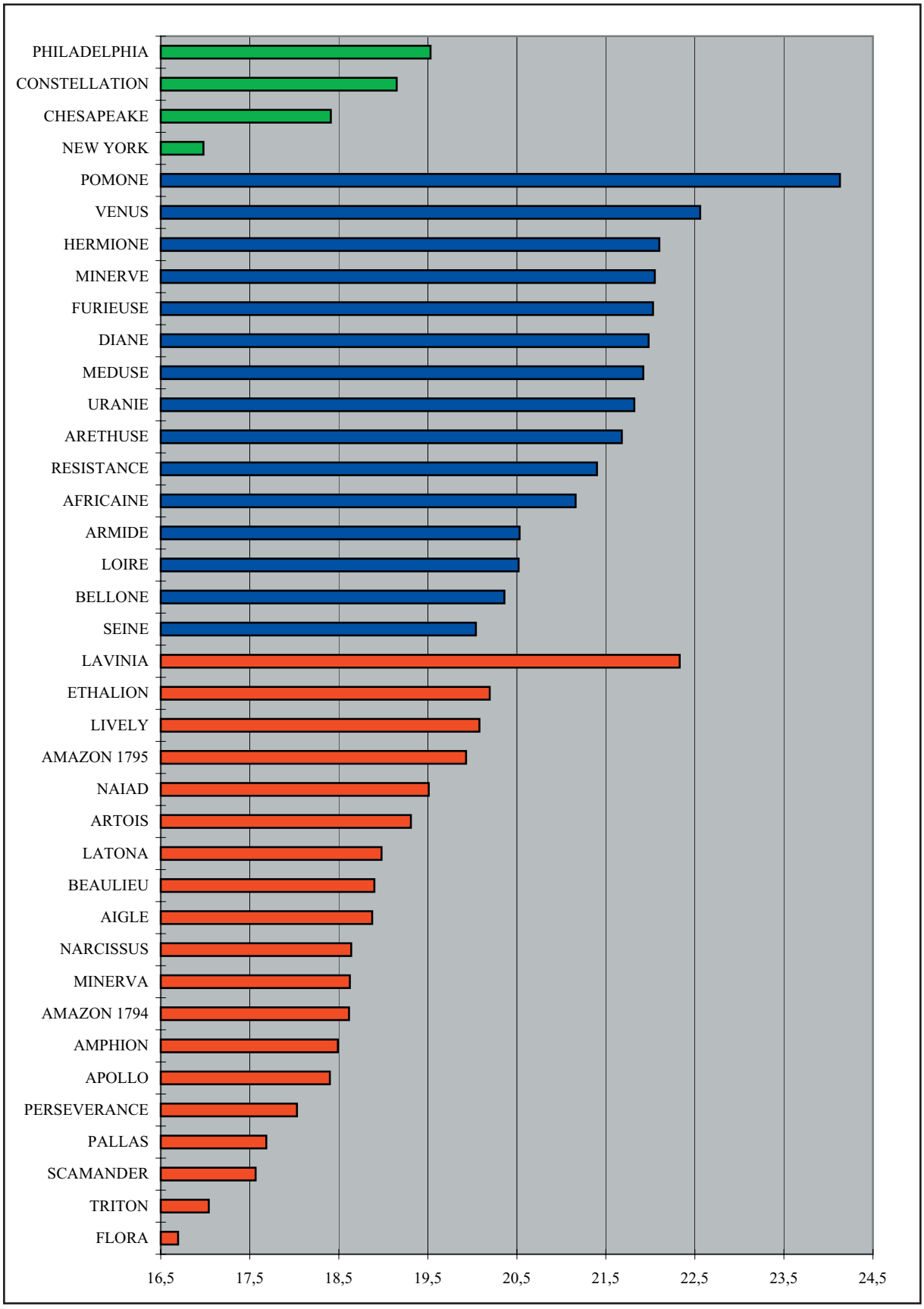
Klassendiagramm 6: Verhältniswert Breite zu Seitenhöhe



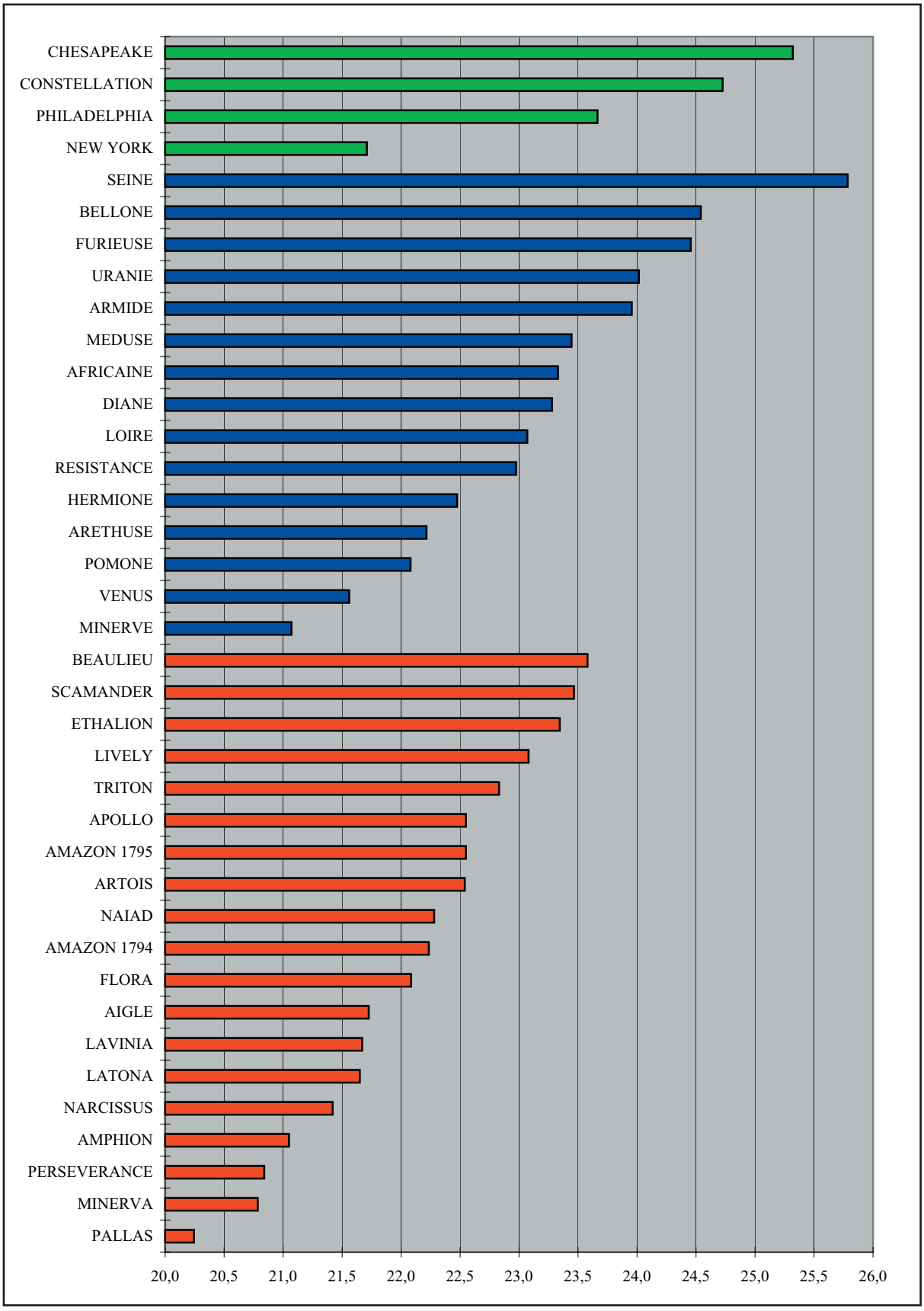
Klassendiagramm 7: Abstand der Hauptspantposition von der Mitte der KWL in Meter



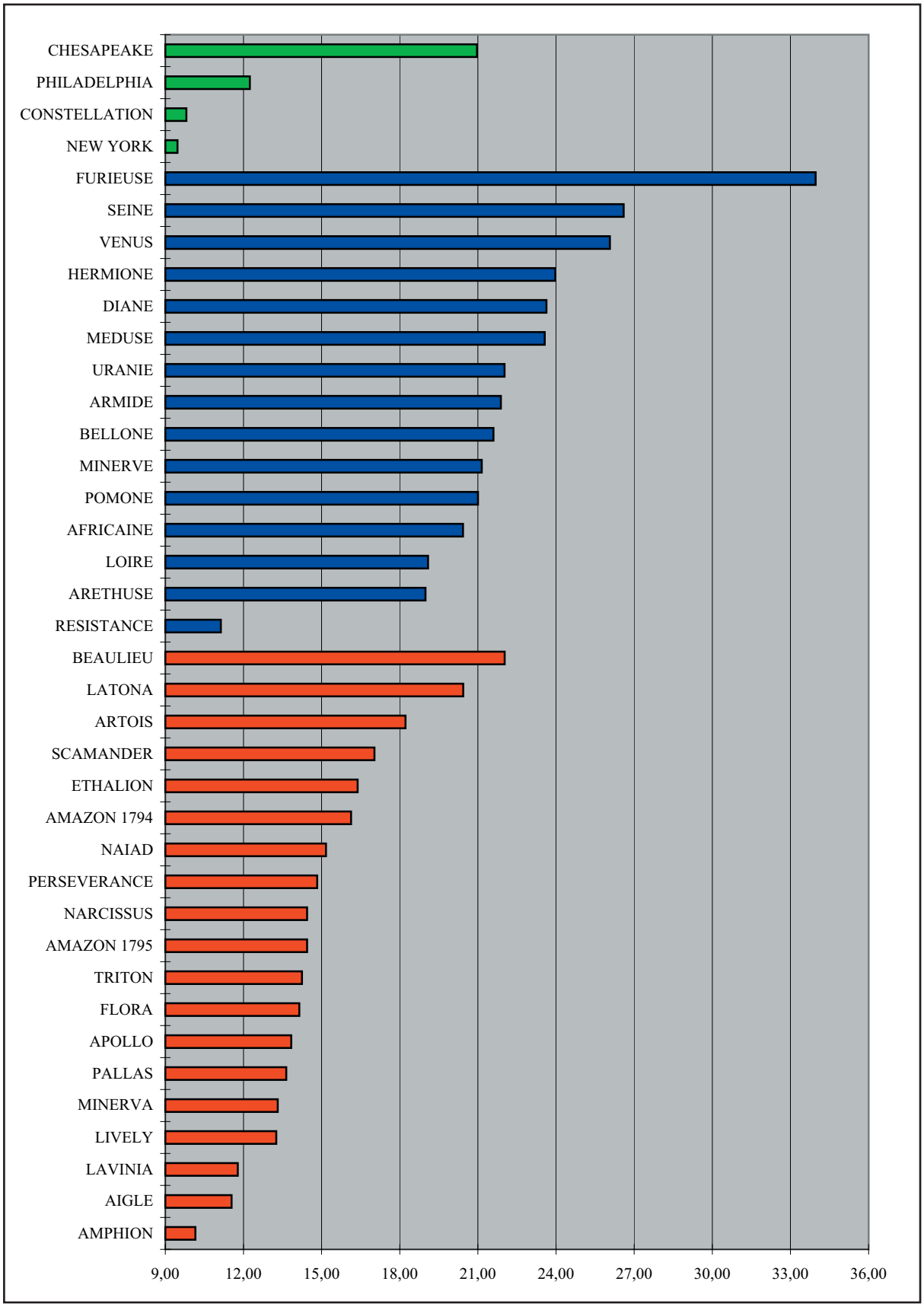
Klassendiagramm 8: Paralleles Mittelschiff



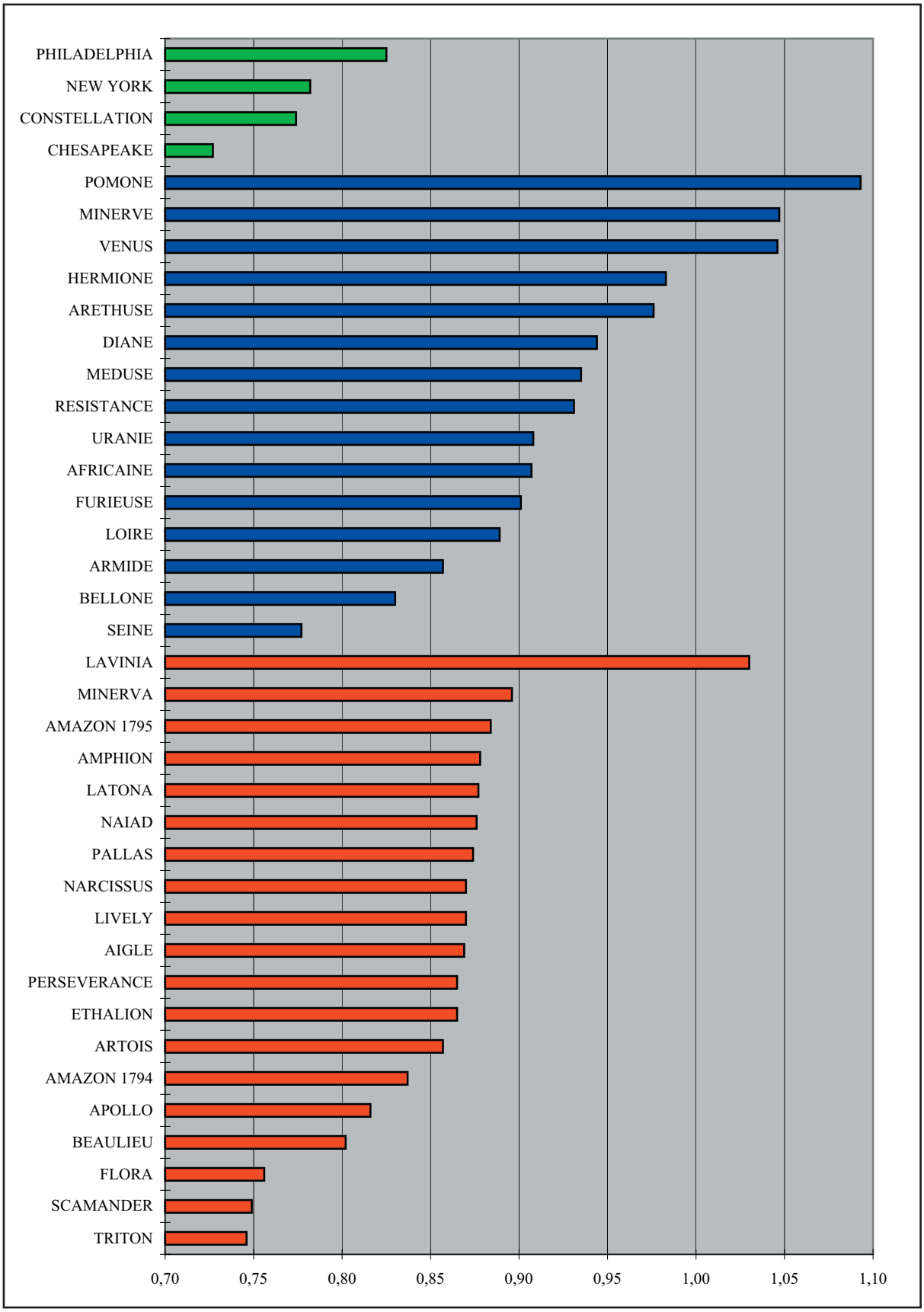
Klassendiagramm 9: Länge des Vorschiffe in Meter



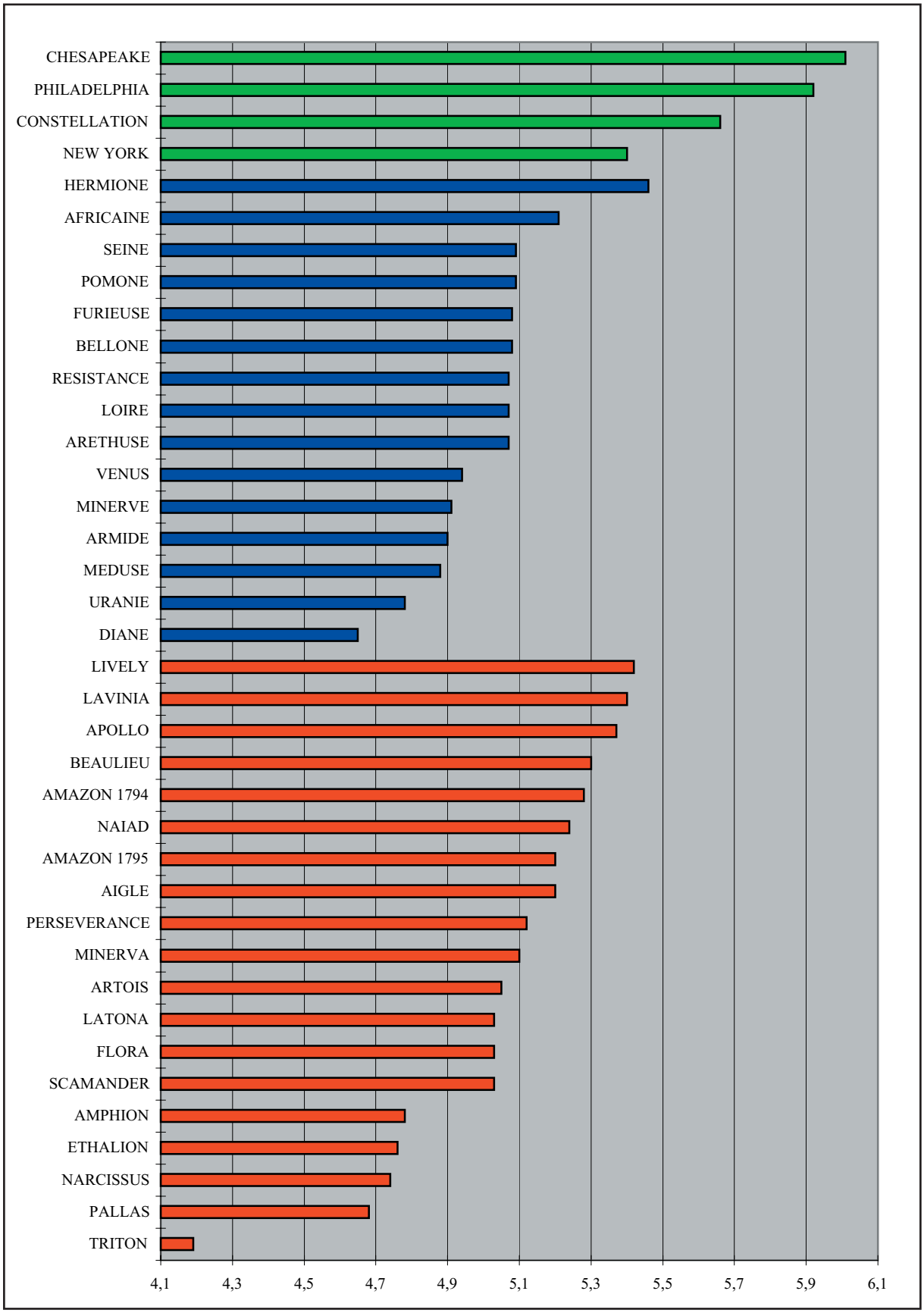
Klassendiagramm 10: Länge des Achterschiffs in Meter



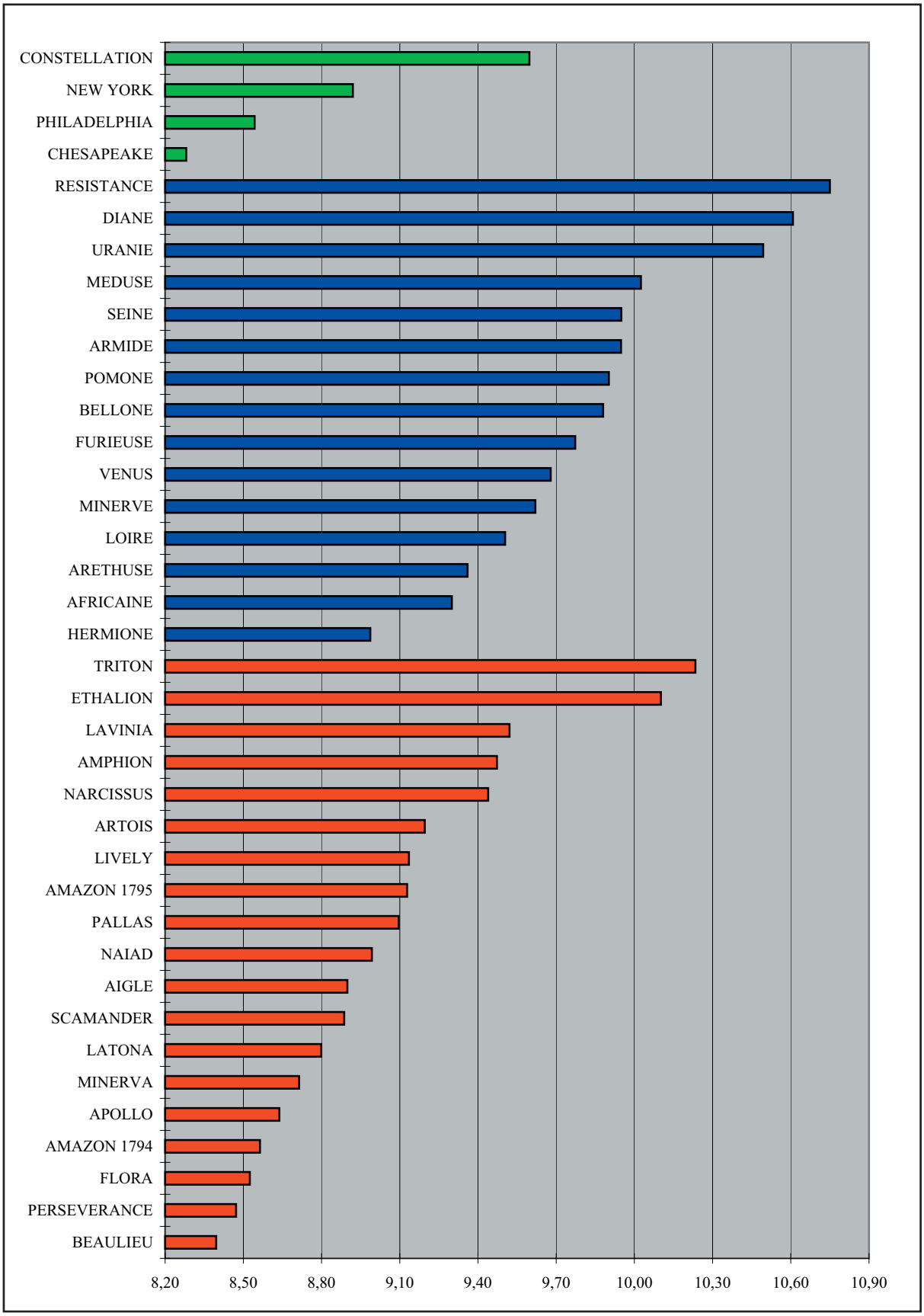
Klassendiagramm 11: Verhältniswert Länge zu Länge des Parallelen Mittelschiffs



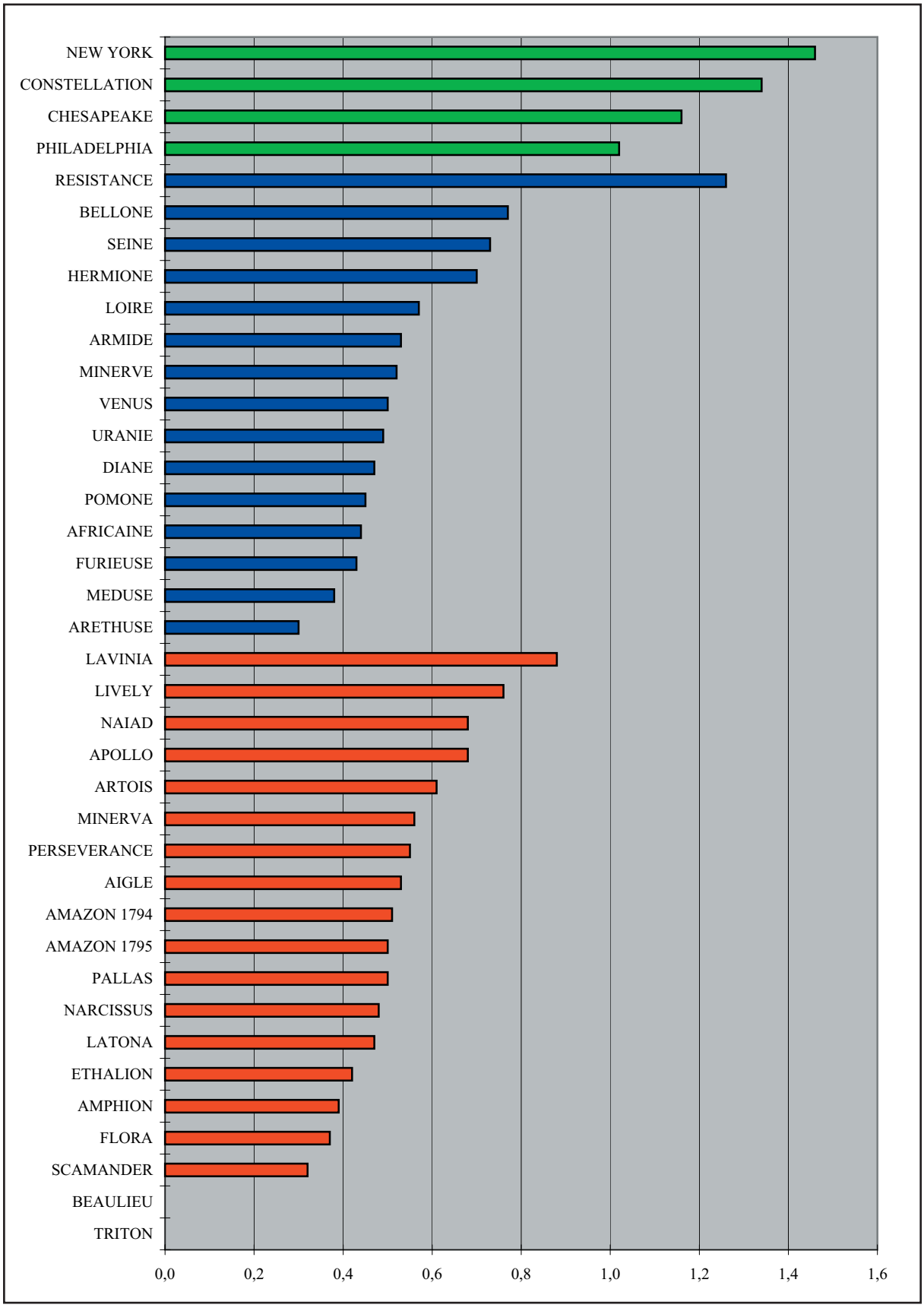
Klassendiagramm 12: Verhältniswert Länge Vorschiff zu Länge Achterschiff



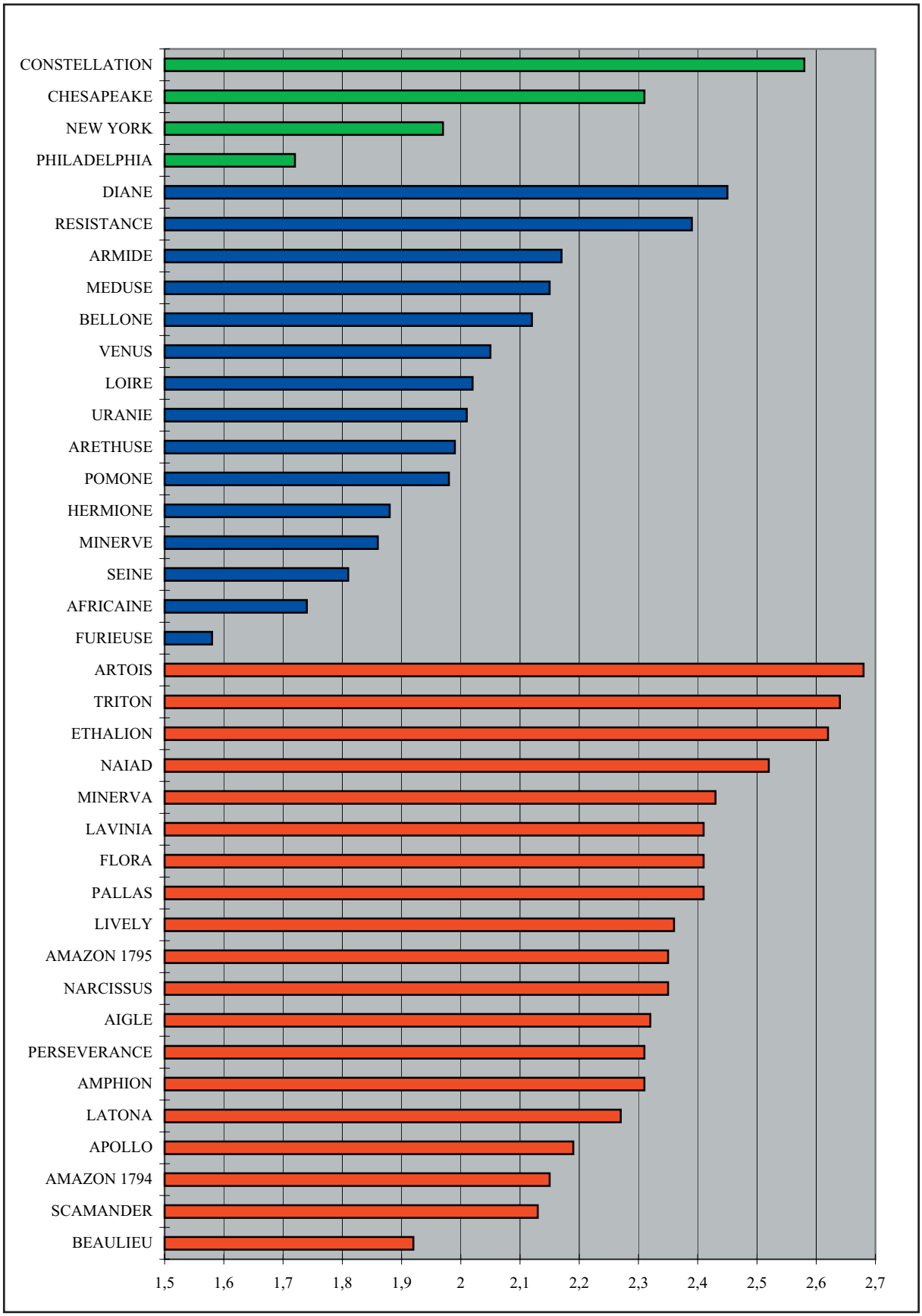
Klassendiagramm 13: Tiefgang achtern in Meter



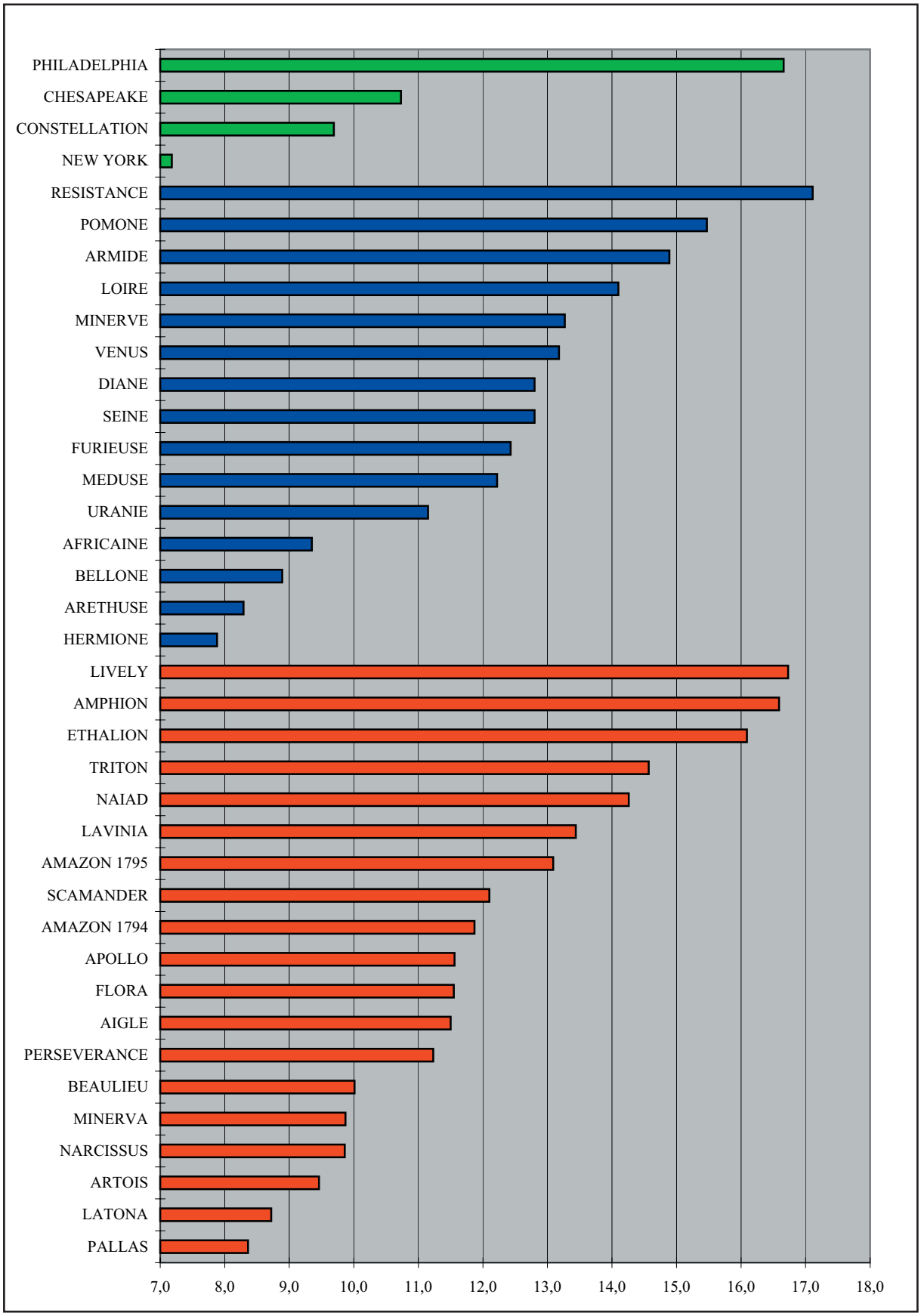
Klassendiagramm 14: Verhältniswert Länge zu durchschnittlichem Tiefgang



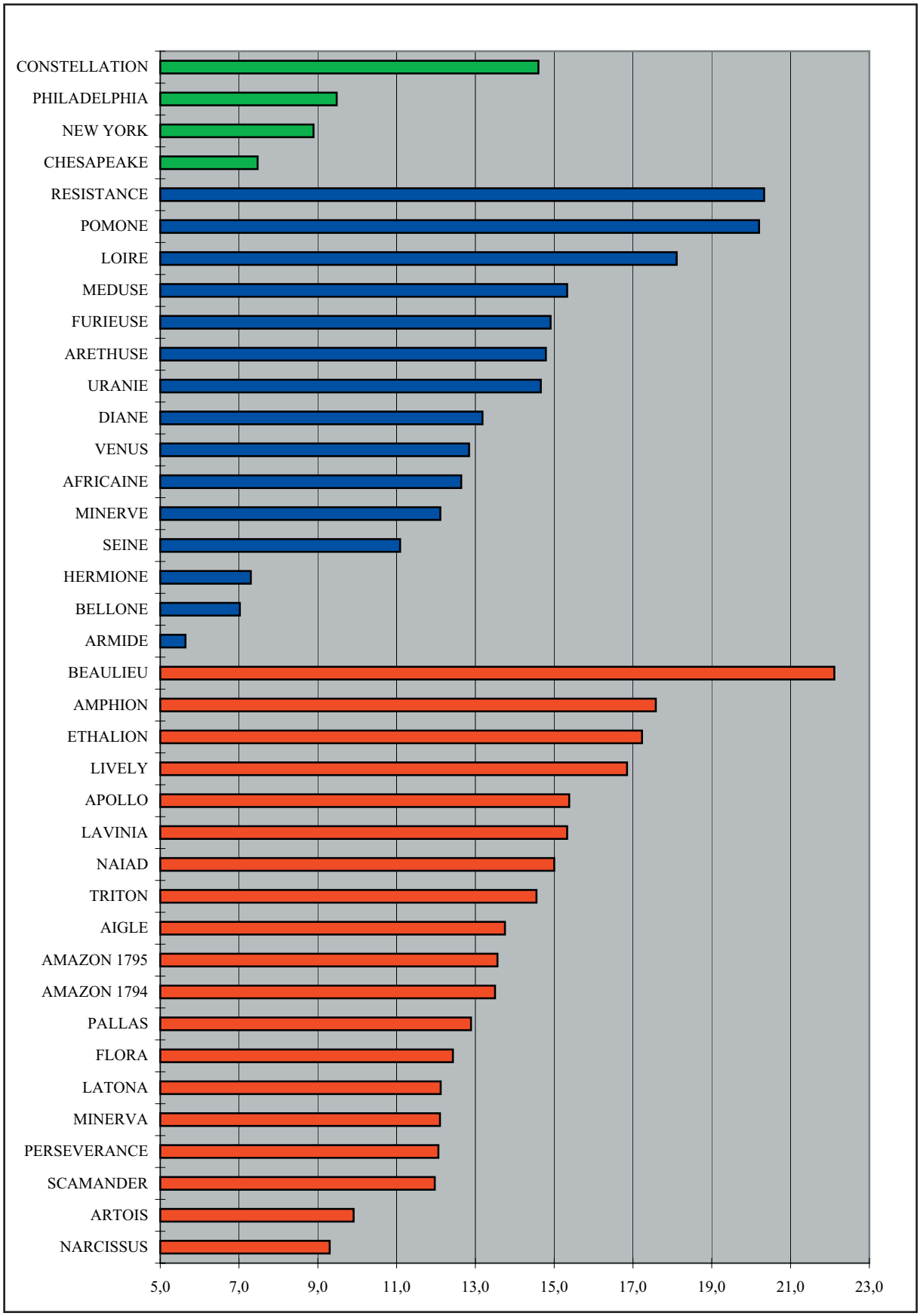
Klassendiagramm 15: Kielfall, Winkel in Grad



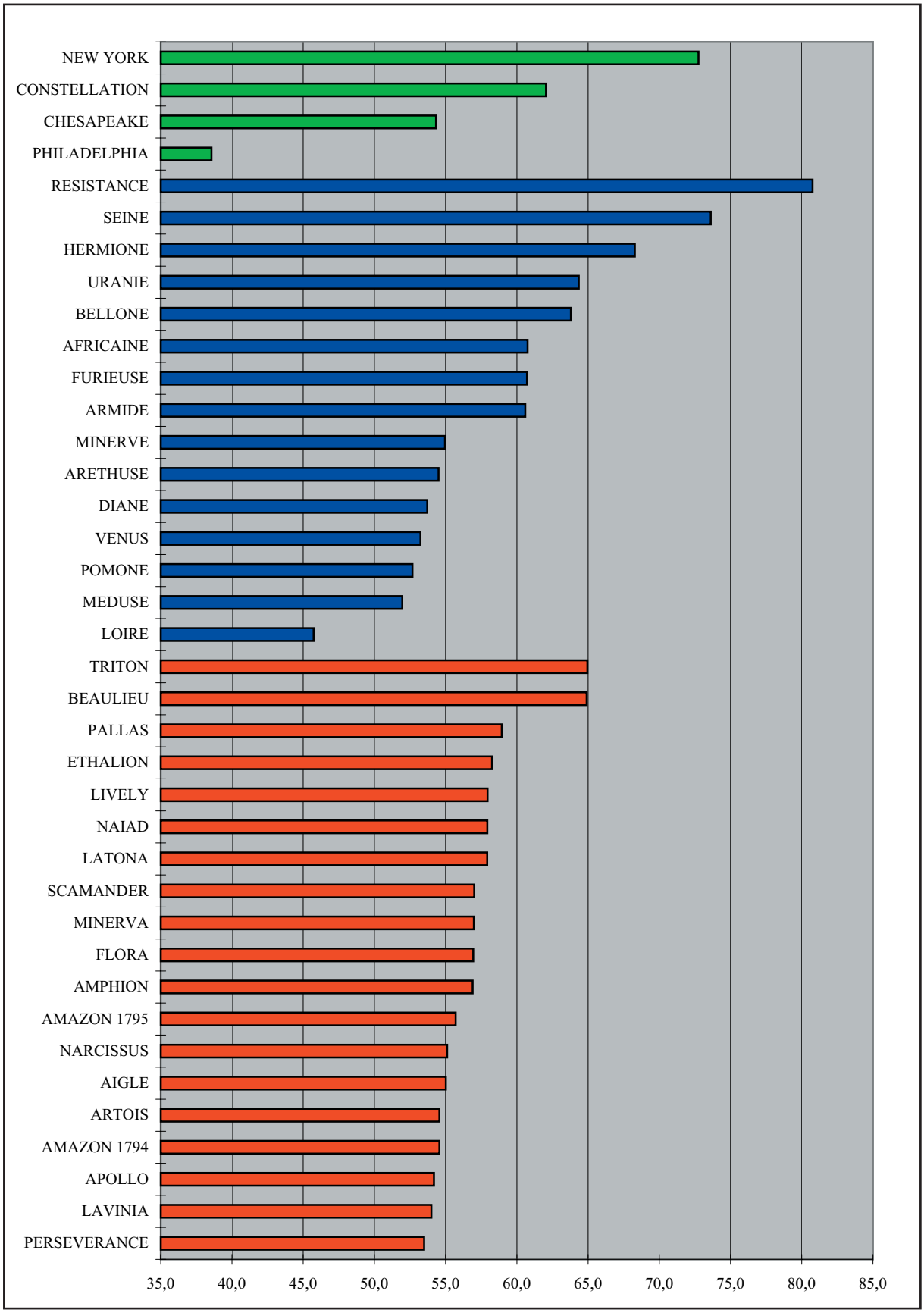
Klassendiagramm 16: Freibord bis zur Stückpforte in Meter



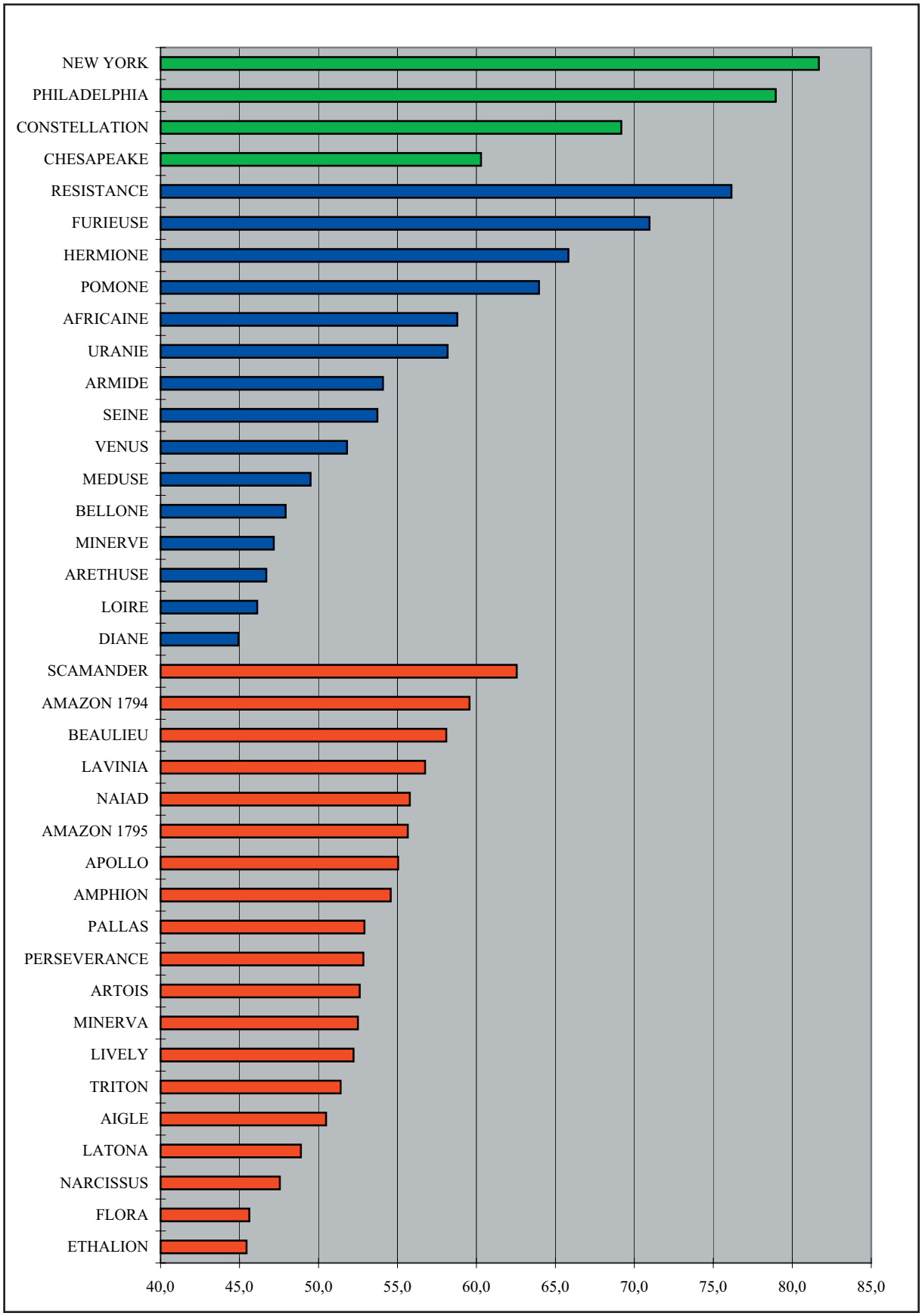
Klassendiagramm 17: Abstand der Schulter vorne zum Lot vorne in Meter



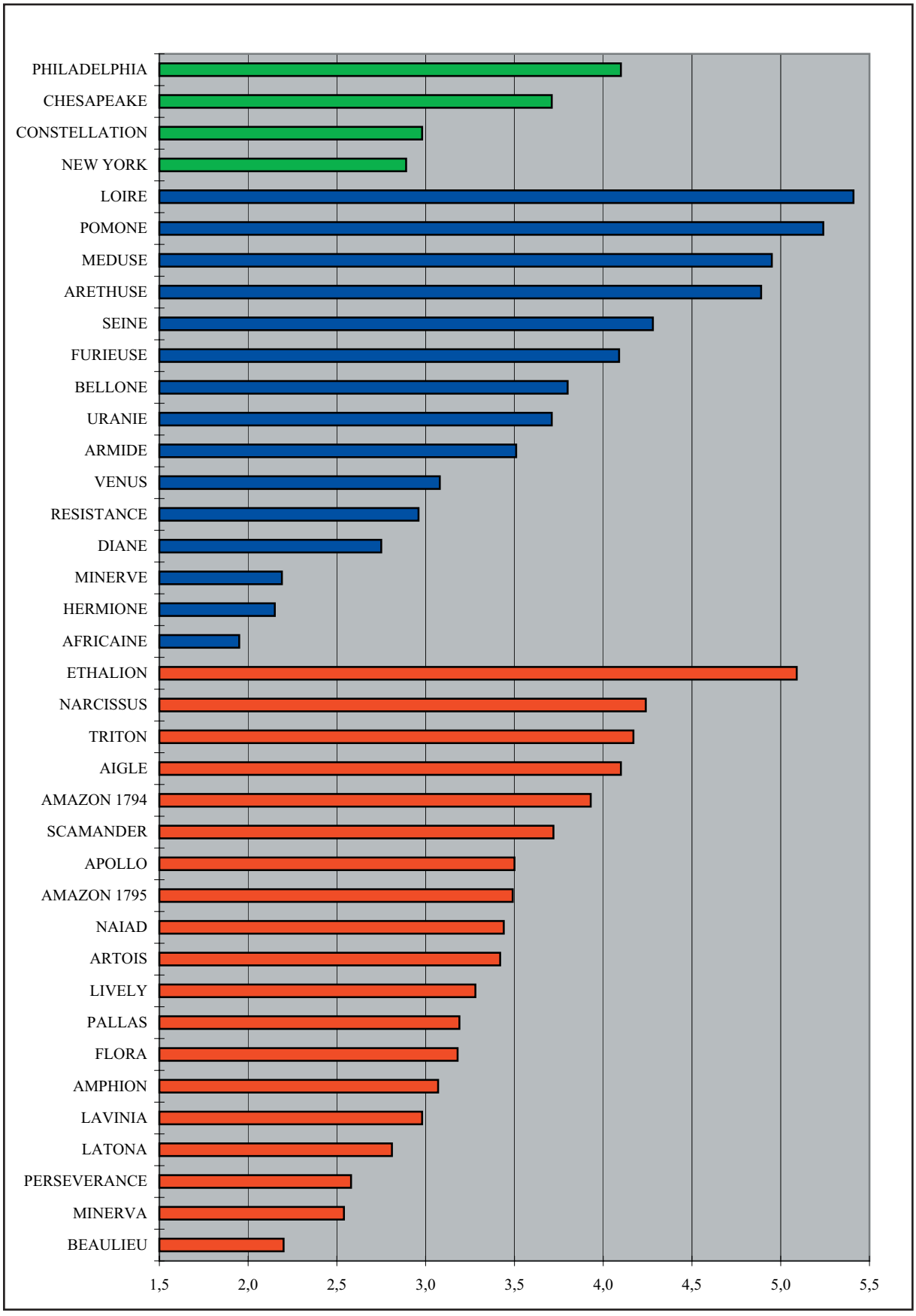
Klassendiagramm 18: Abstand der Schulter achtern zum Lot achtern in Meter



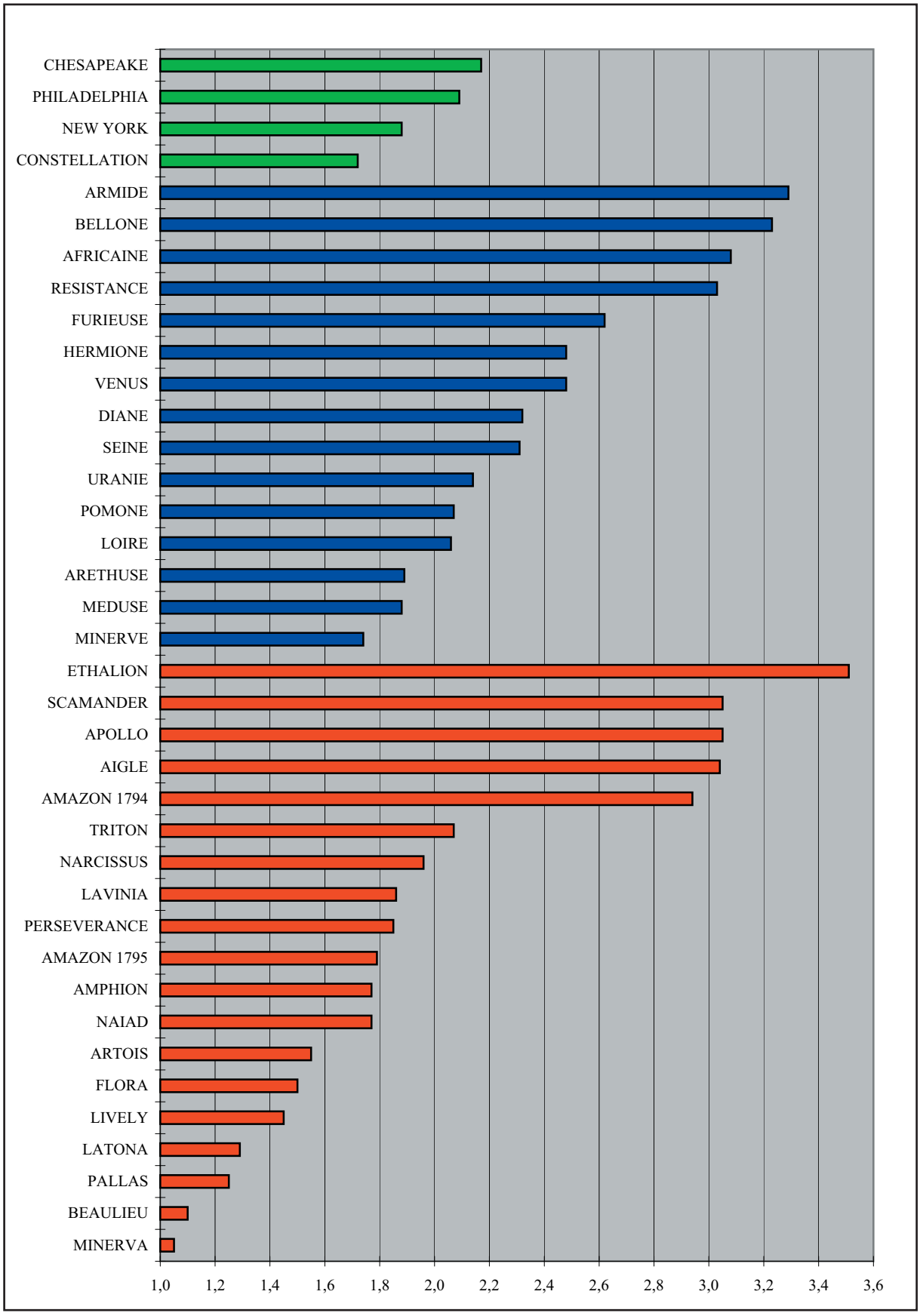
Klassendiagramm 19: Einlaufwinkel in Grad



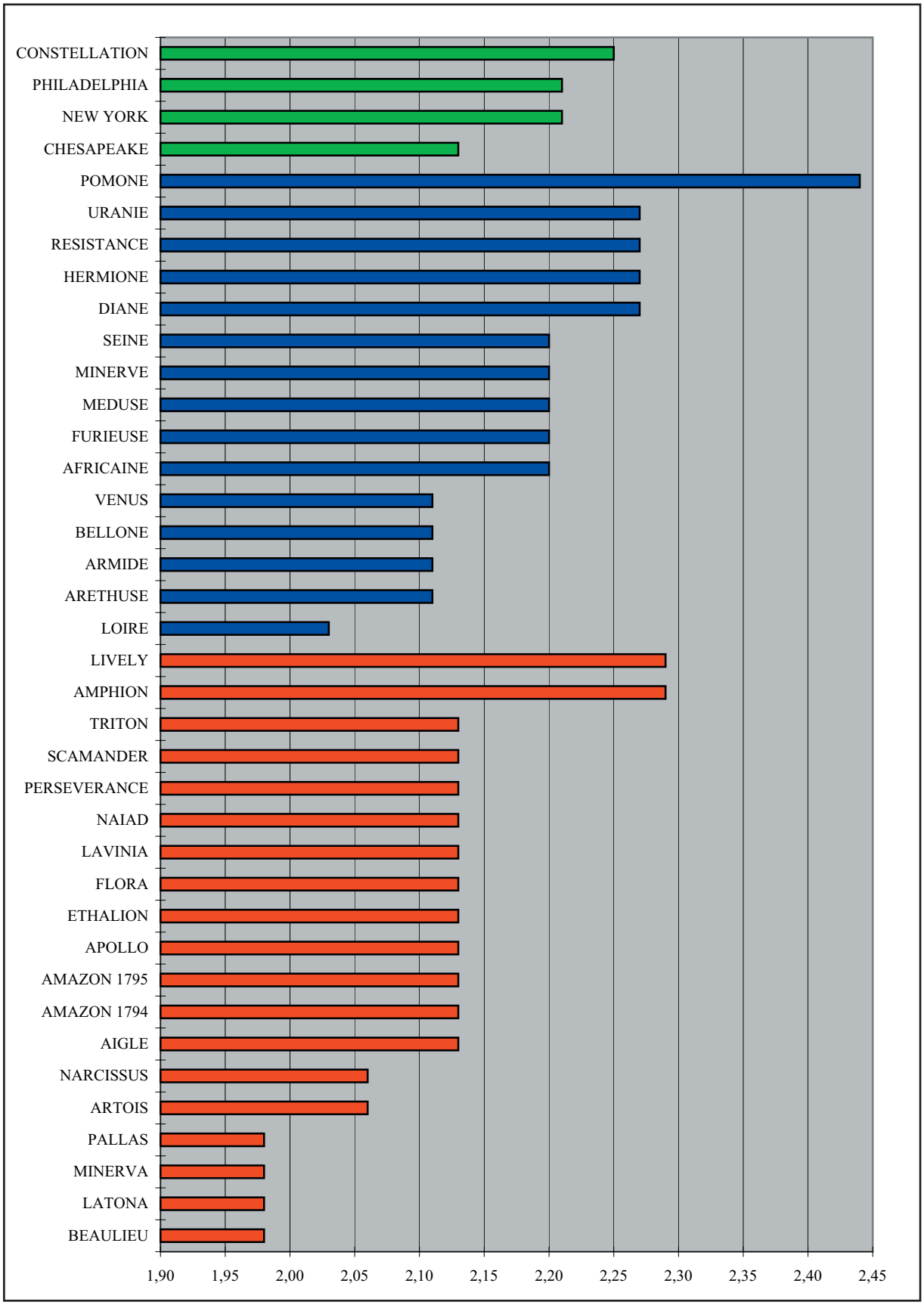
Klassendiagramm 20: Auslaufwinkel in Grad



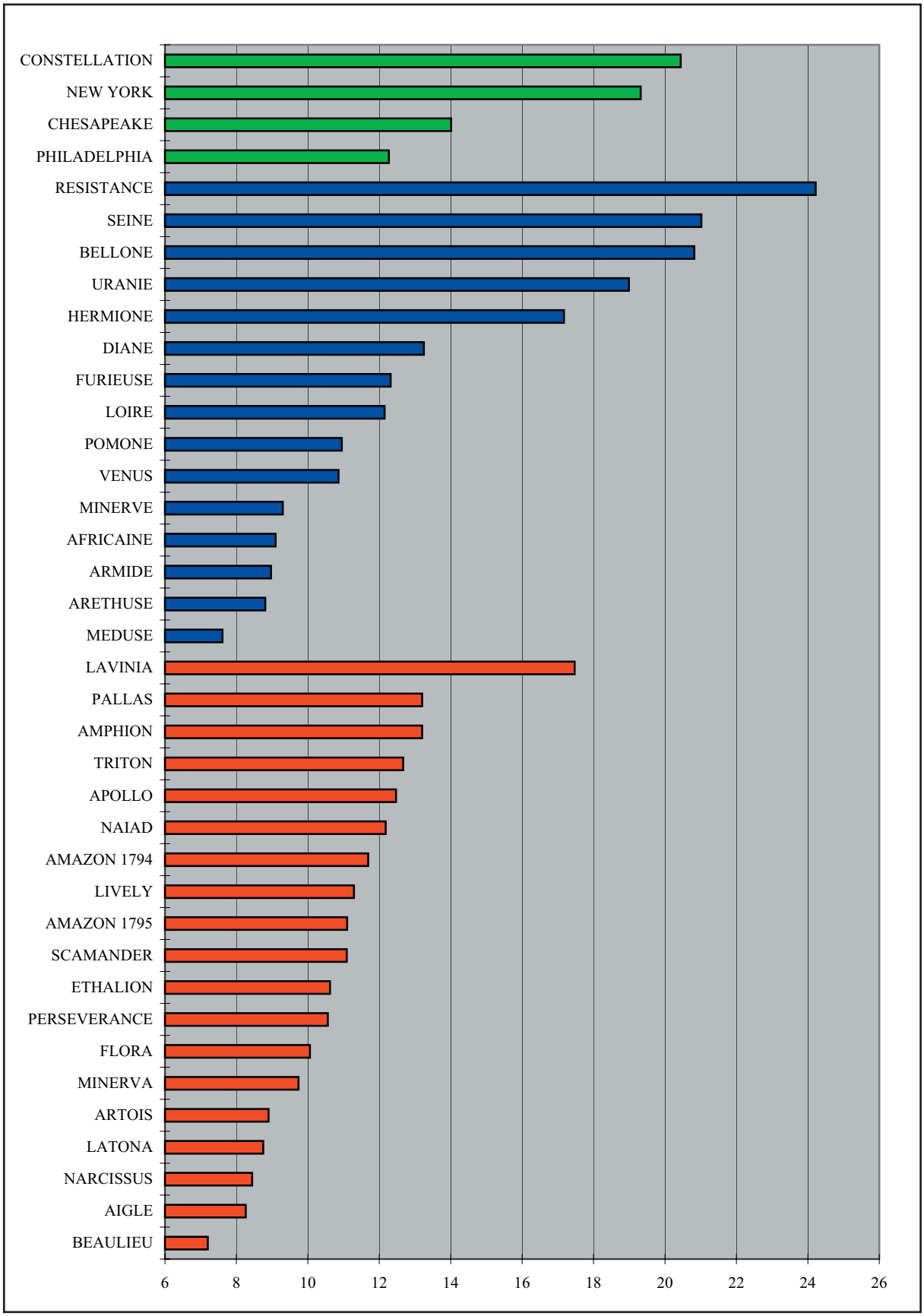
Klassendiagramm 21: Abstand der vordersten Stückpforte zum Lot vorne in Meter



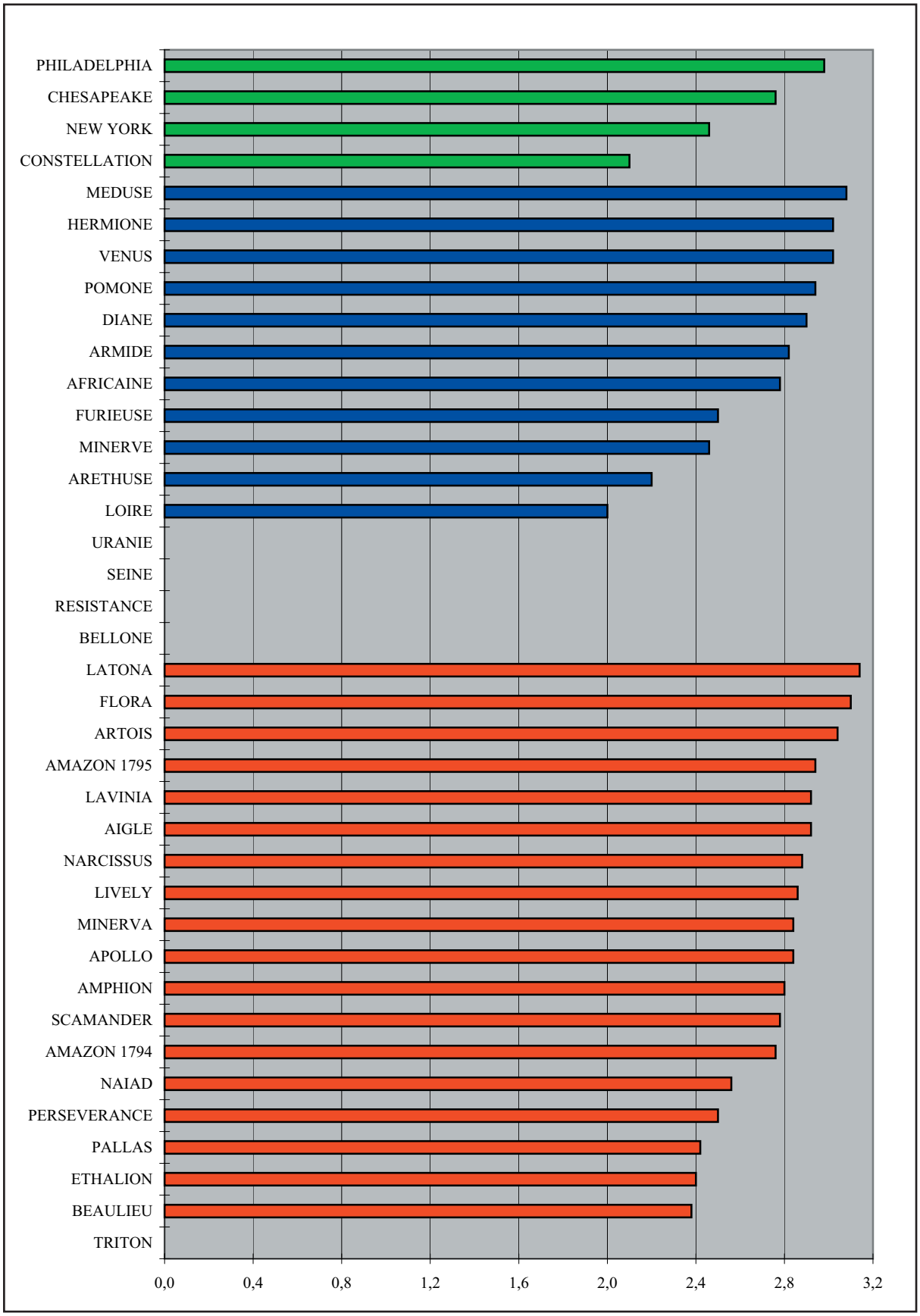
Klassendiagramm 22: Abstand der achterlichsten Stückpforte zum Lot achtern in Meter



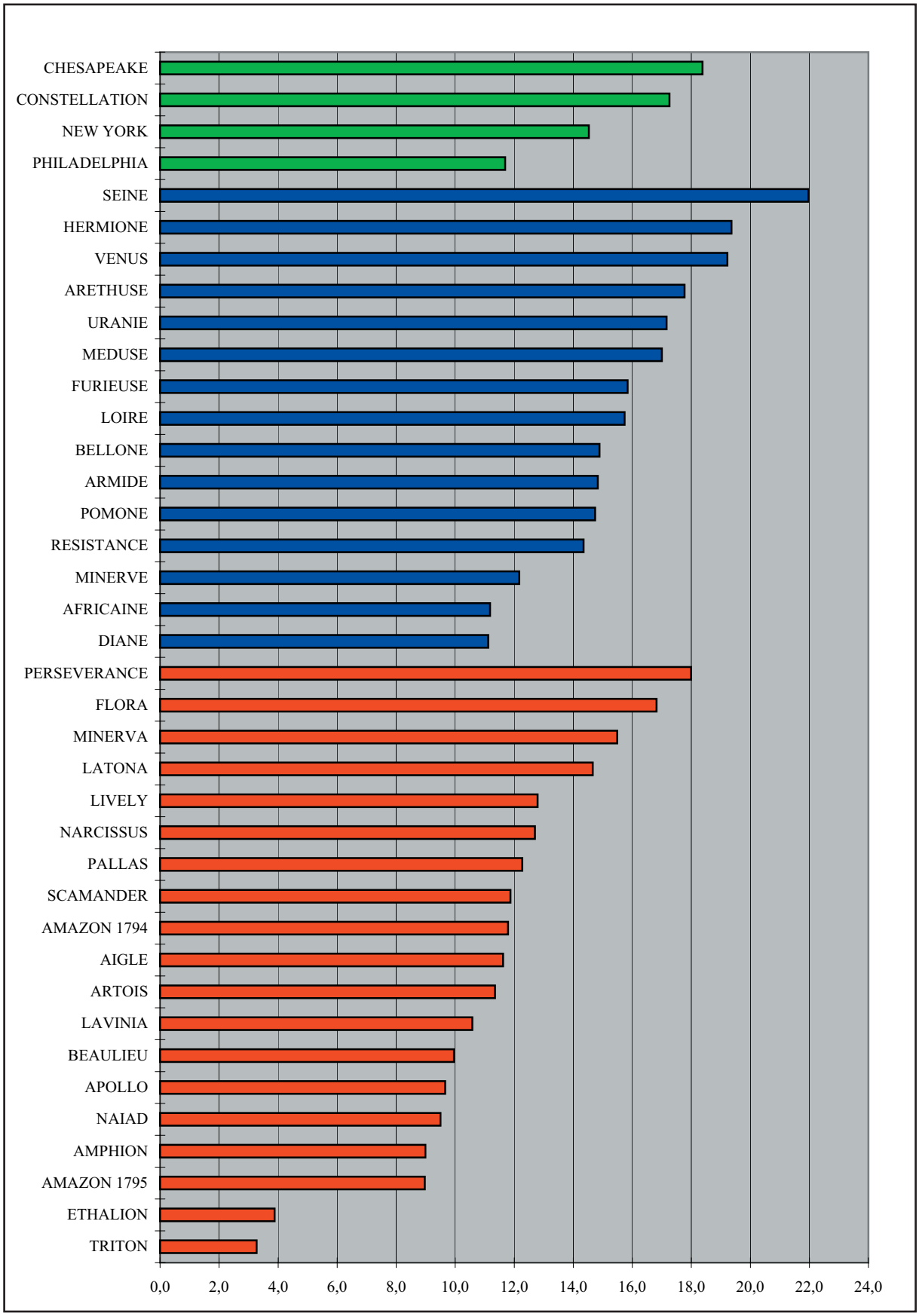
Klassendiagramm 23: Abstand der Stückpforten untereinander in Meter



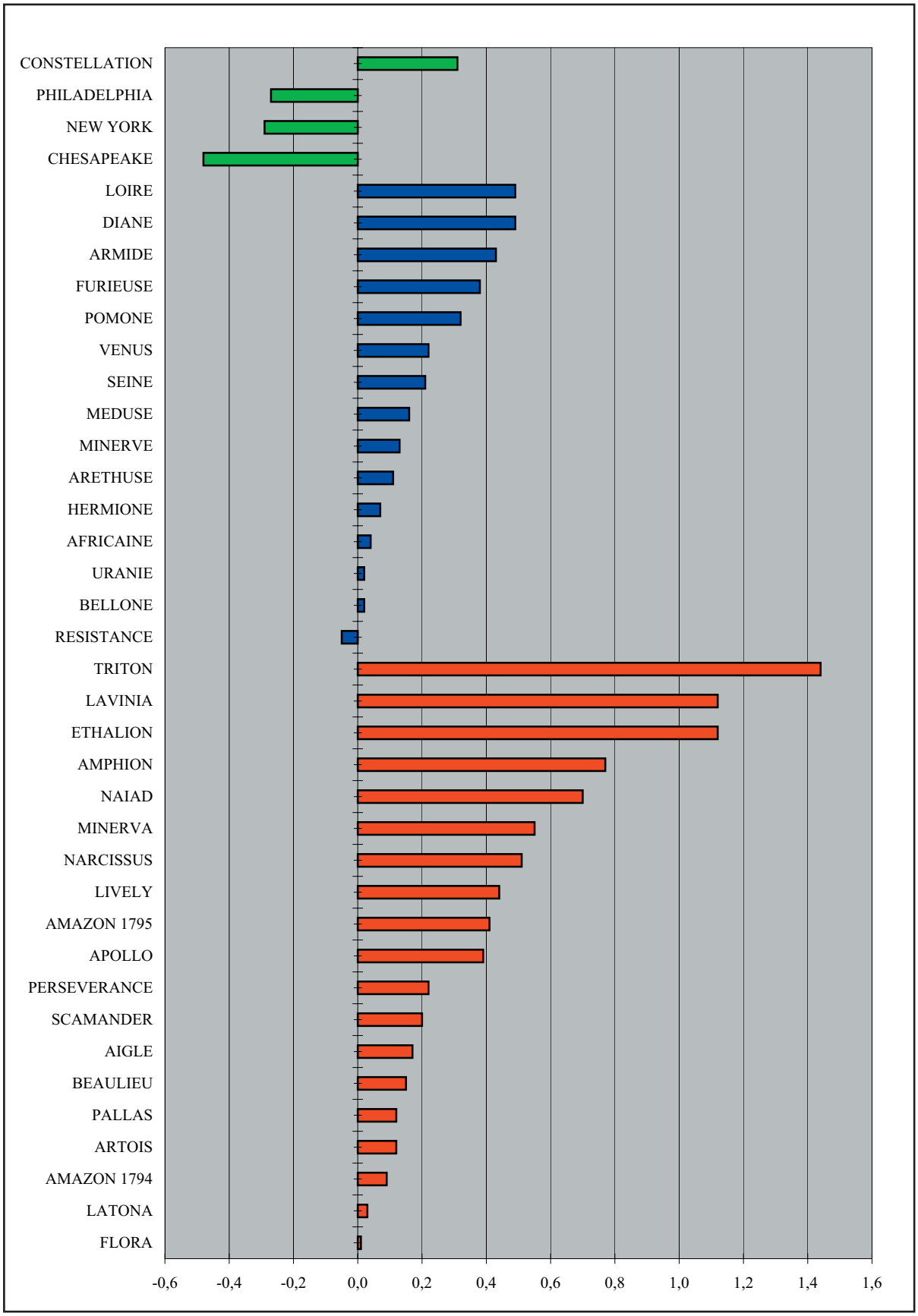
Klassendiagramm 24: Aufkimmung, Winkel in Grad



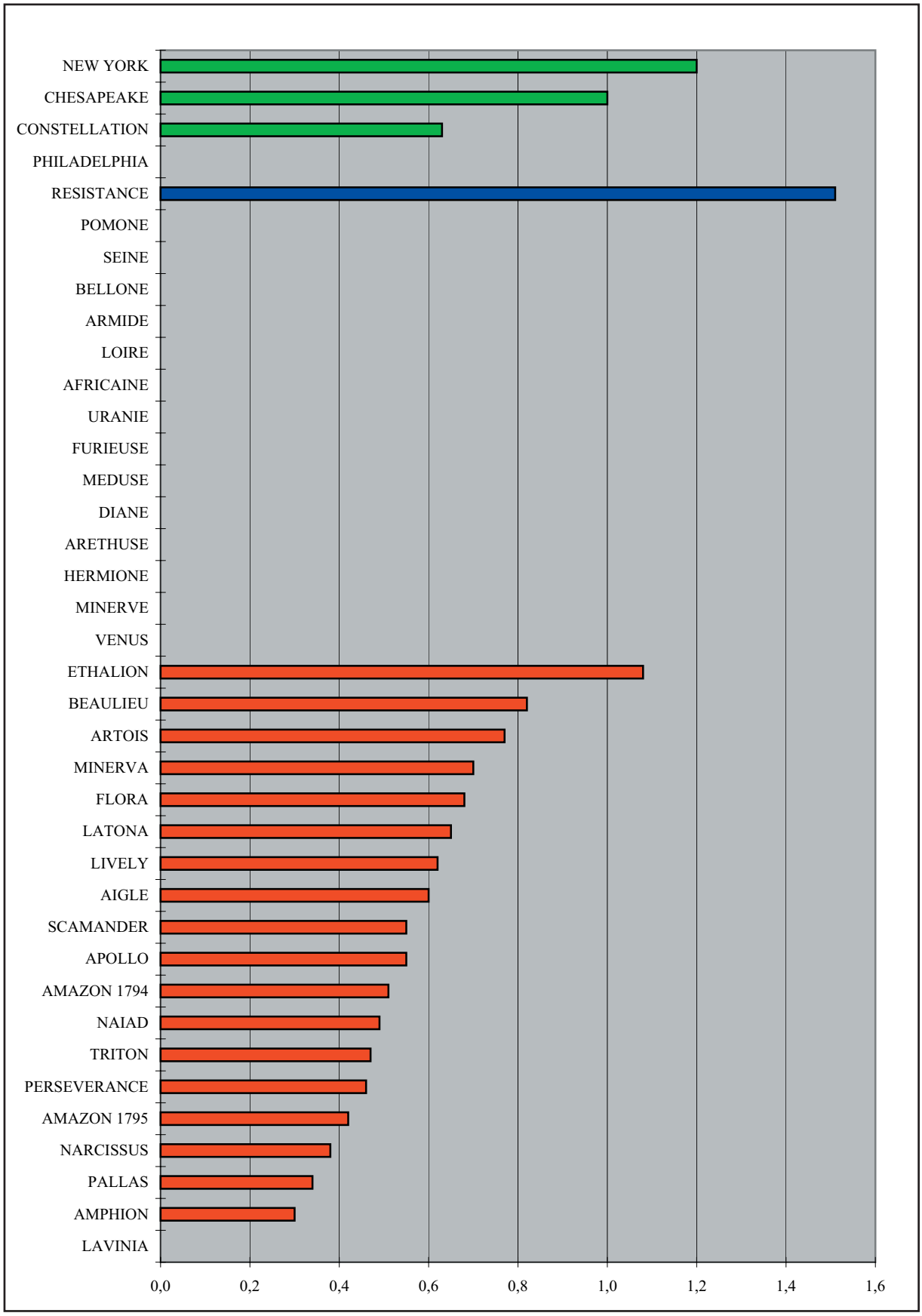
Klassendiagramm 25: Breite des Bodenflachs in Meter



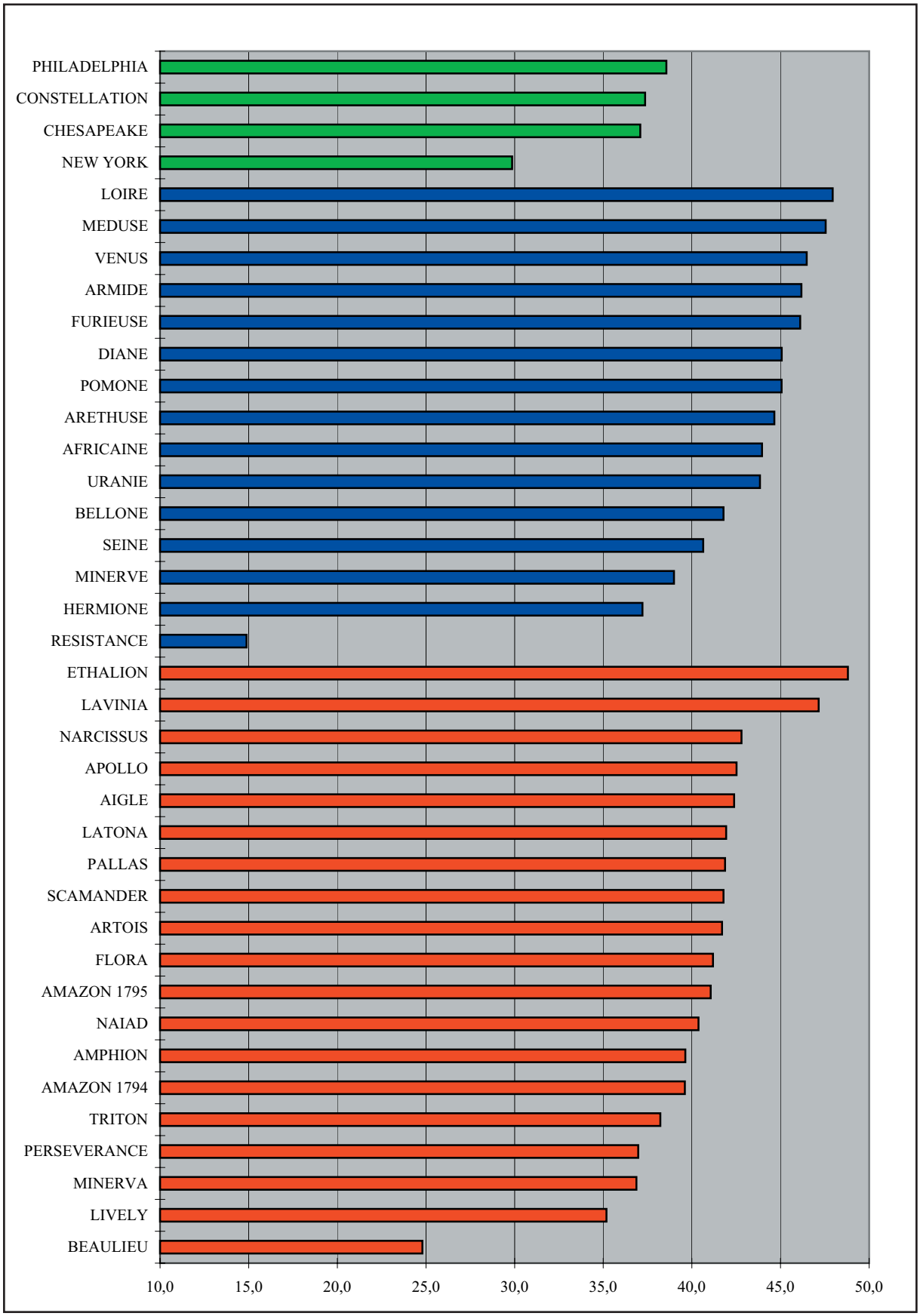
Klassendiagramm 26: Einweichung, Winkel in Grad



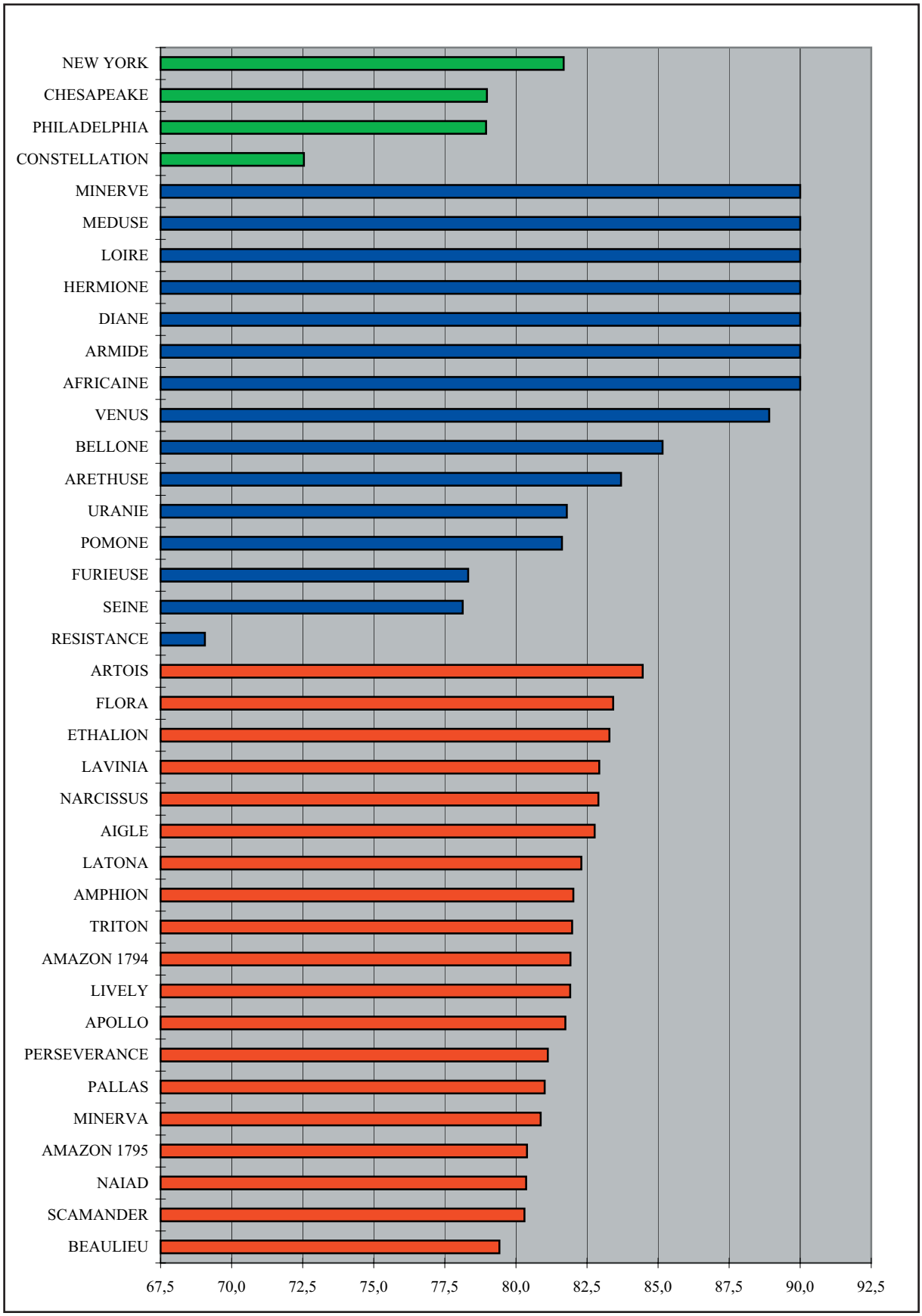
Klassendiagramm 27: Höhe der Breite in Meter



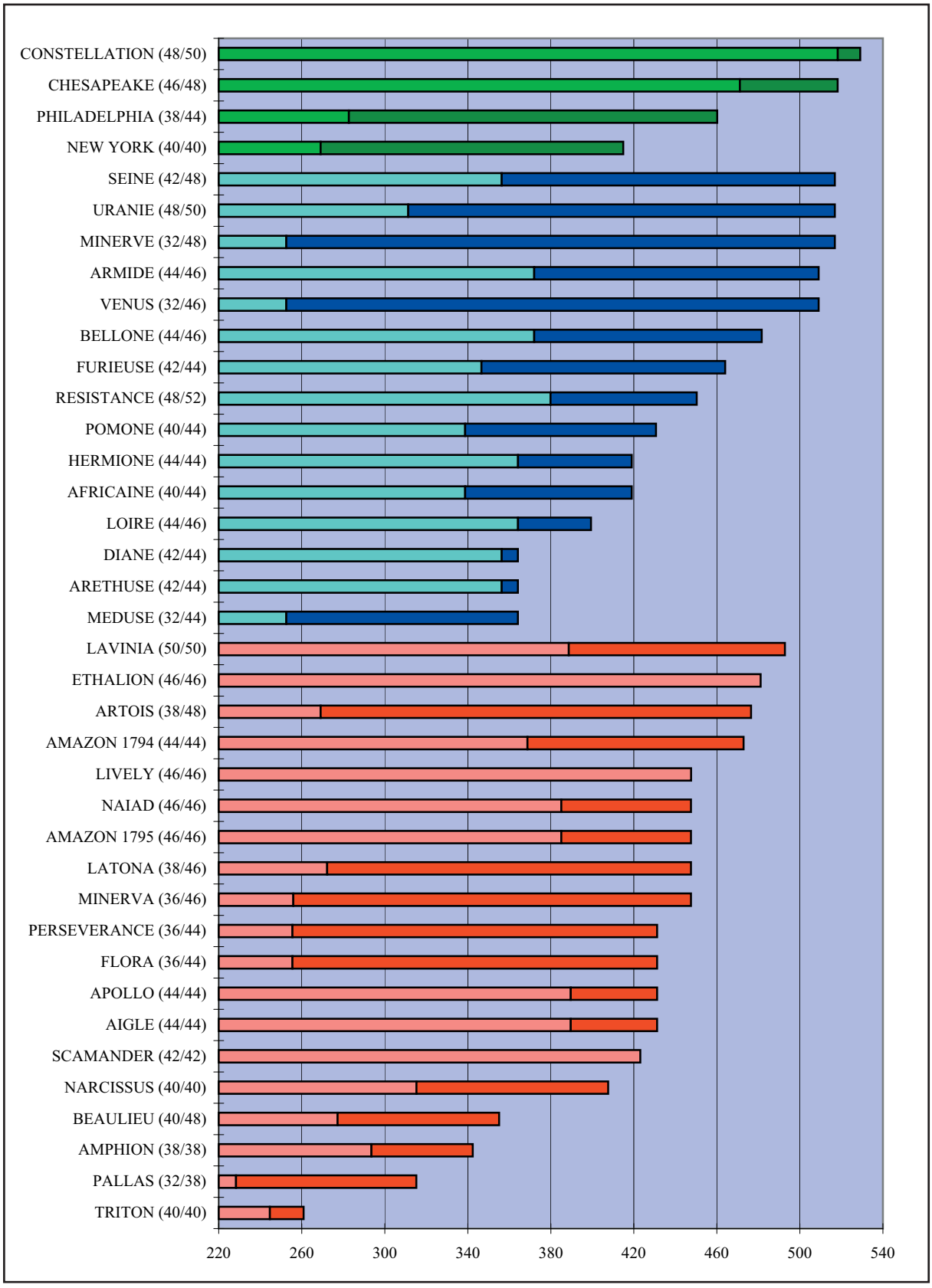
Klassendiagramm 28: Seitenflach in Meter



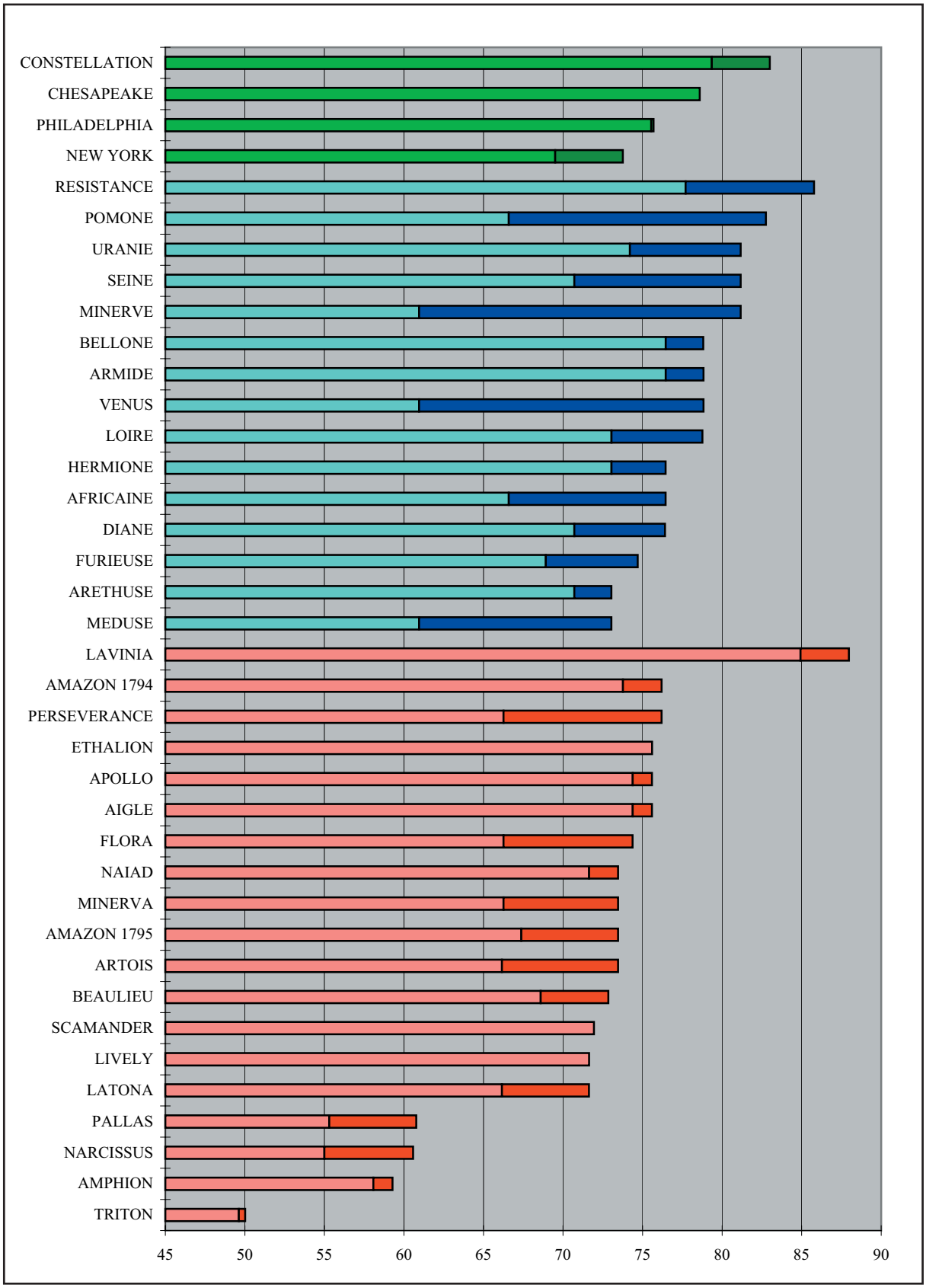
Klassendiagramm 29: Ausschießen des Vorderstevens, Winkel in Grad



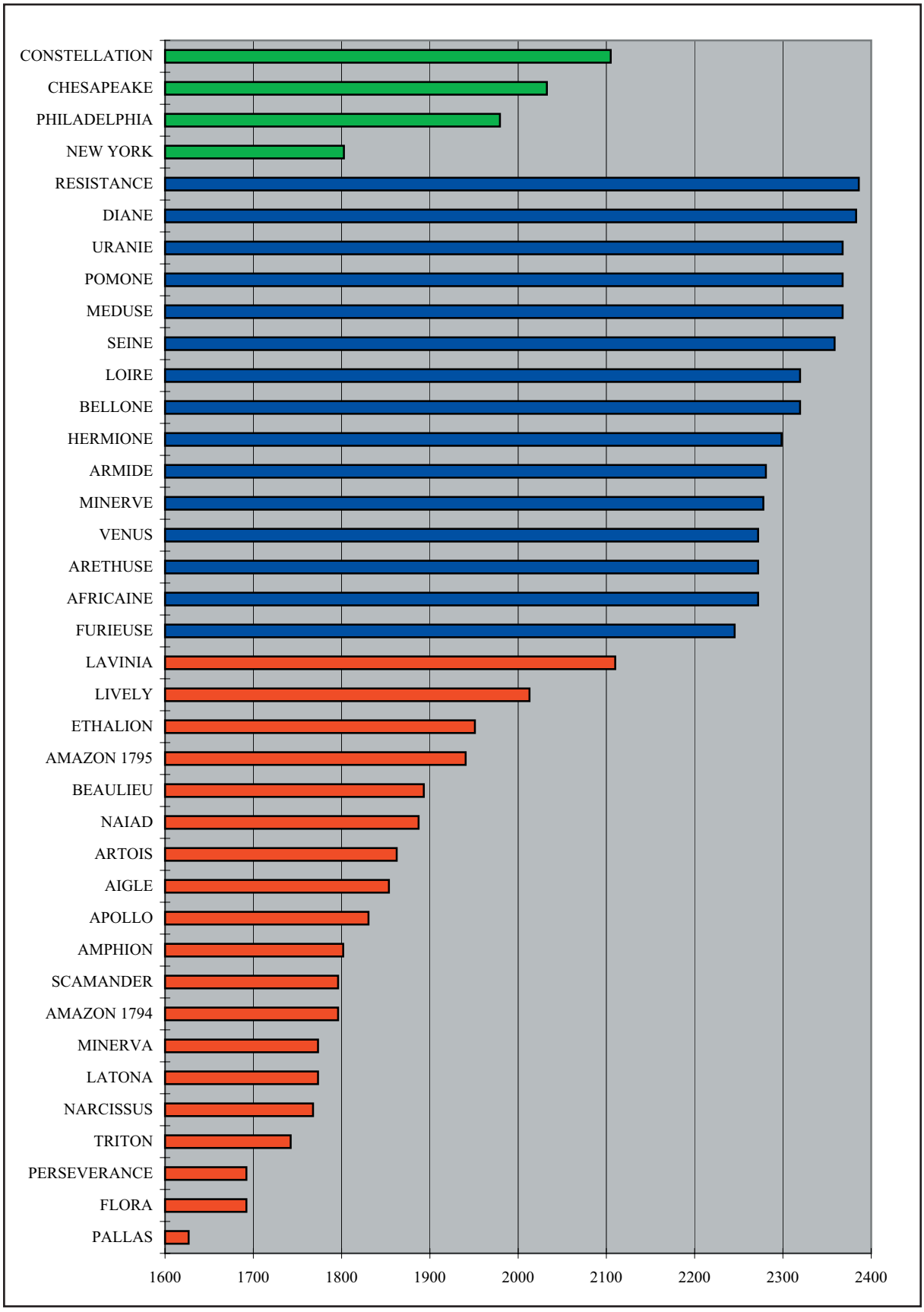
Klassendiagramm 30: Fall des Achterstevens, Winkel in Grad



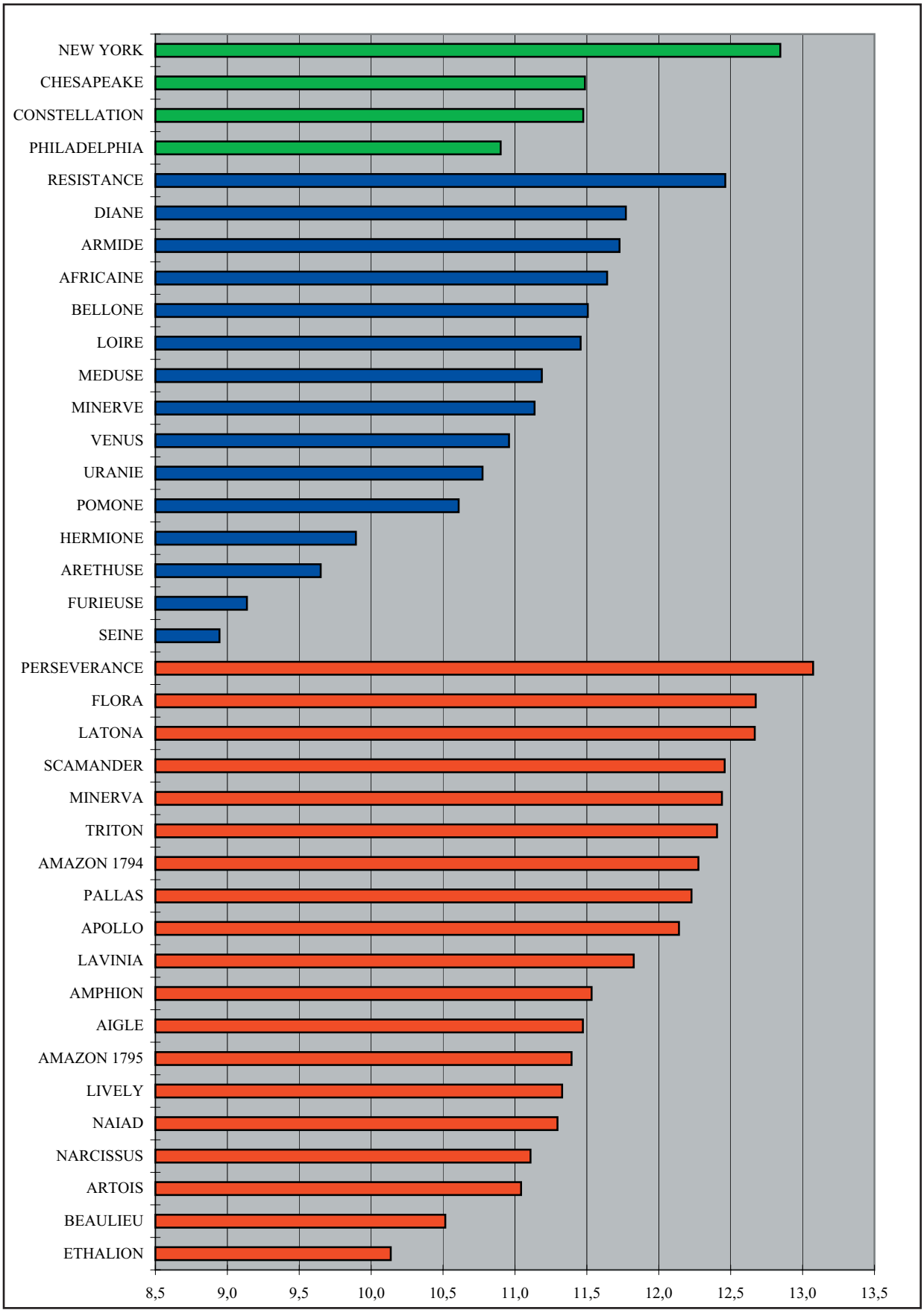
Klassendiagramm 31: Masse beider Breitseiten in kg



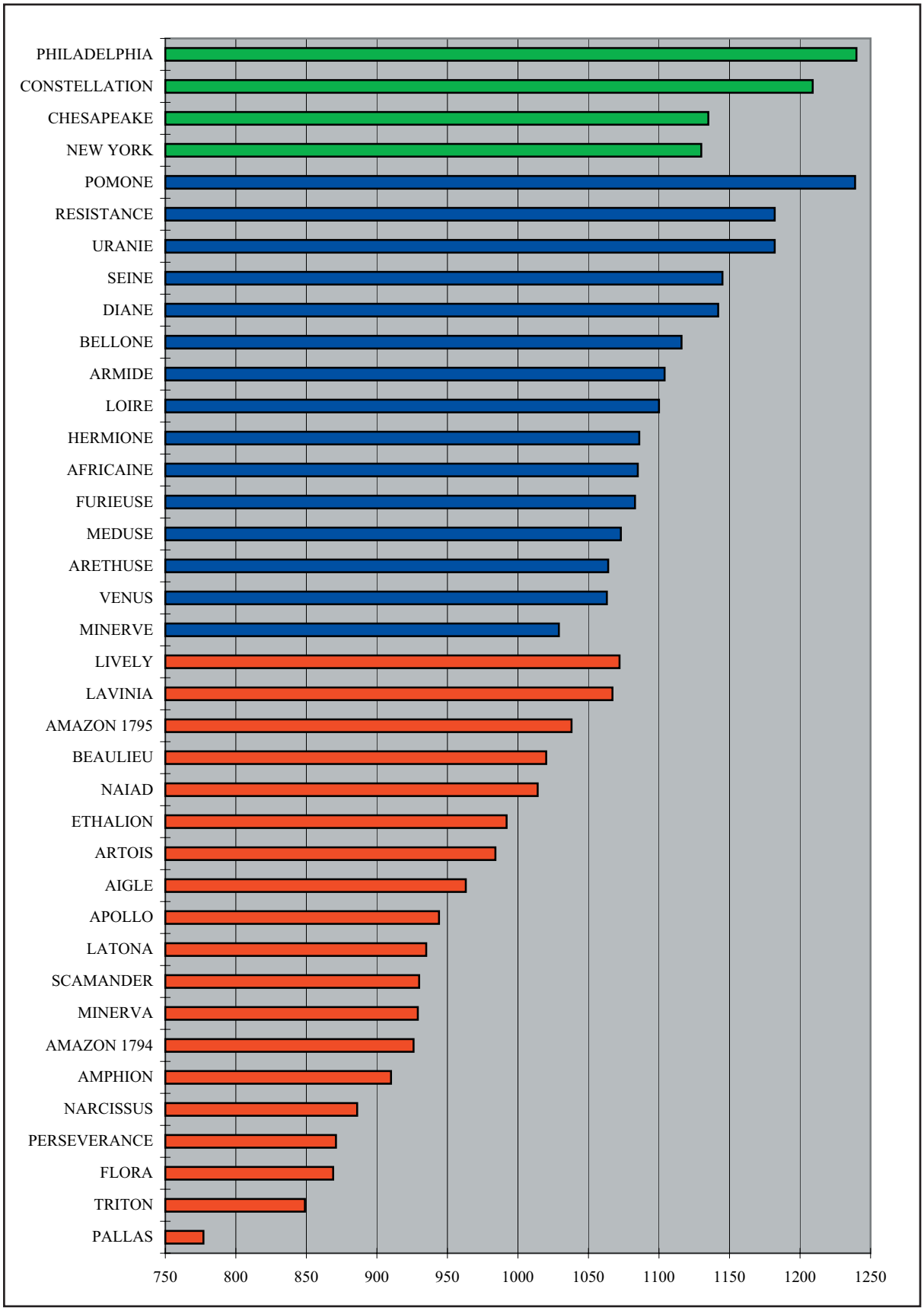
Klassendiagramm 32: Masse der Geschütze in Tonnen



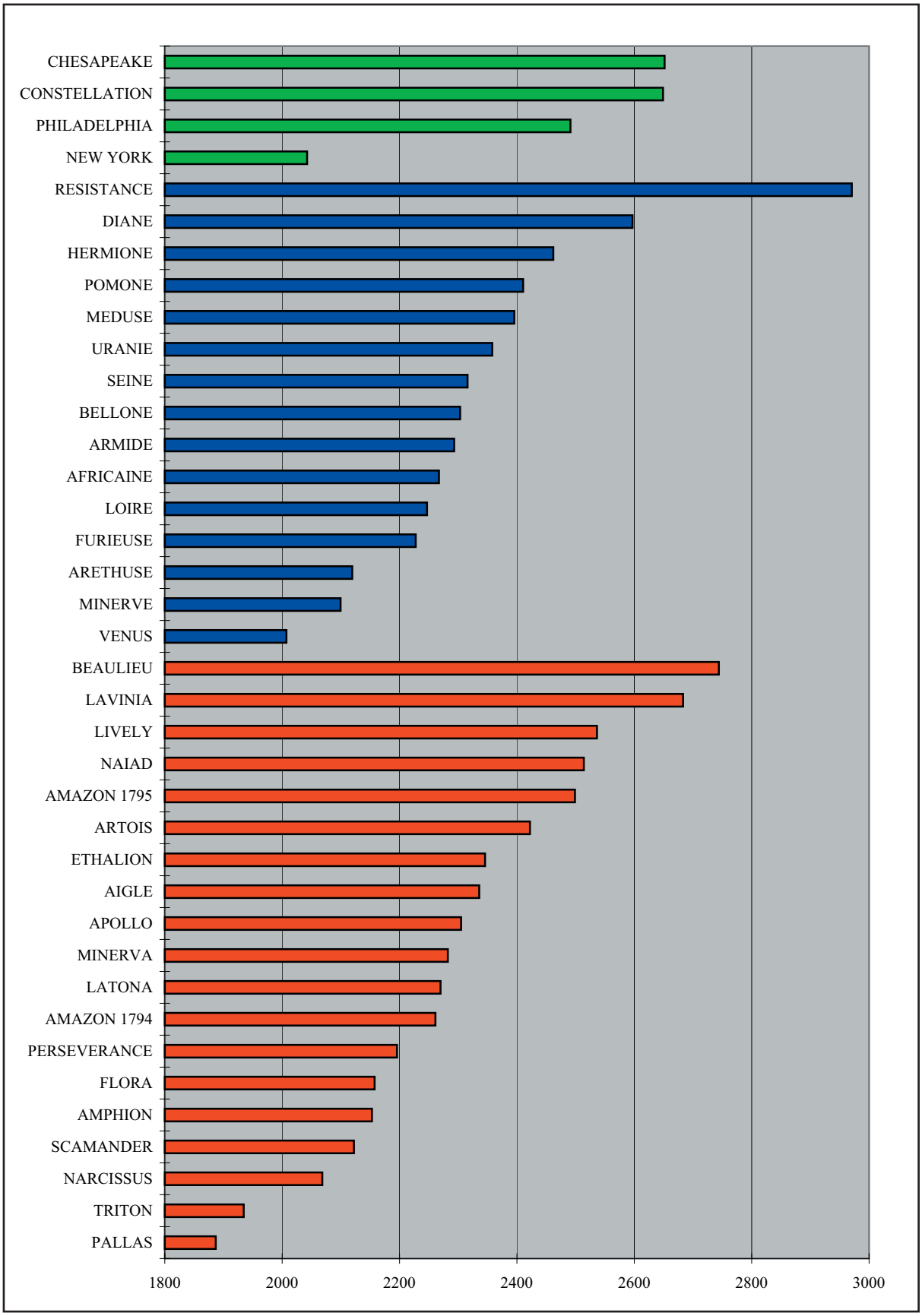
Klassendiagramm 33: Segelfläche in Quadratmeter



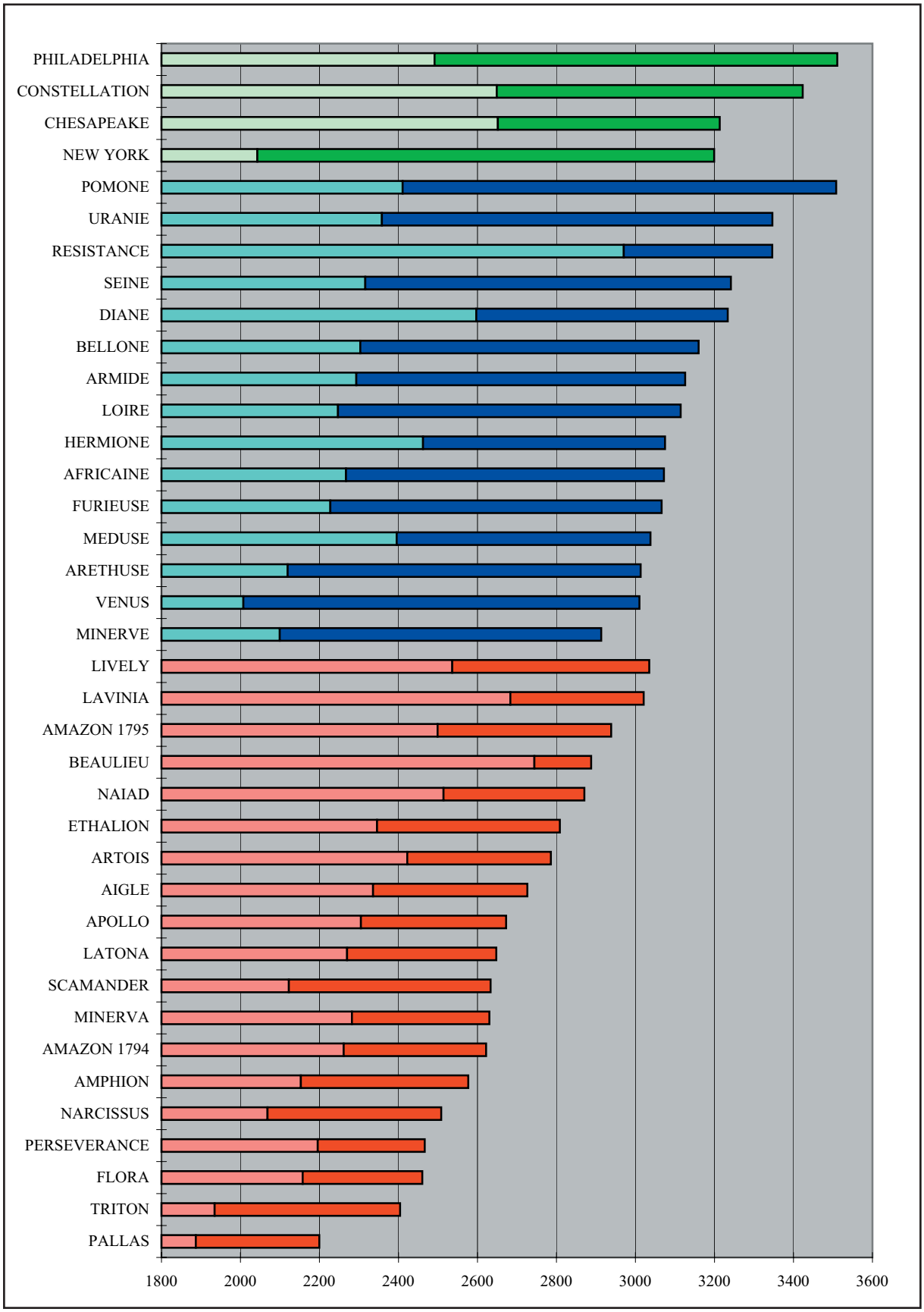
Klassendiagramm 34: Abstand zwischen Lateraldruckpunkt und Segeldruckpunkt in % der Länge



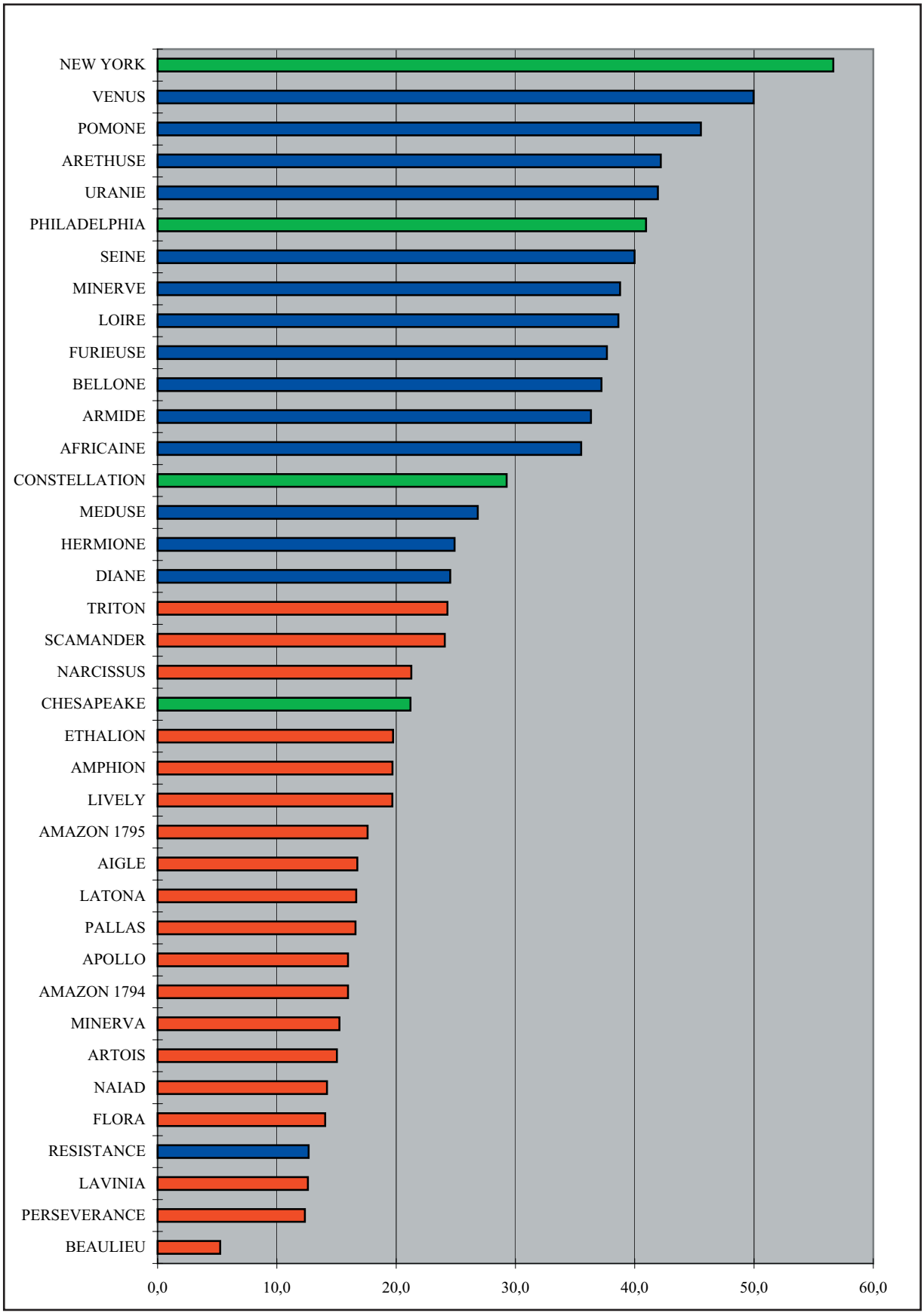
Klassendiagramm 35a: Rauminhalt nach der alten britischen Vermessungsmethode



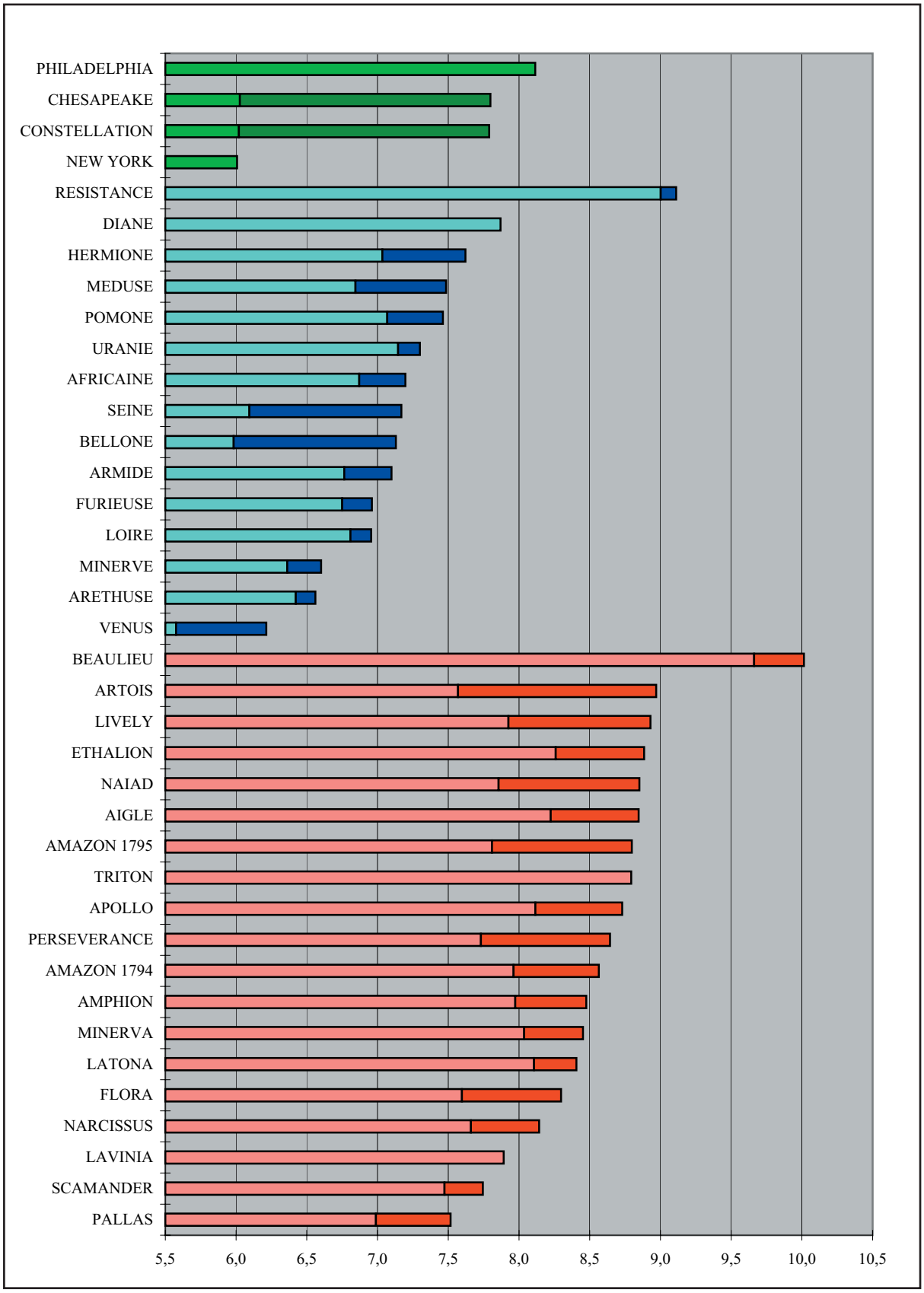
Klassendiagramm 35b: Rauminhalt in Kubikmeter



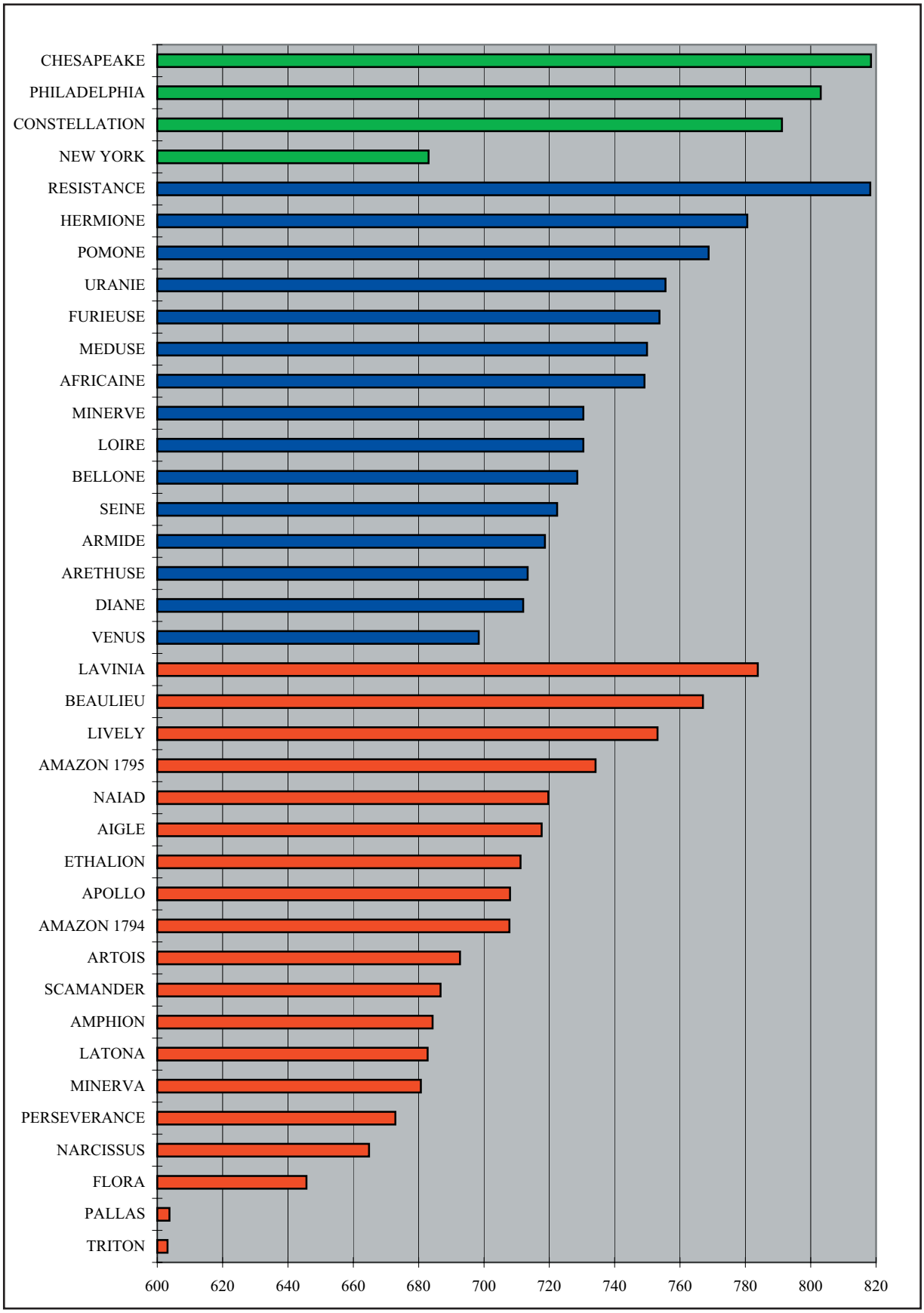
Klassendiagramm 35c: Fehler der alten Berechnungsmethode in Kubikmeter



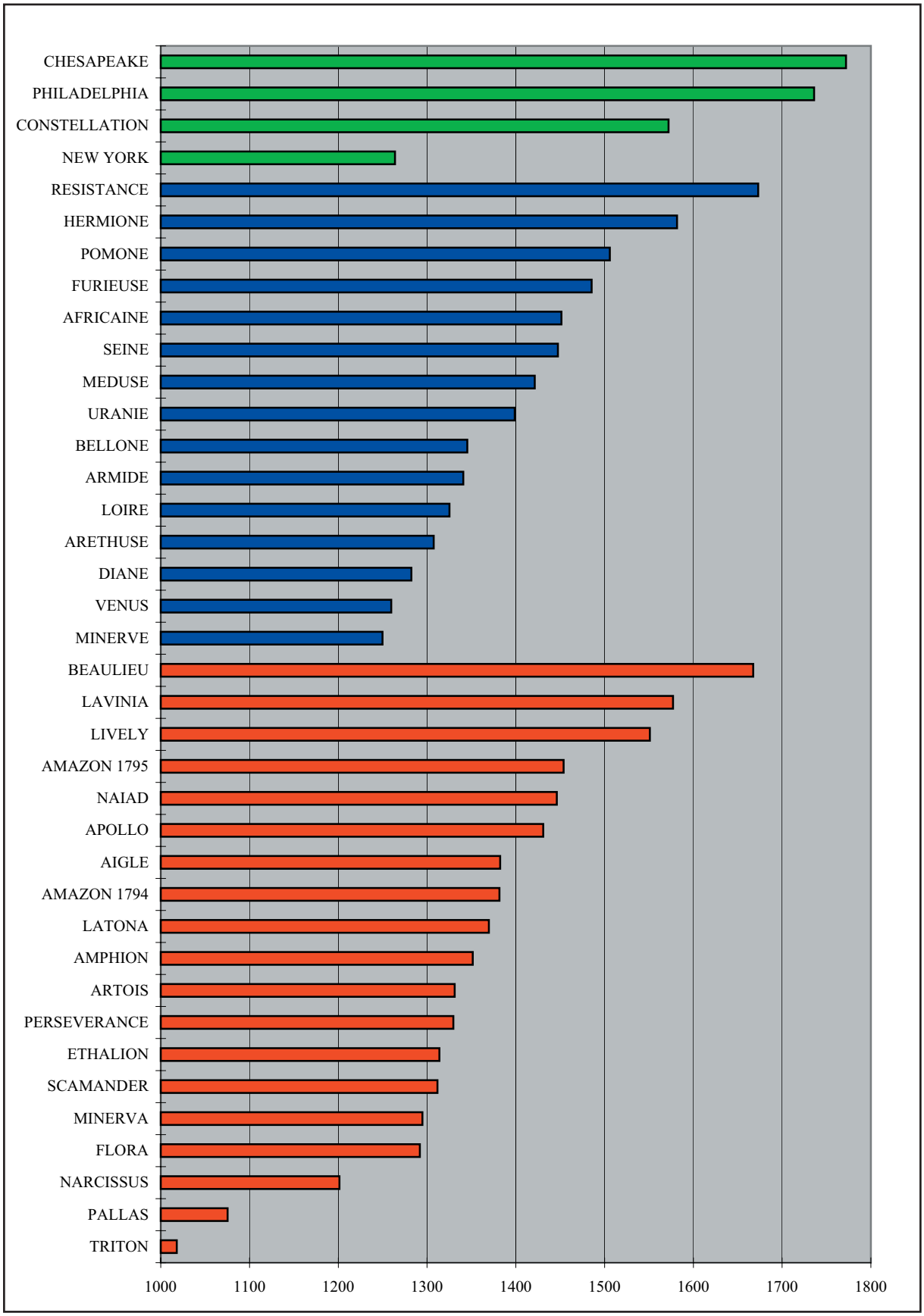
Klassendiagramm 35d: Fehler der alten Berechnungsmethode in Prozent



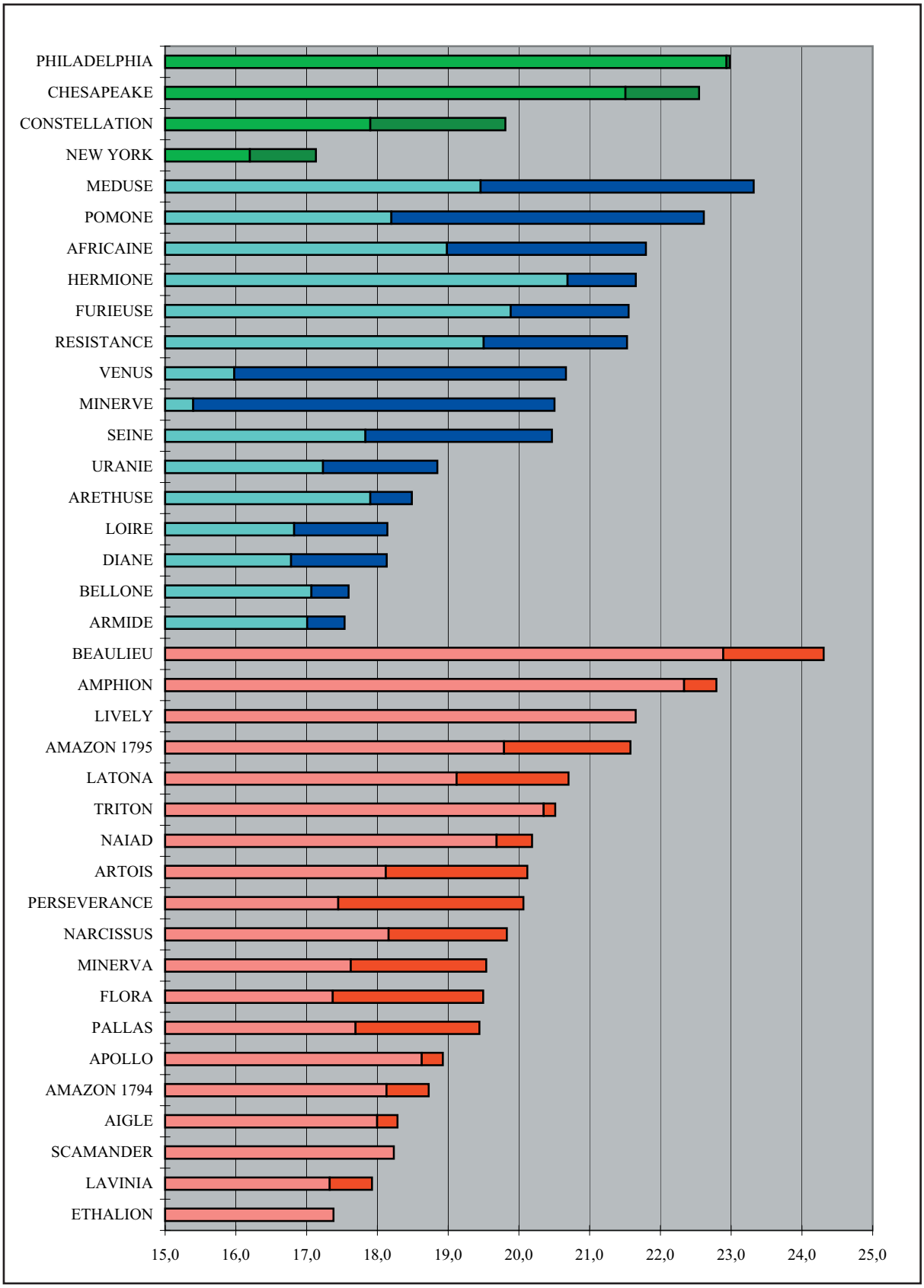
Klassendiagramm 36: Verhältniswert Rauminhalt zu Mannschaftsstärke



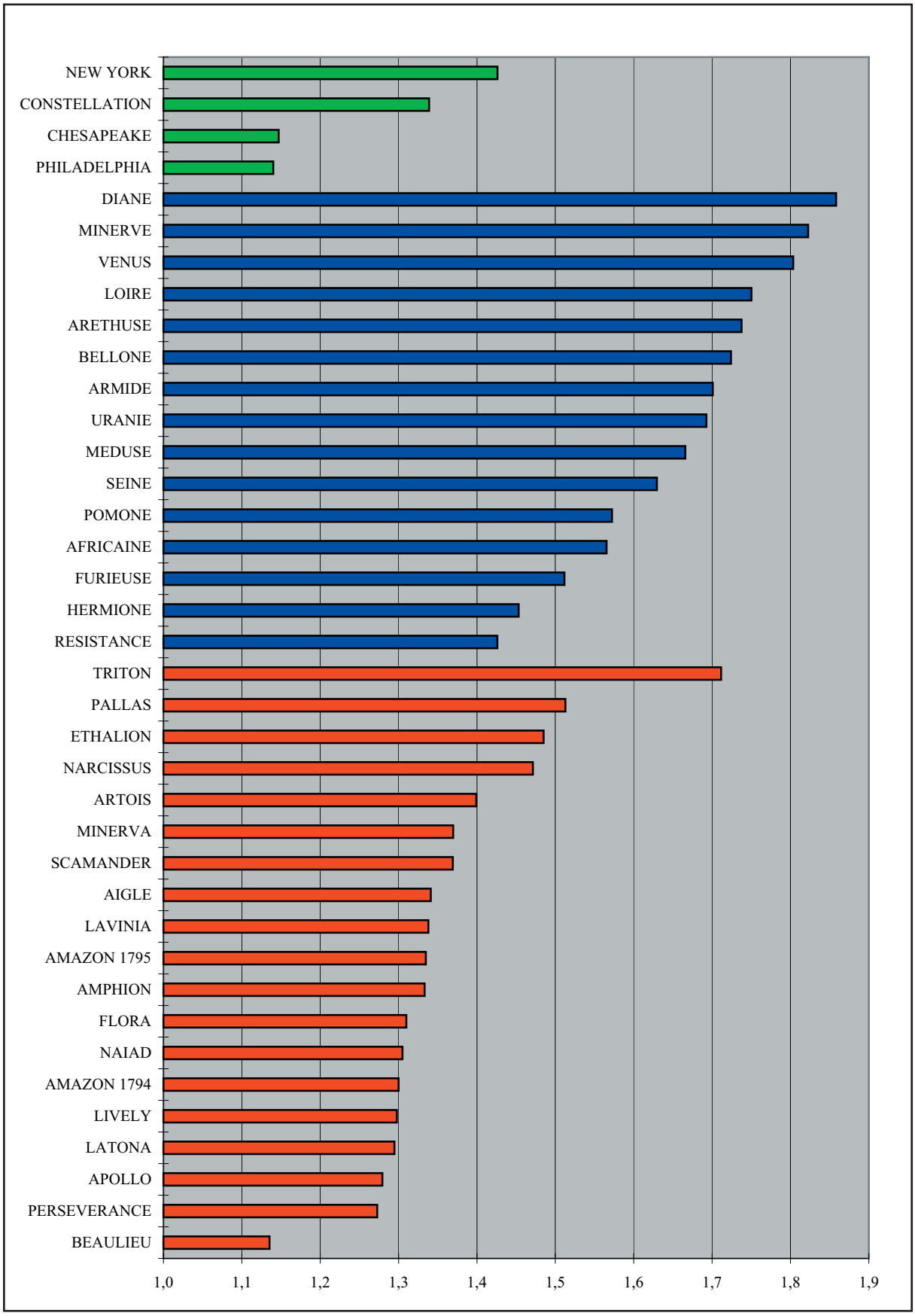
Klassendiagramm 37: Benetzte Oberfläche des Unterwasserschiffs in Quadratmeter



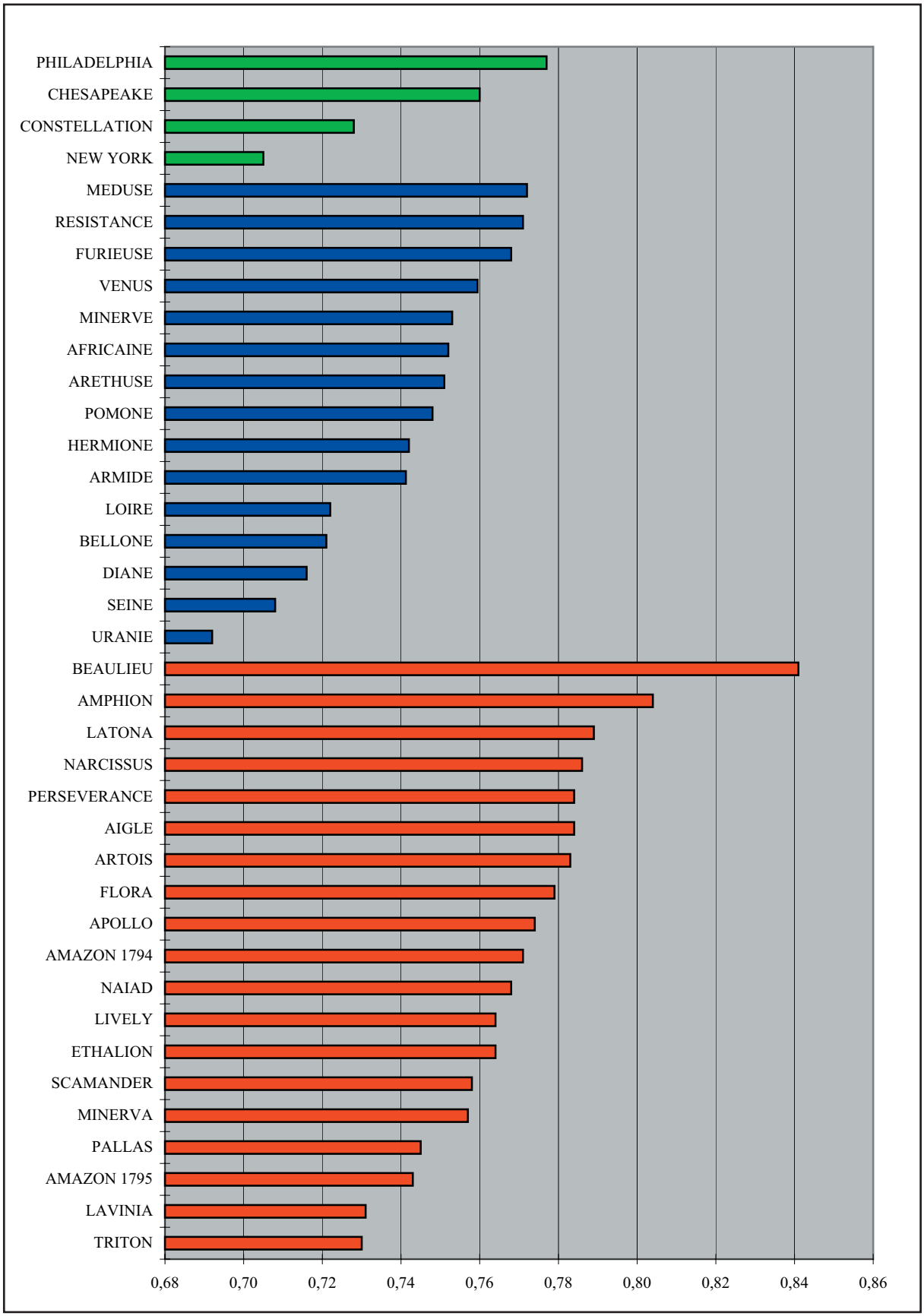
Klassendiagramm 38: Masse der Verdrängung in metrische Tonnen



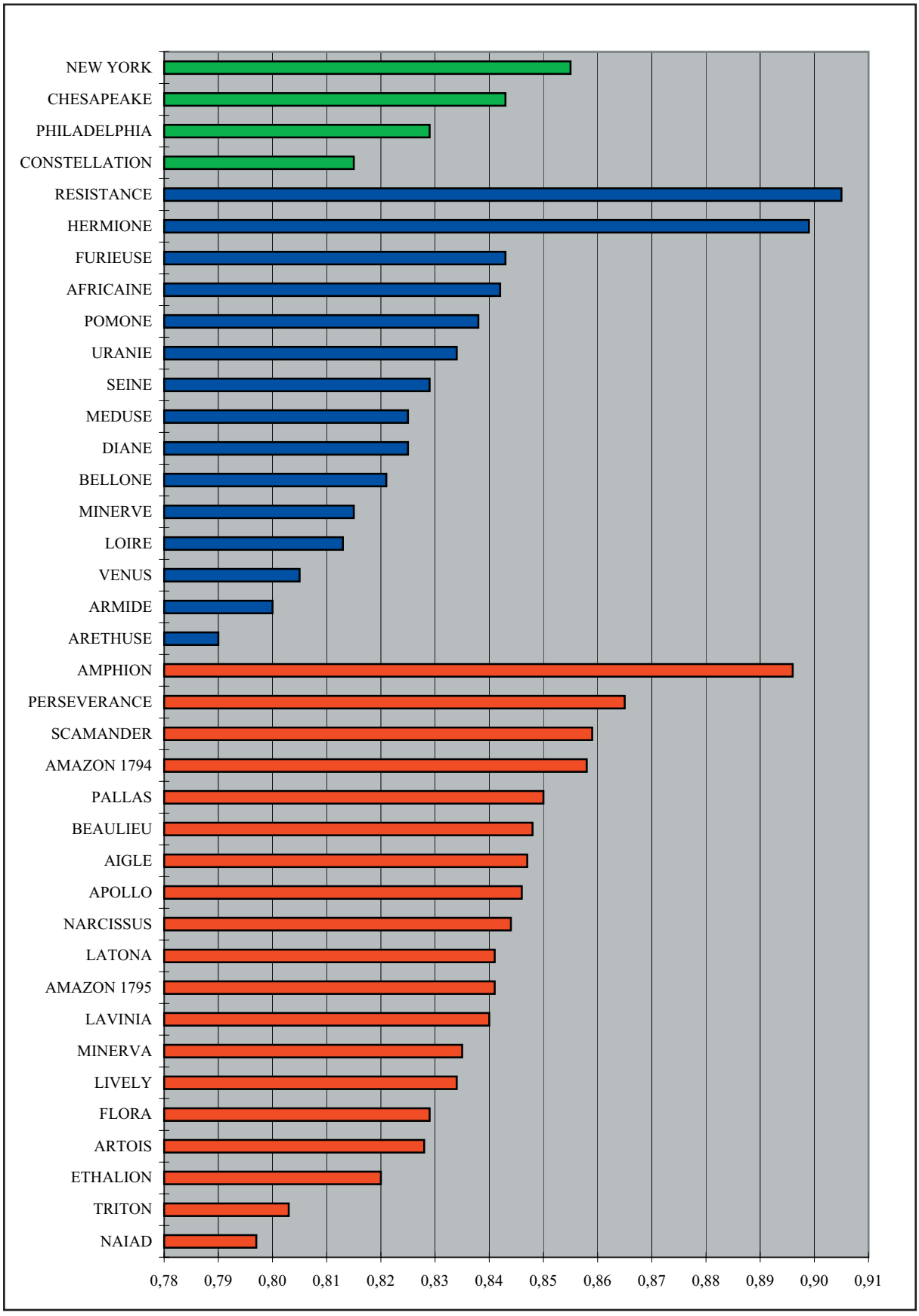
Klassendiagramm 39: Verhältniswert Masse der Verdrängung zu Masse der Geschütze



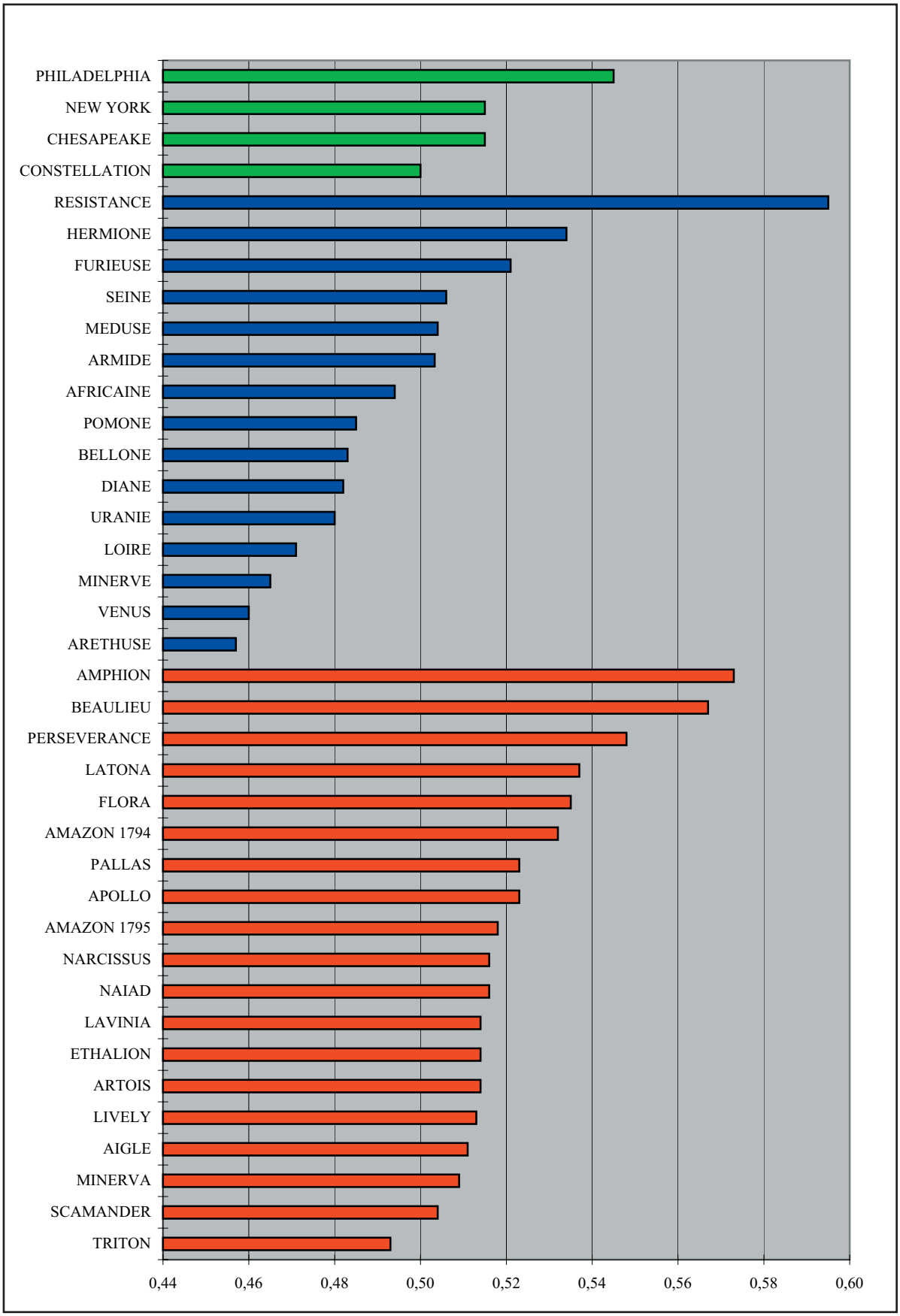
Klassendiagramm 40: Verhältniswert Segelfläche durch Masse der Verdrängung



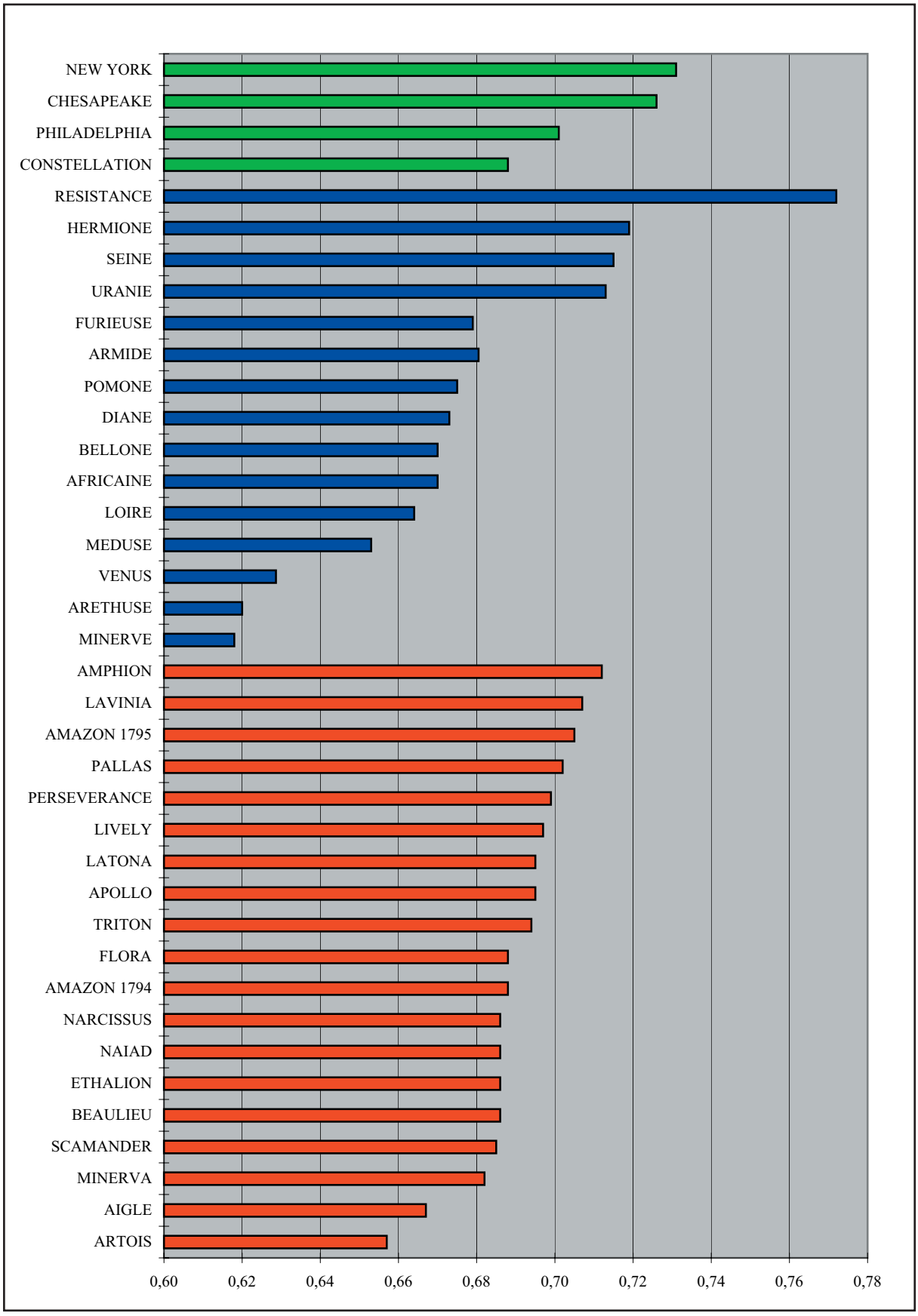
Klassendiagramm 41: Verhältniswert Völligkeitsgrad der Hauptspantfläche



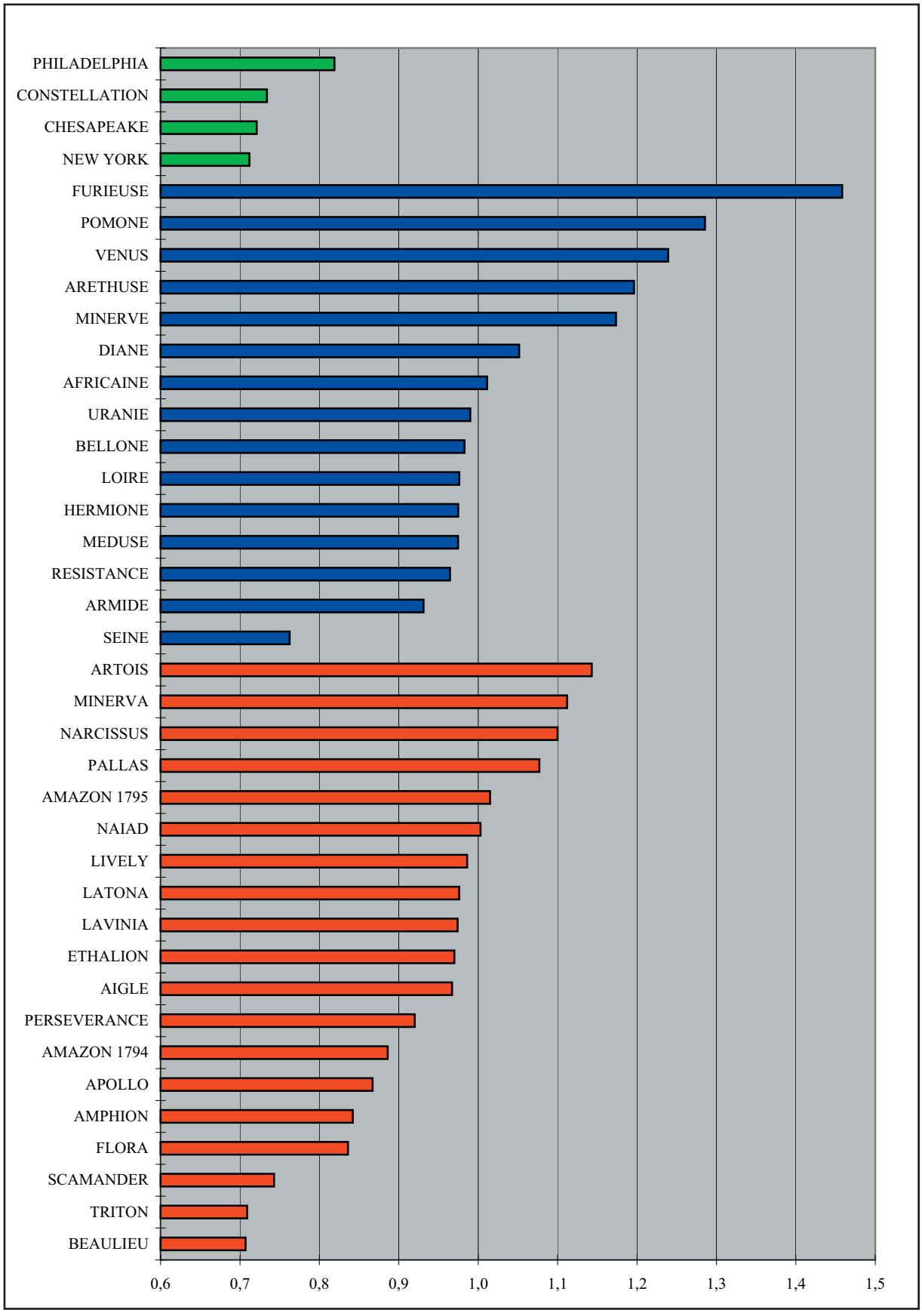
Klassendiagramm 42: Verhältniswert Wasserlinienkoeffizient



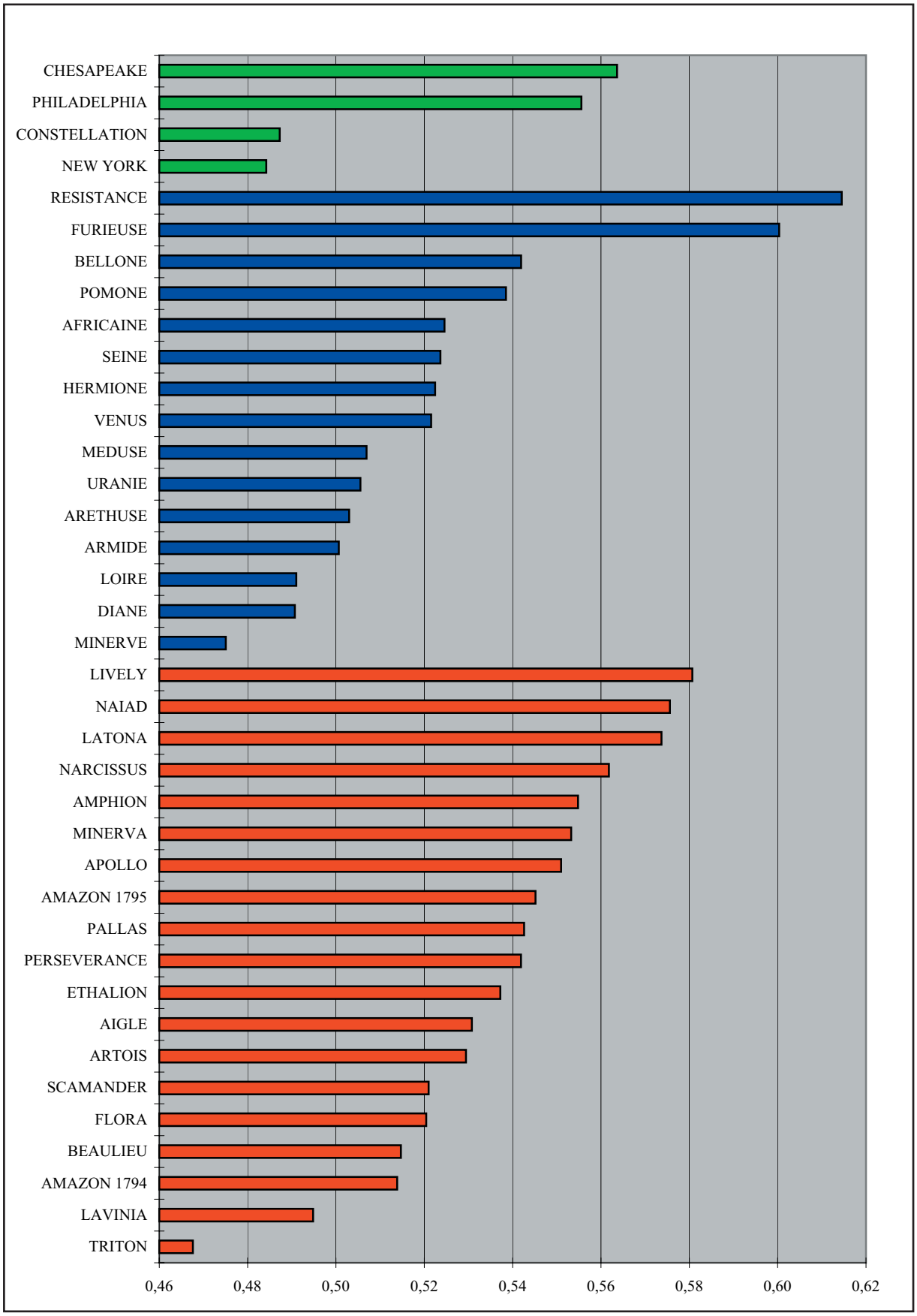
Klassendiagramm 43: Verhältniswert Blockkoeffizient



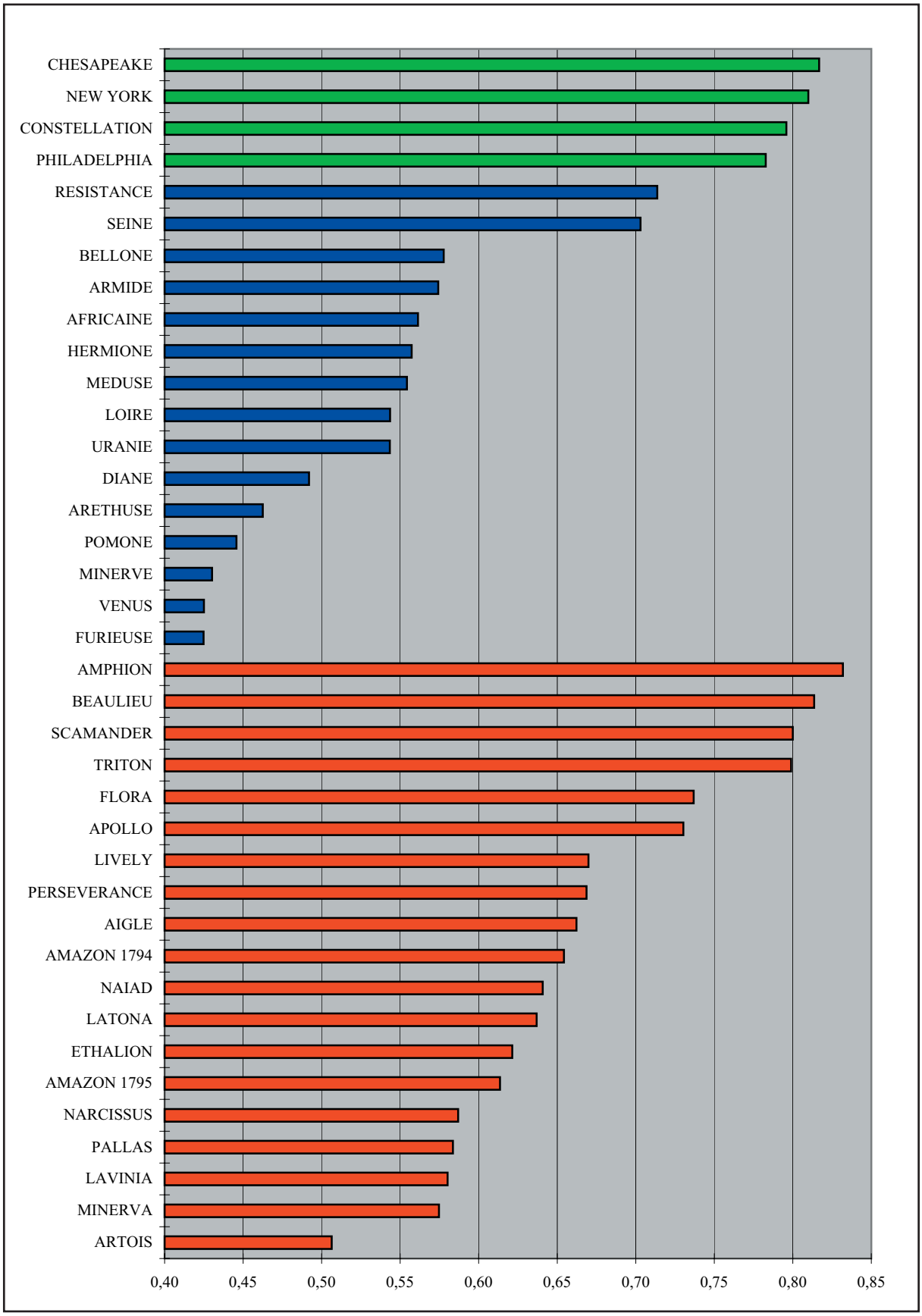
Klassendiagramm 44: Verhältniswert Zylinderkoeffizient



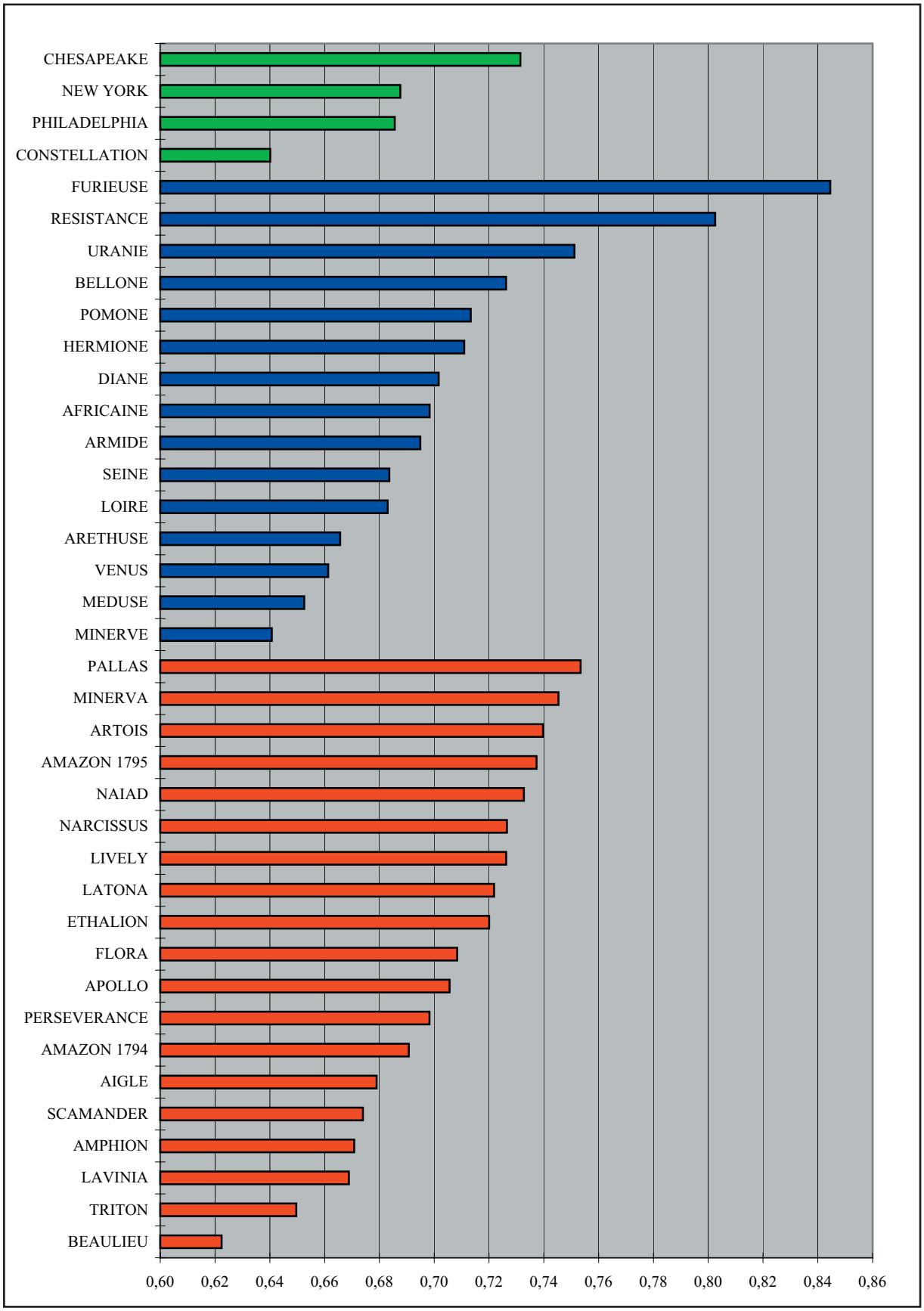
Klassendiagramm 45: Verhältniswert Volumen Vorschiff zu Volumen Achterschiff



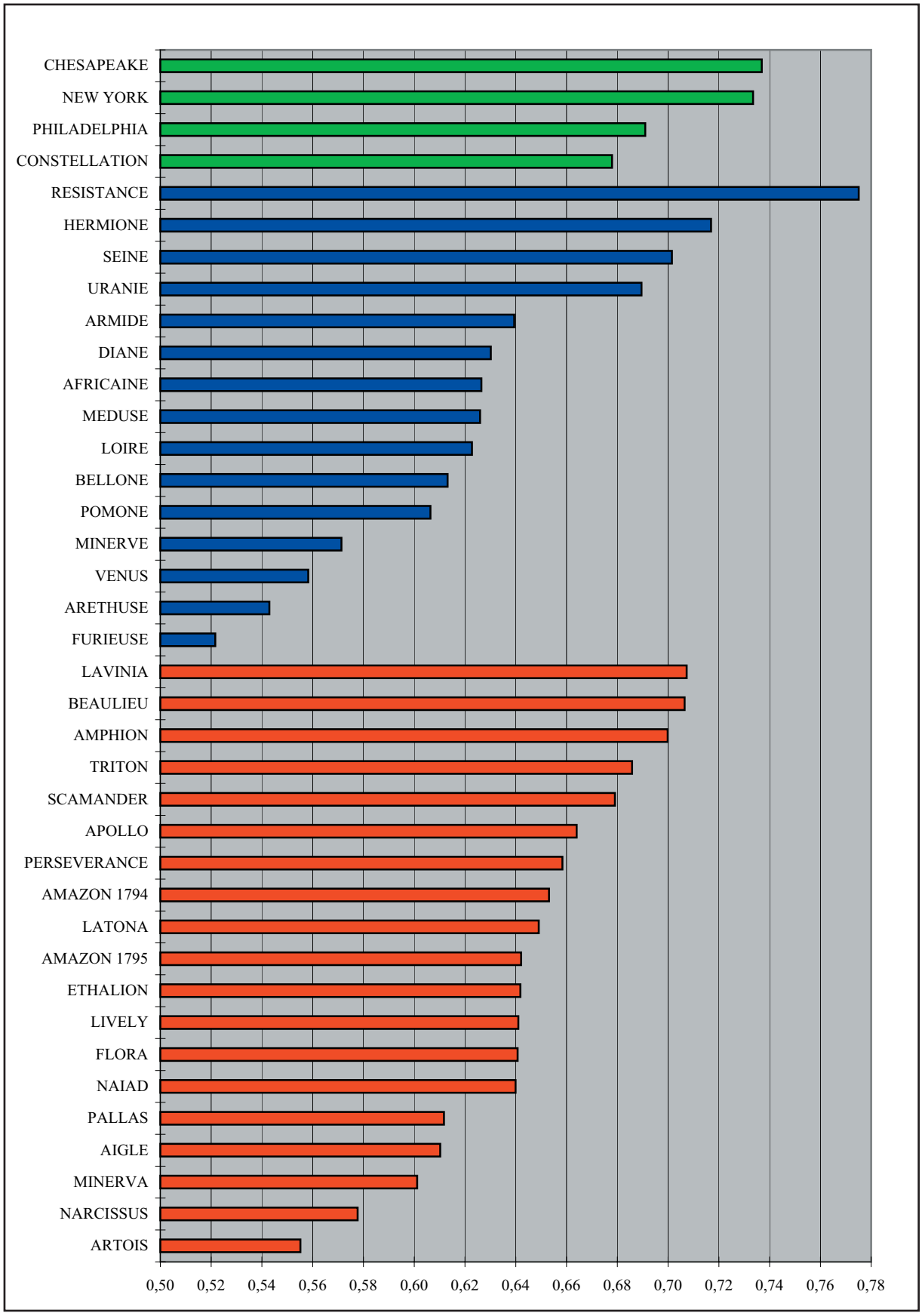
Klassendiagramm 46: Verhältniswert Blockkoeffizient des Vorschiffs



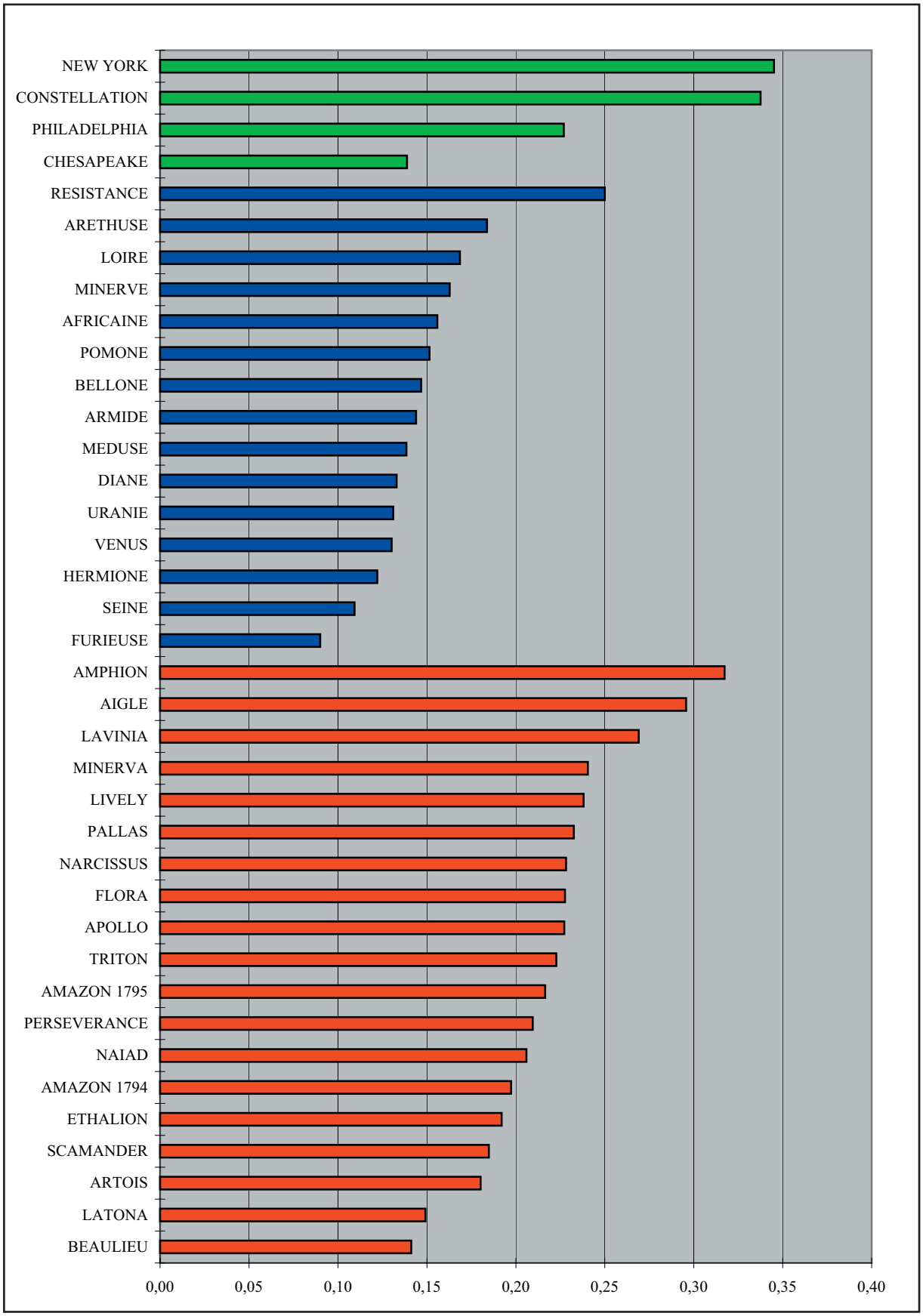
Klassendiagramm 47: Verhältniswert Blockkoeffizient des Achterschiffs



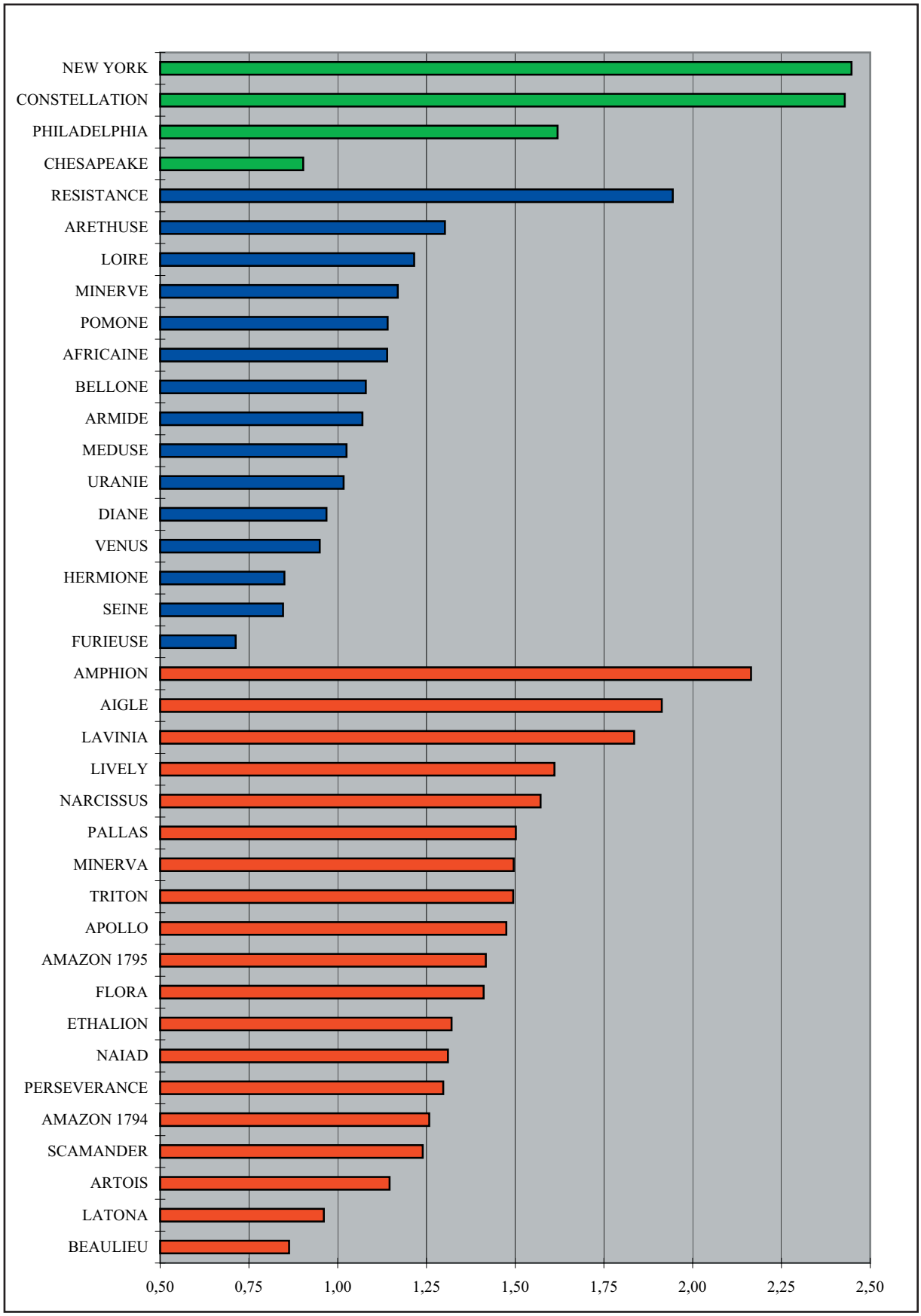
Klassendiagramm 48: Verhältniswert Zylinderkoeffizient des Vorschiffs



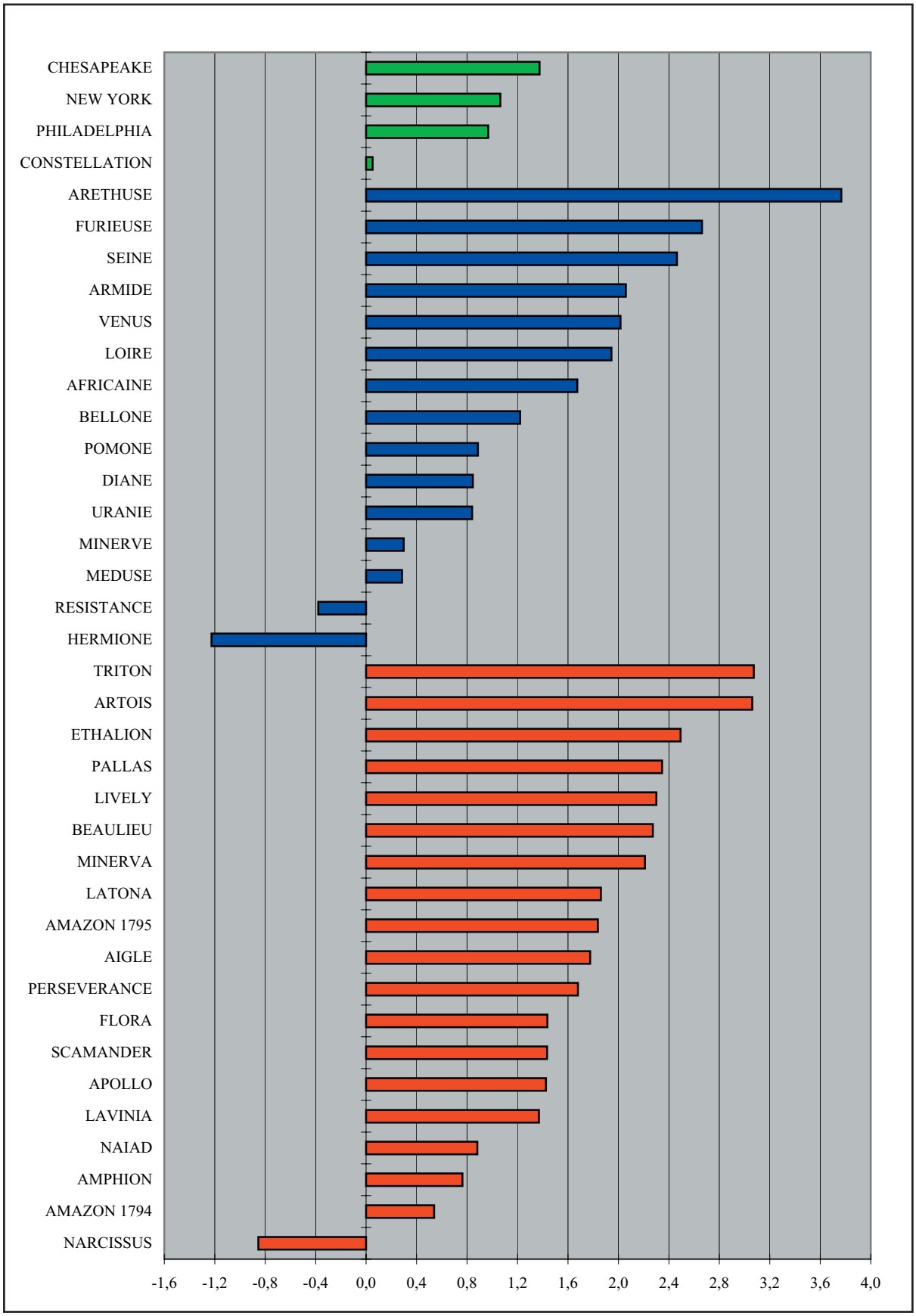
Klassendiagramm 49: Verhältniswert Zylinderkoeffizient des Achterschiff



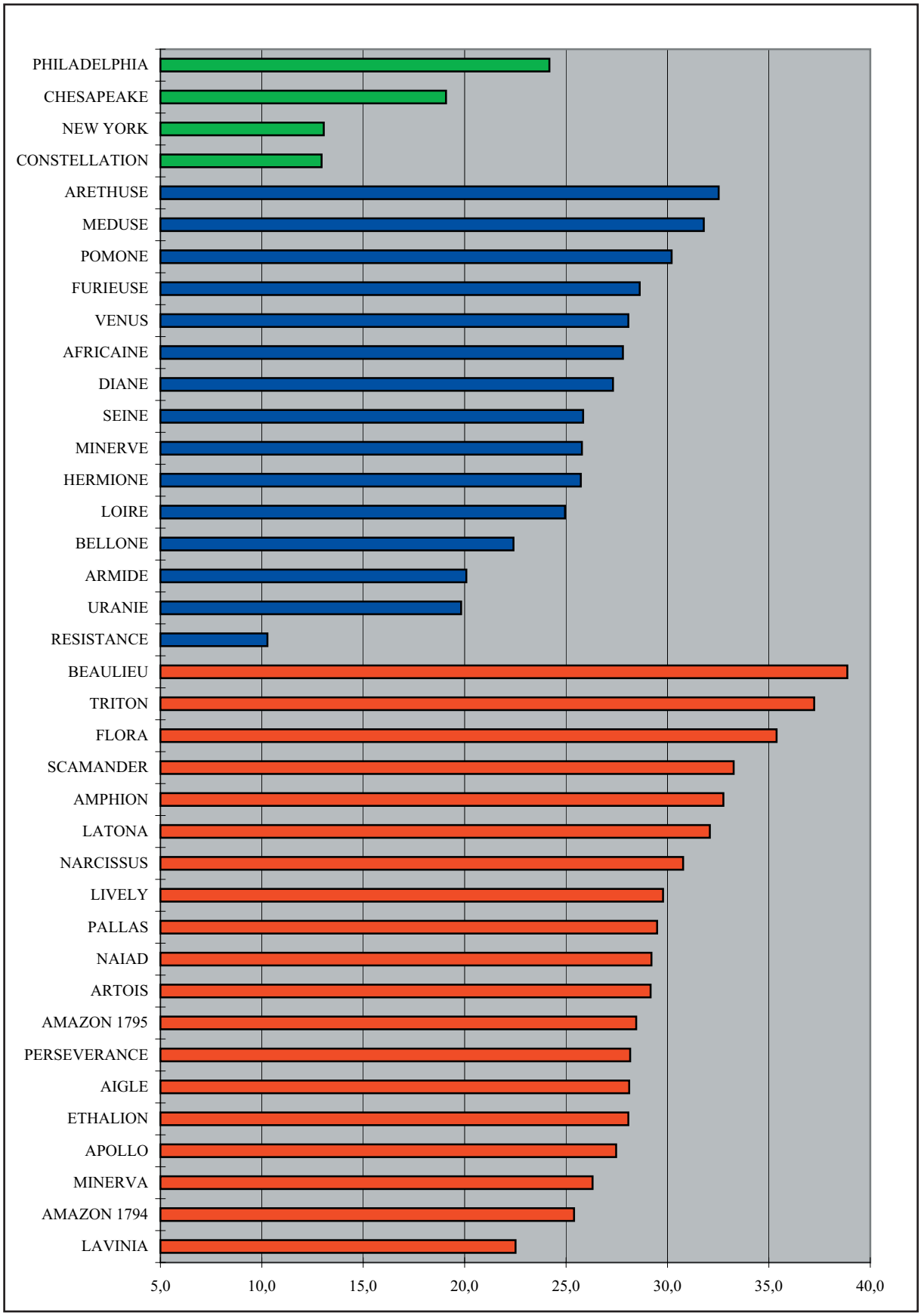
Klassendiagramm 50: Verhältniswert Verdrängung Paralleles Mittelschiff zu Verdrängung Vor-/Achterschiff



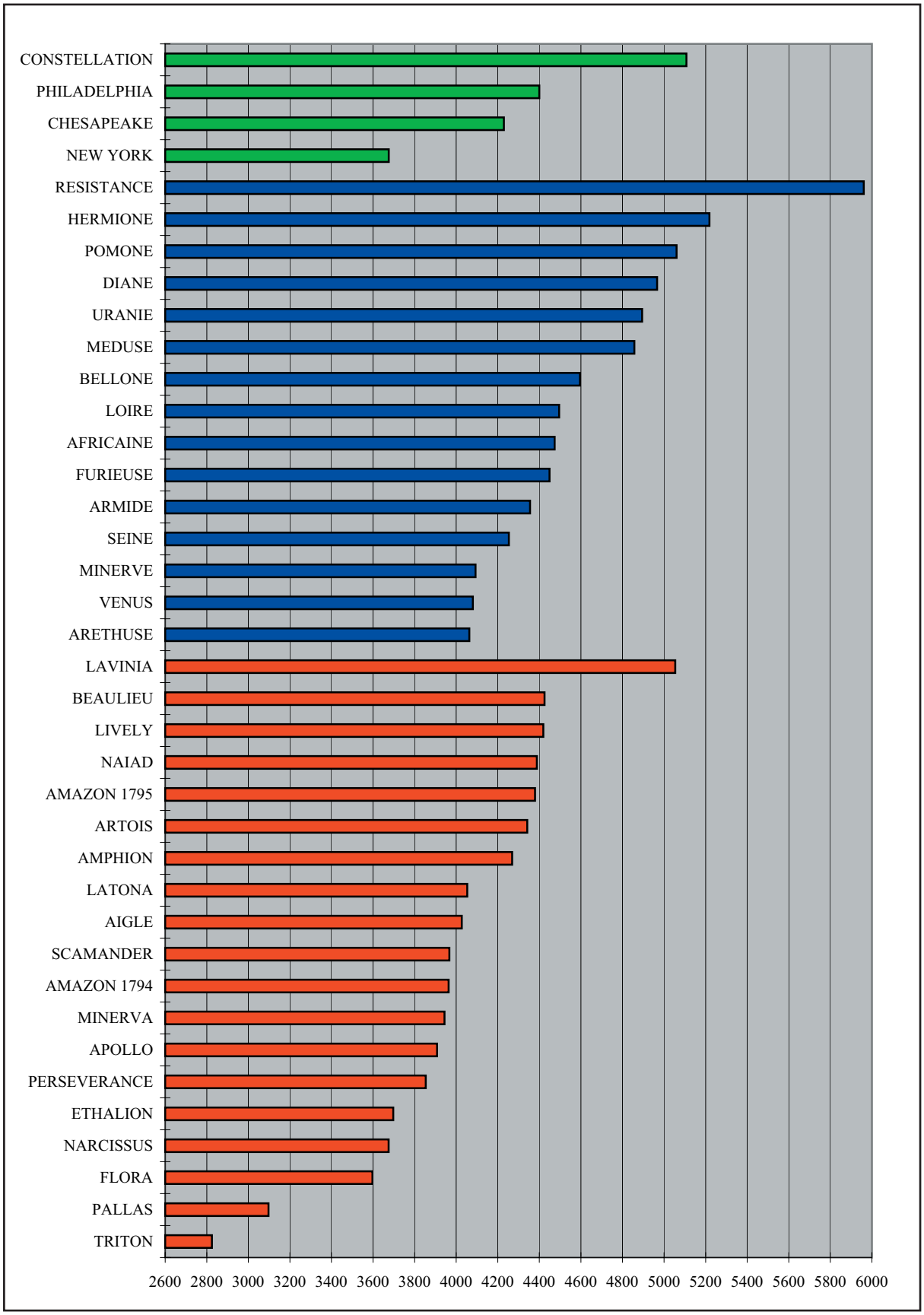
Klassendiagramm 51: Verhältniswert Verdrängung Paralleles Mittelschiff zu Verdrängung Vor-/Achterschiff in Bezug zur Länge und Seitenhöhe



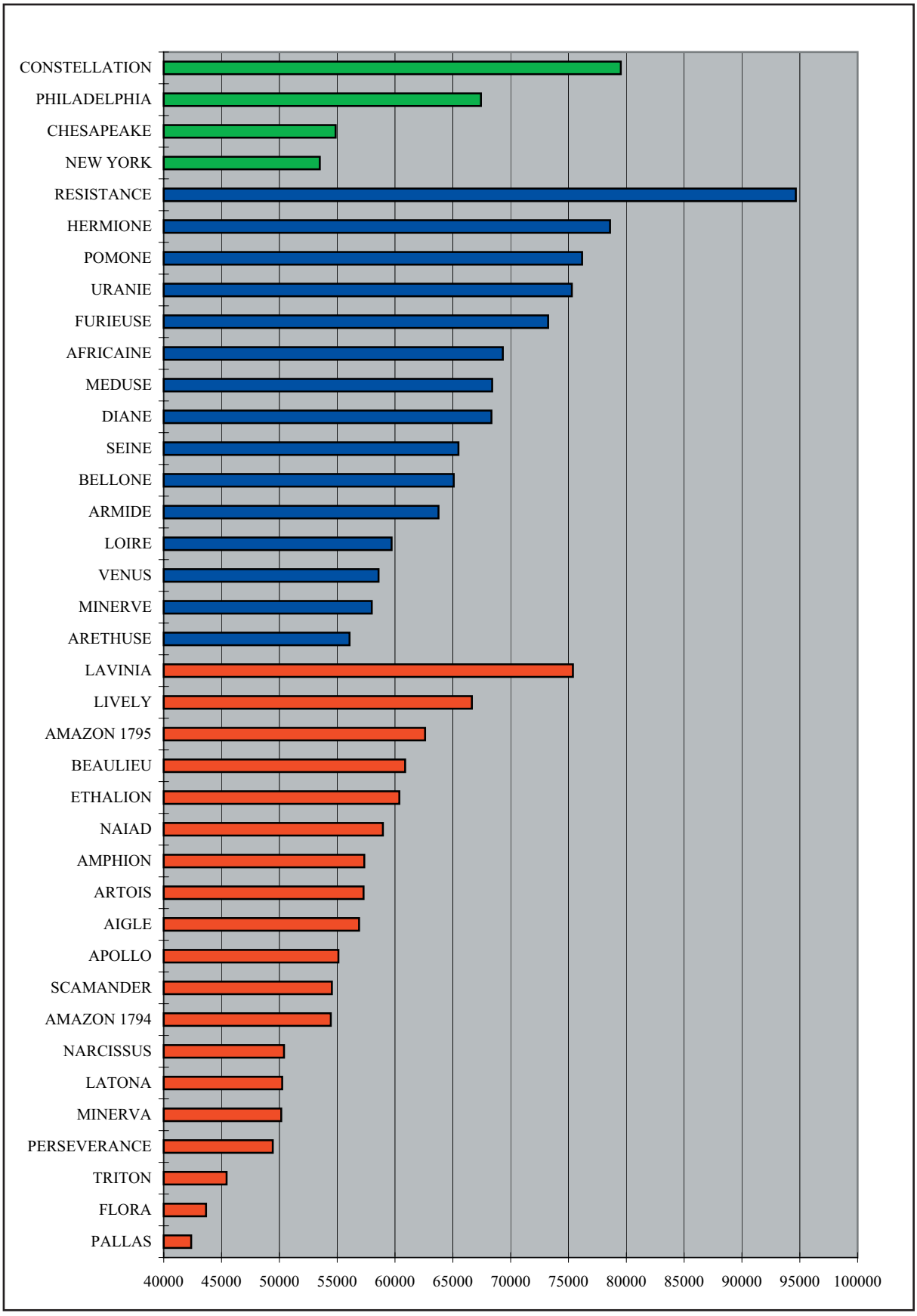
Klassendiagramm 52: Abstand des Verdrängungsschwerpunktes von der Mitte der KWL in Prozent der Länge in der KWL



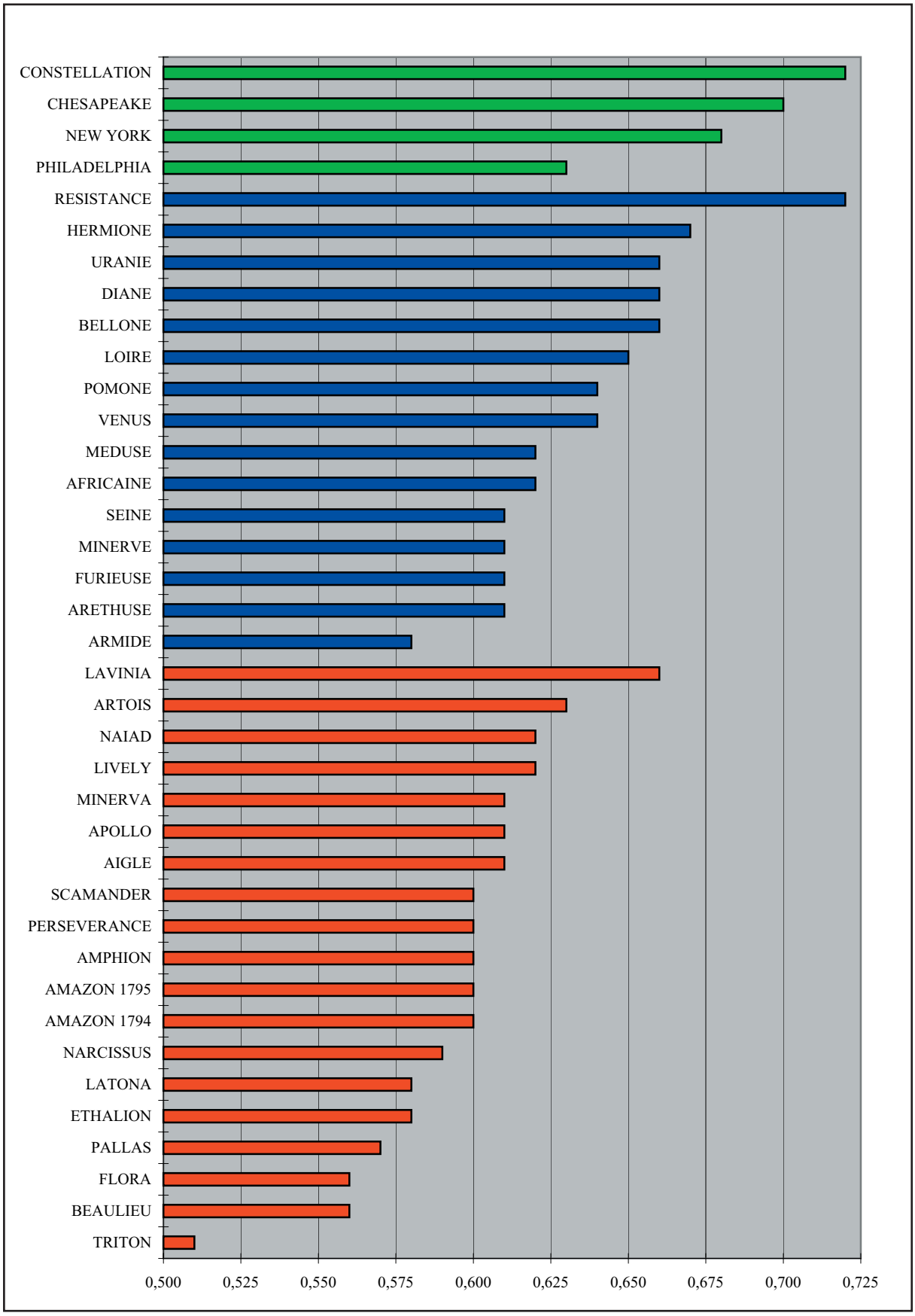
Klassendiagramm 53: Abstand des Verdrängungsschwerpunktes unterhalb der KWL in Prozent des Tiefgangs beim Hauptspant



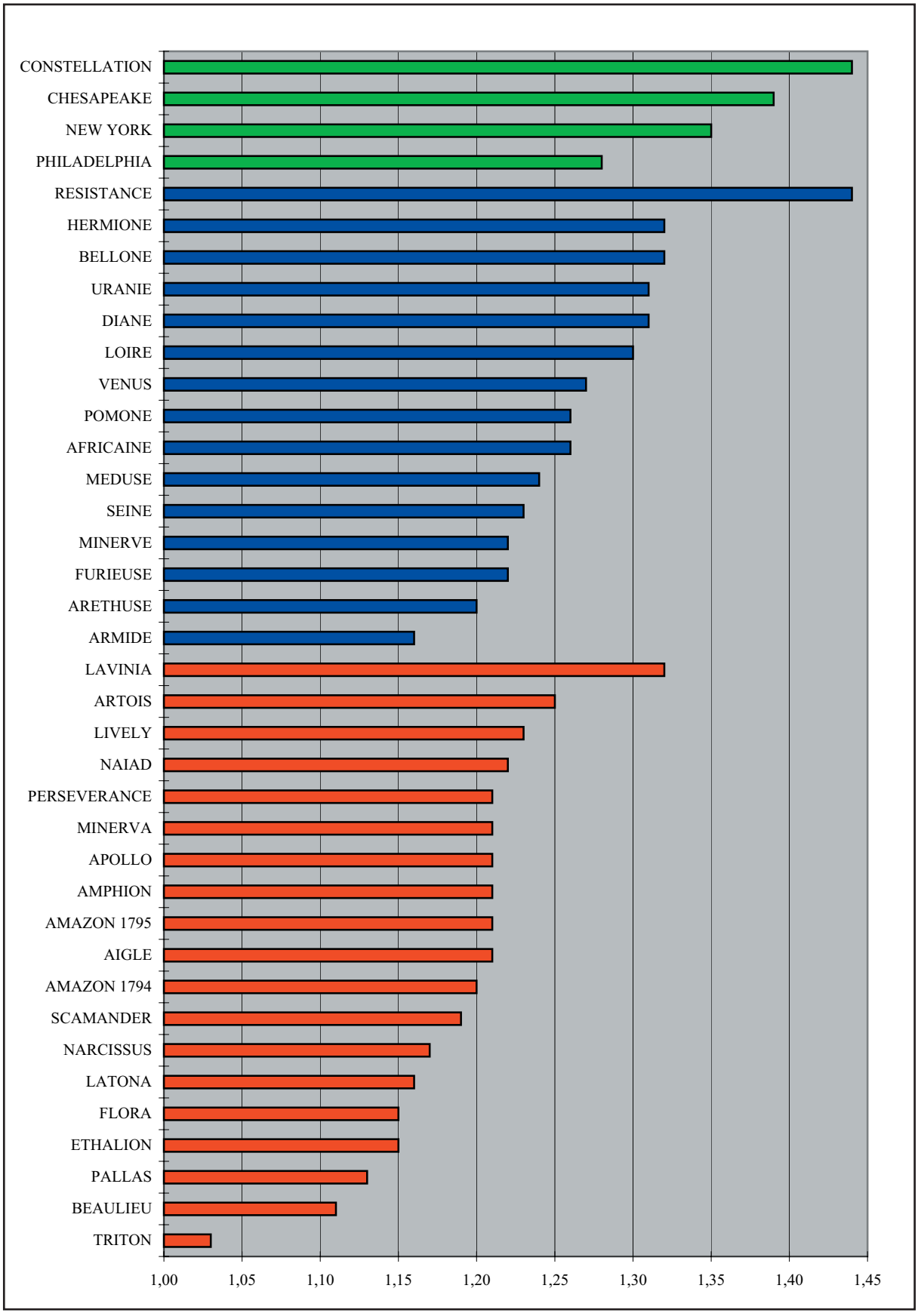
Klassendiagramm 54: Breitenträgheitsmoment in Meter hoch 4



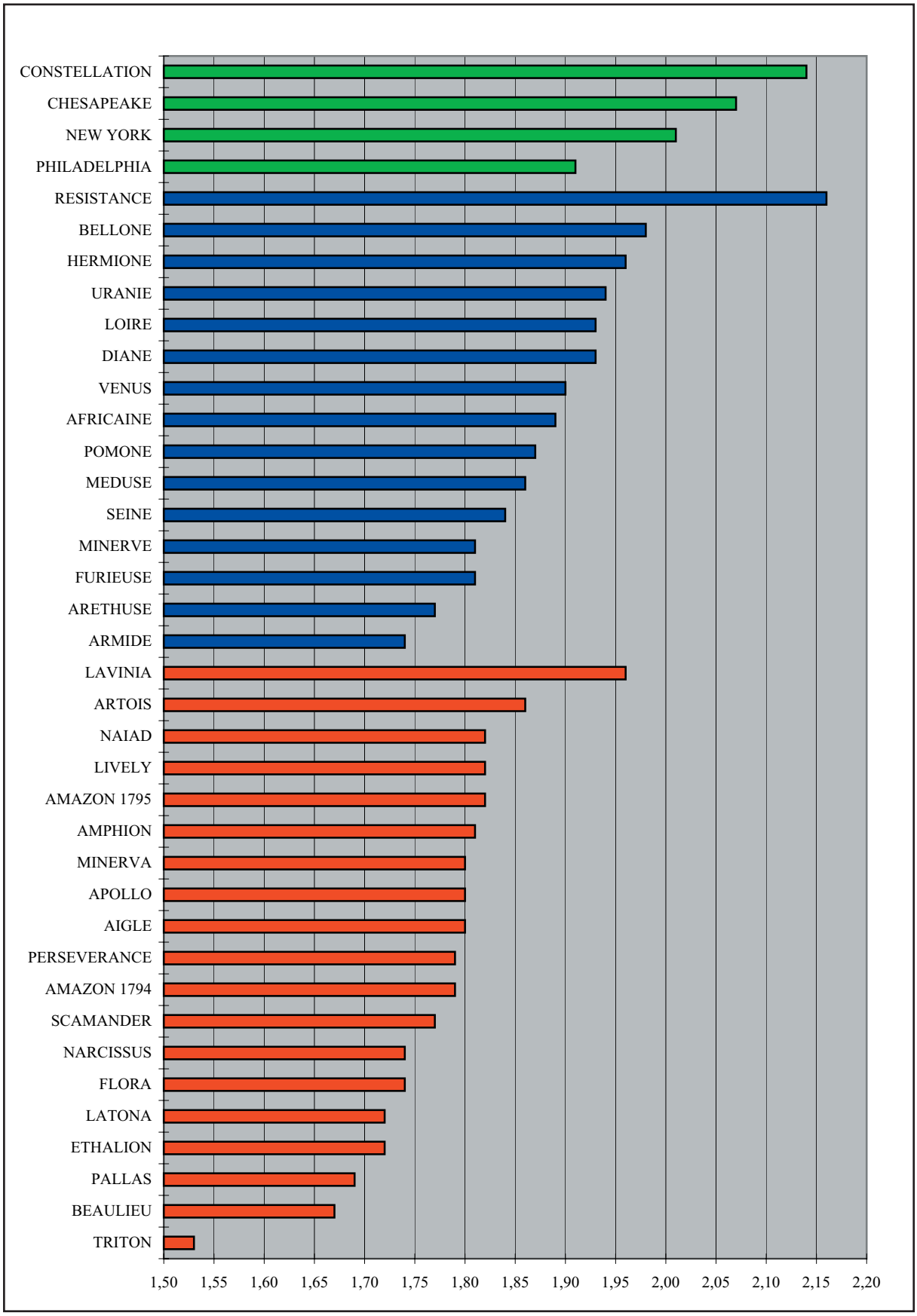
Klassendiagramm 55: Längenträgheitsmoment in Meter hoch 4



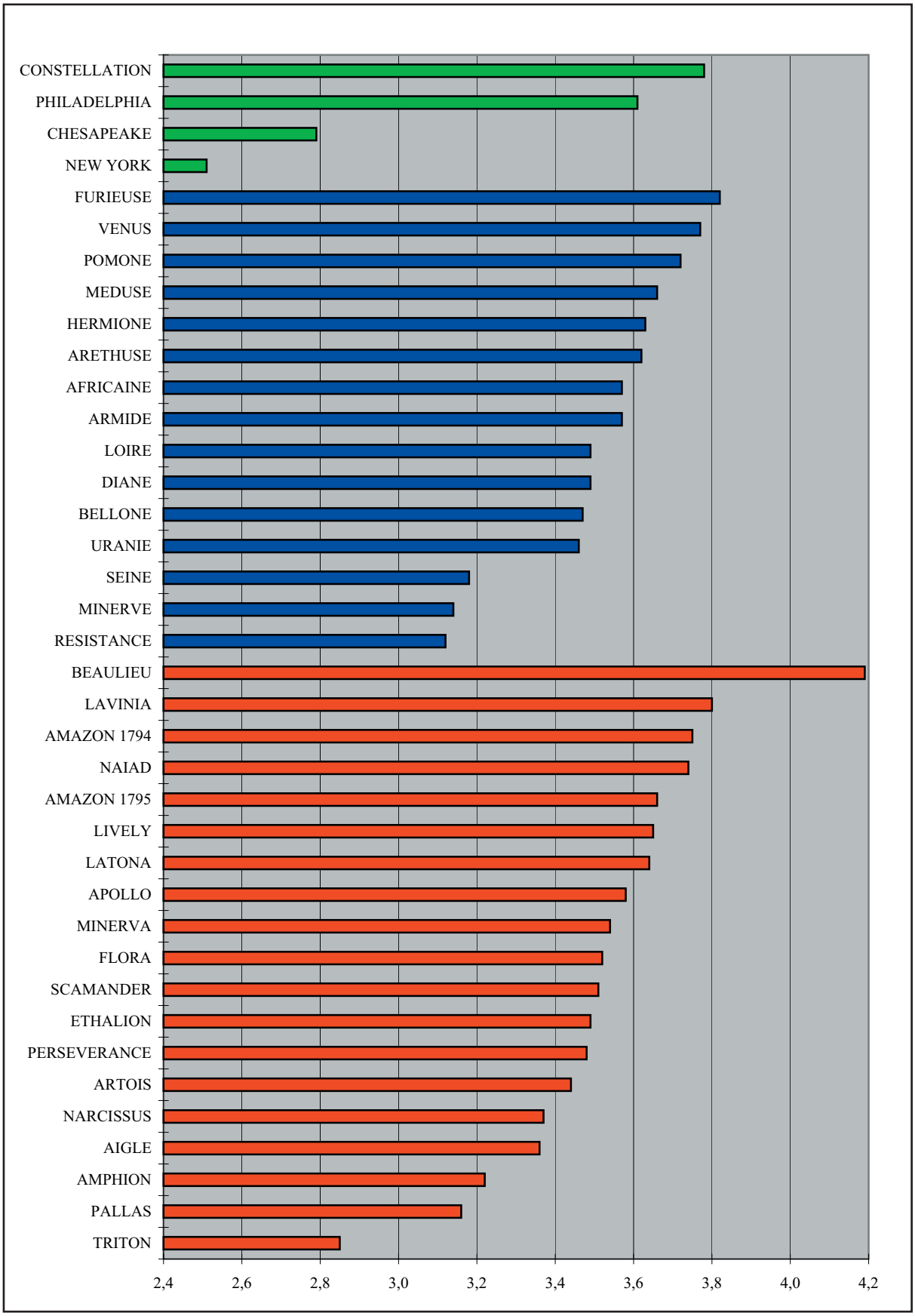
Klassendiagramm 56: Hebelarm bei 5 Grad Krängung in Meter



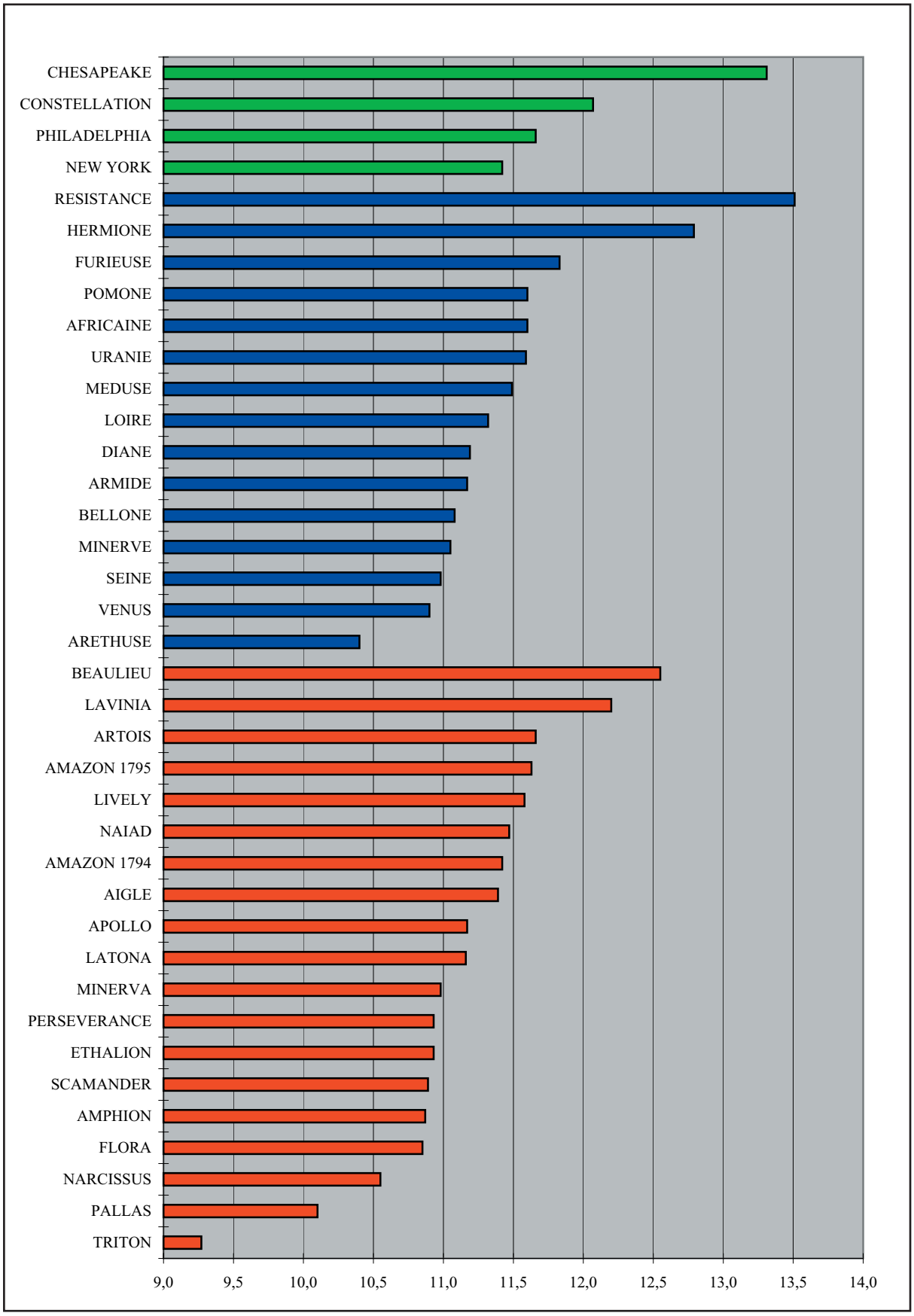
Klassendiagramm 57: Hebelarm bei 10 Grad Krängung in Meter



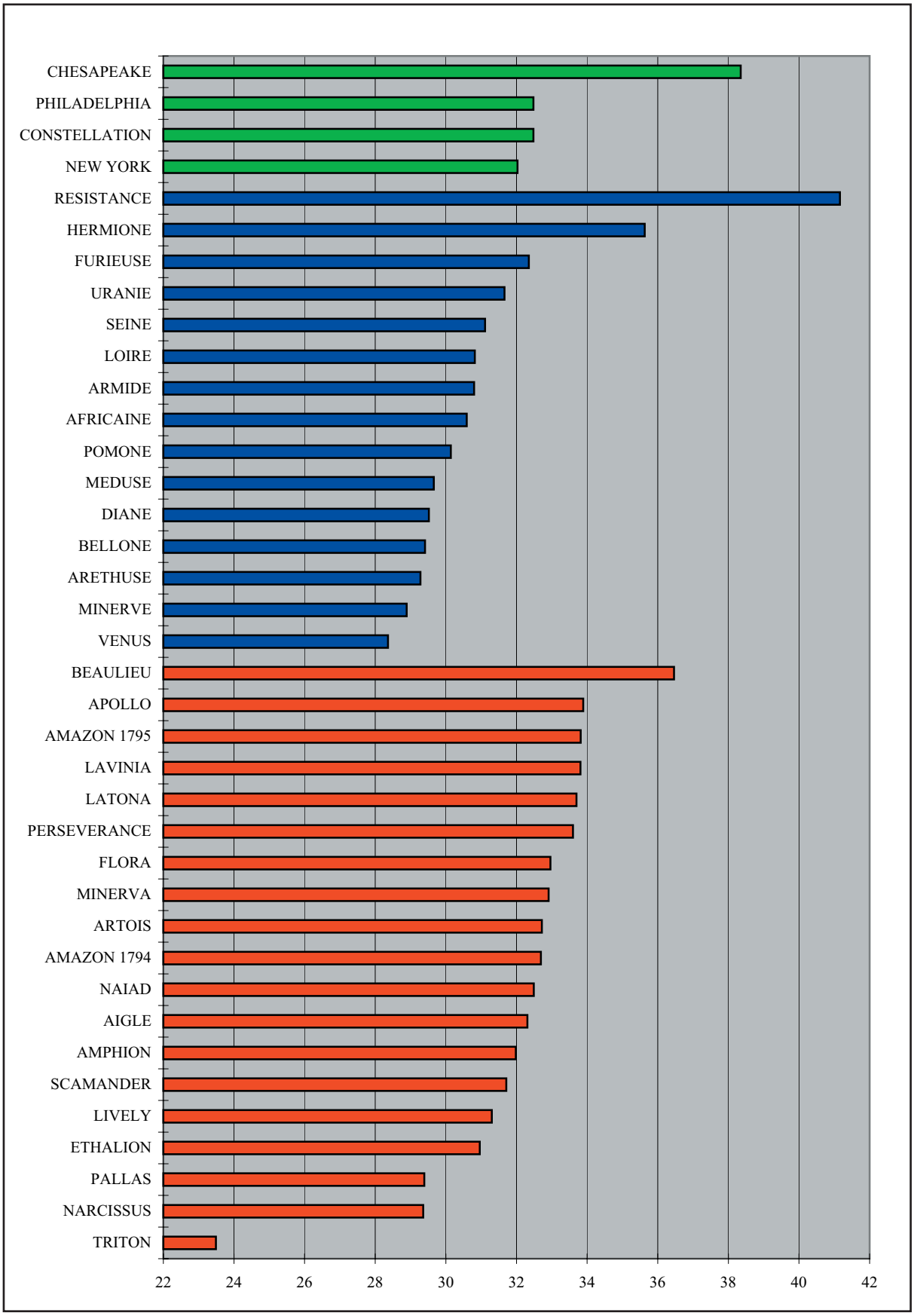
Klassendiagramm 58: Hebelarm bei 15 Grad Krängung in Meter



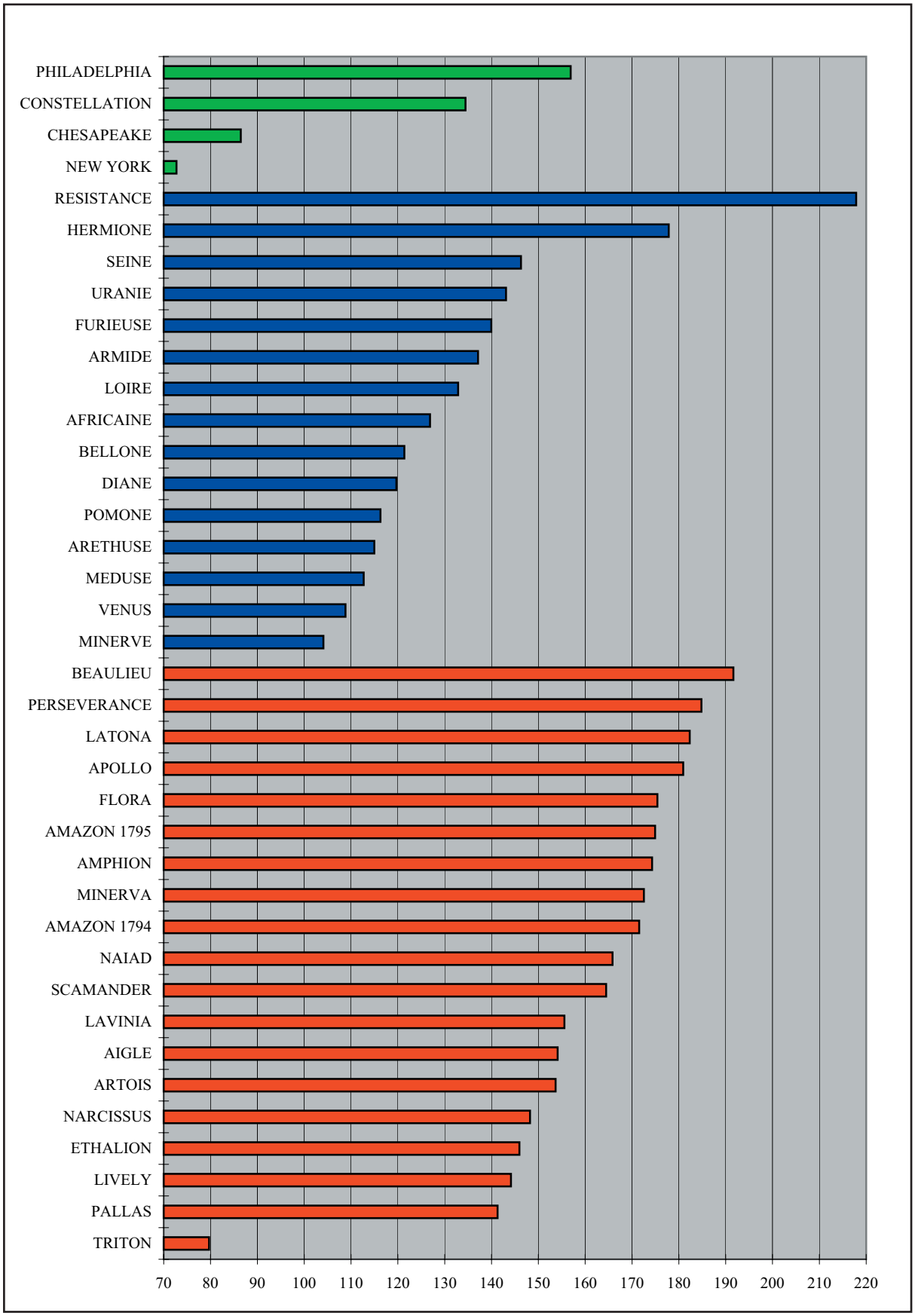
Klassendiagramm 59: Widerstand bei 3 Knoten in Kilonewton



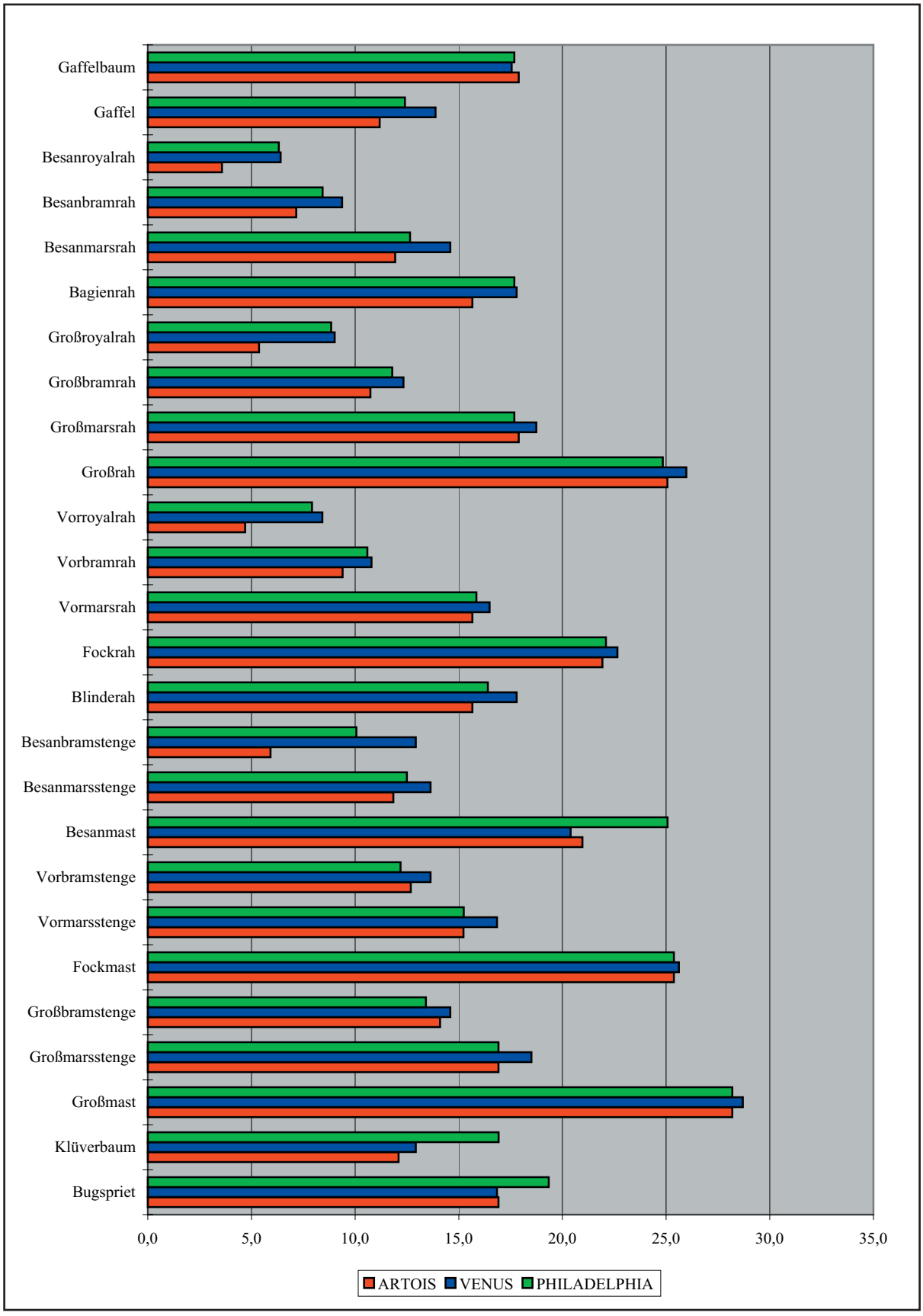
Klassendiagramm 60: Widerstand bei 6 Knoten in Kilonewton



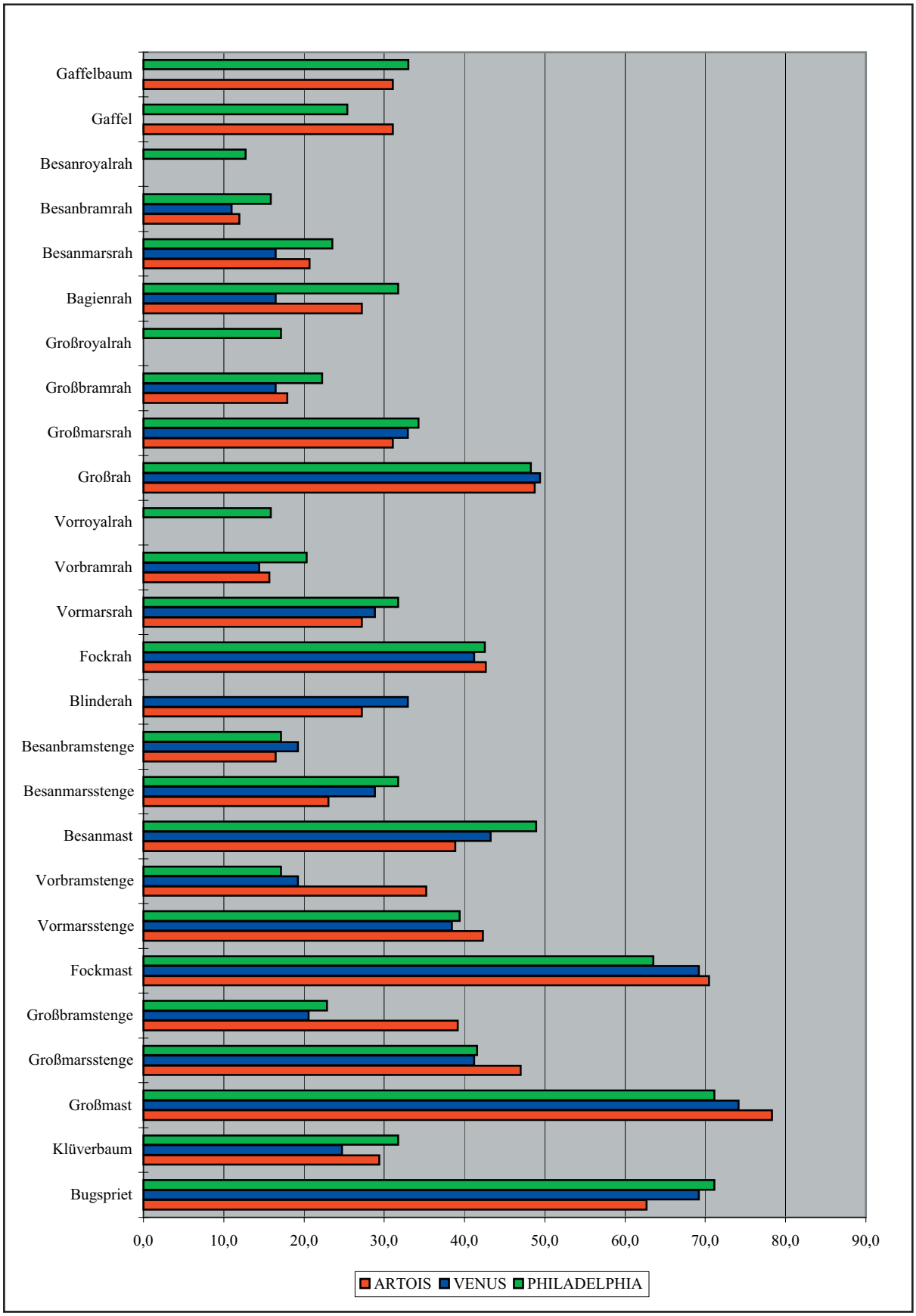
Klassendiagramm 61: Widerstand bei 9 Knoten in Kilonewton



Klassendiagramm 62: Widerstand bei 12 Knoten in Kilonewton



Länge der Spieren in Meter



Durchmesser der Spieren in Zentimeter

Auflistung der Achtzehpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den USA

In der folgenden Tabelle sind die 351 ermittelten Fregatten alphabetisch geordnet aufgeführt. Mit Sicherheit sind sämtliche amerikanischen Achtzehpfünder-Fregatten darin enthalten, mit großer Wahrscheinlichkeit auch alle britischen. Da die Quellenlage bei den französischen Fahrzeugen lückenhaft ist, muß davon ausgegangen werden, daß hier einige Fregatten fehlen. Insgesamt dürften es jedoch höchstens 15 % sein.

Folgende Merkmale werden bei den Schiffen angeführt:

Name
: Der Name, unter dem das Schiff vom Stapel lief. Frühere oder spätere Namen werden hier nicht genannt.

Klasse
: Die Klasse, zu der das Schiff gehört. Die Zahl gibt das Entwurfsjahr der Klasse an. (Bei französischen Fregatten war es leider nicht immer möglich, die Klasse zu bestimmen.)

Nationalität
: Die Nationalität, zu der das Schiff beim Stapellauf gehörte. Spätere Nationalitäten werden hier nicht berücksichtigt.

Indienststellung
: Das Jahr der Indienststellung, das Auskunft über den Zeitraum der Einsatzes gibt.

Ort
: Der Ort des Stapellaufes. Einige wenige Schiffe sind nicht an dem selben Ort fertiggestellt worden, an dem der Bau begonnen wurde.

Außerdienststellung
: Das Jahr, in dem der Dienst für das Land, für das die Fregatte gebaut wurde, endete. Dieses Datum ist also nicht unbedingt mit der endgültigen Außerdienststellung des Schiffes identisch.

Grund
: Der Grund für die Außerdienststellung. Die einzelnen Begriffe haben folgende Bedeutung:

abgewrackt
: Das Schiff wurde abgewrackt.

Hulk
: Das Schiff blieb lediglich als Hulk im Dienst, spielte also keine aktive Rolle mehr.

verkauft
: Das Schiff wurde verkauft.

genommen
: Das Schiff wurde im Gefecht von einer gegnerischen Nation gekapert.

Schiffbruch
: Das Schiff erlitt Schiffbruch.

Umbau
: Das Schiff wurde zu einem anderen Typ (z. B. zu einer Korvette) umgebaut.

zerstört
: Das Schiff wurde im Gefecht zerstört.

verloren
: Das Schiff ging auf See verloren, ohne daß der genaue Grund bekannt ist.

Typ
: Die Ratifizierung des Schiffes als 32er, 36er, 38er und 40er.

Bauholz
: Das verwendete Bauholz, falls es *nicht* in der Regel verwendete Eiche war.

Andere Namen
: Frühere oder spätere Namen (mit Jahreszahl) und andere Schreibweisen.

Andere Nationalitäten
: Falls das Schiff (nach Kaperung oder Verkauf) in einer anderen Marine Dienst tat, ist dies hier vermerkt.

Ein Fragezeichen bedeutet Unsicherheit bei der Bestimmung.

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
ACASTA	ACASTA	britisch	Rule	1797	Rotherhithe	1821	abgewrackt	40er			keine
ACTIVE	ARTOIS-ACTIVE	britisch	Henslow	1799	Chatham	1825	Hulk	38er			keine
ADRIENNE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1809	Toulon	1847	Außerdienststellung	38er		1814: AURORE	keine
AEOLUS	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1825	Deptford	1846	Hulk	38er		andere Schreibweise: EOLUS	keine
AFRICAINE	AFRICAINE	französisch	Haran	1795	Rochefort	1801	genommen	38er			britisch bis 1816: abgewrackt
AFRICAINE	SEINE-SERINGAPATAM	britisch	(Forfait)	1827	Chatham	1867	verkauft	38er			keine
AIGLE	AIGLE	britisch	Henslow	1801	Bucklershard	1831	Umbau	36er			keine
ALCMENE	ARMIDE	französisch	Rolland	1811	Cherbourg	1814	genommen	38er		1814: DUNIRA; später: IMMORTALITE	britisch bis 1822: Hulk; kein Dienst in der RN
ALCMENE	PALLAS-CERBERUS	britisch	Henslow	1794	Harwich	1809	Schiffbruch	32er			keine
ALPHEUS	SCAMANDER	britisch	Rule	1814	Blackwall	1817	verkauft	36er	Nadelholz		1817: ?
AMAZON	AMAZON 1794	britisch	Rule	1795	Deptford	1797	Schiffbruch	36er			keine
AMAZON	AMAZON 1795	britisch	Rule	1799	Woolwich	1817	abgewrackt	38er			keine
AMAZON	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1821	Deptford	1845	Umbau	38er			keine
AMAZONE	SEINE-VENUS	französisch	Forfait	1807	Le Havre	1811	zerstört	38er			keine
AMBITIEUSE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1814	Amsterdam	1814	abgegeben	38er		keine	1814: niederländisch
AMELIE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1808	Toulon	1842		38er		1814: JUNON	keine
AMETHYST	PENELOPE	britisch	Henslow	1799	Deptford	1811	Schiffbruch/ abgewrackt	36er			keine
AMPHION	AMPHION	britisch	Rule	1798	Mistleythorn	1820	abgewrackt ?	32er			keine
AMPHITRITE	ARMIDE	französisch	Rolland	1808	Cherbourg	1809	zerstört	38er		keine	keine
AMPHITRITE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1811	Venedig	1814	abgegeben ?	38er			1814: ?
AMPHITRITE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1816	Bombay	1846	Umbau	38er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
AMSTEL	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1812	Rotterdam/ Amsterdam ?	1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
ANDROMAQUE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1810	Nantes	1812	zerstört	38er			keine
ANDROMEDA	SEINE-SERINGAPATAM-ANDROMEDA	britisch	(Forfait)	1828	Bombay	1836	Hulk	38er			keine
ANDROMEDE	nicht identifiziert	französisch	nicht identifiziert	1815	Bayonne	0	§	38er			keine
ANTIGONE	ARMIDE	französisch	Rolland	1816	Bordeaux	1821	Außerdienststellung ?	38er			keine
APOLLO	APOLLO	britisch	Rule	1799	Deptford	1804	verloren	36er			keine
APOLLO	ARTOIS	britisch	Henslow	1794	Blackwall	1799	Schiffbruch	38er			keine
APOLLO	LIVELY	britisch	Rule	1805	Bursledon	1822	Umbau	38er			keine
ARAXES	VENUS-LEDA-CYDNUS	britisch	(Sané / Peake)	1813	Northfleet	1817	verkauft	38er	Nadelholz		keine
ARETHUSA	MINERVA	britisch	Hunt	1781	Bristol	1814	abgewrackt	38er			keine
ARETHUSA	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1817	Pembroke	1836	Hulk	38er			keine
ARETHUSE	ARETHUSE	französisch	Ozanne	1791	Brest	1793	genommen	38er		1795: UNDAUNTED	britisch bis 1796: Schiffbruch
ARETHUSE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1808	Nantes	1849	Außerdienststellung	38er		1807 bis 1808: ELBE; 1814: CALYPSO	keine
ARETHUSE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1812	Nantes / Paimboeuf	1833	Umbau	38er			keine
ARIANE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1811	Nantes	1812	zerstört	38er		keine	keine
ARIENNE	nicht identifiziert	französisch	nicht identifiziert	0	nicht identifizierbar	1812	zerstört	38er			keine
ARMIDE	ARMIDE	französisch	Rolland	1804	Rochefort	1806	genommen	38er			britisch bis 1815: abgewrackt
ARMIDE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1821	Nantes	1866	Außerdienststellung	38er			keine
ARTEMISE	nicht identifiziert	französisch	nicht identifiziert	1801	nicht identifizierbar	1808	zerstört	38er			keine
ARTOIS	ARTOIS	britisch	Henslow	1794	Deptford	1797	Schiffbruch	38er			keine
ASTREA	APOLLO	britisch	Rule	1810	Northam	1823	Hulk	36er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
ASTREE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1820	Nantes	1842	Außerdienststellung	38er			keine
ASTREE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1808	Genua	1810	genommen	38er		1810: POMONA	britisch bis 1816: abgewrackt
ATALANTE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1805	Saint-Malo	1805	Schiffbruch	38er		keine	keine
ATALANTE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1812	Lorient	1825	Außerdienststellung	38er		1809-1811: EURYDICE; 1814: DUCHESSE D'ANGOULEME	keine
AURORE	VENUS-COURAGEUSE ?	französisch	Sané ?	0		1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
BACCHANTE	LIVELY	britisch	Rule	1811	Deptford	1837	Hulk	38er			keine
BARROSA	APOLLO	britisch	Rule	1812	Deptford	1823	Hulk	36er			keine
BEAULIEU	BEAULIEU	britisch	Adams	1791	Bucklers Hard	1806	abgerwackt	40er		keine	keine
BELLE POULE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1802	Nantes	1806	genommen	38er			britisch bis 1814: Truppenschiff; 1816: verkauft
BELLONE	BELLONE	französisch	Pestel	1803	Saint-Malo	1810	genommen	38er		1810: JUNON	britisch bis 1817: abgewrackt
BELVIDERA	APOLLO	britisch	Rule	1809	Deptford	1846	Hulk	36er			keine
BLANCHE	APOLLO	britisch	Rule	1800	Deptford	1805	genommen und zerstört	36er			keine
BLANCHE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1819	Chatham	1833	Hulk	38er			keine
BLONDE	APOLLO-BLONDE	britisch	Rule	1819	Deptford	1850	Hulk	38er			keine
BOADICEA	MINERVE-BOADICEA	britisch	(Coulomb)	1797	Bucklershard	1858	abgewrackt	38er			keine
BRAVE	nicht identifiziert	französisch	nicht identifiziert	1793	nicht identifizierbar	1795	§	38er			
BRILLIANT	APOLLO	britisch	Rule	1814	Deptford	1846	Umbau	36er			keine
BRITON	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1812	Chatham	1841	Hulk	38er			keine
BUCEPHALUS	TOPAZE-BUCEPHALUS	britisch	(Coulomb / Rule)	1808	Newcastle	1814	Umbau	32er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
CALYPSO	SEINE	französisch	Forfait	1808	Nantes/Lorient	1825	Außerdienststellung	38er			keine
CARMAGNOLE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1793	Brest	1800	Schiffbruch	38er		1795: RASSURANTE	keine
CAROLINE	PERSEVERANCE-PHOEBE	britisch	Hunt	1795	Rotherhithe	1813	Hulk	36er			keine
CAROLINE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1809	Antwerpen	1809	genommen	38er		1809: BOURBONNAISE	britisch bis 1817: abgewrackt; kein Dienst in der RN
CERBERUS	PALLAS-CERBERUS	britisch	Henslow	1794	Bucklers Hard	1814	verkauft	32er			1814: ?
CERBERUS	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1827	Plymouth	1866	abgewrackt	38er			keine
CERES	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1810	Brest	1814	genommen	38er		1814: SEINE	britisch bis 1823: abgewrackt
CHESAPEAKE	CHESAPEAKE	amerikanisch	Fox	1799	Gosport (Norfolk)	1813	genommen	38er		keine	britisch bis 1819: verkauft
CIRCE	ARMIDE	französisch	Rolland	1811	Rochefort	1832	Umbau	38er			keine
CIRCE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1827	Plymouth	1866	Hulk	38er			keine
CLEOPATRE	ARMIDE	französisch	Rolland	1817	Cherbourg	1823	Außerdienststellung ?	38er			keine
CLORINDE	URANIE	französisch	Gauthier	1799	Nantes ?	1803	genommen	38er		früher HAVRAISE	britisch bis 1817: verkauft
CLORINDE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1808	Nantes/ Paimboeuf	1814	genommen	38er		1814: AURORA	britisch bis 1832: Hulk
CLYDE	ARTOIS	britisch	Henslow	1796	Chatham	1805	abgewrackt zum rebuild	38er	Nadelholz		keine
CLYDE	ARTOIS	britisch	Henslow	1806	Woolwich	1810	aufgelegt	38er	Nadelholz	keine	keine
CLYDE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1828	Woolwich	1870	Hulk	38er			keine
CONCORDE	NYMPHE	französisch	Lamothe	1791	Brest	1800	genommen	38er			keine
CONGRESS	CONSTELLATION	amerikanisch	Joshua Humphreys (Fox)	1799	New Hampshire	1836	abgewrackt	38er			keine
CONSOLANTE	VENUS ?	französisch	Sané ?	1800	Saint-Malo	1803	Schiffbruch	38er		keine	keine
CONSTANCE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1818	Brest	1836	genommen	38er			unklar

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
CONSTELLA-TION	CONSTELLATION	amerikanisch	Joshua Hum-phreys (Fox)	1797	Baltimore	1854	abgewrackt	38er		keine	keine
CORNELIA	NARCISSUS	britisch	Henslow	1808	South Shields	1814	abgewrackt	32er			keine
CORNELIE	ARMIDE	französisch	Rolland	1813	Bordeaux	1814	verlorengegan-gen ?	38er			?
CORNELIE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1794	Brest	1808	genommen	38er		keine	keine?
COURAGEUSE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1795	Brest	1801	genommen	38er		1795: JUSTICE	türkisch (von den Briten an die Türkei abgegeben)
CREOLE	APOLLO	britisch	Rule	1813	Plymouth	1833	Hulk	36er			keine
CREOLE	NYMPHE	französisch	Lamothe	1797	Nantes	1803	genommen	38er			britisch bis 1804: aufge-laufen; kein Dienst in der RN
CRESCENT	FLORA	britisch	Williams	1784	Bursledon	1808	Schiffbruch	36er			keine
CRESCENT	LIVELY	britisch	Rule	1810	Woolwich	1840	Hulk	38er			keine
CURACOA	APOLLO	britisch	Rule	1809	Itchenor	1831	Umbau	36er		keine	keine
CYBELE	NYMPHE	französisch	Lamothe	1789	Brest	1809	zerstört/ Außerdienst	38er		keine	keine
CYBELE	VENUS-COURA-GEUSE	französisch	Sané	1815	Le Havre	1833	Umbau	38er			keine
CYDNUS	VENUS-LEDA-CYD-NUS	britisch	(Sané / Peake)	1813	Blackwall	1816	abgewrackt	38er	Nadelholz		keine
DAEDALUS	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1826	Deptford (Sheerness)	1844	Umbau	38er			keine
DANAE	BELLONE	französisch	Pestel	1807	Genua	1812	zerstört	38er			keine
DARTMOUTH	APOLLO	britisch	Rule	1813	Dartmouth	1831	Hulk	36er			keine
DIAMOND	ARTOIS	britisch	Henslow	1794	Deptford	1812	abgewrackt	38er			keine
DIAMOND	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1816	Chatham	1827	Unfall	38er			keine
DIANA	ARTOIS	britisch	Henslow	1794	Rotherhithe	1815	verkauft	38er			1815: ?
DIANA	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1822	Chatham	1868	Hulk	38er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
DIANE	DIANE	französisch	C. Simon ?	1796	Toulon	1800	genommen	38er		1800: NIOBE	britisch bis 1814: Truppenschiff; 1816: abgewrackt
DIDON	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1799	Saint-Malo	1805	genommen	38er			britisch bis 1811: abgewrackt (1805-1811 „in ordinary“)
DORIS	PERSEVERANCE <?>	britisch	Hunt	1807	Bombay	1829	verkauft	36er	Teak	1805-1807: PITT ?	keine
DORIS	PERSEVERANCE-PHOEBE	britisch	Hunt	1795	Gravesend	1805	verloren	36er			keine
DRUID	SEINE-SERINGAPATAM	britisch	(Forfait)	1825	Pembroke	1846	Hulk	38er			keine
DRYAD	PERSEVERANCE-PHOEBE	britisch	Hunt	1795	Deptford	1838	Hulk	36er			keine
DRYADE	VENUS	französisch	Sané	1783	Saint-Malo	1796	Außerdienststellung	38er			keine
DRYADE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1814	Genua	1835	Außerdienststellung	38er		1819: FLEUR DE LYS; 1830: RESOLUE	keine
DUCHESSE DE BERRY	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1817	Lorient	1891	Außerdienststellung	38er		1810-1816: DIDON; 1830: RESOLUE	keine
ELISA	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1808	Le Havre	1810	zerstört / Schiffbruch	38er			keine
EMERALD	AMAZON 1794	britisch	Rule	1795	Northfleet	1822	Hulk	36er			keine
EMERAUDE	ARMIDE	französisch	Rolland	1814	Bayonne	1819	Außerdienststellung	38er			keine
EMS	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1812	Rotterdam	1822	Außerdienststellung	38er		1814: AFRICAINE	keine
EOLUS	AMPHION	britisch	Rule	1801	Deptford	1817	abgewrackt	32er			keine
ERIDANUS	SCAMANDER	britisch	Rule	1813	Rochester	1818	verkauft	36er	Nadelholz	früher: LIFFEY	1818: ?
ERIGONE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1812	Antwerpen	1825	Außerdienststellung	38er			keine
ETHALION	ARTOIS	britisch	Henslow	1797	Harwich	1799	Schiffbruch	38er			keine
ETHALION	ETHALION	britisch	„Admiralty Design“	1802	Woolwich	1823	Hulk	36er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
ETOILE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1812	Nantes	1814	genommen	38er		1814: TOPAZE	britisch bis 1823: Hulk; 1851 abgewrackt
EUPHRATES	SCAMANDER	britisch	Rule	1813	Upnor	1818	verkauft	36er	Nadelholz	früher: GREYHOUND	1818: ?
EUROTAS	SEINE-SERINGAPATAM	britisch	(Forfait)	1829	Chatham	1848	Umbau	38er			keine
EUROTAS	VENUS-LEDA-CYDNUS	britisch	(Sané / Peake)	1813	Blackwall	1817	abgewrackt	38er	Nadelholz		keine
EURYALUS	APOLLO	britisch	Rule	1803	Bucklershard	1825	Hulk	36er			keine
EURYDICE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1813	Rotterdam	1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
FAVORITE	nicht identifiziert	französisch	nicht identifiziert	0	nicht identifiziert	1811	zerstört	38er			
FIDELE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1813	Rotterdam	1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
FIDELE	VENUS-VIRGINIE ?	französisch	Sané ?	1809	Flessingue	1809	genommen	38er		1811: LAUREL	britisch bis 1812: Schiffbruch
FISHGUARD	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1819	Pembroke	1847	Hulk	38er			keine
FLORA	FLORA	britisch	Williams	1780	Deptford	1808	Schiffbruch	36er			keine
FLORE	ARMIDE	französisch	Rolland	1806	Rochefort	1811	Schiffbruch	38er			keine
FORTE	SEINE-FORTE	britisch	(Forfait)	1814	Woolwich	1844	abgewrackt	38er			keine
FORTH	SEINE-SERINGAPATAM-ANDROMEDA	britisch	(Forfait)	1833	Pembroke	1847	Umbau	38er			keine
FORTUNEE	PERSEVERANCE-PHOEBE	britisch	Hunt	1800	Blackwall	1818	verkauft	36er			keine
FOX	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1829	Portsmouth	1856	Umbau	38er			keine
FRISE	VENUS-COURAGEUSE ?	französisch	Sané ?	0		1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
FURIEUSE	FURIEUSE ?	französisch	Forfait	1797	Cherbourg	1809	genommen	36er			britisch bis 1816: abgewrackt
GALATHEA	APOLLO	britisch	Rule	1810	Deptford	1829	Umbau	36er			keine
GALATHEA	PALLAS-CERBERUS	britisch	Henslow	1794	Bursledon	1809	abgewrackt	32er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
GALATHEE	BELLONE	französisch	Pestel	1812	Genua	1837	Außerdienststellung	38er			keine
GLENMORE	AMAZON 1794	britisch	Rule	1796	Woolwich	1805	Hulk	36er	Nadelholz	früher: TWEED	keine
GLOIRE	SEINE-GLOIRE	französisch	Forfait	1803	Nantes	1806	genommen	38er		VILLE DE MILAN ?	britisch bis 1812: abgewrackt
GLOIRE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1811	Le Havre	1822	Außerdienststellung	38er			keine
GRANICUS	SCAMANDER	britisch	Rule	1813	Limehouse	1817	verkauft	36er	Nadelholz		1817: ?
GUERRIERE	GUERRIERE	französisch	Lafosse	1799	Cherbourg	1806	genommen	38er		keine	britisch bis 1812: von dem Amerikanern genommen/zerstört
HAMADRYAD	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1823	Pembroke	1866	Hulk	38er			keine
HAVANNAH	APOLLO	britisch	Rule	1811	Liverpool	1845	Umbau	36er			keine
HEBE	VENUS	französisch	Sané	1782	Saint-Malo	1782	genommen	38er		1805: BLONDE ?	britisch bis 1811: abgewrackt
HEBE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1811	Venedig	1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
HEBE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1826	Woolwich	1839	Hulk	38er			keine
HEBRUS	SCAMANDER	britisch	Rule	1813	Limehouse	1817	verkauft	36er	Nadelholz		1817: ?
HERMIONE	HERMIONE	französisch	Geoffroy	1803	Lorient	1805	genommen	38er		1803 oder 1805: VILLE DE MILAN; 1805: MILAN	britisch bis 1815: abgewrackt
HERMIONE	VENUS	französisch	Sané	0	?	0	?	38er			
HORATIO	LIVELY	britisch	Rule	1807	Bursledon	1851	Umbau	38er			keine
HORTENSE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1803	Toulon	1840	Außerdienststellung	38er		1814: FLORE	keine
HOTSPUR	APOLLO	britisch	Rule	1810	Bursledon	1821	abgewrackt	36er			keine
HOTSPUR	SEINE-SERINGAPATAM	britisch	(Forfait)	1828	Pembroke	1859	Hulk	38er			keine
HUSSAR	AMAZON 1795	britisch	Rule	1799	Woolwich	1804	Schiffbruch	38er		früher: HYENA	keine
HUSSAR	LIVELY	britisch	Rule	1807	Bucklershard	1833	Hulk	38er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
HYDRA	MINERVE-HYDRA	britisch	(Coulomb)	1797	Gravesend	1813	Umbau	38er			keine
HYPERION	MAGICIENNE-HYPERION	britisch	(Coulomb / Henslow)	1807	Hull	1825	verkauft	32er			keine
ILLYRIENNE	BELLONE	französisch	Pestel	1811	Saint-Malo	1840	Außerdienststellung	38er		1814: HERMIONE	keine
IMMORTELLE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1814	Amsterdam	1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
IMPATIENTE	MEDUSE	französisch	Segondat	1796	Lorient	1796	Schiffbruch	38er		keine	keine
IMPERIEUSE	MINERVE	französisch	Coulomb	1787	Toulon	1793	genommen	36er		1802: UNITE	britisch bis 1836: Hulk; Hulk von 1803 bis 1805
INCONSTANT	PERSEVERANCE	britisch	Hunt	1783	Deptford	1817	abgewrackt	36er			keine
INCONSTANTE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1812	Antwerpen	1814	?	38er			
INDIENNE	SEINE	französisch	Forfait	1795	Le Havre	1809	Schiffbruch / zerstört	38er			keine
INFATIGABLE	VALEUREUSE	französisch	Tellier	1799	Le Havre	1806	genommen	38er		1806: IMMORTALITE	britisch bis 1811: abgewrackt; kein Dienst in der RN
IPHIGENIA	PERSEVERANCE	britisch	Hunt	1808	Chatham	1833	verkauft	36er			keine
IPHYGENIE	MEDUSE	französisch	Segondat	1805	Dünkirchen	1832	Außerdienststellung	38er		1807: ODER; 1814: THEMIS	keine
IPHYGENIE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1810	Cherbourg	1814	genommen	38er		1814: GLOIRE	britisch bis 1817: verkauft
ISTER	SCAMANDER	britisch	Rule	1813	Blackwall	1819	verkauft	36er	Nadelholz	früher: BLONDE	1819: ?
ISTRIENNE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1813	Triest	1813	unbekannt	38er			?
ITALIENNE	BELLONE	französisch	Pestel	1806	Saint-Malo	1810	zerstört/Außerdenststellung ?	38er		1803 bis 1805: SULTANE	
JADHE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1812	Rotterdam	1821	Außerdienststellung	38er		1814: PSYCHE	keine
JASON	ARTOIS	britisch	Henslow	1794	Deptford	1798	Schiffbruch	38er			keine
JASON	PENELOPE	britisch	Henslow	1800	Bursledon	1801	Schiffbruch	36er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
JUNON	MINERVE	französisch	Coulomb	1782	Toulon	1799	genommen	36er		1799: PRINCESS CHARLOTTE; 1812 ANDROMACHE	britisch bis 1828: abgewrackt
JUNON	SEINE-VENUS	französisch	Forfait	1806	Le Havre	1809	genommen	38er		keine	britisch bis 1809: zurückgenommen und zerstört
KENAU HASSELAAR	VENUS-COURAGEUSE ?	französisch	Sané ?	0		1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
LACEDEMONIAN	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1812	Portsmouth	1822	abgewrackt	38er			keine
LATONA	LATONA	britisch	Williams	1781	Limehouse	1810	Umbau	38er			keine
LATONA	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1821	Chatham	1868	Hulk	38er			keine
LAUREL	LIVELY	britisch	Rule	1813	Warsash	1864	Hulk	38er			keine
LAVINIA	LAVINIA	britisch	Barralier	1806	Milford	1836	Hulk	40er			keine
LEDA	APOLLO	britisch	Rule	1809	Woolwich	1817	verkauft	36er			keine
LEDA	PERSEVERANCE	britisch	Hunt	1783	Rotherhithe	1795	Schiffbruch	36er			keine
LEDA	SEINE-SERINGAPATAM	britisch	(Forfait)	1828	Pembroke	1865	Hulk	38er			keine
LEDA	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1800	Chatham	1808	Schiffbruch	38er			keine
LEONIDAS	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1807	Frindsbury	1872	Hulk	38er			keine
LIVELY	LIVELY	britisch	Rule	1804	Woolwich	1810	verloren	38er			keine
LIVELY	PALLAS-CERBERUS	britisch	Henslow	1794	Northam	1798	Schiffbruch	32er			keine
LIVELY	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1813	Chatham	1831	Hulk	38er		früher: SCAMANDER	keine
LOIRE	LOIRE	französisch	Degay	1795	Nantes	1798	genommen	38er			britisch bis 1818: abgewrackt
MACEDONIAN	LIVELY	britisch	Rule	1810	Woolwich	1812	genommen (Amerikaner)	38er			Amerikanisch bis ?
MADAGASCAR	SEINE-SERINGAPATAM	britisch	(Forfait)	1822	Bombay	1846	Hulk	38er			keine
MAGICIENNE	APOLLO	britisch	Rule	1812	Fishbourne	1831	Umbau	36er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
MAGICIENNE	ARMIDE	französisch	Rolland	1823	Rochefort	1840	Außerdienststellung	38er			keine
MAIDSTONE	APOLLO	britisch	Rule	1811	Deptford	1838	Hulk	36er			keine
MALACCA	APOLLO	britisch	Rule	1809	Penang	1816	abgewrackt	36er		früher: PENANG	keine
MANCHE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1806	Cherbourg	1810	genommen	38er			britisch ab 1810, aber offensichtlich kein Dienst RN
MANILLA	APOLLO	britisch	Rule	1809	Woolwich	1812	Schiffbruch	36er			keine
MARIA REY-ERSBERGHEN	VENUS-COURA-GEUSE ?	französisch	Sané ?	0		1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
MEANDER	SEINE-SERINGAPA-TAM-ANDROMEDA	britisch	(Forfait)	1840	Chatham	1857	Hulk	38er			keine
MEANDER	VENUS-LEDA-CYD-NUS	britisch	(Sané / Peake)	1813	Northfleet	1817	abgewrackt	38er	Nadelholz		keine
MEDEE	VENUS-COURA-GEUSE	französisch	Sané	1811	Genua	1850	Außerdienststellung	38er			keine
MEDUSA	AMPHION	britisch	Rule	1801	Northfleet	1813	Hulk	32er			keine
MEDUSE	MEDUSE	französisch	Segondat	1782	Lorient	1796	Schiffbruch/ verbrannt	38er		keine	keine
MEDUSE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1808	Nantes / Paim-boeuf	1816	Schiffbruch	38er			keine
MELAMPUS	MINERVA-MELAM-PUS	britisch	Hunt	1785	Bristol	1815	verkauft	36er			1815: niederländisch
MELAMPUS	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1820	Pembroke	1855	Hulk	38er			keine
MELEAGER	PERSEVERANCE	britisch	Hunt	1806	Chatham	1808	Schiffbruch	36er			keine
MELPOMENE	MINERVE	französisch	Coulomb	1789	Toulon	1794	genommen	38er			britisch bis 1810: Truppenschiff; 1815 verkauft
MELPOMENE	VENUS-COURA-GEUSE	französisch	Sané	1811	Toulon	1815	genommen	38er			britisch bis 1821: verkauft; kein Dienst in der RN
MENELAUS	LIVELY	britisch	Rule	1810	Plymouth	1836	Hulk	38er			keine
MERCURY	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1826	Chatham	1862	Hulk	38er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
MERMAID	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1826	Chatham	1858	Hulk	38er			keine
MEUSE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1811	Rotterdam?	1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
MILANAISE	MEDUSE	französisch	Segondat	1805	Dünkirchen	1837	Außerdienststellung	38er		1803 bis 1805: AMPHITRITE; 1814: SIRENE	keine
MINERVA	MINERVA	britisch	Hunt	1780	Woolwich	1803	abgewrackt	38er			keine
MINERVA	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1820	Portsmouth	1895	abgewrackt	38er			keine
MINERVE	ARMIDE	französisch	Rolland	1805	Rochefort	1806	genommen	38er		1806: ALCESTE	britisch bis 1817: Schiffbruch; ab 1814 Truppenschiff
MINERVE	MINERVE	französisch	Coulomb	1782	Toulon	1794	genommen	36er		1794: SAN FIORENZO	britisch bis 1837; ab 1818 Hulk
MINERVE	MINERVE-SIBYLLE ?	französisch	Coulomb	1794	Toulon	1795	genommen	38er		1803: CANONNIERE; 1809: CONFIANCE	britisch bis 1803: genommen; 1810 genommen/zerstört
MINERVE	nicht identifiziert	französisch	nicht identifiziert	0	nicht identifiziert	1810	genommen	38er			
MINERVE	VENUS-COURAGEUSE ?	französisch	Sané ?	0		1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
NAIAD	NAIAD	britisch	Rule	1797	Limehouse	1847	Hulk	38er			keine
NARCISSUS	NARCISSUS	britisch	Henslow	1801	Deptford	1823	Hulk	32er			keine
NEMESIS	SEINE-SERINGAPATAM	britisch	(Forfait)	1826	Pembroke	1866	abgewrackt	38er			keine
NEREIDE	BELLONE	französisch	Pestel	1809	Saint-Malo	1811	genommen	38er		1811: MADAGASCAR	britisch bis 1819: abgewrackt
NEREIDE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1815	Toulon	1825	Außerdienststellung	38er		bis 1814: RANCUNE	keine
NEREUS	AMPHION	britisch	Rule	1809	South Shields	1817	abgewrackt	32er			keine
NEREUS	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1821	Pembroke	1843	Hulk	38er			keine
NEW YORK	NEW YORK	amerikanisch	Samuel Humphreys	1800	New York	1814	zerstört	36er		keine	keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
NIEMEN	ARMIDE	französisch	Rolland	1809	Bordeaux	1809	genommen	38er		keine	britisch bis 1815: abgewrackt
NIGER	VENUS-LEDA-CYDNUS	britisch	(Sané / Peake)	1813	Blackwall	1820	abgewrackt	38er	Nadelholz		keine
NISUS	LIVELY	britisch	Rule	1810	Plymouth	1822	abgewrackt	38er			keine
NYMPHE	LIVELY	britisch	Rule	1812	Warsash	1837	Hulk	38er		früher: NEREIDE	keine
NYMPHE	NYMPHE	französisch	Lamothe	1782	Brest	1793	Schiffbruch	38er		keine	keine
NYMPHE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1810	Nantes	1832	Außerdienststellung	38er			keine
ORLANDO	PERSEVERANCE	britisch	Hunt	1811	Chatham	1819	Hulk	36er			keine
ORONTES	SCAMANDER	britisch	Rule	1813	Frindsbury	1817	abgewrackt	36er	Nadelholz	früher: BRILLIANT	keine
ORPHEUS	APOLLO	britisch	Rule	1809	Deptford	1819	abgewrackt	36er			keine
OWEN GLENDOVER	APOLLO	britisch	Rule	1808	Hull	1842	Hulk	36er			keine
PACTOLUS	VENUS-LEDA-CYDNUS	britisch	(Sané / Peake)	1813	Deptford	1818	verkauft	38er	Nadelholz		keine
PALLAS	APOLLO	britisch	Rule	1816	Northam	1836	Hulk	36er			keine
PALLAS	PALLAS	britisch	Henslow	1793	Woolwich	1798	Schiffbruch	32er			keine
PALLAS	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1808	Nantes	1821	Außerdienststellung	38er			keine
PAULINE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1807	Toulon	1840		38er		1814: BELLONE	keine
PENELOPE	ARMIDE	französisch	Rolland	1806	Bordeaux	1816	Außerdienststellung	38er			keine
PENELOPE	PENELOPE	britisch	Henslow	1798	Bursledon	1814	Umbau	36er			keine
PENELOPE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1829	Chatham (Pembroke)	1843	Umbau	38er			keine
PENSEE	SEINE	französisch	Forfait	1795	Le Havre	1805	?	38er		1794 bis 1795: SPARTIATE	
PERLE	MEDUSE	französisch	Segondat	1813	Dünkirchen	1823	Außerdienststellung	38er			keine
PERLE	MINERVE	französisch	Coulomb	1790	Toulon	1793	genommen	38er		1795: AMETHYST	britisch bis 1795: Schiffbruch bzw. genommen

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
PERSEVER-ANCE	PERSEVERANCE	britisch	Hunt	1781	Rotherhithe	1806	Hulk	36er			keine
PHAETON	MINERVA-PHA-ETON	britisch	Hunt	1782	Liverpool	1827	verkauft	38er			1827 bis 1818: ?
PHILADELPHIA	PHILADELPHIA	amerikanisch	Josiah Fox	1800	Philadelphia	1803	zerstört	38er		keine	keine
PHOEBE	PERSEVERANCE-PHOEBE	britisch	Hunt	1795	Deptford	1826	Hulk	36er			keine
PHOENIX	PERSEVERANCE	britisch	Hunt	1783	Bursledon	1816	Schiffbruch	36er			keine
PIAVE	VENUS-COURA-GEUSE ?	französisch/ italieni.	Sané ?	0		0	abgegeben	38er			italienisch
PIEDMONTAISE	BELLONE	französisch	Pestel	1804	Saint-Malo	1808	genommen	38er			britisch bis 1813: abge-wrackt
POMONE	POMONE	französisch	Bombelle	1785	Rochefort	1794	genommen	40er			britisch bis 1802: abge-wrackt
POMONE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1805	Frindsbury	1811	Schiffbruch	38er			keine
POMONE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1804	Genua	1811	genommen	38er		1811: AMBUSCADE	britisch bis 1812: abge-wrackt; kein Dienst in der RN
PRECIEUSE	VENUS-COURA-GEUSE	französisch	Sané	1812	Antwerpen	1814	abgegeben	38er			1814: nicht identifiziert
PREGEL	VENUS-COURA-GEUSE	französisch	Sané	1814	Saint-Malo	1825	Außerdienststel-lung	38er		1814: EURYDICE	keine
PRENEUSE	AFRICAINE	französisch	Haran	1799	Rochefort	1799	genommen	38er			britisch ab 1799, aber wahrscheinlich kein Einsatz in der RN
PRESIDENT	SEINE-GLOIRE ?	französisch	Forfait	1804	Nantes	1806	genommen	38er		1801 bis 1803: MINERVE; 1815: PIEDMONTAISE	britisch bis 1815: abge-wrackt
PRINCESSE DE BOLOGNE	VENUS-COURA-GEUSE ?	französisch/ italienisch	Sané ?	0		0	abgegeben	38er			italienisch
PROSERPINE	AMPHION	britisch	Rule	1807	Hull	1809	genommen	32er			keine
PROSERPINE	VENUS	französisch	Sané	1785	Brest	1796	genommen	38er		1796: AMELIA	britisch bis 1816: abge-wrackt
PROSERPINE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1830	Plymouth	1864	Verkauft	38er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
PYRAMUS	BELLE POULE-PYRAMUS	britisch	(Guignace / Haran)	1810	Itchenor / Portsmouth	1832	Hulk	36er			keine
RENOMMEE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1805	Nantes	1811	genommen	38er		1811: JAVA	britisch bis 1812: von Amerika genommen und zerstört
RESISTANCE	AIGLE	britisch	Henslow	1801	Bursledon	1803	Schiffbruch	36er			keine
RESISTANCE	LIVELY	britisch	Rule	1805	Rochester	1842	Umbau	38er			keine
RESISTANCE	RESISTANCE	französisch	Degay	1794	Paimbeuf	1797	genommen	38er		1797: FISHGUARD	britisch bis 1814; verkauft
REVOLUTION-NAIRE	SEINE	französisch	Forfait	1794	Le Havre	1794	genommen	38er		keine	britisch bis 1822: abgewrackt
RHIN	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1802	Toulon	1806	genommen	38er			britisch bis 1838: Hulk
ROMULUS	FLORA	britisch	Williams	1785	Deptford	1799	Umbau	36er			keine
RUBIS	VENUS-COURA-GEUSE	französisch	Sané	1813	?	1814	Schiffbruch	38er		keine	keine
RUPPEL	VENUS-COURA-GEUSE	französisch	Sané	1812	Amsterdam (Antwerpen ?)	1814	?	38er			?
SAALE	ARMIDE	französisch	Rolland	1810	Rochefort	1821	Außerdienststellung	38er		1806 bis 1807: ANDROMEDE; 1814: AMPHITRITE	keine
SALDANHA	APOLLO	britisch	Rule	1809	South Shields	1811	Schiffbruch	36er		keine	keine
SALSETTE	PERSEVERANCE ?	britisch	Hunt	1807	Bombay	1831	Hulk	36er	Teak		keine
SCAMANDER	SCAMANDER	britisch	Rule	1813	Frindsbury	1819	verkauft	36er	Nadelholz		1819: ?
SEAHORSE	ARTOIS	britisch	Henslow	1794	Rotherhithe	1819	abgewrackt	38er			keine
SEAHORSE	SEINE-SERINGAPA-TAM-ANDROMEDA	britisch	(Forfait)	1830	Pembroke	1847	Umbau	38er			keine
SEINE	SEINE	französisch	Forfait	1793	Le Havre	1798	genommen	38er		keine	britisch bis 1803: Schiffbruch und verbrannt
SEMIRAMIS	APOLLO	britisch	Rule	1808	Deptford	1821	Umbau	36er			keine
SERINGAPA-TAM	SEINE-SERINGAPA-TAM	britisch	(Forfait)	1819	Bombay	1847	Hulk	38er			keine
SHANNON	PERSEVERANCE	britisch	Hunt	1803	Frindsbury	1803	Schiffbruch	36er		früher: PALLAS	keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
SHANNON	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1806	Frindsbury	1831	abgewrackt	38er			keine
SIBYLLE	MINERVE-SIBYLLE ?	französisch	Coulomb ?	1791	Toulon	1794	genommen	38er		1794: Sybille	britisch bis 1831: Hulk; 1833: verkauft
SIRIUS	LIVELY	britisch	Rule	1813	Bursledon	1860	Hulk	38er			keine
SIRIUS	MINERVE-SIRIUS	britisch	(Coulomb)	1797	Deptford	1810	zerstört	36er			keine
SPARTAN	LIVELY	britisch	Rule	1806	Rochester	1822	abgewrackt	38er			keine
STAG	APOLLO	britisch	Rule	1812	Deptford	1821	abgewrackt	36er			keine
STAG	PALLAS	britisch	Henslow	1794	Chatham	1800	Schiffbruch	32er			keine
STAG	SEINE-SERINGAPA-TAM-ANDROMEDA	britisch	(Forfait)	1830	Pembroke	1866	abgewrackt	38er			keine
STATIRA	LIVELY	britisch	Rule	1807	Northam	1815	Schiffbruch	38er			keine
SULTANE	VENUS-COURA-GEUSE	französisch	Sané	1813	Nantes	1814	genommen	38er			britisch bis 1819: abge-wrackt
SURPRISE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1812	Pembroke	1822	Hulk	38er			keine
SURVEILLANTE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1802	Nantes	1803	genommen	38er			britisch bis 1814: abge-wrackt
TAGUS	SCAMANDER	britisch	Rule	1813	Fishbourne	1818	verkauft	36er	Nadelholz	früher: SEVERN	1822: ?
TAMER	ARTOIS	britisch	Henslow	1796	Chatham	1810	abgewrackt	38er	Nadelholz		keine
TANAIS	VENUS-LEDA-CYD-NUS	britisch	(Sané / Peake)	1813	Rochester	1819	verkauft	38er	Nadelholz		keine
TARTAR	APOLLO	britisch	Rule	1814	Deptford	1827	Hulk	36er			keine
TARTAR	NARCISSUS	britisch	Henslow	1801	Frindsbury	1811	Schiffbruch	32er			keine
TENEDOS	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1812	Chatham	1843	Hulk	38er			keine
TERPSICHORE	VENUS-COURA-GEUSE	französisch	Sané	1812	Antwerpen	1814	genommen	38er		1814: MODESTE	britisch bis 1816: abge-wrackt
THALIA	FLORA	britisch	Williams	1782	Bursledon	1814	abgewrackt	36er		früher: UNICORN	keine
THALIA	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1830	Chatham (Portsmouth)	1855	Hulk	38er			keine
THAMES	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1823	Chatham	1841	Hulk	38er			keine

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
THEBAN	APOLLO	britisch	Rule	1809	Warsash	1817	abgewrackt	36er			keine
THEMIS	AFRICAINE	französisch	Haran	1799	Bayonne	1814	Umbau	38er			keine
THETIS	MINERVA-THETIS	britisch	Hunt	1782	Rotherhithe	1814	verkauft	38er			keine
THETIS	NYMPHE	französisch	Lamothe	1788	Brest	1808	genommen	38er		1808: BRUNE	britisch bis 1816: Hulk; ab 1810 Truppenschiff
THETIS	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1819	Toulon	1866	Außerdienststellung	38er			keine
THETIS	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1817	Pembroke	1830	Schiffbruch	38er			keine
THISBE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1824	Pembroke	1863	Hulk	38er			keine
TIBER	VENUS-LEDA-CYDNUS	britisch	(Sané / Peake)	1813	Fishbourne	1820	verkauft	38er	Nadelholz		keine
TIGRIS	SCAMANDER	britisch	Rule	1813	Frindsbury	1818	verkauft	36er	Nadelholz	früher: FORTH	1818: ?
TOPAZE	SEINE-GLOIRE	französisch	Forfait	1805	Nantes	1809	genommen	38er		1809: ALCMENE	britisch bis 1816: abgewrackt
TRAVE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1810	Amsterdam	1813	genommen	38er			britisch bis 1821: verkauft; ab 1814 Truppenschiff
TRENT	AMAZON 1794	britisch	Rule	1796	Woolwich	1803	Umbau	36er	Nadelholz		keine
TRIBUNE	PERSEVERANCE	britisch	Hunt	1803	Bursledon	1833	Umbau	36er			keine
TRINCOMALEE	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1817	Bombay	1847	Umbau	38er		Später FOUDROYANT	keine
TRITON	TRITON	britisch	Gambier	1796	Deptford	1800	Hulk	12Pf	Nadelholz	keine	keine
UNDAUNTED	LIVELY	britisch	Rule	1807	Woolwich	1860	Hulk	38er			keine
UNICORN	PALLAS	britisch	Henslow	1794	Chatham	1815	abgewrackt	32er			keine
UNICORN	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1824	Chatham	1860	Hulk	38er			keine
URANIE	MEDUSE	französisch	Segondat	1788	Lorient	1797	genommen	38er		1793 bis 1797: TARTU; 1797: URANIA	britisch bis 1807: verkauft
URANIE	URANIE	französisch	Gauthier	1800	Nantes	1814	zerstört	38er			keine
VALEUREUSE	VALEUREUSE	französisch	Tellier	1795	Le Havre	1806	verkauft	38er			1806: amerikanisch

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	Indienststellung	Ort	Außerdienststellung	Grund	Typ	Holzart	andere Namen	andere Nationalitäten
VENGEANCE	RESISTANCE	französisch	Degay	1794	Nantes / Paimboeuf	1800	genommen	38er		keine	als Gefangenenhulk britisch bis 1801: Schiffbruch
VENUS	SEINE-VENUS	französisch	Forfait	1806	Le Havre	1810	genommen	38er		1810: NEREIDE	britisch bis 1816: abgewrackt; kein Dienst in der RN.
VENUS	VENUS	französisch	Sané	1782	Brest	1789	Schiffbruch	38er		keine	keine
VENUS	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1813	Venedig	1814	abgegeben	38er			1814: österreichisch
VENUS	VENUS-LEDA	britisch	(Sané)	1820	Deptford	1848	verkauft	38er			keine
VERTU	MEDUSE	französisch	Segondat	1794	Lorient	1803	genommen	38er		1803: VIRTU	britisch bis 1810: abgewrackt; kein Dienst in der RN
VESTALE	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1813	Rotterdam	1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
VIRGINIE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1794	Brest	1796	genommen	38er		keine	britisch bis 1811: Hulk
VISTULE	MEDUSE	französisch	Segondat	1811	Dünkirchen	1873	Außerdienststellung	38er		1805 bis 1807: NYMPHE; 1814: DANAE	keine
VOLONTAIRE	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	1796	Bordeaux	1806	genommen	38er		1794-1796: MONTAGNE	britisch bis 1816: abgewrackt
WANDERWERF	VENUS-COURAGEUSE ?	französisch	Sané ?	0	nicht identifiziert	1814	abgegeben	38er			1814: niederländisch
WESER	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1812	Antwerpen	1813	genommen	38er			britisch bis 1817: verkauft: ab 1814 Truppenschiff
YSSEL	VENUS-COURAGEUSE	französisch	Sané	1814	§	1814	abgegeben	38er		keine	1814: niederländisch
ZEPHIR	VENUS-VIRGINIE	französisch	Sané	0	Brest	1803	unvollendet	38er		keine	keine

Auflistung der Prisenschiffe

Die Tabelle der Prisenschiffe entspricht bezüglich ihres Aufbaus in den meisten Fällen genau der vorangegangenen.

Folgende Merkmale haben eine andere Bedeutung als in der vorangegangenen Tabelle:

Nationalität Die Nationalität, zu der das Schiff beim Stapellauf gehörte, wird zuerst genannt, dann folgt nach einem Schrägstrich die neue Nationalität als Prisenschiff.

Indienststellung Das Jahr der Indienststellung als Prisenschiff.

Außerdienststellung
Das Jahr, in dem der Dienst für das Land, für das die Fregatte als Prisenschiff diente, endete.

Andere Nationalität
Die neue Nationalität aund das Ende der Dienstzeit als Prisenschiff.

Ein Fragezeichen bedeutet Unsicherheit in der Bestimmung.

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	In-Dienststellung	Ort	Außer-Dienststellung	Grund	Typ	andere Namen	andere Nationalitäten
AFRICAINE	AFRICAINE	französisch/britisch	Haran	1801	Rochefort	1816	abgewrackt	38er		britisch bis 1816: abgewrackt
AIGLE	?	französisch/britisch	?	1793	Saint Malo	1798	Schiffbruch	?		britisch bis 1798: Schiffbruch
ANFITRITE		spanisch/britisch		1804	Havanna	1807	Schiffbruch	38er	1804: AMPHITRITE; 1805: BLANCHE	britisch bis 1807: Schiffbruch
ARETHUSE	ARETHUSE	französisch/britisch	Ozanne	1793	Brest	1796	Schiffbruch	38er	1795: UNDAUNTED	britisch bis 1796: Schiffbruch
ARMIDE	ARMIDE	französisch/britisch	Rolland	1806	Rochefort	1815	abgewrackt	38er		britisch bis 1815: abgewrackt
ARTOIS		französisch/britisch	?	1780	Lorient	1786	verkauft	38er		britisch bis 1786: verkauft
ASTREE	VENUS-VIRGINIE	französisch/britisch	Sané	1810	Genua	1816	abgewrackt	38er	1810: POMONA	britisch bis 1816: abgewrackt
BELLE POULE	VENUS-VIRGINIE	französisch/britisch	Sané	1806	Nantes	1814	Umbau	38er		britisch bis 1814: Truppen-schiff; 1816: verkauft
BELLONE	BELLONE	französisch/britisch	Pestel	1810	Saint-Malo	1817	abgewrackt	38er	1810: JUNON	britisch bis 1817: abgewrackt
CASTOR		niederländisch/britisch		1796	Rotterdam	1798	Hulk	36er	1796: SALDANHA	britisch bis 1798: Hulk; 1806: verkauft
CERES	VENUS-COURA-GEUSE	französisch/britisch	Sané	1814	Brest	1823	abgewrackt	38er	1814: SEINE	britisch bis 1823: abgewrackt
CHESAPEAKE	CHESAPEAKE	amerikanisch/britisch	Fox	1813	Gosport (Norfolk)	1819	verkauft	38er	keine	britisch bis 1819: verkauft
CLORINDE	URANIE	französisch/britisch	Gauthier	1803	Nantes ?	1817	verkauft	38er	früher HAVRAISE	britisch bis 1817: verkauft
CLORINDE	VENUS-VIRGINIE	französisch/britisch	Sané	1814	Nantes / Paim-boeuf	1832	Hulk	38er	1814: AURORA	britisch bis 1832: Hulk
DESIREE	?	französisch/britisch	?	1800	Dünkirchen	1823	Hulk	36er		britisch bis 1823: Hulk; 1832: verkauft
DIANE	DIANE	französisch/britisch	C. Simon	1800	Toulon	1814	Umbau	38er	1800: NIOBE	britisch bis 1814: Truppen-schiff; 1816: abgewrackt
ETOILE	VENUS-COURA-GEUSE	französisch/britisch	Sané	1814	Nantes	1823	Hulk	38er	1814: TOPAZE	britisch bis 1823: Hulk; 1851: abgewrackt
FIDELE	VENUS-VIRGINIE	französisch/britisch	Sané	1811	Flessingue	1812	Schiffbruch	38er	1811: LAUREL	britisch bis 1812: Schiffbruch
FREYA		dänisch/britisch	Stibolt	1807	Kopenhagen	1811	Umbau	36er	HYPOLLITUS; FREIJA	britisch bis 1816: verkauft; ab 1811: Truppenschiff

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	In-Dienststellung	Ort	Außer-Dienststellung	Grund	Typ	andere Namen	andere Nationalitäten
FURIEUSE	FURIEUSE	französisch/britisch	Forfait	1809	Cherbourg	1816	abgewrackt	36er		britisch bis 1816: abgewrackt
GLOIRE	SEINE-GLOIRE	französisch/britisch	Forfait	1806	Nantes	1812	abgewrackt	38er	VILLE DE MILAN ?	britisch bis 1812: abgewrackt
GUERRIERE	GUERRIERE	französisch/britisch	Lafosse	1806	Cherbourg	1812	genommen	38er	keine	britisch bis 1812: von dem Amerikanern genommen/ zerstört
HÉBE	VENUS	französisch/britisch	Sané	1782	Saint-Malo	1811	abgewrackt	38er	1805: BLONDE ?	britisch bis 1811: abgewrackt
HERMIONE	HERMIONE	französisch/britisch	Geoffroy	1805	Lorient	1815	abgewrackt	38er	1803 oder 1805: VILLE DE MILAN; 1805: MILAN	britisch bis 1815: abgewrackt
IMMORTALITE	IMMORTALITE ?	französisch/britisch	P. J. Péné-treau ?	1798	Lorient	1806	abgewrackt			britisch bis 1806: abgewrackt
IMPERIEUSE	MINERVE	französisch/britisch	Coulomb	1793	Toulon	1836	Hulk	36er	1802: UNITE	britisch bis 1836: Hulk; Hulk von 1803 bis 1805
IPHYGENIE	VENUS-COURA-GEUSE	französisch/britisch	Sané	1814	Cherbourg	1817	verkauft	38er	1814: GLOIRE	britisch bis 1817: verkauft
IRIS		dänisch/britisch	Stibolt	1807	Kopenhagen	1816	verkauft	38er	MARIE; ALARIC	britisch bis 1816: verkauft
JUNON	MINERVE	französisch/britisch	Coulomb	1799	Toulon	1828	abgewrackt	36er	1799: PRINCESS CHARLOTTE; 1812: ANDROMACHE	britisch bis 1828: abgewrackt
MACEDONIAN	LIVELY	britisch/amerikanisch	Rule	1812	Woolwich	?	?	38er		Amerikanisch bis ?
MELPOMENE	MINERVE	französisch/britisch	Coulomb	1794	Toulon	1810	Umbau	38er		britisch bis 1810: Truppen-schiff; 1815: verkauft
MINERVE	ARMIDE	französisch/britisch	Rolland	1806	Rochefort	1814	Umbau	38er	1806: ALCESTE	britisch bis 1817: Schiffbruch; ab 1814: Truppenschiff
MINERVE	MINERVE	französisch/britisch	Coulomb	1794	Toulon	1818	Hulk	36er	1794: SAN FIO-RENZO	britisch bis 1837; ab 1818: Hulk
MINERVE	MINERVE-SIB-YLLE	französisch/britisch	Coulomb	1795	Toulon	1803	genommen	38er	1803: CANON-NIERE; 1809: CON-FIANCE	britisch bis 1803: genommen; 1810: genommen/zerstört
MODESTE	CHIMERE	französisch/britisch	Coulomb	1793	Toulon	1814	abgewrackt	36er		britisch bis 1816: abgewrackt
NAJADEN		dänisch/britisch	Hohlenberg	1807	Kopenhagen	1812	abgewrackt		HEPHAESTION; NYADEN; NAY-ADEN	britisch bis 1812: abgewrackt

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	In-Dienststellung	Ort	Außer-Dienststellung	Grund	Typ	andere Namen	andere Nationalitäten
NEREIDE	BELLONE	französisch/britisch	Pestel	1811	Saint-Malo	1819	abgewrackt	38er	1811: MADAGAS-CAR	britisch bis 1819: abgewrackt
NIEMEN	ARMIDE	französisch/britisch	Rolland	1809	Bordeaux	1815	abgewrackt	38er	keine	britisch bis 1815: abgewrackt
NYMPHEN		dänisch/britisch	Hohlenberg	1807	Kopenhagen	1816	verkauft	32er	DETERMINEE; NYMPHIN	britisch bis 1816: verkauft
PALLAS	?	französisch/britisch	?	1800	Saint Malo	1819	verkauft	ursprüng-lich Zwölf-pfünder-Fregatte	1800: PIQUE	britisch bis 1819: verkauft
PERLE	MINERVE	französisch/britisch	Coulomb	1793	Toulon	1795	genommen/ Schiffbruch	38er	1795: AMETHYST	britisch bis 1795: Schiffbruch bzw. genommen
PERLEN		dänisch/britisch	Hohlenberg	1807	Kopenhagen	1813	Hulk	38er	THEBAN; PEARLEN; PERLIN	britisch bis 1846: verkauft; Hulk ab 1813
PIEDMON-TAISE	BELLONE	französisch/britisch	Pestel	1808	Saint-Malo	1813	abgewrackt	38er		britisch bis 1813: abgewrackt
PRESIDENT	SEINE-GLOIRE	französisch/britisch	Forfait	1806	Nantes	1815	abgewrackt	38er	1801 bis 1803: MINERVE; 1815: PIEDMONTAISE	britisch bis 1815: abgewrackt
PROSERPINE	VENUS	französisch/britisch	Sané	1796	Brest	1816	abgewrackt	38er	1796: AMELIA	britisch bis 1816: abgewrackt
RENOMMEE	VENUS-VIRGINIE	französisch/britisch	Sané	1811	Nantes	1812	genommen	38er	1811: JAVA	britisch bis 1812: von Amerika genommen/zerstört
RESISTANCE	RESISTANCE	französisch/britisch	Degay	1797	Paimbeuf	1814	verkauft	38er	1797: FISHGUARD	britisch bis 1814: verkauft
REVOLUTION-NAIRE	SEINE	französisch/britisch	Forfait	1794	Le Havre	1822	abgewrackt	38er	keine	britisch bis 1822: abgewrackt
RHIN	VENUS-VIRGINIE	französisch/britisch	Sané	1806	Toulon	1838	Hulk	38er		britisch bis 1838: Hulk
ROTA		dänisch/britisch	Hohlenberg	1807	Kopenhagen	1816	verkauft	38er	SENSIBLE	britisch bis 1816: verkauft
SANTA MATHILDA		spanisch/britisch		1804	Havanna	1815	verkauft	38er	1804: HAMADRY-AD	britisch bis 1815: verkauft
SEINE	SEINE	französisch/britisch	Forfait	1798	Le Havre	1803	Schiffbruch	38er	keine	britisch bis 1803: Schiffbruch/ verbrannt
SIBYLLE	MINERVE-SIB-YLLE	französisch/britisch	Coulomb	1794	Toulon	1831	Hulk	38er	1794: SYBILLE	britisch bis 1831: Hulk; 1833: verkauft

Name	Klasse	Nationalität	Konstrukteur	In-Dienststellung	Ort	Außer-Dienststellung	Grund	Typ	andere Namen	andere Nationalitäten
SULTANE	VENUS-COURAGEUSE	französisch/britisch	Sané	1814	Nantes	1819	abgewrackt	38er		britisch bis 1819: abgewrackt
TERPSICHORE	VENUS-COURAGEUSE	französisch/britisch	Sané	1814	Antwerpen	1816	abgewrackt	38er	1814: MODESTE	britisch bis 1816: abgewrackt
THETIS	NYMPHE	französisch/britisch	Lamothe	1808	Brest	1810	Umbau	38er	1808: BRUNE	britisch bis 1816: Hulk; ab 1810: Truppenschiff
TOPAZE	SEINE-GLOIRE	französisch/britisch	Forfait	1809	Nantes	1816	abgewrackt	38er	1809: ALCMENE	britisch bis 1816: abgewrackt
TRAVE	VENUS-COURAGEUSE	französisch/britisch	Sané	1813	Amsterdam	1814	Umbau	38er		britisch bis 1821: verkauft; ab 1814: Truppenschiff
URANIE	MEDUSE	französisch/britisch	Segondat	1797	Lorient	1807	verkauft	38er	1793 bis 1797: TARTU; 1797: URANIA	britisch bis 1807: verkauft
VENUS		dänisch/britisch	Hohlenberg	1807	Kopenhagen	1815	verkauft	36er	LEVANT	britisch bis 1815: verkauft
VIRGINIE	VENUS-VIRGINIE	französisch/britisch	Sané	1796	Brest	1811	Hulk	38er	keine	britisch bis 1811: Hulk
VOLONTAIRE	VENUS-VIRGINIE	französisch/britisch	Sané	1806	Bordeaux	1816	abgewrackt	38er	1794-1796: MONTAGNE	britisch bis 1816: abgewrackt
WESER	VENUS-COURAGEUSE	französisch/britisch	Sané	1813	Antwerpen	1814	Umbau	38er		britisch bis 1817: verkauft: ab 1814: Truppenschiff

Auflistung der Klassen von Achtzehnpfünder-Fregatten aus Großbritannien, Frankreich und den USA

In der folgenden Liste werden die insgesamt 67 Klassen der Achtzehnpfünder-Fregatten primär nach Nationalität, skundär alphabetisch geordnet angegeben, wobei diejenigen Schiff, die nicht einer Klasse zugeordnet werden konnten, am Schluß der Liste angefügt worden sind. Die einzelnen Merkmale haben folgende Bedeutung:

Klasse Der Name der Klasse, d. i. der Name des Schiffes, das als erstes dieser Klasse in Dienst gestellt wurde.

Typ Die Ratifizierung der Klasse als 32er, 36er, 38er, oder 40er.

Konstrukteur Der für den Entwurf der Klasse zuständige Konstrukteur. Steht bei britischen Klassen der Name eines französischen Konstrukteurs in Klammern, weißt dies darauf hin, daß die Klasse nach einem französischen Vorbild entworfen wurde.

Anzahl Die Gesamtzahl der Fahrzeuge in dieser Klasse.

Prozent g Der Prozentsatz, den die Fahrzeuge dieser Klasse bezüglich der Gesamtzahl von 351 untersuchten Achtzehnpfünder-Fregatten bildet.

Prozent n Der Prozentsatz, den die Fahrzeuge dieser Klasse bezüglich der Gesamtzahl von 351 untersuchten Achtzehnpfünder-Fregatten der jeweiligen Nation bildet.

Entwicklung Die Weiterentwicklung dieser Klasse zu einer Unterklasse bzw. bei einer Unterklasse die Angabe, von welcher Klasse sie abstammt.

Entwurfsjahr Das Jahr, in dem der Entwurf der Klasse fertiggestellt wurde.

Erster Stapellauf Das Jahr, in dem das erste Schiff dieser Klasse vom Stapel lief.

Letzter Stapellauf Das Jahr, in dem das letzte Schiff dieser Klasse vom Stapel lief.

Länge Die Länge des Unterdecks, gemessen von der hinteren Kante der Sponung des Vorderstevens bis zur vorderen Kante der Sponung des Achterstevens (britische Methode).

Breite Die Größte Breite am Hauptspant, gemessen an der Stärke der Bodenbeplankung (britische Methode).

Tiefe im Raum Die am Hauptspant gemessene Strecke von der Oberkante des Plankenganges neben den Wegerungsgängen bis zur Oberkante des Balkens des Unterdecks (britische Methode).

Geschütze Die Gesamtzahl der bei der Indienststellung vorgesehenen schweren Geschütze.

Großdeck Anzahl und Kaliber der Geschütze auf dem Großdeck.

Aufbautenbewaffnung Anzahl, Art und Kaliber der Geschütze auf Back und Achterdeck.

Unterlagen Angaben über die zu dieser Klasse vorhandenen Quellenunterlagen.

Literatur Angaben über Veröffentlichungen *speziell* zu dieser Klasse.

Bemerkungen Besonderheiten zu dieser Klasse.

Amerikanische Klassen

Klasse CHESAPEAKE

Typ		38er
Konstrukteur		Josiah Fox
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	20,00 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1794
Erster Stapellauf		1799
Letzter Stapellauf		1799
Länge		46,02
Breite		12,47
Tiefe		4,19
Bewaffnung		48
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		20 x ?
Unterlagen		[Chapelle 1949] (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse CONSTELLATION

Typ		38er
Konstrukteur		Joshua Humphreys/ Josiah Fox
Zahl		2
Prozent g	0,57 %	
Prozent n	40,00 %	
Entwicklung		Vergrößerte CONSTITUTION-Klasse ?
Entwurf		1794
Erster Stapellauf		1797
Letzter Stapellauf		1799
Länge		49,50
Breite		12,19
Tiefe		3,96
Bewaffnung		48
Großdeck	28 x 24Pf.	
Aufbauten		20 x 12Pf.
Unterlagen		[Chapelle 1949] (Pläne)
Literatur		[Chapelle/Polland 1970]; [Sternlicht/Jameson 1981]

Bemerkungen
Die Vierundzwanzigpfünder auf dem Großdeck wurden nach kurzer Zeit gegen Achtzehnpfünder ausgetauscht und auf den Aufbauten ersetzte man einige der Zwölfpfünder mit Karronaden.

Klasse NEW YORK

Typ		36er
Konstrukteur		Samuel Humphreys
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	20,00 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1799
Erster Stapellauf		1800
Letzter Stapellauf		1800
Länge		43,94
Breite		11,28
Tiefe		3,58
Bewaffnung		40
Großdeck	26 x 18Pf.	
Aufbauten		14 x 9Pf.
Unterlagen		[Chapelle 1949] (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse PHILADELPHIA

Typ		38er
Konstrukteur		Josiah Fox
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	20,00 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1799
Erster Stapellauf		1800
Letzter Stapellauf		1800
Länge		47,85
Breite		11,89
Tiefe		4,11
Bewaffnung		38
Großdeck	28 x 18Pf.	
Aufbauten		10 x ?
Unterlagen		[Chapelle 1949] (Pläne)
Literatur 1		
Bemerkungen		

Britische Klassen

Klasse ACASTA

Typ		40er
Konstrukteur		William Rule
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,53 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1795
Erster Stapellauf		1797
Letzter Stapellauf		1797
Länge		46,94
Breite		12,34
Tiefe		4,34
Bewaffnung		48
Großdeck	30 x 18Pf.	
Aufbauten		10 x 9Pf./8 x 32Pf-Karronaden
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		Aufgrund der schlechten Quellenlage war es leider nicht möglich, Rißzeichnungen dieser Klasse anzufertigen.

Klasse AIGLE

Typ		36er
Konstrukteur		John Henslow
Zahl		2
Prozent g	0,57 %	
Prozent n	1,06 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1798
Erster Stapellauf		1801
Letzter Stapellauf		1801
Länge		44,50
Breite		11,73
Tiefe		3,97
Bewaffnung		44
Großdeck	26 x 18Pf.	
Aufbauten		8 x 9Pf./10 x 32Pf-Karronaden
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse AMAZON 1794

Typ		36er
Konstrukteur		William Rule
Zahl		4
Prozent g	1,14 %	
Prozent n	2,12 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1794
Erster Stapellauf		1795
Letzter Stapellauf		1796
Länge		43,59
Breite		11,63

	Tiefe		4,11
	Bewaffnung		44
	Großdeck	26 x 18Pf.	
	Aufbauten		2 x 12Pf, 8 x 9Pf / 8 x 32Pf-K
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse	Amazon 1795		
	Typ		38er
	Konstrukteur		William Rule
	Zahl		2
	Prozent g	0,57 %	
	Prozent n	1,06 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1795
	Erster Stapellauf		1799
	Letzter Stapellauf		1799
	Länge		45,72
	Breite		12,01
	Tiefe		4,19
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf / 8 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse	Amphion		
	Typ		32er
	Konstrukteur		William Rule
	Zahl		5
	Prozent g	1,42 %	
	Prozent n	2,65 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1796
	Erster Stapellauf		1798
	Letzter Stapellauf		1809
	Länge		43,89
	Breite		11,23
	Tiefe		3,81
	Bewaffnung		38
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		6 x 6Pf / 6 x 24Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse	Apollo		
	Typ		36er
	Konstrukteur		William Rule
	Zahl		26
	Prozent g	7,41 %	
	Prozent n	13,76 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1798
	Erster Stapellauf		1799
	Letzter Stapellauf		1814
	Länge		44,20
	Breite		11,63
	Tiefe		4,04
	Bewaffnung		42
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		8 x 9Pf / 8 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		Die spätere Bewaffnung bestand aus 44 Geschütze: Großdeck: 26 x 18Pf; Aufbauten: 10 x 9Pf und 8 x 32Pf-Karronaden bzw. 4 x 9Pf und 14 x 32Pf-Karronaden

Klasse	Apollo-Blonde		
	Typ		38er
	Konstrukteur		William Rule
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		Vergrößerte Euryalus (1803), ein Schiff der Apollo-Klasse.
	Entwurf		1816
	Erster Stapellauf		1819
	Letzter Stapellauf		1819
	Länge		47,24
	Breite		12,09
	Tiefe		4,11
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		2 x 9Pf / 16 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse	Artois		
	Typ		38er
	Konstrukteur		John Henslow
	Zahl		10
	Prozent g	2,85 %	
	Prozent n	5,29 %	
	Entwicklung		Weiterentwicklung zur Artois-Active-Klasse.
	Entwurf		1793
	Erster Stapellauf		1794
	Letzter Stapellauf		1806
	Länge		44,50
	Breite		11,74
	Tiefe		4,19
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf / 8 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur	[White 1987]; [Böndel 1984]	
	Bemerkungen		Die Clyde wurde (als einziges Schiff in dieser Periode) 1806 in Woolwich völlig neu wiederaufgebaut. 1810 wurde sie außer Dienst gestellt und 1814 verkauft.

Klasse	Artois-Active		
	Typ		38er
	Konstrukteur		John Henslow
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		Vergrößerte Artois-Klasse
	Entwurf		1794
	Erster Stapellauf		1799
	Letzter Stapellauf		1799
	Länge		45,72
	Breite		12,12
	Tiefe		4,17
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf / 8 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse	Beaulieu		
	Typ		40er
	Konstrukteur		Adams (der Erbauer)
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	

	Entwicklung		keine
	Entwurf		1790
	Erster Stapellauf		1791
	Letzter Stapellauf		1791
	Länge		44,88
	Breite		12,04
	Tiefe		4,64
	Bewaffnung		40
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		12 x 9Pf
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		Von einer Privatwerft (ohne Beauftragung durch die Admiralität) gebaut und von der Royal Navy 1790 aufgekauft,
Klasse	Belle Poule-Pyramus		
	Typ		36er
	Konstrukteur		(L.-M. Guignace) / (R.-A. Haran)
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		Linienführung des Unterwasserschiffs nach der französischen Belle-Poule (1765) und Linienführung des Toten Werks nach der französischen Nymphe (1777).
	Entwurf		1805
	Erster Stapellauf		1810
	Letzter Stapellauf		1810
	Länge		42,67
	Breite		11,63
	Tiefe		3,63
	Bewaffnung		42
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		4 x 9Pf / 12 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Ethalion		
	Typ		36er
	Konstrukteur		James Gambier
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1800
	Erster Stapellauf		1802
	Letzter Stapellauf		1802
	Länge		46,33
	Breite		11,58
	Tiefe		3,96
	Bewaffnung		46
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		2 x 9Pf / 18 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Flora		
	Typ		36er
	Konstrukteur		John Williams
	Zahl		4
	Prozent g	1,14 %	
	Prozent n	2,12 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1778
	Erster Stapellauf		1780
	Letzter Stapellauf		1785
	Länge		41,76
	Breite		11,43
	Tiefe		4,04
	Bewaffnung		36
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf / 12 Drehbassen
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Latona		
	Typ		38er
	Konstrukteur		John Williams
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1779
	Erster Stapellauf		1781
	Letzter Stapellauf		1781
	Länge		42,98
	Breite		11,84
	Tiefe		4,12
	Bewaffnung		38
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 6Pf / 14 Drehbassen
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		Später wurden die Drehbassen gegen 10 Achtzehnpfünder-Karronaden ausgetauscht.
Klasse	Lavinia		
	Typ		40er
	Konstrukteur		Jean Louis Barralier
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1797
	Erster Stapellauf		1806
	Letzter Stapellauf		1806
	Länge		48,16
	Breite		12,40
	Tiefe		4,27
	Bewaffnung		50
	Großdeck	30 x 18Pf	
	Aufbauten		14 x 9Pf / 6 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Lively		
	Typ		38er
	Konstrukteur		William Rule
	Zahl		16
	Prozent g	4,56 %	
	Prozent n	8,47 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1799
	Erster Stapellauf		1804
	Letzter Stapellauf		1813
	Länge		46,94
	Breite		12,01
	Tiefe		4,11
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		4 x 9Pf / 14 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse MAGICIENNE-HYPERION

Typ		32er
Konstrukteur		John Henslow / Joseph-Marie-Blaise Coulomb
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,53 %	
Entwicklung		Modifizierter Entwurf der französischen MAGICIENNE (1777).
Entwurf		1805
Erster Stapellauf		1807
Letzter Stapellauf		1807
Länge		43,82
Breite		11,95
Tiefe		3,77
Bewaffnung		42
Großdeck	26 x 18Pf	
Aufbauten		4 x 9Pf / 12 x 24Pf-Karronaden
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse MINERVA

Typ		38er
Konstrukteur		Edward Hunt
Zahl		2
Prozent g	0,57 %	
Prozent n	1,06 %	
Entwicklung		Weiterentwicklung zur MINERVA-PHEATON- und zur MINERVA-THETIS-Klasse.
Entwurf		1778
Erster Stapellauf		1780
Letzter Stapellauf		1781
Länge		42,98
Breite		11,68
Tiefe		4,19
Bewaffnung		38
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		10 x 6Pf / 14 Drehbassen
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse MINERVA-MELAMPUS

Typ		36er
Konstrukteur		Edward Hunt
Zahl		1
Prozent g	0,28%	
Prozent n	0,53%	
Entwicklung		Eine mit nur 26 Achtzehnpfünder auf dem Großdeck ausgerüstete Version der MINERVA-Klasse.
Entwurf		1783
Erster Stapellauf		1785
Letzter Stapellauf		1785
Länge		42,98
Breite		11,99
Tiefe		4,19
Bewaffnung		36
Großdeck	26 x 18Pf	
Aufbauten		10 x 6Pf
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		Ursprünglich war die MELAMPUS als 38er geplant, da der Raum zwischen den Stückpforten der Schiffe der MINERVA-Klasse als zu gering angesehen wurde, rüstete man sie mit nur 26 Achtzehnpfündern aus.

Klasse MINERVA-PHEATON

Typ		38er
Konstrukteur		Edward Hunt
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,53 %	
Entwicklung		Modifikation der MINERVA-Klasse, die auf einer sehr leichten Änderung der Linienführung beruht.
Entwurf		1780
Erster Stapellauf		1782
Letzter Stapellauf		1782
Länge		42,98
Breite		11,68
Tiefe		4,19
Bewaffnung		
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		
Unterlagen		Pläne im NNM
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse MINERVA-THETIS

Typ		38er
Konstrukteur		Edward Hunt
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,53 %	
Entwicklung		Modifikation der MINERVA-Klasse, die auf einer sehr leichten Änderung der Linienführung beruht.
Entwurf		1781
Erster Stapellauf		1782
Letzter Stapellauf		1782
Länge		42,98
Breite		11,68
Tiefe		4,19
Bewaffnung		38
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		10 x 6Pf / 14 Drehbassen
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse MINERVE-BOADICEA

Typ		38er
Konstrukteur		(Joseph-Marie-Blaise Coulomb)
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,53 %	
Entwicklung		Entwurf nach der farnzösischen IMPERIEUSE (1797), einem Schiff der MINERVE-Klasse.
Entwurf		1795
Erster Stapellauf		1797
Letzter Stapellauf		1797
Länge		45,26
Breite		12,09
Tiefe		3,86
Bewaffnung		46
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		10 x 9Pf / 8 x 32Pf-Karronaden
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse MINERVE-HYDRA

Typ		38er
Konstrukteur		(Joseph-Marie-Blaise Coulomb)

	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		Entwurf nach der französischen Melpomene (1789), einem Schiff der Minerve-klasse.
	Entwurf		1795
	Erster Stapellauf		1797
	Letzter Stapellauf		1797
	Länge		45,16
	Breite		11,99
	Tiefe		3,86
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf / 8 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Minerve-Sirius		
	Typ		36er
	Konstrukteur		(Joseph-Marie-Blaise Coulomb)
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		Entwurf nach der farnzösischen Minerve (1782), einem Schiff der Minerve-Klasse.
	Entwurf		1795
	Erster Stapellauf		1797
	Letzter Stapellauf		1797
	Länge		45,36
	Breite		12,07
	Tiefe		4,04
	Bewaffnung		34
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		8 x 9Pf
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Naiad		
	Typ		38er
	Konstrukteur		William Rule
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53%	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1795
	Erster Stapellauf		1797
	Letzter Stapellauf		1797
	Länge		44,81
	Breite		12,01
	Tiefe		4,19
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf / 8 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Narcissus		
	Typ		32er
	Konstrukteur		John Henslow
	Zahl		3
	Prozent g	0,85 %	
	Prozent n	1,59%	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1797
	Erster Stapellauf		1801
	Letzter Stapellauf		1808
	Länge		43,28
	Breite		11,43
	Tiefe		3,81
	Bewaffnung		40
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		4 x 6Pf / 10 x 24Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Pallas		
	Typ		32er
	Konstrukteur		John Henslow
	Zahl		3
	Prozent g	0,85 %	
	Prozent n	1,59 %	
	Entwicklung		Weiterentwicklung zur Pallas-Cerberus-Klasse, die 6‘ breiter war.
	Entwurf		1791
	Erster Stapellauf		1793
	Letzter Stapellauf		1794
	Länge		41,15
	Breite		10,82
	Tiefe		3,81
	Bewaffnung		32
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		6 x 6Pf
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Pallas-Cerberus		
	Typ		32er
	Konstrukteur		John Henslow
	Zahl		4
	Prozent g	1,14 %	
	Prozent n	2,12 %	
	Entwicklung		Die um 6‘ verbreiterte
	Entwurf		1793
	Erster Stapellauf		1794
	Letzter Stapellauf		1794
	Länge		41,15
	Breite		11,13
	Tiefe		3,81
	Bewaffnung		40
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		6 x 6Pf / 8 x 24Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		1795 und 1796 wurden zwei weitere Fregatten dieser Klasse, die Maidstone und die Shannon, in Dienst gestellt. Die beiden aus Nadelholz gebauten Schiffe waren allerdings mit Zwölfpfündern bewaffnet und sollen daher nicht berücksichtigt werden.
Klasse	Penelope		
	Typ		36er
	Konstrukteur		John Henslow
	Zahl		3
	Prozent g	0,85 %	
	Prozent n	1,59 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1797
	Erster Stapellauf		1798
	Letzter Stapellauf		1800
	Länge		45,72
	Breite		12,04
	Tiefe		3,96

	Bewaffnung		44
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf / 8 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		
	Literatur		
	Bemerkungen		Aufgrund der schlechten Quellenlage war es leider nicht möglich, Rißzeichnungen dieser Klasse anzufertigen.

Klasse	PERSEVERANCE		
	Typ		36er
	Konstrukteur		Edward Hunt
	Zahl		11
	Prozent g	3,13 %	
	Prozent n	5,82 %	
	Entwicklung		Ein verlängerter Entwurf führte zur PERSEVERANCE-PHOEBE-Klasse.
	Entwurf		1779
	Erster Stapellauf		1781
	Letzter Stapellauf		1811
	Länge		41,76
	Breite		11,43
	Tiefe		4,09
	Bewaffnung		36
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		Eine zwölfte Fregatte, die LOWESTOFFE, war in Auftrag gegeben worden, der jedoch zurückgezogen wurde.

Klasse	PERSEVERANCE-PHOEBE		
	Typ		36er
	Konstrukteur		John Henslow / Edward Hunt
	Zahl		5
	Prozent g	1,42%	
	Prozent n	2,65%	
	Entwicklung		Verlängerte PERSEVERANCE-Klasse.
	Entwurf		1794
	Erster Stapellauf		1795
	Letzter Stapellauf		1800
	Länge		43,43
	Breite		11,58
	Tiefe		4,09
	Bewaffnung		36
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse	PRUDENTE-CASSANDRA		
	Typ		36er
	Konstrukteur		(Guignace)
	Zahl		0
	Prozent g	0,00 %	
	Prozent n	0,00 %	
	Entwicklung		Entwurf nach der französischen PRUDENTE (1777).
	Entwurf		1780
	Erster Stapellauf		0
	Letzter Stapellauf		0
	Länge		42,84
	Breite		11,53
	Tiefe		3,56
	Bewaffnung		?
	Großdeck	?	
	Aufbauten		?
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne der PRUDENTE)
	Literatur		
	Bemerkungen		1782 wurde der Bau der CASSANDRA abgebrochen, und kein Schiff dieser Klasse wurde in je Dienst gestellt, weshalb sie in der Untersuchung nicht berücksichtigt wird.

Klasse	SCAMANDER		
	Typ		36er
	Konstrukteur		William Rule
	Zahl		10
	Prozent g	2,85 %	
	Prozent n	5,29 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1812
	Erster Stapellauf		1813
	Letzter Stapellauf		1814
	Länge		43,59
	Breite		11,63
	Tiefe		3,76
	Bewaffnung		42
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		2 x 9Pf / 14 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		Alle Schiffe dieser Klasse wurden aus Nadelholz gebaut.

Klasse	SEINE-FORTE		
	Typ		38er
	Konstrukteur		(Pierre-Alexandre-Laurent Forfait)
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		Entwurf nach der französischen REVOLUTIONNAIRE (1794), einem Schiff der SEINE-Klasse.
	Entwurf		1801
	Erster Stapellauf		1814
	Letzter Stapellauf		1814
	Länge		47,90
	Breite		12,33
	Tiefe		3,78
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		4 x 18Pf/14 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse	SEINE-SERINGAPATAM		
	Typ		38er
	Konstrukteur		(Pierre-Alexandre-Laurent Forfait)
	Zahl		8
	Prozent g	2,28%	
	Prozent n	4,23%	
	Entwicklung		Entwurf nach der französischen PRESIDENT (1804), einem Schiff der SEINE-Klasse; Weiterentwicklung zur SEINE-SERINGAPATAM-ANDROMEDA-Klasse.
	Entwurf		1813
	Erster Stapellauf		1819
	Letzter Stapellauf		1840
	Länge		48,46
	Breite		12,32

	Tiefe		3,89
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		2 x 9Pf / 16 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		(Siehe Seine-Seringapatam-Andromeda-Klasse)

Klasse	Seine-Seringapatam-Andromeda		
	Typ		38er
	Konstrukteur		(Pierre-Alexandre-Laurent Forfait)
	Zahl		5
	Prozent g	1,42 %	
	Prozent n	2,65%	
	Entwicklung		Modifizierte Seine-Seringapatam-Klasse; Weiterentwicklung zur Castor-Klasse von 1830, einer Klasse von Zwei-unddreißigpfünder-Fregatten.
	Entwurf		1824
	Erster Stapellauf		1828
	Letzter Stapellauf		1840
	Länge		48,46
	Breite		12,62
	Tiefe		4,11
	Bewaffnung		44
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		2 x 9Pf / 14 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		Zwölf weitere Schiffe wurden zwar in Auftrag gegeben, aber nicht gebaut: für acht wurde der Bauauftrag 1831 und für die restlichen vier 1832 zurückgezogen. Die Bewaffnung wurde bei den meisten in 2 x 8“ / 26 x 32Pf und 14-16 x 32Pf-Karronaden geändert, wobei man diese Fahrzeuge

Klasse	Topaze-Bucephalus		
	Typ		32er
	Konstrukteur		William Rule / Joseph-Marie-Blaise Coulomb
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		Modifizierter Entwurf nach der französischen Topaze (1789).
	Entwurf		1805
	Erster Stapellauf		1808
	Letzter Stapellauf		1808
	Länge		45,72
	Breite		11,58
	Tiefe		3,68
	Bewaffnung		42
	Großdeck	26 x 18Pf	
	Aufbauten		4 x 9Pf / 12 x 24Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse	Triton		
	Typ		32er
	Konstrukteur		James Gambier
	Zahl		1
	Prozent g	0,28 %	
	Prozent n	0,53 %	
	Entwicklung		Einfluß auf den Entwurf der Ethalon.
	Entwurf		1795
	Erster Stapellauf		1796
	Letzter Stapellauf		1796
	Länge		43,28
	Breite		10,97
	Tiefe		3,61
	Bewaffnung		32
	Großdeck	26 x 12Pf	
	Aufbauten		6 x 6Pf / 8 x 24Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		Die TRITON war ursprünglich als 32er Achtzehnpfünder-Fregatte entwikkelt worden, wurde dann aber nur mit Zwölfpfündern auf dem Großdeck eingesetzt.

Klasse	Venus-Leda		
	Typ		38er
	Konstrukteur		(Jacques-Noel Sané)
	Zahl		39
	Prozent g	11,11 %	
	Prozent n	20,63 %	
	Entwicklung		Entwurf nach der französischen Hebe (1782), einem Schiff der Venus-Klasse; Weiterentwicklung zur Venus-Leda-Cydnus-Klasse.
	Entwurf		1796
	Erster Stapellauf		1800
	Letzter Stapellauf		1830
	Länge		45,76
	Breite		11,96
	Tiefe		3,89
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		10 x 9Pf / 8 x 32Pf-Karronaden
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		

Klasse	Venus-Leda-Cydnus		
	Typ		38er
	Konstrukteur		Peake / (Jacques-Noel Sané)
	Zahl		8
	Prozent g	2,28 %	
	Prozent n	4,23 %	
	Entwicklung		Modifizierter Entwurf nach der Lively (1813), einem Schiff der Venus-Leda-Klasse.
	Entwurf		1812
	Erster Stapellauf		1813
	Letzter Stapellauf		1813
	Länge		45,76
	Breite		11,96
	Tiefe		3,89
	Bewaffnung		46
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		?
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
	Literatur		
	Bemerkungen		Alle Schiffe dieser Klasse wurden aus Nadelholz gebaut.

Französische Klassen

Klasse AFRICAINE

Typ		38er
Konstrukteur		Raymond-Antoine Haran
Zahl		3
Prozent g	0,85 %	
Prozent n	1,91 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1792
Erster Stapellauf		1795
Letzter Stapellauf		1799
Länge		46,89
Breite		12,17
Tiefe		3,81
Bewaffnung		44
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		12 x 8Pf / 4 x 36 Pf-Obusiers
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse ARETHUSE

Typ		38er
Konstrukteur		Pierre Ozanne
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,64%	
Entwicklung		keine
Entwurf		1788
Erster Stapellauf		1791
Letzter Stapellauf		1791
Länge		47,04
Breite		11,86
Tiefe		3,76
Bewaffnung		42
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		10 x 8Pf / 4 x 36Pf-Obusiers
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne; Reparaturliste); Service Historique (Devis gabarit)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse ARMIDE

Typ		38er
Konstrukteur		Pierre Rolland
Zahl		14
Prozent g	4,00 %	
Prozent n	8,92 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1801
Erster Stapellauf		1804
Letzter Stapellauf		1823
Länge		46,62
Breite		11,89
Tiefe		3,75
Bewaffnung		44
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		12 X 8Pf / 4 x 36Pf-Obusiers
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse BELLONE

Typ		38er
Konstrukteur		Francois Pestel
Zahl		7
Prozent g	2,00 %	
Prozent n	4,46 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1801
Erster Stapellauf		1803
Letzter Stapellauf		1812
Länge		47,09
Breite		12,02
Tiefe		3,94
Bewaffnung		44
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		12 x 8Pf / 4 x 36Pf-Obusiers
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Service Historique (Devis gabarit)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse DIANE

Typ		38er
Konstrukteur		C. Simon ?
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,64 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1795
Erster Stapellauf		1796
Letzter Stapellauf		1796
Länge		47,50
Breite		12,41
Tiefe		3,84
Bewaffnung		?
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		?
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Service Historique
Literatur		
Bemerkungen		In [Boudriot 1992] wird auf S. 223 als Konstrukteur C. Simon genannt, während sie auf S. 143 und auch in [Boudriot/Berti 1979] Sané zugeordnet wird. Diese Angabe kann nicht stimmen, da weder die Abmessungen (nach Unterlagen aus dem Service Historique) noch die Pläne aus dem National Maritime Museum Ähnlichkeiten zu dem Entwurf Sanés erkennen lassen. Auch ein Vergleich auf der Grundlage der im Anhang befindlichen Risse macht deutlich, daß es sich bei der DIANE um eine eigene Klasse handelt.

Klasse FURIEUSE

Typ		36er
Konstrukteur		Pierre-Alexandre-Laurent Forfait
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,64 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1795
Erster Stapellauf		1797
Letzter Stapellauf		1797
Länge		47,92
Breite		11,92
Tiefe		3,81
Bewaffnung		
Großdeck	26 x 18Pf	
Aufbauten		
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse GUERRIERE

Typ		38er
Konstrukteur		Jean-Francois Lafosse
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,64 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1792
Erster Stapellauf		1799
Letzter Stapellauf		1799
Länge		47,01
Breite		11,96
Tiefe		3,91
Bewaffnung		44
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		12 x 8Pf / 4 x 36Pf-Obusiers
Unterlagen		keine
Literatur		
Bemerkungen		Aufgrund der schlechten Quellenlage war es leider nicht möglich, Rißzeichnungen dieser Klasse anzufertigen.

Klasse HERMIONE

Typ		38er
Konstrukteur		Pierre Geoffroy
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,64 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1801
Erster Stapellauf		1803
Letzter Stapellauf		1803
Länge		46,66
Breite		12,15
Tiefe		3,91
Bewaffnung		44
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		12 x 8Pf / 4 x 36Pf-Obusiers
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse LOIRE

Typ		38er
Konstrukteur		Pierre Degay
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,64 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1792
Erster Stapellauf		1795
Letzter Stapellauf		1795
Länge		46,79
Breite		12,24
Tiefe		3,96
Bewaffnung		44
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		12 x 8Pf / 4 x 36Pf-Obusiers
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse MEDUSE

Typ		38er
Konstrukteur		Charles Segondat-Duvernet
Zahl		8
Prozent g	2,28 %	
Prozent n	5,10 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1780
Erster Stapellauf		1782
Letzter Stapellauf		1811
Länge		47,37
Breite		12,18
Tiefe		0,00
Bewaffnung		34
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		6 x 6Pf
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse MINERVE

Typ		38er
Konstrukteur		Joseph-Marie-Blaise Coulomb
Zahl		5
Prozent g	1,42 %	
Prozent n	3,18 %	
Entwicklung		Weiterentwicklung zur vergrößerten MINERVE-SIBYLLE-Klasse.
Entwurf		1780
Erster Stapellauf		1782
Letzter Stapellauf		1790
Länge		44,00
Breite		11,20
Tiefe		3,86
Bewaffnung		32
Großdeck	26 x 18Pf	
Aufbauten		6 x 8Pf
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse MINERVE-SIBYLLE

Typ		38er
Konstrukteur		Joseph-Marie-Blaise Coulomb
Zahl		2
Prozent g	0,57 %	
Prozent n	1,27 %	
Entwicklung		Verlängerte MINERVE-Klasse
Entwurf		1789
Erster Stapellauf		1790
Letzter Stapellauf		1794
Länge		47,02
Breite		12,23
Tiefe		3,76
Bewaffnung		?
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		?
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		In [Boudriot/Berti 1979] werden die SIBYLLE und die MINERVE von 1794 Sané zugeordnet, was allerdings in [Boudriot 1992] in bezug auf die MINERVE korrigiert wird. Die Pläne aus dem National Maritime Museum weisen jedoch darauf hin, daß auch die SIBYLLE von Coulomb entworfen worden ist. Hierfür spricht auch der Heimathafen (Toulon) der SIBYLLE, da bei dieser Klasseneinteilung im 18. Jahrhundert in Toulon — mit Ausnahme der DIANE — nur von Coulomb entworfene Fregatten gebaut worden sind.

Klasse Nicht identifiziert

Typ		
Konstrukteur		verschiedene
Zahl		6
Prozent g	1,71 %	

Prozent n	3,82 %	
Entwicklung		unbestimmt
Entwurf		
Erster Stapellauf		
Letzter Stapellauf		
Länge		
Breite		
Tiefe		
Bewaffnung		?
Großdeck	?	
Aufbauten		?
Unterlagen		unbestimmt
Literatur		
Bemerkungen		

Klasse NYMPHE

Typ		38er
Konstrukteur		Pierre-Augustin Lamothe
Zahl		5
Prozent g	1,42 %	
Prozent n	3,18 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1780
Erster Stapellauf		1782
Letzter Stapellauf		1797
Länge		46,91
Breite		11,91
Tiefe		3,86
Bewaffnung		34
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		6 x 6Pf
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Service Historique; Archive von Rochefort
Literatur		
Bemerkungen		Aufgrund der schlechten Quellenlage war es leider nicht möglich, Rißzeichnungen dieser Klasse anzufertigen.

Klasse POMONE

Typ		36er
Konstrukteur		Bombelle
Zahl		1
Prozent g	0,28 %	
Prozent n	0,64 %	
Entwicklung		keine
Entwurf		1780
Erster Stapellauf		1785
Letzter Stapellauf		1785
Länge		48,52
Breite		12,18
Tiefe		3,76
Bewaffnung		32
Großdeck	26 x 18Pf	
Aufbauten		6 x 8Pf
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Archive von Rochefort; Museé de la Marine
Literatur 1		
Bemerkungen		Unter dem französischen Revolutionsregime und zunächst auch in der Royal Navy wurde die POMONE mit Vierundzwanzigpfündern ausgerüstet. 1799 wurden die sie gegen Achtzehnfünder ausgetauscht, da sie zu leicht gebaut war, um die schwereren Geschütze auf Dauer tragen zu können. Gardiner erwähnt, daß es Hinweise gibt, daß die POMONE ursprünglich sogar als Zwölfpfünder-Fregatte konzipiert war. (Vgl. [Gardiner 2000], S. 44).

Klasse RESISTANCE

Typ		38er
Konstrukteur		Pierre Degay
Zahl		2
Prozent g	0,57%	
Prozent n	1,27%	
Entwicklung		keine
Entwurf		1792
Erster Stapellauf		1793
Letzter Stapellauf		1793
Länge		48,92
Breite		12,24
Tiefe		4,05
Bewaffnung		48
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		14 x 12Pf / 6 x 12Pf
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Museé de la Marine (Devis gabarit)
Literatur		
Bemerkungen		Die größte französische Achtzehnpfünder-Fregatten-Klasse, die als Vierundzwanzigpfünder-Fregatte entworfen worden war. Die Angaben nach dem Devis gabarit sind teilweise widersprüchlich und scheinen sich auf einen früheren Entwurf von Degay zu beziehen.

Klasse SEINE

Typ		38er
Konstrukteur		Pierre-Alexandre-Laurent Forfait
Zahl		5
Prozent g	1,42 %	
Prozent n	3,18 %	
Entwicklung		Weiterentwicklung zur SEINE-GLOIRE-Klasse und zur SEINE-VENUS-Klasse.
Entwurf		1792
Erster Stapellauf		1793
Letzter Stapellauf		1795
Länge		47,78
Breite		12,15
Tiefe		3,77
Bewaffnung		44
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		12 x 8Pf / 4 x 36Pf-Obusiers
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Devis gabarit; Boudriot (Chaumont-Papiere)
Literatur		
Bemerkungen		Die Schiffe der SEINE-Klasse waren als Vierundzwanzigpfünder-Fregatten geplant, wurden aber von Anfang an nur mit Achtzehnpfündern ausgerüstet.

Klasse SEINE-GLOIRE

Typ		38er
Konstrukteur		Pierre-Alexandre-Laurent Forfait
Zahl		3
Prozent g	0,85 %	
Prozent n	1,91 %	
Entwicklung		Verkleinerte SEINE-Klasse
Entwurf		1801
Erster Stapellauf		1803
Letzter Stapellauf		?
Länge		47,57
Breite		12,36
Tiefe		3,96
Bewaffnung		44

	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		12 x 8Pf / 4 x 36Pf-Obusier
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Service Historique
	Literatur		
	Bemerkungen		Da die Schiffe der Seine-Klasse als 24-Pfünder-Fregatten geplant waren — allerdings nie so eingesetzt wurden — hat man die neuen nach Forfaits Entwurf gebauten Fregatten etwas verkleinert. Beim Service Historique wird ein weiteres Schiff, die Ville de Milan erwähnt, die aber sehr wahrscheinlich mit der Gloire identisch ist.
Klasse	Seine-Venus		
	Typ		38er
	Konstrukteur		Pierre-Alexamdre-Laurent Forfait
	Zahl		3
	Prozent g	0,85 %	
	Prozent n	1,91 %	
	Entwicklung		Verbreiterte Seine-Klasse mit größerer Seitenhöhe.
	Entwurf		1805
	Erster Stapellauf		1806
	Letzter Stapellauf		1807
	Länge		47,78
	Breite		0,00
	Tiefe		0,00
	Bewaffnung		?
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		?
	Unterlagen		Boudriot (Chaumont-Papiere)
	Literatur		
	Bemerkungen		Bei der Amazone wurde die Einweichung durch Begradigung der obersten Auflanger verringert.
Klasse	Uranie		
	Typ		38er
	Konstrukteur		Jean-Francois Gauthier
	Zahl		2
	Prozent g	0,57 %	
	Prozent n	1,27 %	
	Entwicklung		keine
	Entwurf		1792
	Erster Stapellauf		1800
	Letzter Stapellauf		1807
	Länge		48,31
	Breite		12,45
	Tiefe		3,71
	Bewaffnung		50
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		22 x 6Pf
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Service Historique (Devis gabarit)
	Literatur		
	Bemerkungen		
Klasse	Valeureuse		
	Typ		38er
	Konstrukteur		Charles-H. Tellier
	Zahl		2
	Prozent g	0,57 %	
	Prozent n	1,27 %	
	Entwicklung		Stark beeinflußt von der Seine-Klasse.
	Entwurf		1792
	Erster Stapellauf		1795
	Letzter Stapellauf		1799
	Länge		47,10
	Breite		11,37
	Tiefe		?
	Bewaffnung		44
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		12 x 8Pf / 4 x 36Pf-Obusiers
	Unterlagen		Boudriot (Chaumont-Papiere)
	Literatur		
	Bemerkungen		Aufgrund der schlechten Quellenlage war es leider nicht möglich, Rißzeichnungen dieser Klasse anzufertigen. Der Entwurf ähnelt sehr stark dem von Forfait, der Telliers Lehrer war.
Klasse	Venus		
	Typ		38er
	Konstrukteur		Jacques-Noel Sané
	Zahl		5
	Prozent g	1,42 %	
	Prozent n	3,18 %	
	Entwicklung		Weiterentwicklung zur Venus-Virginie- und zur Venus-Courageuse-Klasse.
	Entwurf		1780
	Erster Stapellauf		1782
	Letzter Stapellauf		1794
	Länge		46,09
	Breite		11,86
	Tiefe		3,89
	Bewaffnung		34
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		6 x 6Pf
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Service Historique
	Literatur		[Boudriot/Berti 1979]
	Bemerkungen		
Klasse	Venus-Virginie		
	Typ		38er
	Konstrukteur		Jacques-Noel Sané
	Zahl		31
	Prozent g	8,83 %	
	Prozent n	19,75 %	
	Entwicklung		Vergrößerte Venus-Klasse
	Entwurf		1780
	Erster Stapellauf		1795
	Letzter Stapellauf		1809
	Länge		47,58
	Breite		11,86
	Tiefe		3,86
	Bewaffnung		40
	Großdeck	28 x 18Pf	
	Aufbauten		12 x 8Pf
	Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne); Service Historique (Devis gabarit)
	Literatur		
	Bemerkungen		Die Zugehörigkeit der Fidele zu dieser Klasse ist nur wahrscheinlich.
Klasse	Venus-Virginie-Courageuse		
	Typ		38er
	Konstrukteur		Jacques-Noel Sané
	Zahl		47
	Prozent g	13,39 %	
	Prozent n	29,94 %	
	Entwicklung		Entwurf nach der französischen Venus-Virginie-Klasse.
	Entwurf		1810
	Erster Stapellauf		1810
	Letzter Stapellauf		1819
	Länge		47,58
	Breite		11,86

Tiefe		3,86
Bewaffnung		?
Großdeck	28 x 18Pf	
Aufbauten		§
Unterlagen		National Maritime Museum (Pläne)
Literatur		
Bemerkungen		

Auflistung der untersuchten Parameter der zeichnerisch rekonstruierten Klassen

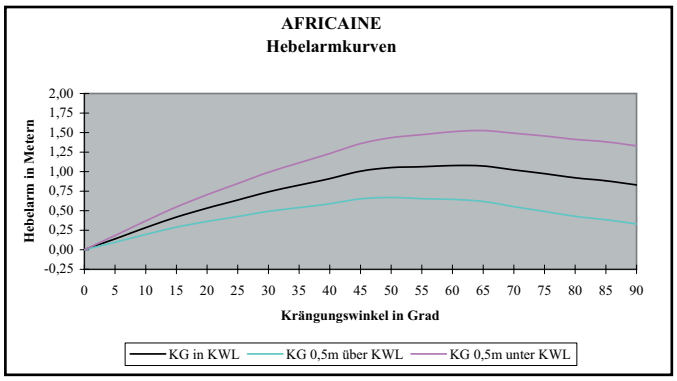
Dieser Teil besteht aus zwei Datenblättern mit Diagrammen und Tabellen zu den 38 zeichnerisch rekonstruierten Klassen, die alphabetisch geordnet sind. Das erste Datenblatt enthält drei Diagramme und die Tabelle mit den numerischen Angaben zu den untersuchten Parametern, wobei einige Verhältniswerte nicht berücksichtigt wurden. Auf Maßangaben wurde verzichtet, da diese aus den Klassen- und Entwicklungsdiagrammen erschlossen werden können. Die Diagramme beschreiben die Stabilität des Fahzeuges mittels Hebelarmkurven für drei verschiedene Schwerpunktlagen (oben links), ein generalisiertes Stabilitätsdiagramm (unten links) und den Gesamtwiderstand bis 14 Knoten (oben rechts).

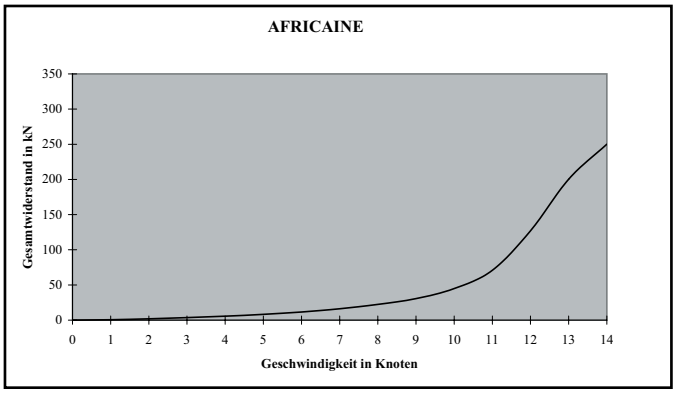
Auf dem zweiten Datenblatt sind die Umrißlinien der Hauptspantstation (mit eingezeichneter KWL) im Maßstab 1:100 und die normierte Spantarealkurve wiedergegeben.

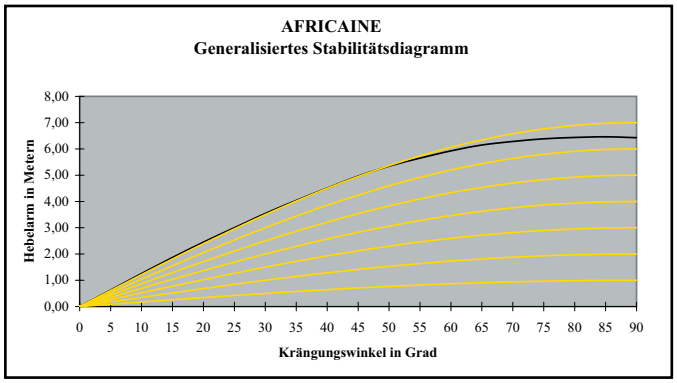
Schiff AFRICAINE	
Klasse AFRICAINE	
Entwurf	1792
Konstrukteur	Haran
Typ	38ER
Anzahl	3
Prozent	1,91
Grunddaten	
Länge	46,78
Breite	11,86
Seitenhöhe	6,40
Paralleles Mittelschiff	2,29
Vorschiff	21,16
Achterschiff	23,33
Tiefgang achtern	5,21
Kielfall	0,44
Freibord	1,74
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	9,35
Schulter achtern	12,64
Stückpforte vorne	1,95
Stückpforte achtern	3,08
Pforte - Pforte	2,20
Einlaufwinkel	60,75
Auslaufwinkel	58,79
Hauptspantposition	2,23
Vordersteven	43,96
Achtersteven	90,00
Größe	
Rauminhalt	2267
Masse der Verdrängung	1451

Benetzte Oberfläche	749,13
Alte Tonnageberechnung	1085
Fehler in %	35,51
Verdrängung	
Vorschiff	678
Achterschiff	669
Paralleles Mittelschiff	105
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,944
Länge/Seitenhöhe	7,309
Breite/Seitenhöhe	1,853
Länge/Tiefgang	9,300
Länge/Mittelschiff	20,428
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,012
Länge Vor-/Achterschiff	0,907
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	40
Masse beider Breitseiten max.	419,01
Masse beider Breitseiten min.	338,73
Masse der schweren Geschütze max.	76,5
mass der schweren Geschütze min.	66,6
Masse/Masse der Geschütze max.	21,792
Masse/Masse der Geschütze min.	18,972
Segelfläche	2271,8
Segelschwerpunkt	29,61
Lateralschwerpunkt	23,82
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	330
Mannschaftsstärke min.	315
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,198
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,870

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	467,15
Hauptspantfläche	44,59
WL-Koeffizient WP	0,842
Völligkeitsgrad CM	0,752
Zylinderkoeffizient CP	0,670
CP Achterschiff	0,626
CP Vorschiff	0,698
Blockkoeffizient CB	0,494
CB Achterschiff	0,561
CB Vorschiff	0,525
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,62
Hebelarm bei 10 Grad	1,26
Hebelarm bei 15 Grad	1,89
Aufrichtendes Moment (Breite)	36,82
Aufrichtendes Moment (Länge)	1157,04
Metazentrische Höhe (Breite)	1,43
Metazentrische Höhe (Länge)	46,57
Trägheitsmoment (Breite)	4473,76
Trägheitsmoment (Länge)	69316
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,66
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,61
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,57
6 Knoten	11,60
9 Knoten	30,59
12 Knoten	126,88

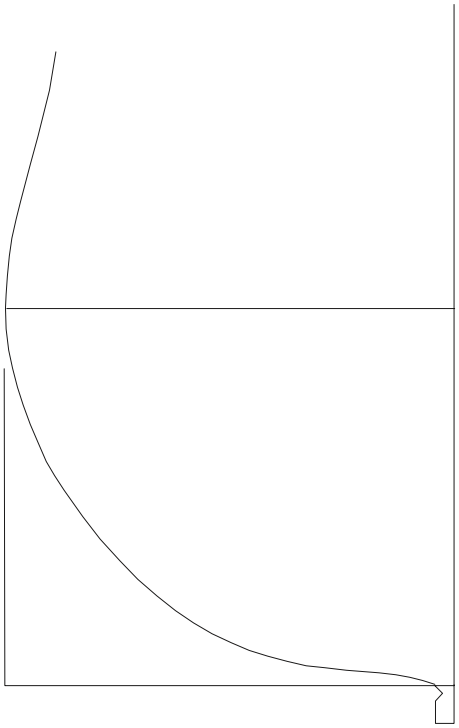






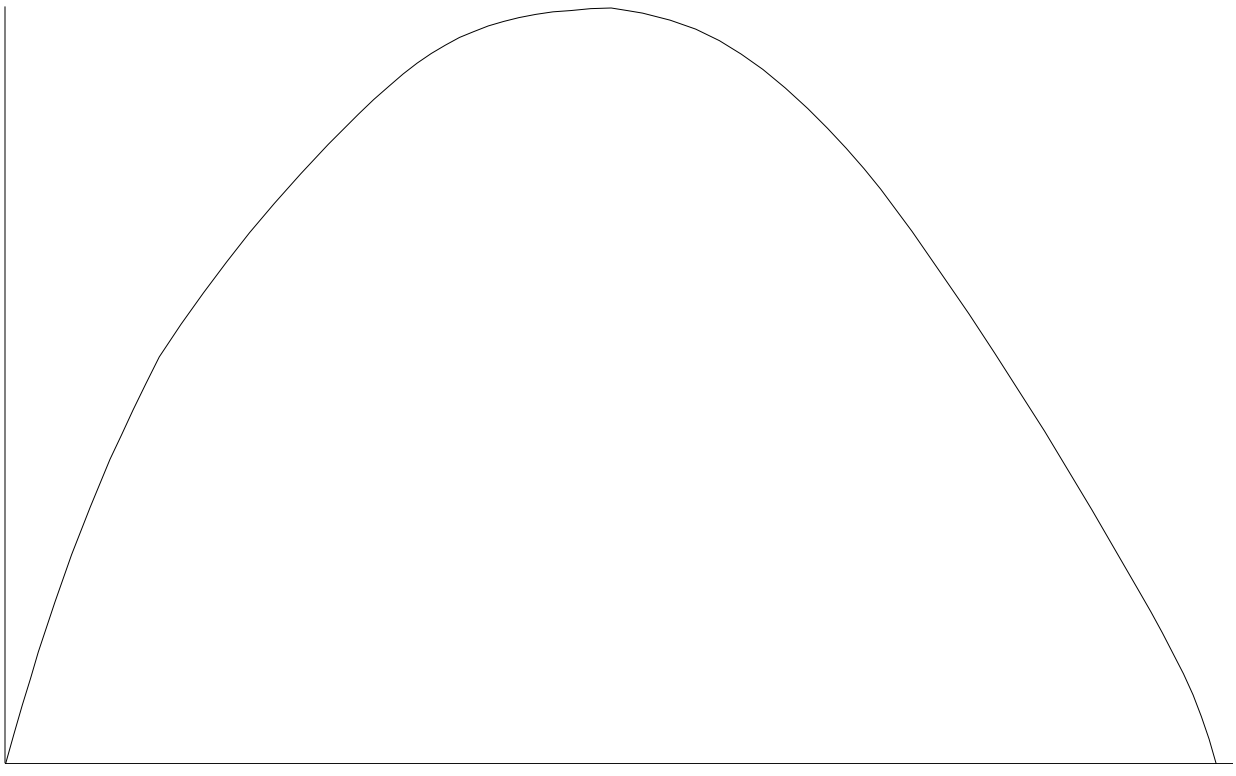
AFRICAINE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,23
Tiefgang:	5,00
Aufkimmung:	9,10
Einweichung:	11,18
Breite des Bodenflachs:	2,78
Höhe des Bodenflachs:	0,20
Höhe der Breite:	-0,01
Länge des Seitenflachs:	0,00

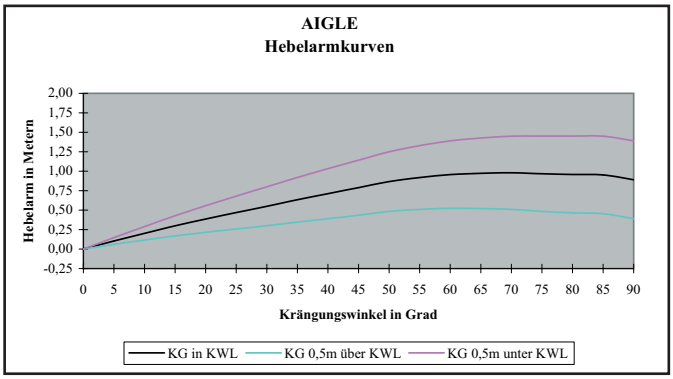
Normierte Spantarealkurve

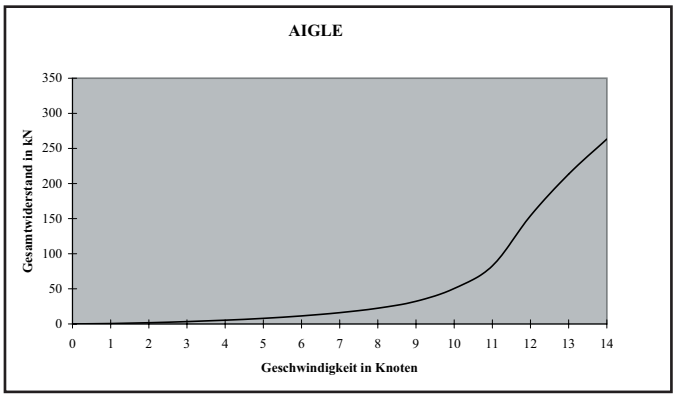


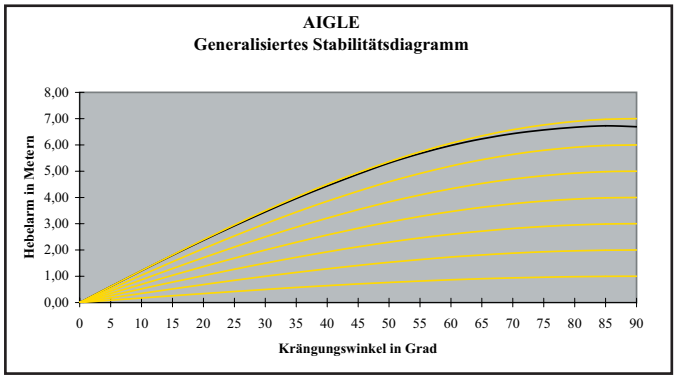
Schiff AIGLE	
Klasse AIGLE	
Entwurf	1798
Konstrukteur	Henslow
Typ	36ER
Anzahl	2
Prozent	1,65
Grunddaten	
Länge	44,45
Breite	11,53
Seitenhöhe	6,87
Paralleles Mittelschiff	3,85
Vorschiff	18,88
Achterschiff	21,73
Tiefgang achtern	5,20
Kielfall	0,53
Freibord	2,32
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	11,50
Schulter achtern	13,75
Stückpforte vorne	4,1
Stückpforte achtern	3,04
Pforte - Pforte	2,17
Einlaufwinkel	55,01
Auslaufwinkel	50,48
Hauptspantposition	3,35
Vordersteven	42,38
Achtersteven	82,77
Größe	
Rauminhalt	2335
Masse der Verdrängung	1382

Benetzte Oberfläche	717,16
Alte Tonnageberechnung	963
Fehler in %	16,75
Verdrängung	
Vorschiff	592
Achterschiff	612
Paralleles Mittelschiff	178
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,855
Länge/Seitenhöhe	6,470
Breite/Seitenhöhe	1,678
Länge/Tiefgang	8,899
Länge/Mittelschiff	11,545
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,944
Länge Vor-/Achterschiff	0,869
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	44
Masse beider Breitseiten max.	431,26
Masse beider Breitseiten min.	389,58
Masse der schweren Geschütze max.	75,6
mass der schweren Geschütze min.	74,4
Masse/Masse der Geschütze max.	18,579
Masse/Masse der Geschütze min.	18,284
Segelfläche	1853,7
Segelschwerpunkt	27,74
Lateralschwerpunkt	22,37
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	284
Mannschaftsstärke min.	264
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,847
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	8,224

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	434,09
Hauptspantfläche	45,02
WL-Koeffizient WP	0,847
Völligkeitsgrad CM	0,784
Zylinderkoeffizient CP	0,667
CP Achterschiff	0,653
CP Vorschiff	0,631
Blockkoeffizient CB	0,511
CB Achterschiff	0,662
CB Vorschiff	0,531
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,61
Hebelarm bei 10 Grad	1,21
Hebelarm bei 15 Grad	1,80
Aufrichtendes Moment (Breite)	29,28
Aufrichtendes Moment (Länge)	975,23
Metazentrische Höhe (Breite)	1,19
Metazentrische Höhe (Länge)	39,62
Trägheitsmoment (Breite)	4026,68
Trägheitsmoment (Länge)	56894
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	21,46
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,58
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,36
6 Knoten	11,39
9 Knoten	32,31
12 Knoten	154,12

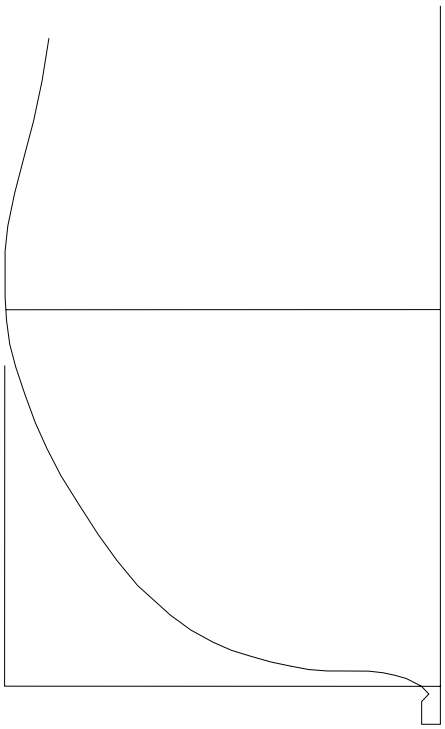






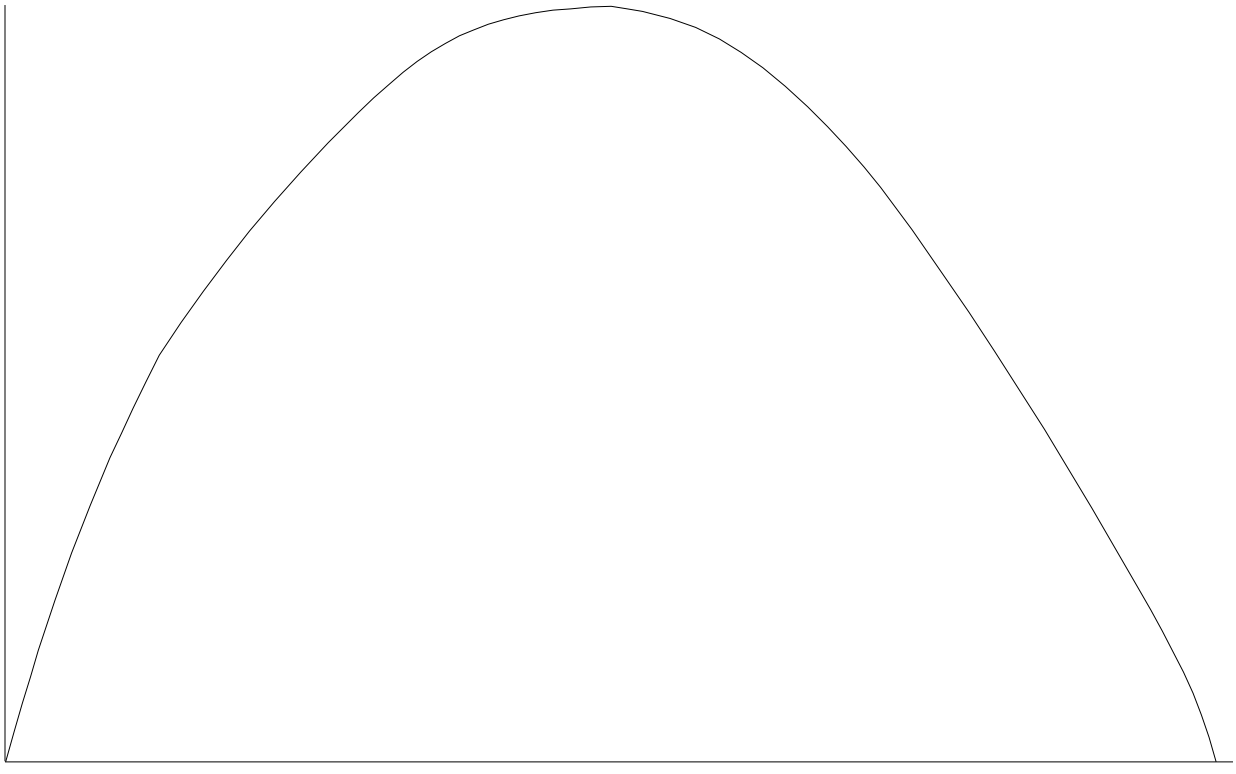
AIGLE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	1,92
Tiefgang:	4,98
Aufkimmung:	8,26
Einweichung:	11,62
Breite des Bodenflachs:	2,92
Höhe des Bodenflachs:	0,20
Höhe der Breite:	0,17
Länge des Seitenflachs:	0,60

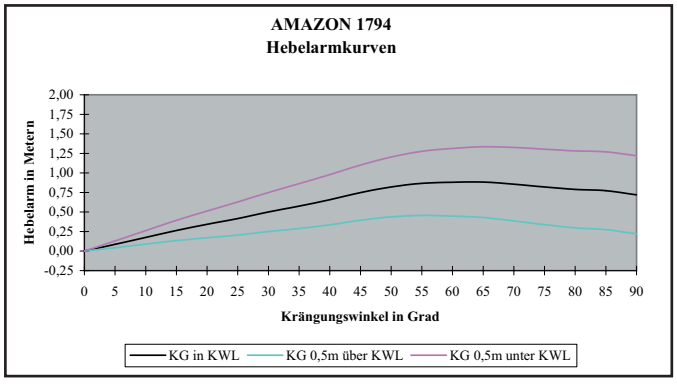
Normierte Spantarealkurve

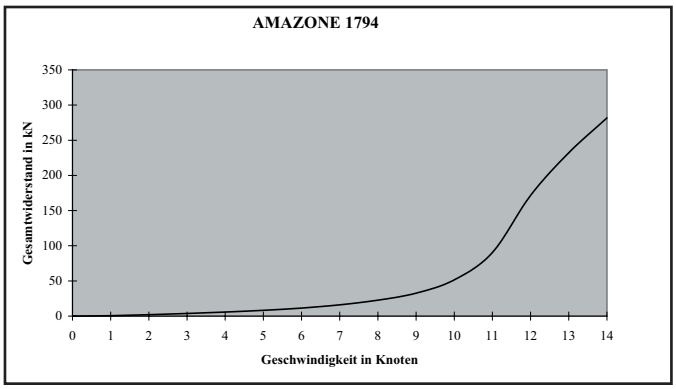


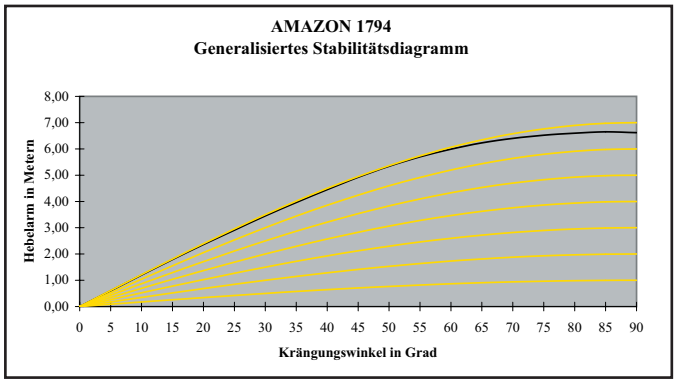
Schiff Amazon 1794	
Klasse Amazon1794	
Entwurf	1794
Konstrukteur	Rule
Typ	36er
Anzahl	4
Prozent	3,31
Grunddaten	
Länge	43,55
Breite	11,43
Seitenhöhe	6,83
Paralleles Mittelschiff	2,7
Vorschiff	18,62
Achterschiff	22,24
Tiefgang achtern	5,28
Kielfall	0,51
Freibord	2,15
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	11,87
Schulter achtern	13,50
Stückpforte vorne	3,93
Stückpforte achtern	2,94
Pforte - Pforte	2,10
Einlaufwinkel	54,56
Auslaufwinkel	59,56
Hauptspantposition	3,16
Vordersteven	39,60
Achtersteven	81,92
Größe	
Rauminhalt	2261
Masse der Verdrängung	1382

Benetzte Oberfläche	707,80
Alte Tonnageberechnung	926
Fehler in %	15,96
Verdrängung	
Vorschiff	590
Achterschiff	667
Paralleles Mittelschiff	124
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,810
Länge/Seitenhöhe	6,376
Breite/Seitenhöhe	1,673
Länge/Tiefgang	8,564
Länge/Mittelschiff	16,130
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,863
Länge Vor-/Achterschiff	0,837
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	44
Masse beider Breitseiten max.	472,93
Masse beider Breitseiten min.	368,74
Masse der schweren Geschütze max.	76,2
mass der schweren Geschütze min.	73,8
Masse/Masse der Geschütze max.	18,720
Masse/Masse der Geschütze min.	18,131
Segelfläche	1796,1
Segelschwerpunkt	27,64
Lateralschwerpunkt	21,99
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	284
Mannschaftsstärke min.	264
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,565
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,962

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	427,09
Hauptspantfläche	44,77
WL-Koeffizient WP	0,858
Völligkeitsgrad CM	0,771
Zylinderkoeffizient CP	0,688
CP Achterschiff	0,653
CP Vorschiff	0,691
Blockkoeffizient CB	0,532
CB Achterschiff	0,654
CB Vorschiff	0,514
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,60
Hebelarm bei 10 Grad	1,20
Hebelarm bei 15 Grad	1,79
Aufrichtendes Moment (Breite)	25,87
Aufrichtendes Moment (Länge)	929,05
Metazentrische Höhe (Breite)	1,02
Metazentrische Höhe (Länge)	36,65
Trägheitsmoment (Breite)	3963,89
Trägheitsmoment (Länge)	54441
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	21,56
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,79
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,75
6 Knoten	11,42
9 Knoten	32,69
12 Knoten	171,52

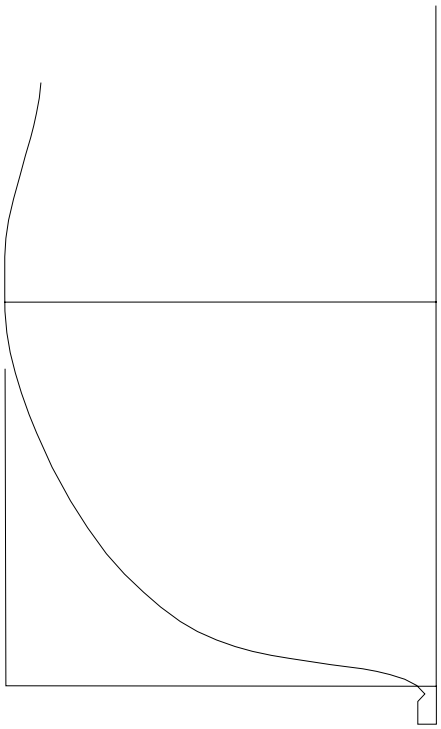






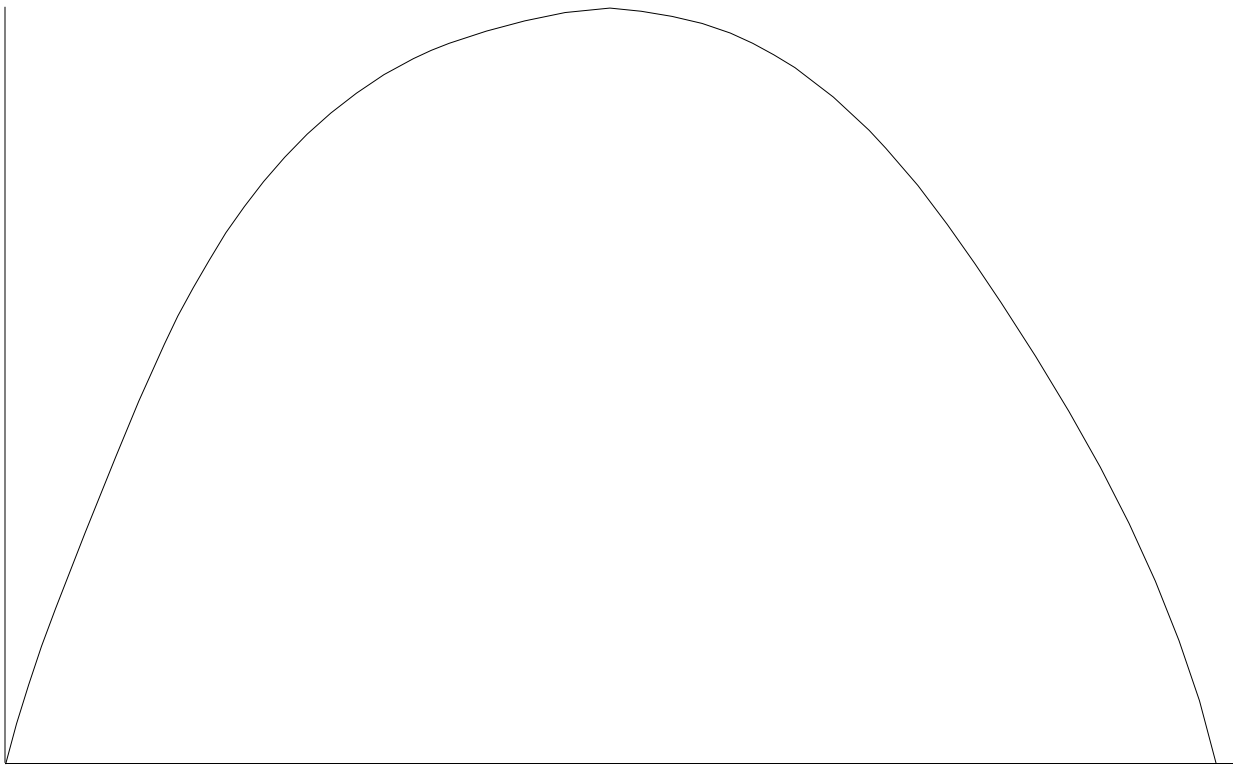
AMAZON 1794

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	3,16
Tiefgang:	5,08
Aufkimmung:	11,69
Einweichung:	11,79
Breite des Bodenflachs:	2,76
Höhe des Bodenflachs:	0,29
Höhe der Breite:	0,09
Länge des Seitenflachs:	0,51

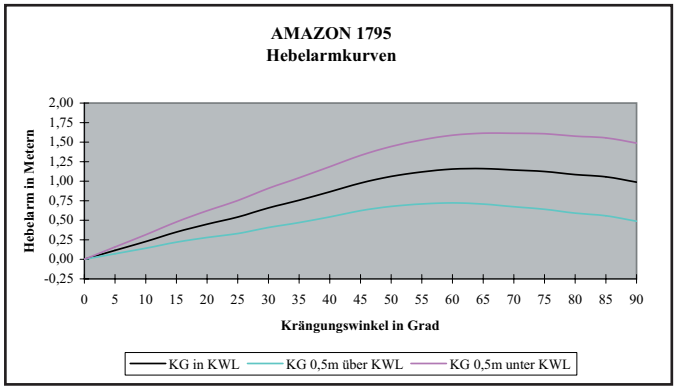
Normierte Spantarealkurve

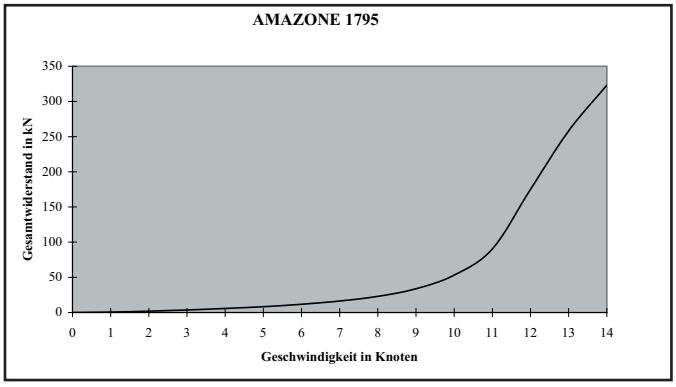


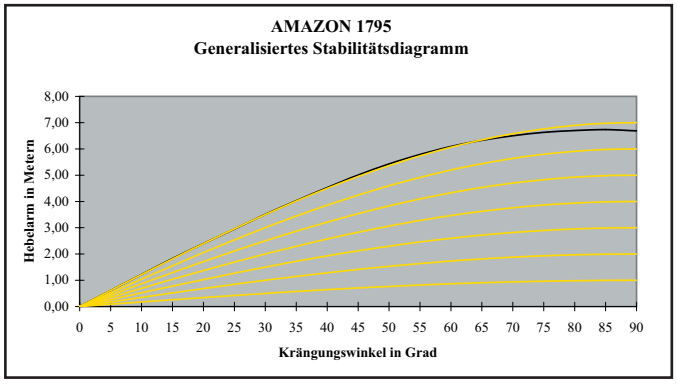
Schiff Amazone 1795	
Klasse Amazon 1795	
Entwurf	1795
Konstrukteur	Rule
Typ	38er
Anzahl	2
Prozent	1,65
Grunddaten	
Länge	45,64
Breite	11,81
Seitenhöhe	6,97
Paralleles Mittelschiff	3,16
Vorschiff	19,93
Achterschiff	22,55
Tiefgang achtern	5,20
Kielfall	0,50
Freibord	2,35
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	13,09
Schulter achtern	13,56
Stückpforte vorne	3,49
Stückpforte achtern	1,79
Pforte - Pforte	2,25
Einlaufwinkel	55,70
Auslaufwinkel	55,65
Hauptspantposition	2,89
Vordersteven	41,06
Achtersteven	80,39
Größe	
Rauminhalt	2498
Masse der Verdrängung	1454

Benetzte Oberfläche	734,14
Alte Tonnageberechnung	1038
Fehler in %	17,62
Verdrängung	
Vorschiff	661
Achterschiff	651
Paralleles Mittelschiff	142
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,865
Länge/Seitenhöhe	6,548
Breite/Seitenhöhe	1,694
Länge/Tiefgang	9,128
Länge/Mittelschiff	14,443
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,991
Länge Vor-/Achterschiff	0,884
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	46
Masse beider Breitseiten max.	447,56
Masse beider Breitseiten min.	385,05
Masse der schweren Geschütze max.	73,5
mass der schweren Geschütze min.	67,4
Masse/Masse der Geschütze max.	21,571
Masse/Masse der Geschütze min.	19,780
Segelfläche	1940,6
Segelschwerpunkt	28,3
Lateralschwerpunkt	23,11
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	320
Mannschaftsstärke min.	284
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,799
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,809

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	453,31
Hauptspantfläche	43,79
WL-Koeffizient WP	0,841
Völligkeitsgrad CM	0,743
Zylinderkoeffizient CP	0,705
CP Achterschiff	0,699
CP Vorschiff	0,675
Blockkoeffizient CB	0,518
CB Achterschiff	0,614
CB Vorschiff	0,545
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,60
Hebelarm bei 10 Grad	1,21
Hebelarm bei 15 Grad	1,82
Aufrichtendes Moment (Breite)	32,55
Aufrichtendes Moment (Länge)	1074,20
Metazentrische Höhe (Breite)	1,25
Metazentrische Höhe (Länge)	41,18
Trägheitsmoment (Breite)	4379,05
Trägheitsmoment (Länge)	62595
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,02
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,57
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,66
6 Knoten	11,63
9 Knoten	33,82
12 Knoten	174,93

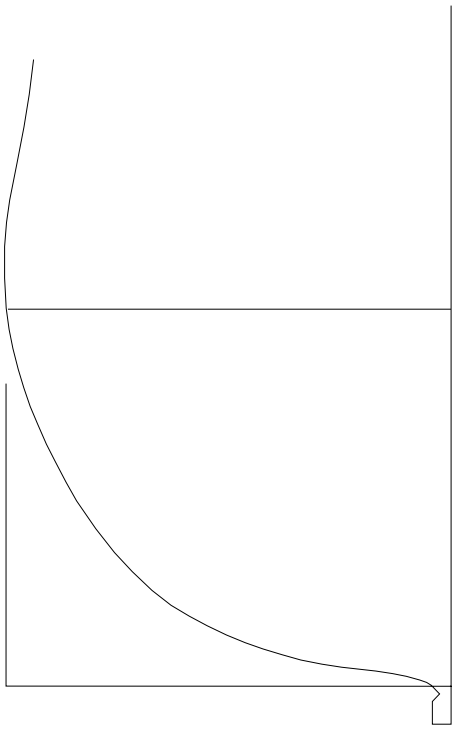






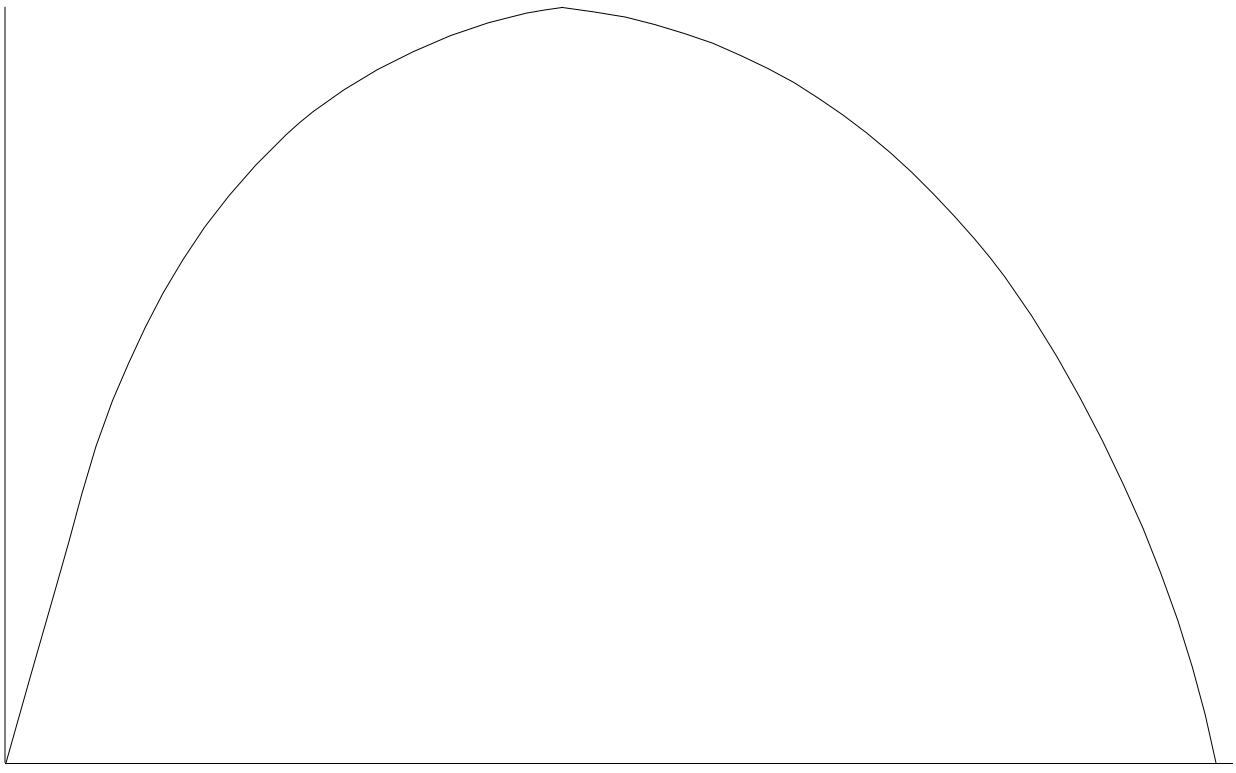
AMAZON 1795

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	1,06
Tiefgang:	4,99
Aufkimmung:	11,10
Einweichung:	8,97
Breite des Bodenflachs:	2,94
Höhe des Bodenflachs:	0,25
Höhe der Breite:	0,41
Länge des Seitenflachs:	0,42

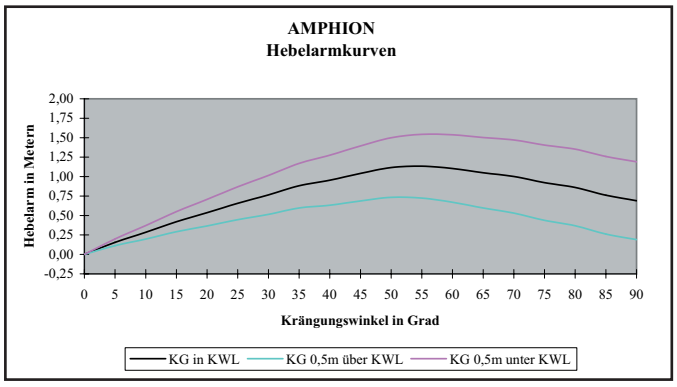
Normierte Spantarealkurve

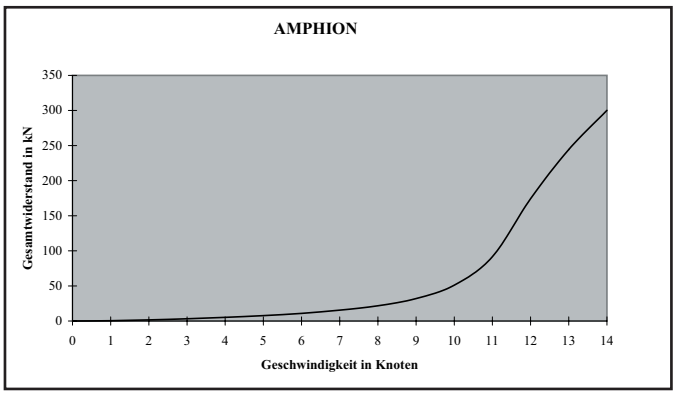


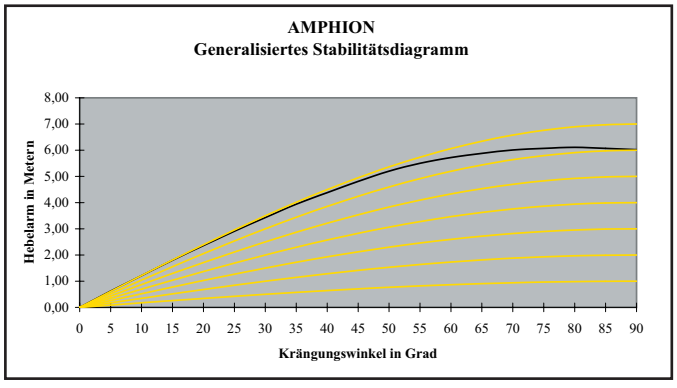
Schiff AMPHION	
Klasse AMPHION	
Entwurf	1796
Konstrukteur	Rule
Typ	32ER
Anzahl	5
Prozent	4,13
Grunddaten	
Länge	43,86
Breite	11,23
Seitenhöhe	6,43
Paralleles Mittelschiff	4,32
Vorschiff	18,49
Achterschiff	21,05
Tiefgang achtern	4,78
Kielfall	0,39
Freibord	2,31
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	16,59
Schulter achtern	17,58
Stückpforte vorne	3,07
Stückpforte achtern	1,77
Pforte - Pforte	2,32
Einlaufwinkel	56,90
Auslaufwinkel	54,57
Hauptspantposition	3,44
Vordersteven	39,63
Achtersteven	82,02
Größe	
Rauminhalt	2152
Masse der Verdrängung	1351

Benetzte Oberfläche	684,28
Alte Tonnageberechnung	910
Fehler in %	19,69
Verdrängung	
Vorschiff	533
Achterschiff	633
Paralleles Mittelschiff	185
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,906
Länge/Seitenhöhe	6,821
Breite/Seitenhöhe	1,747
Länge/Tiefgang	9,473
Länge/Mittelschiff	10,153
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,822
Länge Vor-/Achterschiff	0,878
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	38
schwere Geschütze min.	38
Masse beider Breitseiten max.	342,47
Masse beider Breitseiten min.	293,54
Masse der schweren Geschütze max.	59,3
mass der schweren Geschütze min.	58,1
Masse/Masse der Geschütze max.	23,261
Masse/Masse der Geschütze min.	22,790
Segelfläche	1801,8
Segelschwerpunkt	27,61
Lateralschwerpunkt	22,25
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	270
Mannschaftsstärke min.	254
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,476
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,974

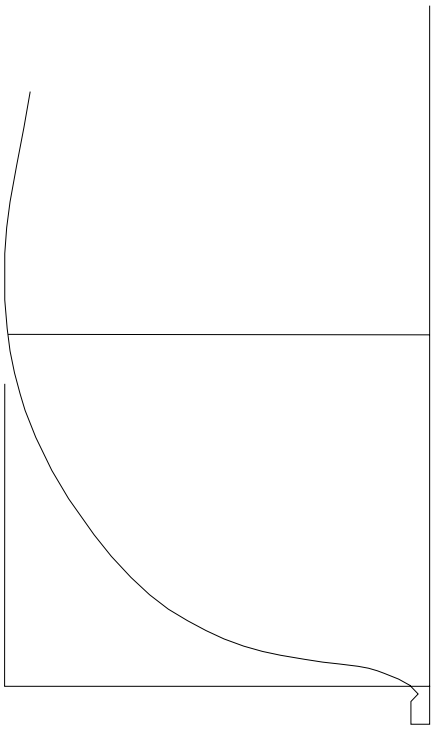
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	441,32
Hauptspantfläche	41,89
WL-Koeffizient WP	0,896
Völligkeitsgrad CM	0,804
Zylinderkoeffizient CP	0,712
CP Achterschiff	0,700
CP Vorschiff	0,671
Blockkoeffizient CB	0,573
CB Achterschiff	0,832
CB Vorschiff	0,555
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,60
Hebelarm bei 10 Grad	1,21
Hebelarm bei 15 Grad	1,81
Aufrichtendes Moment (Breite)	38,71
Aufrichtendes Moment (Länge)	988,24
Metazentrische Höhe (Breite)	1,66
Metazentrische Höhe (Länge)	42,41
Trägheitsmoment (Breite)	4269,03
Trägheitsmoment (Länge)	57336
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	21,61
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,12
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,22
6 Knoten	10,87
9 Knoten	31,98
12 Knoten	174,28





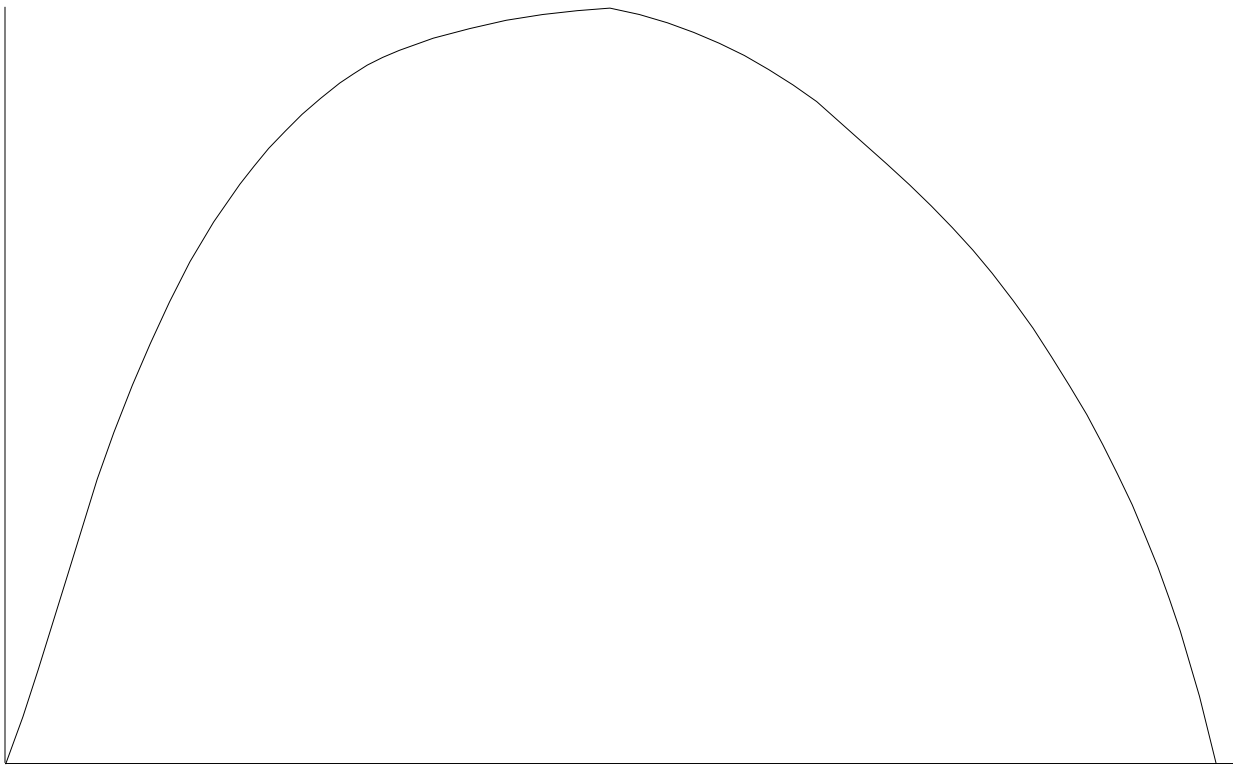


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	3,44
Tiefgang:	4,64
Aufkimmung:	13,20
Einweichung:	8,99
Breite des Bodenflachs:	2,80
Höhe des Bodenflachs:	0,32
Höhe der Breite:	0,77
Länge des Seitenflachs:	0,30

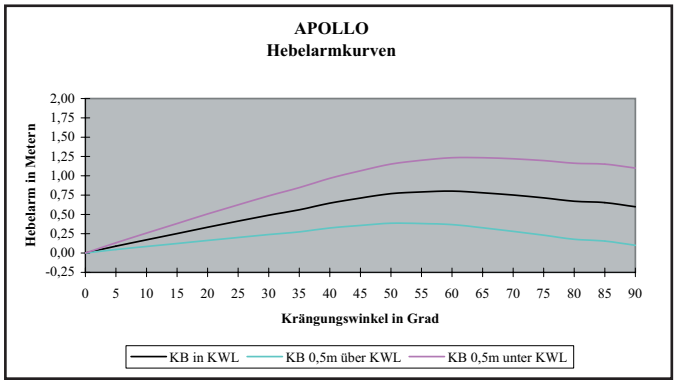
Normierte Spantarealkurve

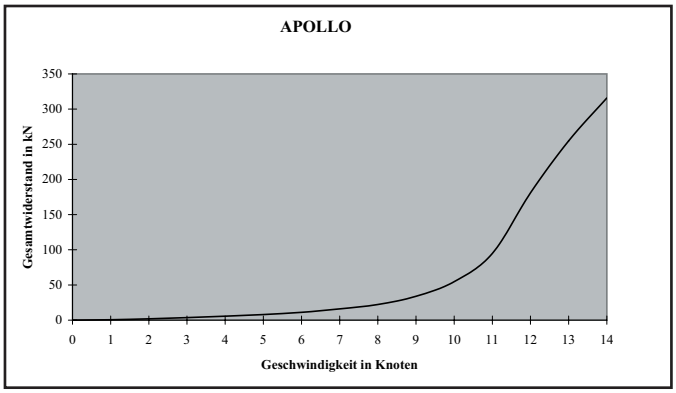


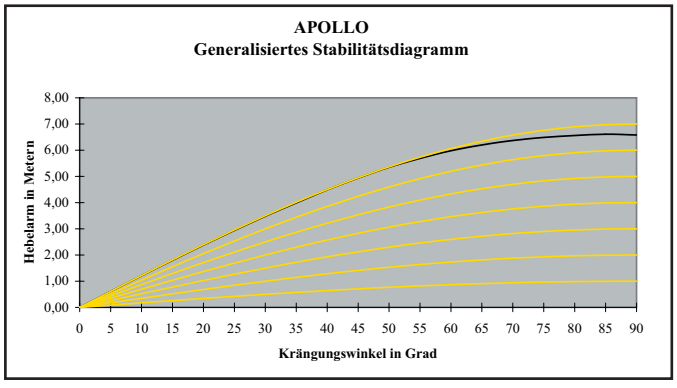
Schiff Apollo	
Klasse Apollo	
Entwurf	1798
Konstrukteur	Rule
Typ	36er
Anzahl	27
Prozent	22,31
Grunddaten	
Länge	44,14
Breite	11,43
Seitenhöhe	6,80
Paralleles Mittelschiff	3,19
Vorschiff	18,40
Achterschiff	22,55
Tiefgang achtern	5,37
Kielfall	0,68
Freibord	2,19
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	11,56
Schulter achtern	15,38
Stückpforte vorne	3,5
Stückpforte achtern	3,05
Pforte - Pforte	2,16
Einlaufwinkel	54,18
Auslaufwinkel	55,04
Hauptspantposition	3,67
Vordersteven	42,52
Achtersteven	81,74
Größe	
Rauminhalt	2304
Masse der Verdrängung	1431

Benetzte Oberfläche	707,98
Alte Tonnageberechnung	944
Fehler in %	15,98
Verdrängung	
Vorschiff	597
Achterschiff	688
Paralleles Mittelschiff	146
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,862
Länge/Seitenhöhe	6,491
Breite/Seitenhöhe	1,681
Länge/Tiefgang	8,638
Länge/Mittelschiff	13,837
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,846
Länge Vor-/Achterschiff	0,816
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	44
Masse beider Breitseiten max.	431,26
Masse beider Breitseiten min.	389,58
Masse der schweren Geschütze max.	75,6
mass der schweren Geschütze min.	74,4
Masse/Masse der Geschütze max.	19,232
Masse/Masse der Geschütze min.	18,926
Segelfläche	1830,5
Segelschwerpunkt	27,83
Lateralschwerpunkt	22,19
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	284
Mannschaftsstärke min.	264
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,730
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	8,115

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	426,82
Hauptspantfläche	44,76
WL-Koeffizient WP	0,846
Völligkeitsgrad CM	0,774
Zylinderkoeffizient CP	0,695
CP Achterschiff	0,664
CP Vorschiff	0,706
Blockkoeffizient CB	0,523
CB Achterschiff	0,73
CB Vorschiff	0,551
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,61
Hebelarm bei 10 Grad	1,21
Hebelarm bei 15 Grad	1,80
Aufrichtendes Moment (Breite)	25,16
Aufrichtendes Moment (Länge)	941,31
Metazentrische Höhe (Breite)	0,99
Metazentrische Höhe (Länge)	37,13
Trägheitsmoment (Breite)	3907,82
Trägheitsmoment (Länge)	55109
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	21,47
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,67
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,58
6 Knoten	11,17
9 Knoten	33,89
12 Knoten	180,92

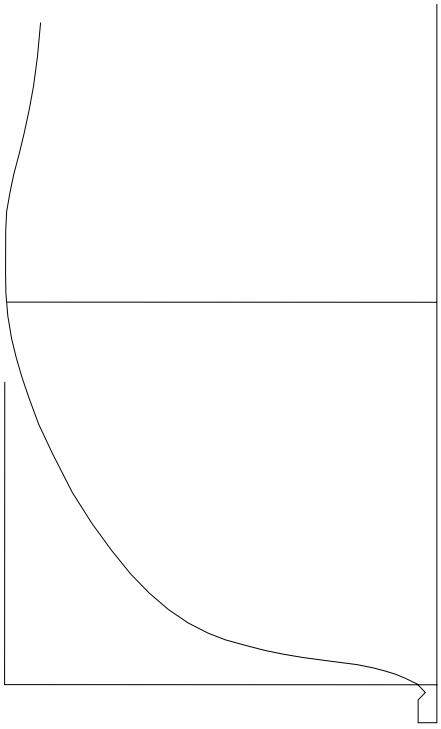






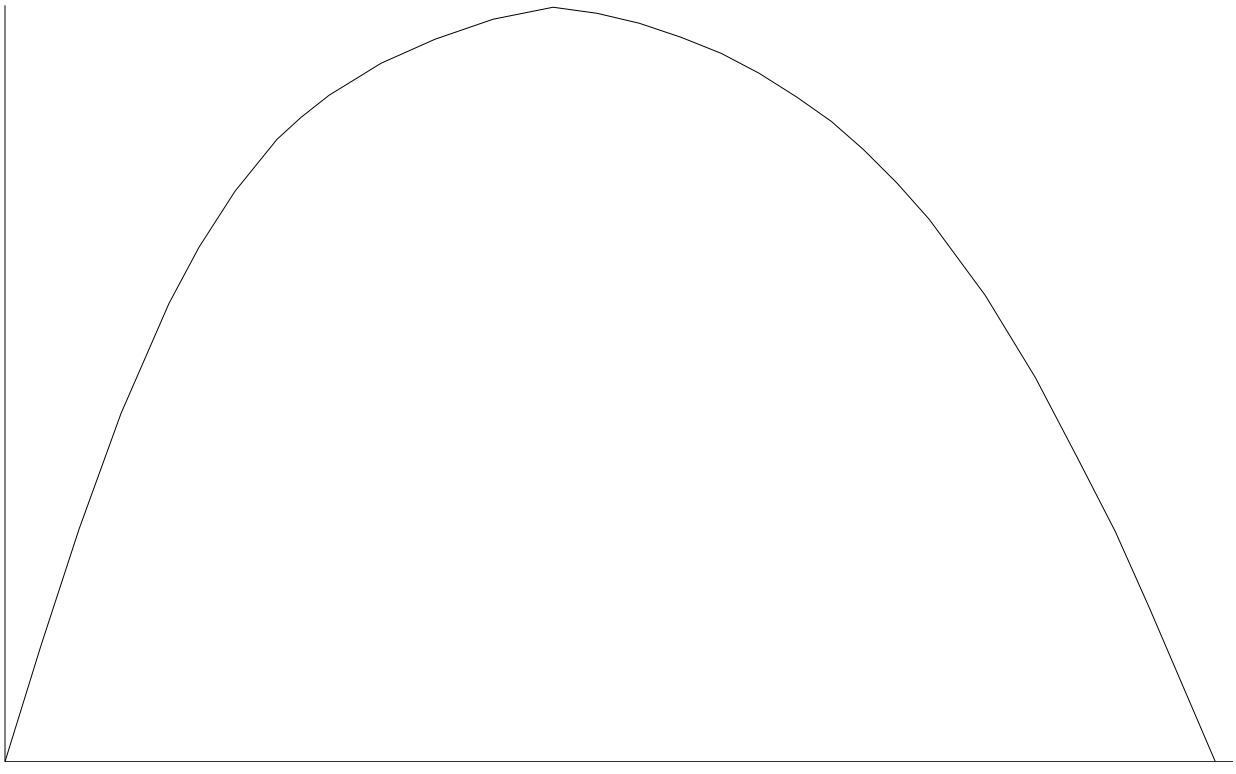
APOLLO

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	3,67
Tiefgang:	5,06
Aufkimmung:	12,47
Einweichung:	9,66
Breite des Bodenflachs:	2,84
Höhe des Bodenflachs:	0,31
Höhe der Breite:	0,39
Länge des Seitenflachs:	0,55

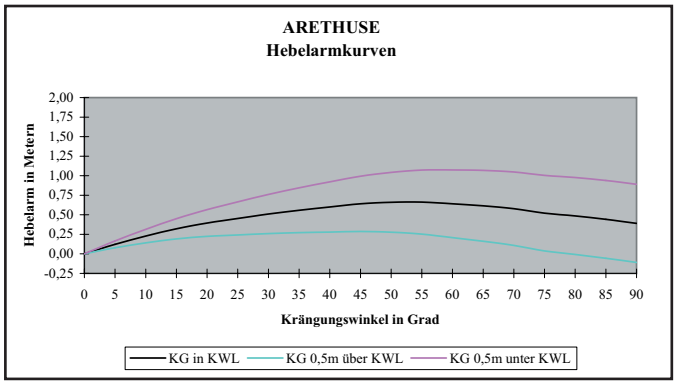
Normierte Spantarealkurve

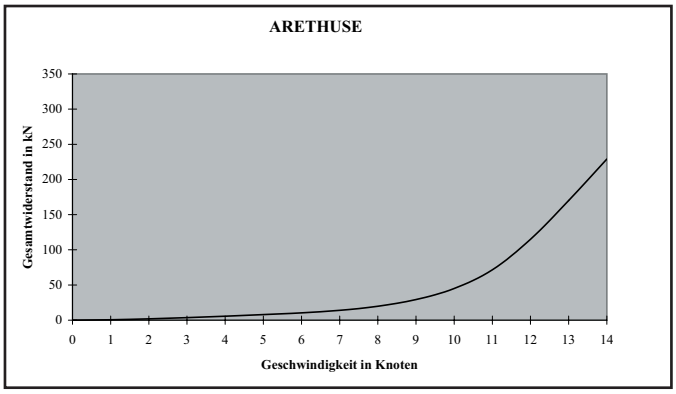


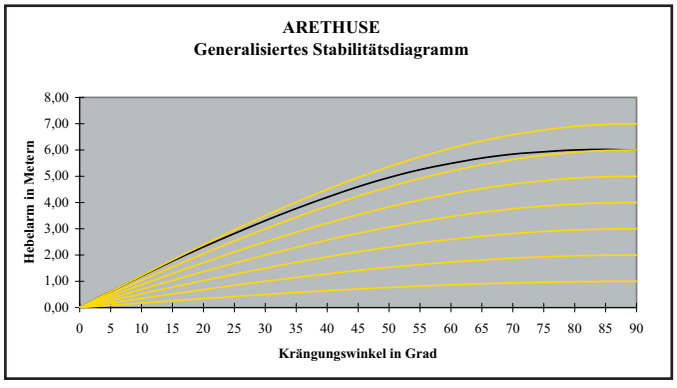
Schiff ARETHUSE	
Klasse ARETHUSE	
Entwurf	1788
Konstrukteur	Ozanne
Typ	38ER
Anzahl	1
Prozent	0,64
Grunddaten	
Länge	46,33
Breite	11,86
Seitenhöhe	6,54
Paralleles Mittelschiff	2,44
Vorschiff	21,68
Achterschiff	22,22
Tiefgang achtern	5,07
Kielfall	0,30
Freibord	1,99
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	8,29
Schulter achtern	14,79
Stückpforte vorne	4,89
Stückpforte achtern	1,89
Pforte - Pforte	2,12
Einlaufwinkel	54,50
Auslaufwinkel	46,69
Hauptspantposition	1,49
Vordersteven	44,65
Achtersteven	83,70
Größe	
Rauminhalt	2119
Masse der Verdrängung	1307

Benetzte Oberfläche	713,38
Alte Tonnageberechnung	1064
Fehler in %	42,16
Verdrängung	
Vorschiff	652
Achterschiff	545
Paralleles Mittelschiff	110
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,906
Länge/Seitenhöhe	7,084
Breite/Seitenhöhe	1,813
Länge/Tiefgang	9,360
Länge/Mittelschiff	18,988
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,196
Länge Vor-/Achterschiff	0,976
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	42
Masse beider Breitseiten max.	364,19
Masse beider Breitseiten min.	356,36
Masse der schweren Geschütze max.	73,0
mass der schweren Geschütze min.	70,7
Masse/Masse der Geschütze max.	18,492
Masse/Masse der Geschütze min.	17,910
Segelfläche	2271,8
Segelschwerpunkt	28,17
Lateralschwerpunkt	23,47
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	330
Mannschaftsstärke min.	323
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	6,562
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,422

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	434,08
Hauptspantfläche	44,09
WL-Koeffizient WP	0,790
Völligkeitsgrad CM	0,751
Zylinderkoeffizient CP	0,620
CP Achterschiff	0,543
CP Vorschiff	0,666
Blockkoeffizient CB	0,457
CB Achterschiff	0,463
CB Vorschiff	0,503
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,61
Hebelarm bei 10 Grad	1,20
Hebelarm bei 15 Grad	1,77
Aufrichtendes Moment (Breite)	32,09
Aufrichtendes Moment (Länge)	962,62
Metazentrische Höhe (Breite)	1,39
Metazentrische Höhe (Länge)	41,76
Trägheitsmoment (Breite)	4062,96
Trägheitsmoment (Länge)	56068
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	21,42
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,34
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,62
6 Knoten	10,40
9 Knoten	29,28
12 Knoten	114,98

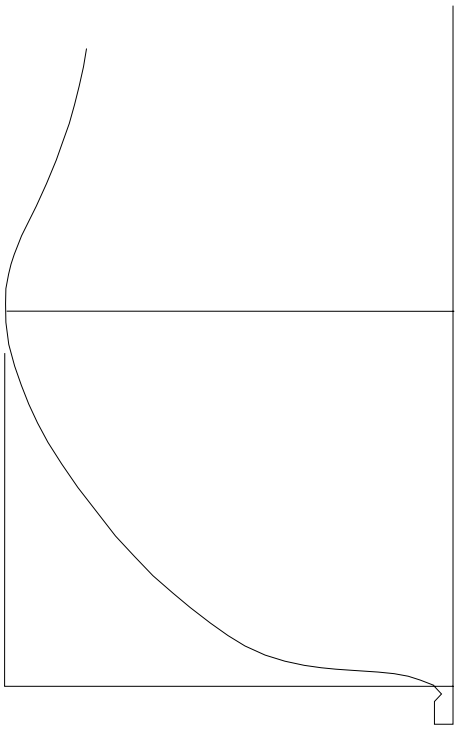






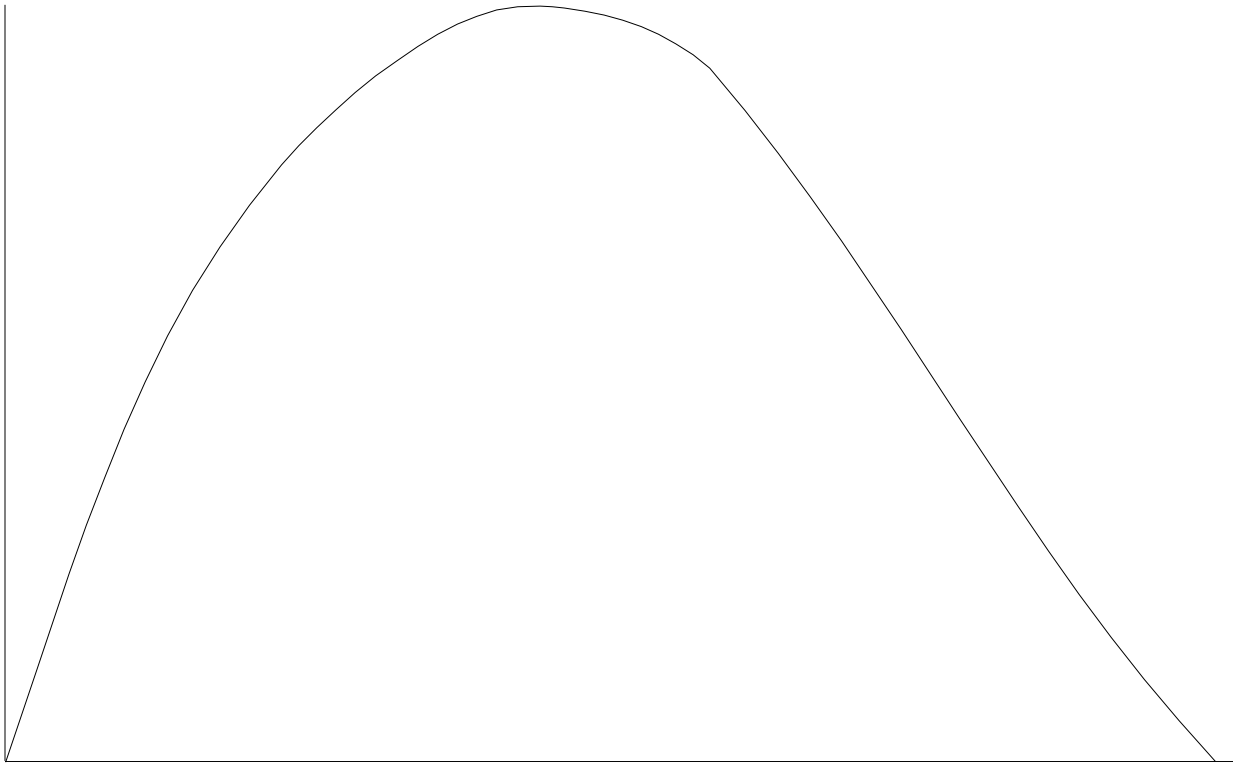
ARETHUSE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	1,49
Tiefgang:	4,95
Aufkimmung:	8,81
Einweichung:	17,77
Breite des Bodenflachs:	2,20
Höhe des Bodenflachs:	0,19
Höhe der Breite:	0,11
Länge des Seitenflachs:	0,00

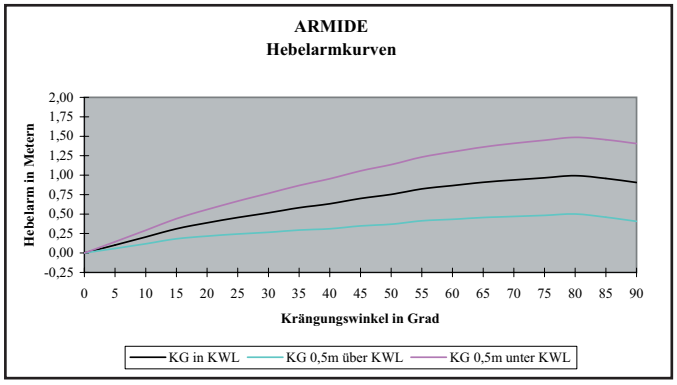
Normierte Spantarealkurve

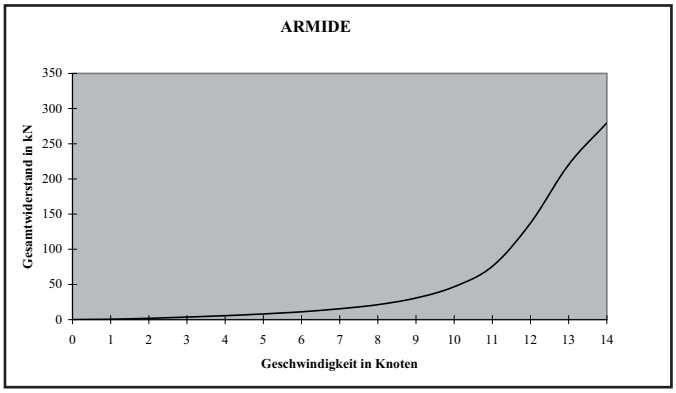


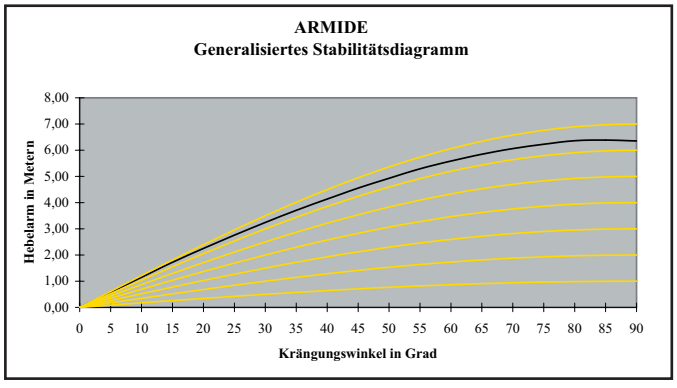
Schiff ARMIDE	
Klasse ARMIDE	
Entwurf	1801
Konstrukteur	Rolland
Typ	38ER
Anzahl	14
Prozent	8,92
Grunddaten	
Länge	46,61
Breite	11,89
Seitenhöhe	6,27
Paralleles Mittelschiff	2,13
Vorschiff	20,53
Achterschiff	23,96
Tiefgang achtern	4,90
Kielfall	0,53
Freibord	2,17
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	14,89
Schulter achtern	5,64
Stückpforte vorne	3,51
Stückpforte achtern	3,29
Pforte - Pforte	
Einlaufwinkel	60,59
Auslaufwinkel	54,08
Hauptspantposition	2,78
Vordersteven	46,18
Achtersteven	90,00
Größe	
Rauminhalt	2293
Masse der Verdrängung	1341

Benetzte Oberfläche	718,64
Alte Tonnageberechnung	1104
Fehler in %	36,33
Verdrängung	
Vorschiff	603
Achterschiff	648
Paralleles Mittelschiff	90
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,920
Länge/Seitenhöhe	7,434
Breite/Seitenhöhe	1,896
Länge/Tiefgang	9,949
Länge/Mittelschiff	21,883
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,930
Länge Vor-/Achterschiff	0,857
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	44
Masse beider Breitseiten max.	509,08
Masse beider Breitseiten min.	372,02
Masse der schweren Geschütze max.	78,8
mass der schweren Geschütze min.	76,5
Masse/Masse der Geschütze max.	17,528
Masse/Masse der Geschütze min.	17,016
Segelfläche	2280,7
Segelschwerpunkt	29,63
Lateralschwerpunkt	23,85
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	339
Mannschaftsstärke min.	323
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,100
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,764

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	443,35
Hauptspantfläche	41,25
WL-Koeffizient WP	0,800
Völligkeitsgrad CM	0,741
Zylinderkoeffizient CP	0,680
CP Achterschiff	0,639
CP Vorschiff	0,695
Blockkoeffizient CB	0,503
CB Achterschiff	0,574
CB Vorschiff	0,501
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,58
Hebelarm bei 10 Grad	1,16
Hebelarm bei 15 Grad	1,74
Aufrichtendes Moment (Breite)	37,61
Aufrichtendes Moment (Länge)	1100,56
Metazentrische Höhe (Breite)	1,51
Metazentrische Höhe (Länge)	44,25
Trägheitsmoment (Breite)	4355,60
Trägheitsmoment (Länge)	63761
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,35
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,74
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,57
6 Knoten	11,17
9 Knoten	30,80
12 Knoten	137,12

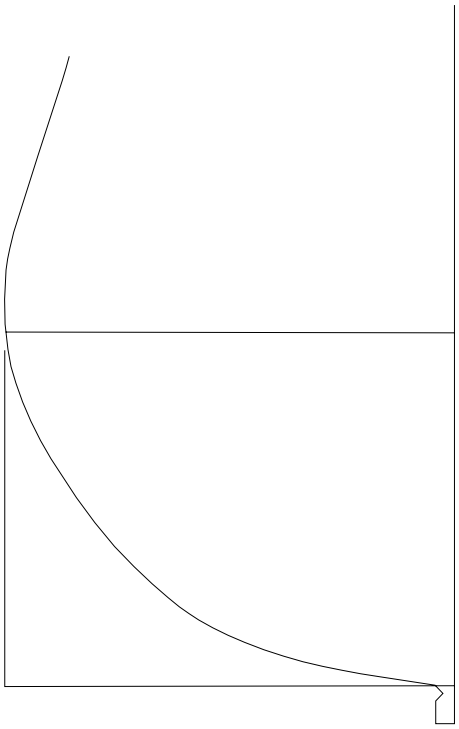






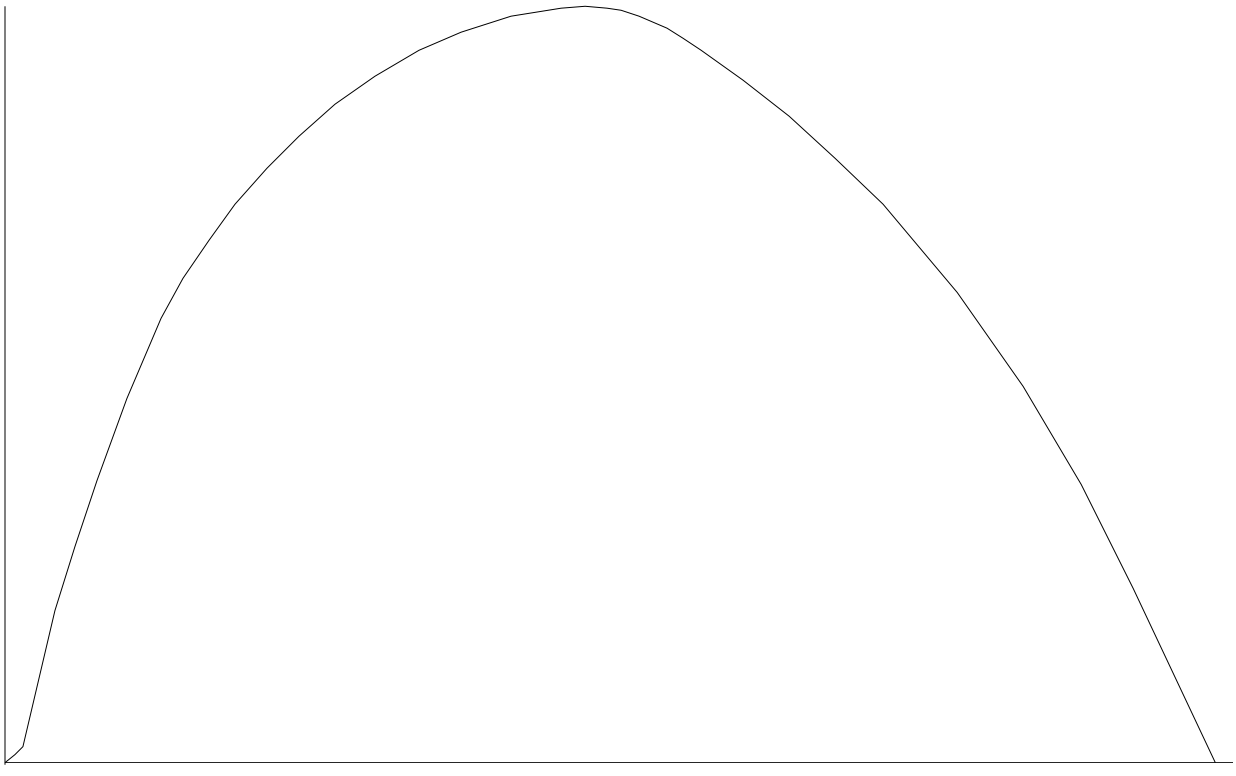
ARMIDE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,78
Tiefgang:	4,68
Aufkimmung:	8,97
Einweichung:	14,83
Breite des Bodenflachs:	2,82
Höhe des Bodenflachs:	0,19
Höhe der Breite:	0,43
Länge des Seitenflachs:	0,00

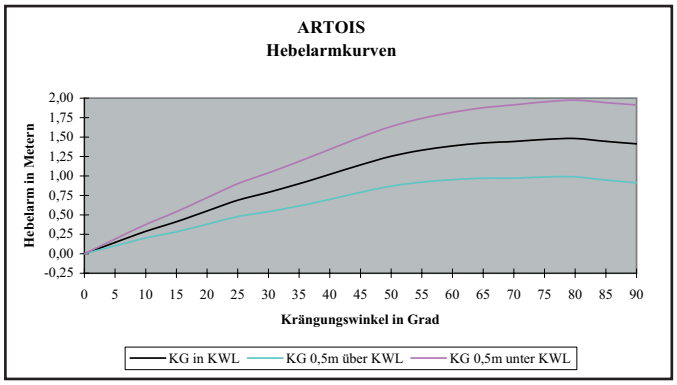
Normierte Spantarealkurve

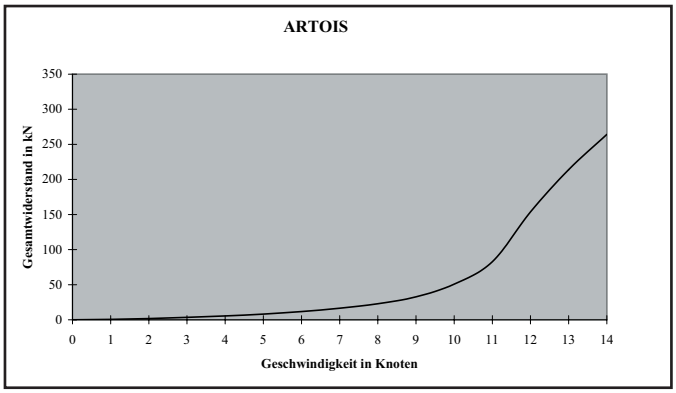


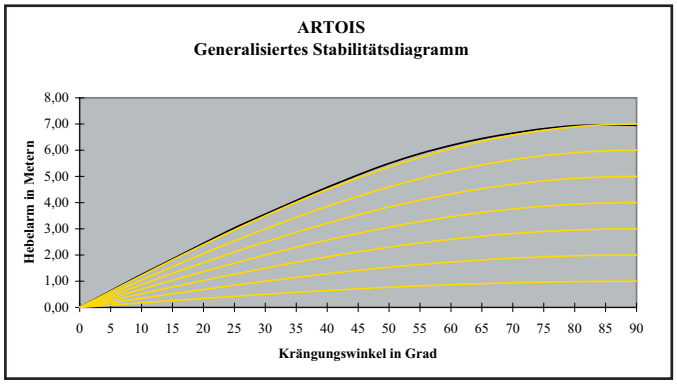
Schiff ARTOIS	
Klasse ARTOIS	
Entwurf	1793
Konstrukteur	Henslow
Typ	38ER
Anzahl	11
Prozent	9,09
Grunddaten	
Länge	44,28
Breite	11,74
Seitenhöhe	6,96
Paralleles Mittelschiff	2,43
Vorschiff	19,31
Achterschiff	22,54
Tiefgang achtern	5,05
Kielfall	0,61
Freibord	2,68
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	9,46
Schulter achtern	9,91
Stückpforte vorne	3,42
Stückpforte achtern	1,55
Pforte - Pforte	2,07
Einlaufwinkel	54,56
Auslaufwinkel	52,61
Hauptspantposition	2,83
Vordersteven	41,70
Achtersteven	84,46
Größe	
Rauminhalt	2422
Masse der Verdrängung	1331

Benetzte Oberfläche	692,67
Alte Tonnageberechnung	984
Fehler in %	15,04
Verdrängung	
Vorschiff	651
Achterschiff	570
Paralleles Mittelschiff	110
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,772
Länge/Seitenhöhe	6,362
Breite/Seitenhöhe	1,687
Länge/Tiefgang	9,196
Länge/Mittelschiff	18,222
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,113
Länge Vor-/Achterschiff	0,857
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	48
schwere Geschütze min.	38
Masse beider Breitseiten max.	476,56
Masse beider Breitseiten min.	269,08
Masse der schweren Geschütze max.	73,5
mass der schweren Geschütze min.	66,2
Masse/Masse der Geschütze max.	20,108
Masse/Masse der Geschütze min.	18,111
Segelfläche	1862,4
Segelschwerpunkt	27,55
Lateralschwerpunkt	22,36
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	320
Mannschaftsstärke min.	270
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,971
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,569

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	430.43
Hauptspantfläche	44,12
WL-Koeffizient WP	0,828
Völligkeitsgrad CM	0,783
Zylinderkoeffizient CP	0,657
CP Achterschiff	0,555
CP Vorschiff	0,740
Blockkoeffizient CB	0,514
CB Achterschiff	0,506
CB Vorschiff	0,529
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,63
Hebelarm bei 10 Grad	1,25
Hebelarm bei 15 Grad	1,86
Aufrichtendes Moment (Breite)	43,25
Aufrichtendes Moment (Länge)	990,44
Metazentrische Höhe (Breite)	1,66
Metazentrische Höhe (Länge)	37,92
Trägheitsmoment (Breite)	4341,77
Trägheitsmoment (Länge)	57278
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	21,01
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,40
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,44
6 Knoten	11,66
9 Knoten	32,72
12 Knoten	153,67

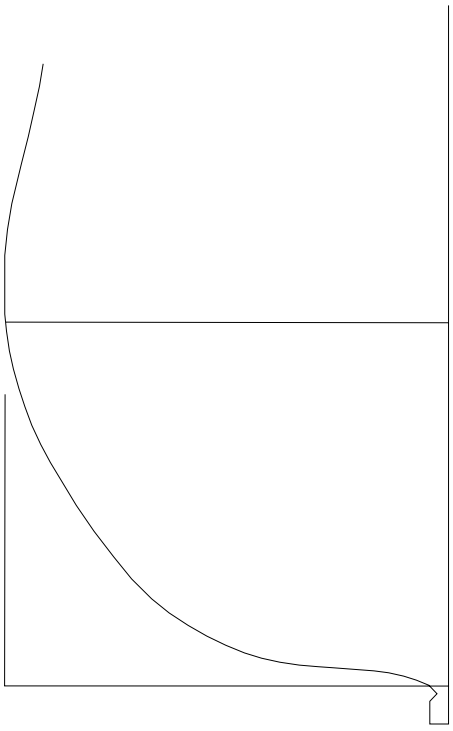






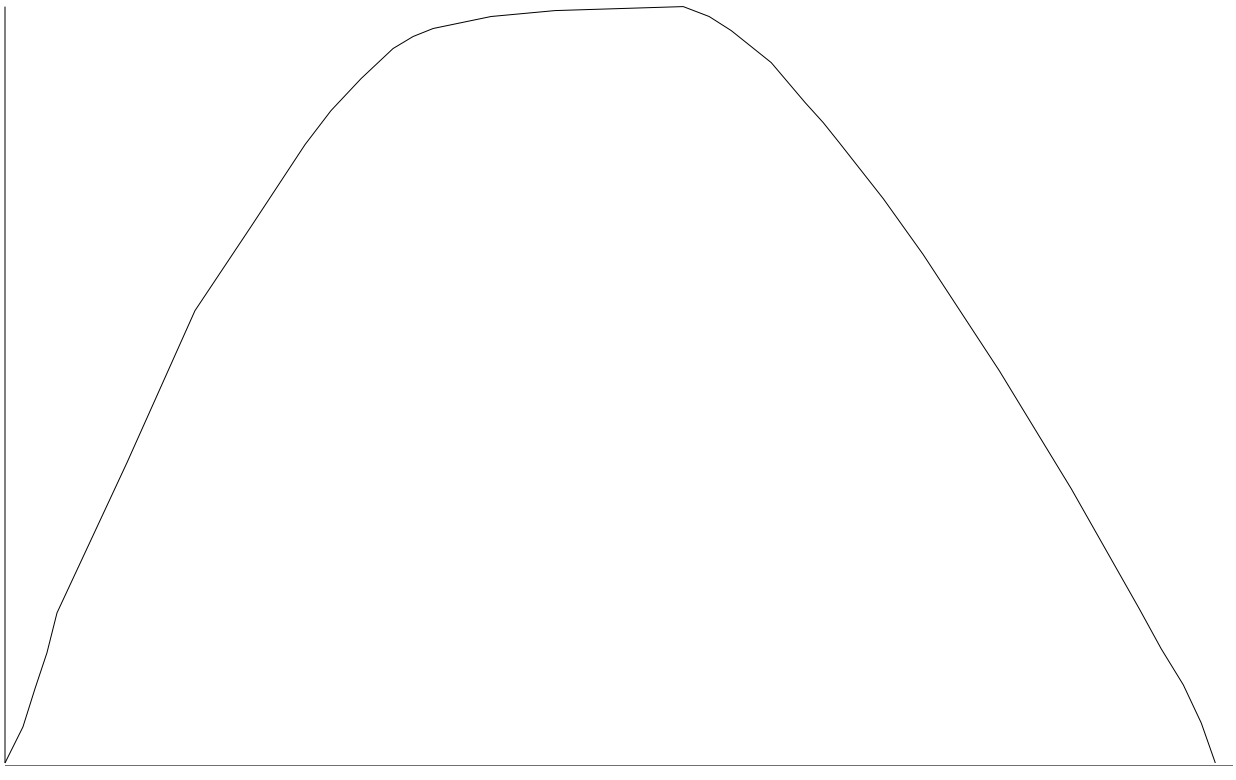
ARTOIS

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,83
Tiefgang:	4,80
Aufkimmung:	8,90
Einweichung:	11,35
Breite des Bodenflachs:	3,04
Höhe des Bodenflachs:	0,24
Höhe der Breite:	0,12
Länge des Seitenflachs:	0,77

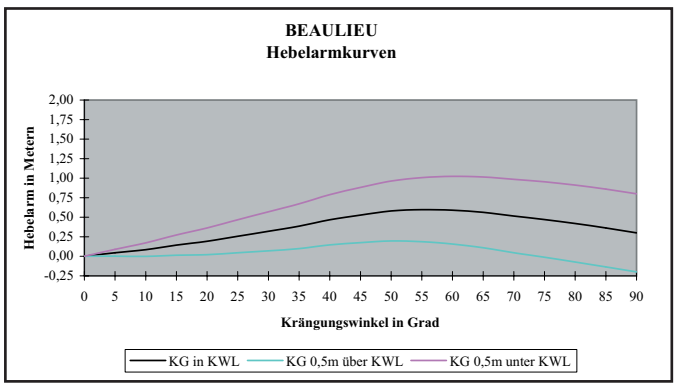
Normierte Spantarealkurve

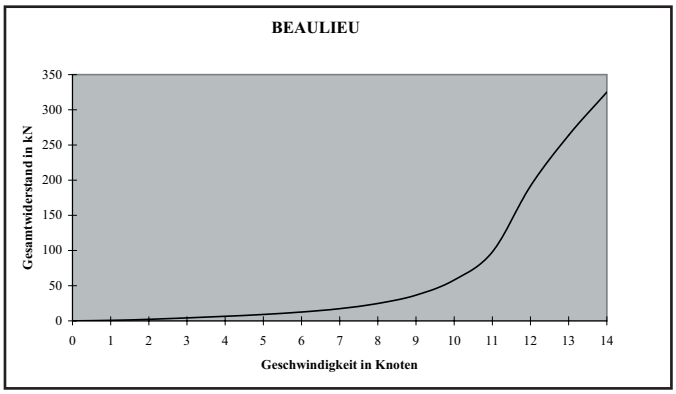


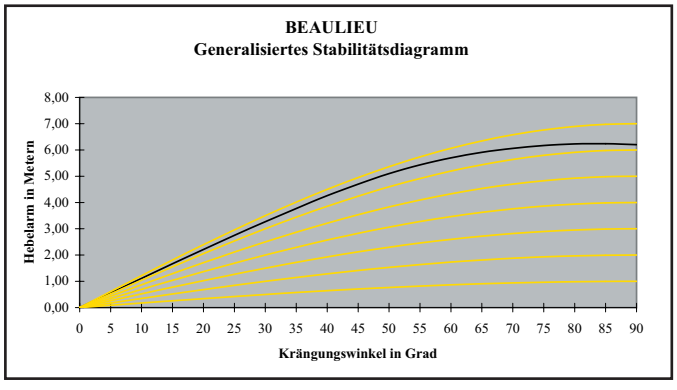
Schiff BEAULIEU	
Klasse BEAULIEU	
Entwurf	1790
Konstrukteur	Adams
Typ	38ER
Anzahl	1
Prozent	0,83
Grunddaten	
Länge	44,50
Breite	11,89
Seitenhöhe	7,28
Paralleles Mittelschiff	2,02
Vorschiff	18,90
Achterschiff	23,58
Tiefgang achtern	5,30
Kielfall	0,00
Freibord	1,92
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	10,01
Schulter achtern	22,11
Stückpforte vorne	4,48
Stückpforte achtern	1,10
Pforte - Pforte	2,14
Einlaufwinkel	64,90
Auslaufwinkel	58,09
Hauptspantposition	3,35
Vordersteven	24,80
Achtersteven	79,42
Größe	
Rauminhalt	2744
Masse der Verdrängung	1668

Benetzte Oberfläche	767,02
Alte Tonnageberechnung	1020
Fehler in %	5,25
Verdrängung	
Vorschiff	646
Achterschiff	912
Paralleles Mittelschiff	110
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,743
Länge/Seitenhöhe	6,113
Breite/Seitenhöhe	1,633
Länge/Tiefgang	8,396
Länge/Mittelschiff	22,030
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,691
Länge Vor-/Achterschiff	0,802
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	48
schwere Geschütze min.	40
Masse beider Breitseiten max.	355,15
Masse beider Breitseiten min.	277,24
Masse der schweren Geschütze max.	72,9
mass der schweren Geschütze min.	68,6
Masse/Masse der Geschütze max.	24,308
Masse/Masse der Geschütze min.	22,874
Segelfläche	1893,2
Segelschwerpunkt	27,93
Lateralschwerpunkt	22,95
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	284
Mannschaftsstärke min.	274
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	10,015
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	9,662

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	448,68
Hauptspantfläche	53,00
WL-Koeffizient WP	0,848
Völligkeitsgrad CM	0,841
Zylinderkoeffizient CP	0,686
CP Achterschiff	0,707
CP Vorschiff	0,622
Blockkoeffizient CB	0,567
CB Achterschiff	0,814
CB Vorschiff	0,515
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,56
Hebelarm bei 10 Grad	1,11
Hebelarm bei 15 Grad	1,67
Aufrichtendes Moment (Breite)	15,02
Aufrichtendes Moment (Länge)	1025,02
Metazentrische Höhe (Breite)	0,50
Metazentrische Höhe (Länge)	34,35
Trägheitsmoment (Breite)	4425,29
Trägheitsmoment (Länge)	60872
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	21,42
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,24
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	4,19
6 Knoten	12,55
9 Knoten	36,46
12 Knoten	191,65

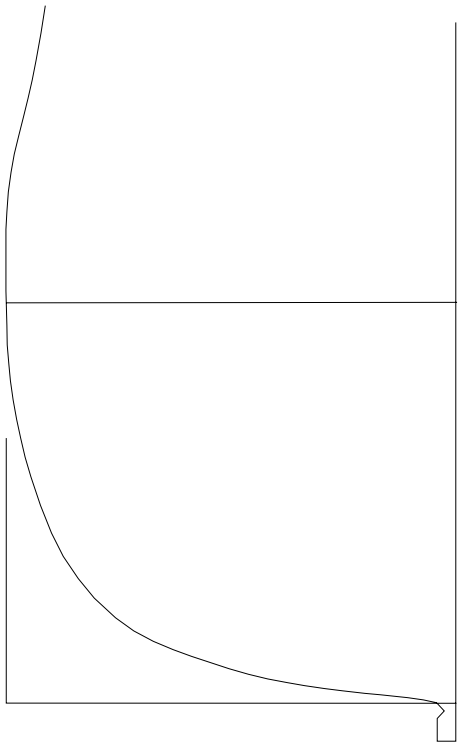






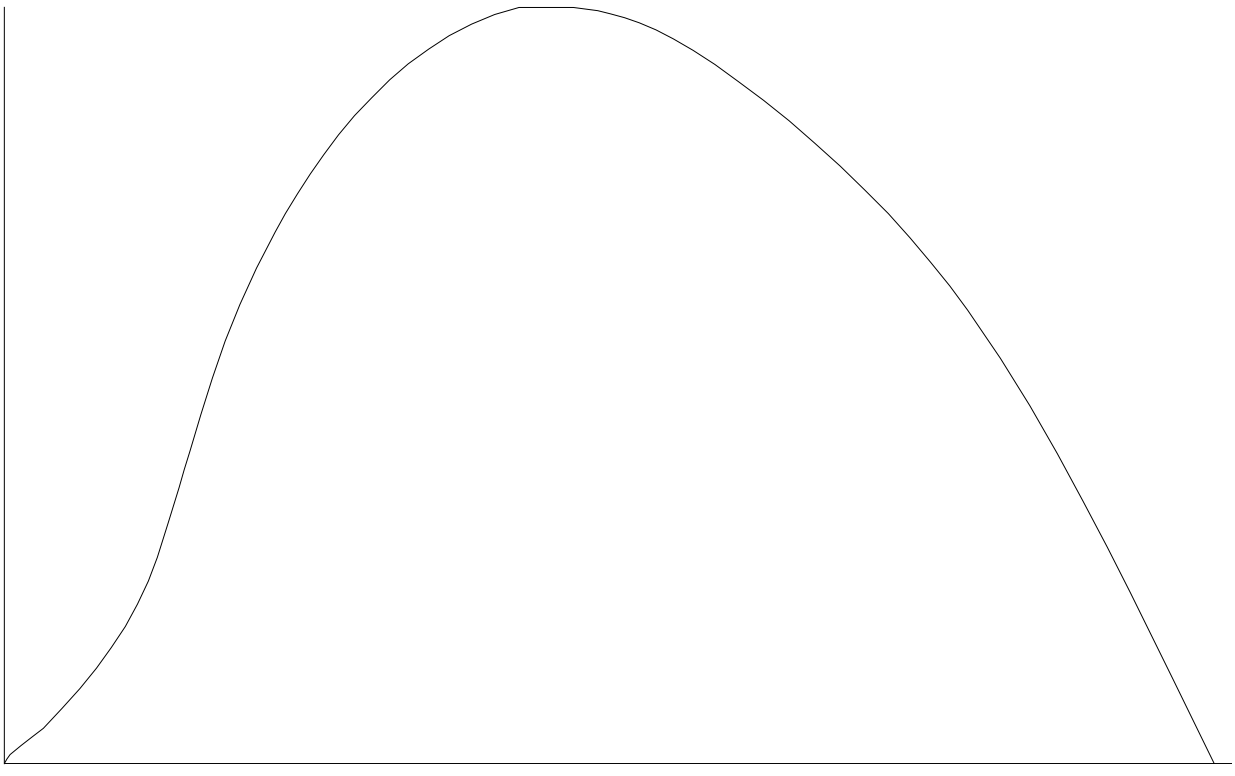
BEAULIEU

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	3,35
Tiefgang:	5,30
Aufkimmung:	7,20
Einweichung:	9,96
Breite des Bodenflachs:	2,38
Höhe des Bodenflachs:	0,13
Höhe der Breite:	0,15
Länge des Seitenflachs:	0,82

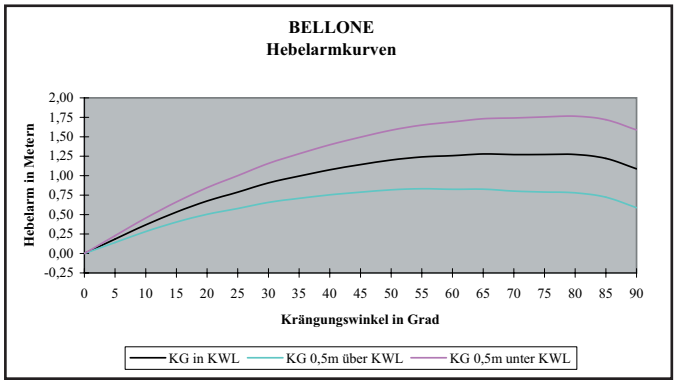
Normierte Spantarealkurve

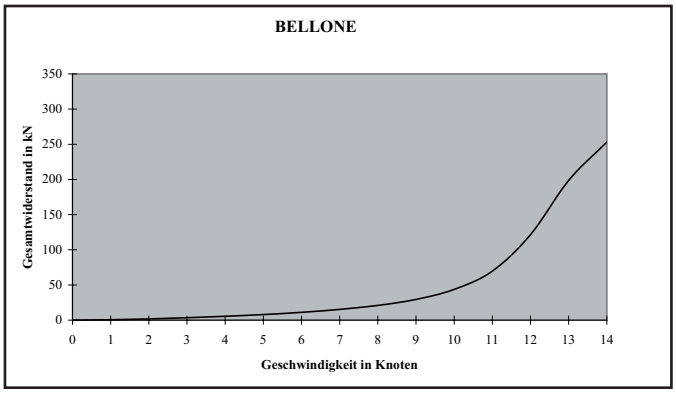


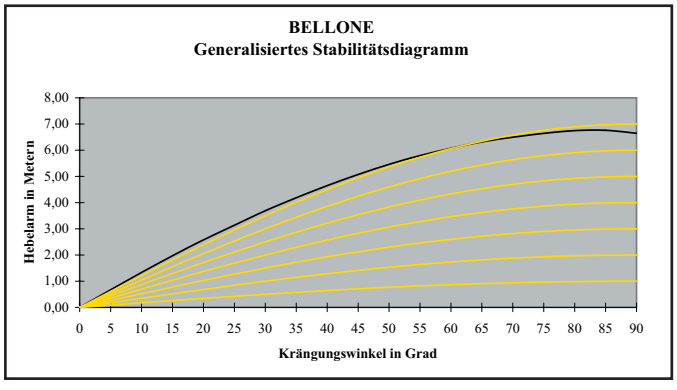
Schiff BELLONE	
Klasse BELLONE	
Entwurf	1801
Konstrukteur	Pestel
Typ	38ER
Anzahl	7
Prozent	4,46
Grunddaten	
Länge	47,08
Breite	12,02
Seitenhöhe	6,40
Paralleles Mittelschiff	2,18
Vorschiff	20,36
Achterschiff	24,54
Tiefgang achtern	5,08
Kielfall	0,77
Freibord	2,12
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	8,89
Schulter achtern	7,02
Stückpforte vorne	3,8
Stückpforte achtern	3,23
Pforte - Pforte	2,18
Einlaufwinkel	63,79
Auslaufwinkel	47,92
Hauptspantposition	3,18
Vordersteven	41,78
Achtersteven	85,16
Größe	
Rauminhalt	2303
Masse der Verdrängung	1345

Benetzte Oberfläche	728,55
Alte Tonnageberechnung	1116
Fehler in %	37,20
Verdrängung	
Vorschiff	621
Achterschiff	633
Paralleles Mittelschiff	92
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,917
Länge/Seitenhöhe	7,356
Breite/Seitenhöhe	1,878
Länge/Tiefgang	9,880
Länge/Mittelschiff	21,596
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,982
Länge Vor-/Achterschiff	0,830
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	44
Masse beider Breitseiten max.	509,08
Masse beider Breitseiten min.	372,02
Masse der schweren Geschütze max.	78,8
mass der schweren Geschütze min.	76,5
Masse/Masse der Geschütze max.	17,585
Masse/Masse der Geschütze min.	17,072
Segelfläche	2319,4
Segelschwerpunkt	29,15
Lateralschwerpunkt	23,48
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	385
Mannschaftsstärke min.	323
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,131
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	5,983

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	464,61
Hauptspantfläche	40,99
WL-Koeffizient WP	0,821
Völligkeitsgrad CM	0,721
Zylinderkoeffizient CP	0,670
CP Achterschiff	0,613
CP Vorschiff	0,726
Blockkoeffizient CB	0,483
CB Achterschiff	0,578
CB Vorschiff	0,542
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,66
Hebelarm bei 10 Grad	1,32
Hebelarm bei 15 Grad	1,98
Aufrichtendes Moment (Breite)	61,28
Aufrichtendes Moment (Länge)	1143,44
Metazentrische Höhe (Breite)	2,62
Metazentrische Höhe (Länge)	48,94
Trägheitsmoment (Breite)	4595,32
Trägheitsmoment (Länge)	65075
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,97
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,67
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,47
6 Knoten	11,08
9 Knoten	29,41
12 Knoten	121,38

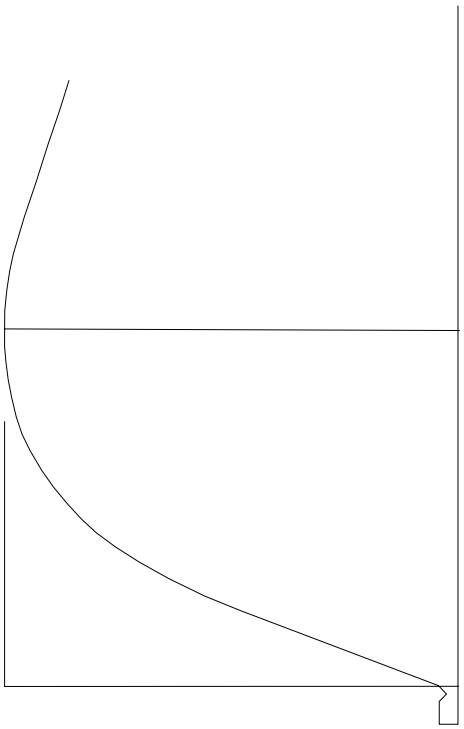






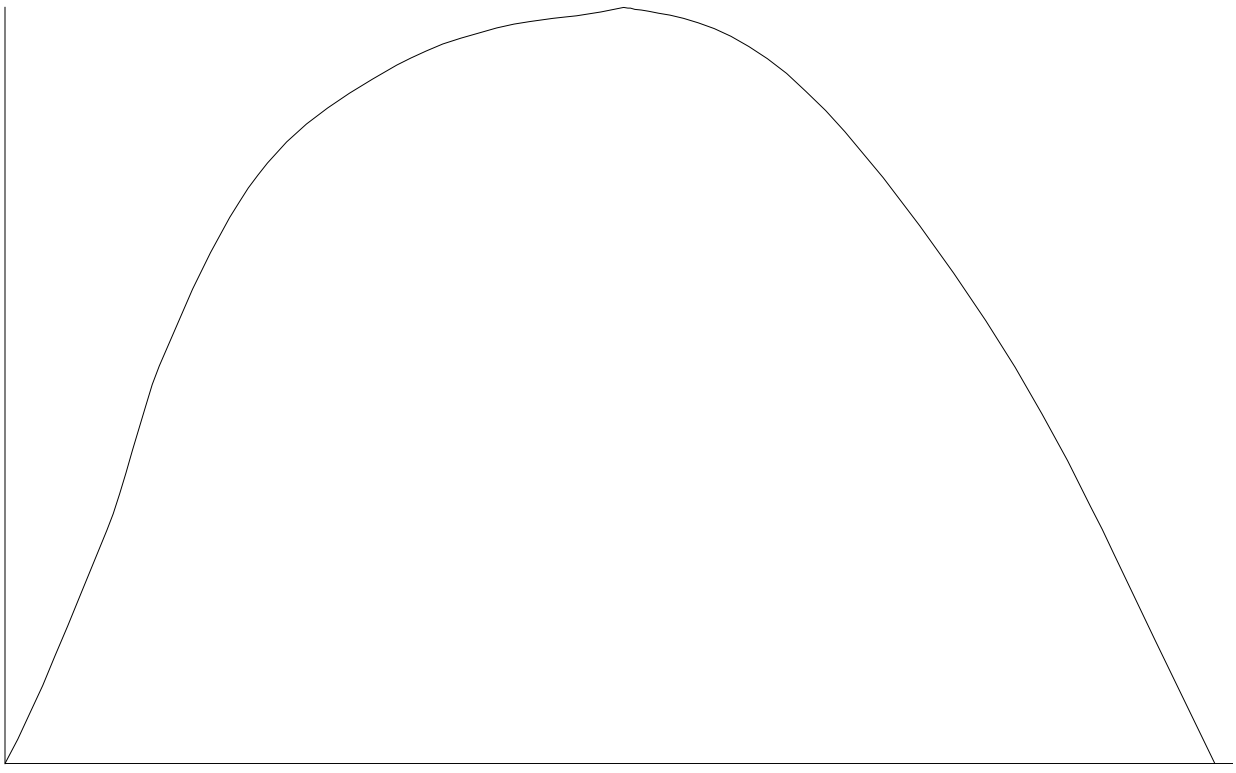
BELLONE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	3,18
Tiefgang:	4,73
Aufkimmung:	20,82
Einweichung:	14,89
Breite des Bodenflachs:	0,00
Höhe des Bodenflachs:	0,00
Höhe der Breite:	-0,03
Länge des Seitenflachs:	0,00

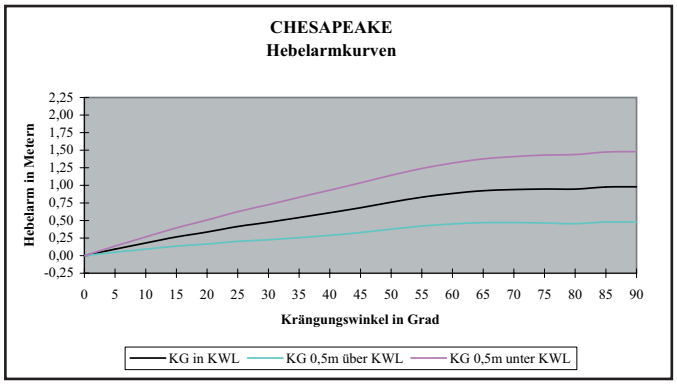
Normierte Spantarealkurve

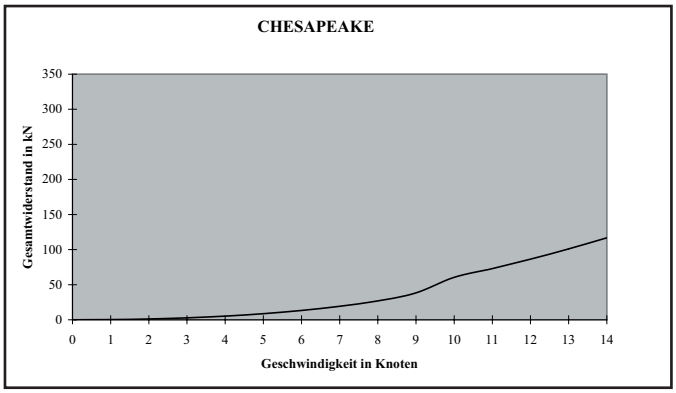


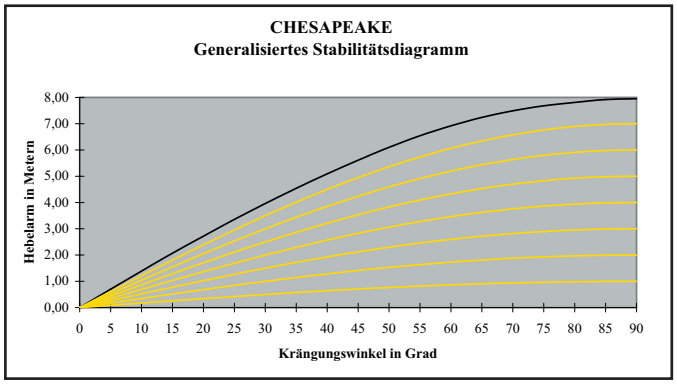
Schiff CHESAPEAKE	
Klasse CHESAPEAKE	
Entwurf	1794
Konstrukteur	Fox
Typ	38ER
Anzahl	1
Prozent	20,00
Grunddaten	
Länge	45,92
Breite	12,19
Seitenhöhe	7,06
Paralleles Mittelschiff	2,19
Vorschiff	18,41
Achterschiff	25,32
Tiefgang achtern	6,01
Kielfall	1,16
Freibord	2,31
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	10,73
Schulter achtern	7,47
Stückpforte vorne	3,71
Stückpforte achtern	2,17
Pforte - Pforte	2,13
Einlaufwinkel	54,32
Auslaufwinkel	60,29
Hauptspantposition	4,55
Vordersteven	37,09
Achtersteven	78,98
Größe	
Rauminhalt	2651
Masse der Verdrängung	1772

Benetzte Oberfläche	818,46
Alte Tonnageberechnung	1135
Fehler in %	21,20
Verdrängung	
Vorschiff	695
Achterschiff	962
Paralleles Mittelschiff	115
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,767
Länge/Seitenhöhe	6,504
Breite/Seitenhöhe	1,727
Länge/Tiefgang	8,281
Länge/Mittelschiff	20,968
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,722
Länge Vor-/Achterschiff	0,727
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	48
schwere Geschütze min.	46
Masse beider Breitseiten max.	518,23
Masse beider Breitseiten min.	471,12
Masse der schweren Geschütze max.	78,6
mass der schweren Geschütze min.	78,6
Masse/Masse der Geschütze max.	22,545
Masse/Masse der Geschütze min.	22,545
Segelfläche	2032,6
Segelschwerpunkt	28,23
Lateralschwerpunkt	22,72
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	440
Mannschaftsstärke min.	340
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,799
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,027

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	471,88
Hauptspantfläche	50,49
WL-Koeffizient WP	0,843
Völligkeitsgrad CM	0,760
Zylinderkoeffizient CP	0,726
CP Achterschiff	0,737
CP Vorschiff	0,731
Blockkoeffizient CB	0,515
CB Achterschiff	0,817
CB Vorschiff	0,564
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,70
Hebelarm bei 10 Grad	1,39
Hebelarm bei 15 Grad	2,07
Aufrichtendes Moment (Breite)	21,43
Aufrichtendes Moment (Länge)	927,44
Metazentrische Höhe (Breite)	0,91
Metazentrische Höhe (Länge)	39,44
Trägheitsmoment (Breite)	4229,69
Trägheitsmoment (Länge)	54865
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,28
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	4,41
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	2,79
6 Knoten	13,31
9 Knoten	38,35
12 Knoten	86,46

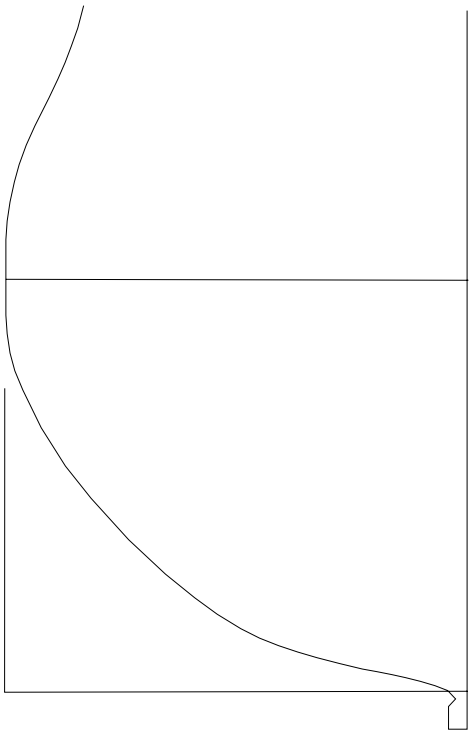






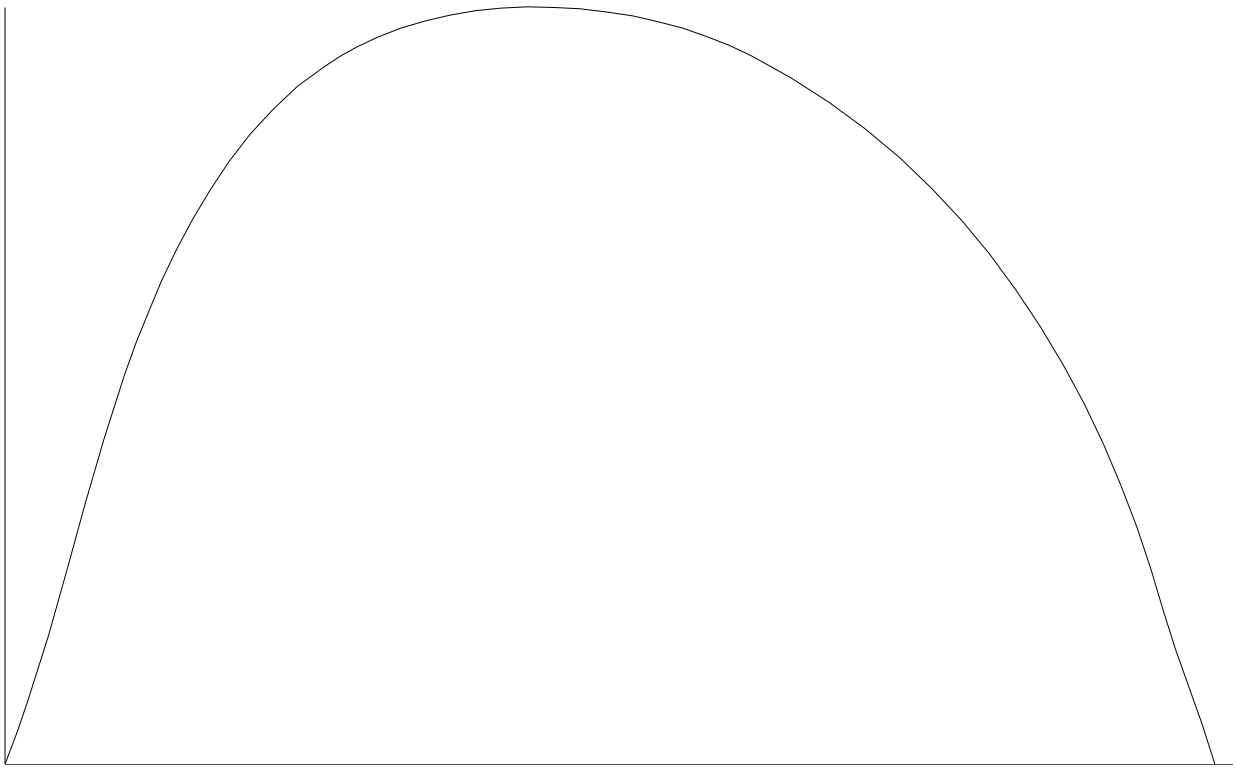
CHESAPEAKE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	4,55
Tiefgang:	5,45
Aufkimmung:	14,01
Einweichung:	18,38
Breite des Bodenflachs:	2,76
Höhe des Bodenflachs:	0,29
Höhe der Breite:	-0,48
Länge des Seitenflachs:	1,00

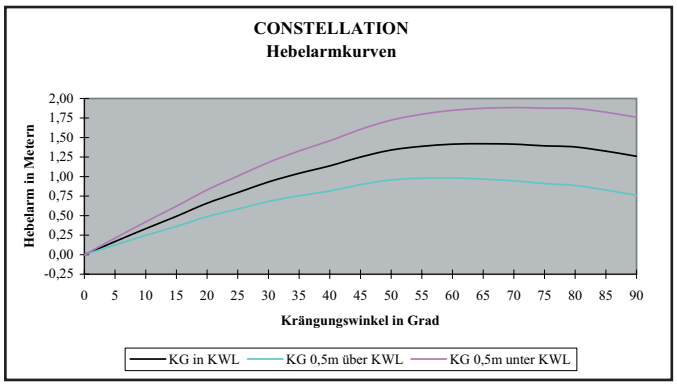
Normierte Spantarealkurve

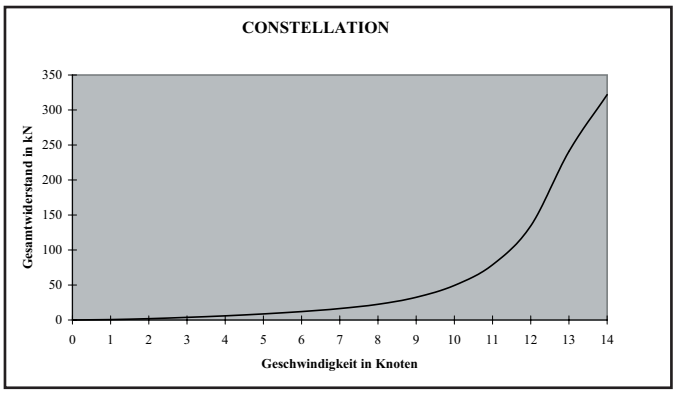


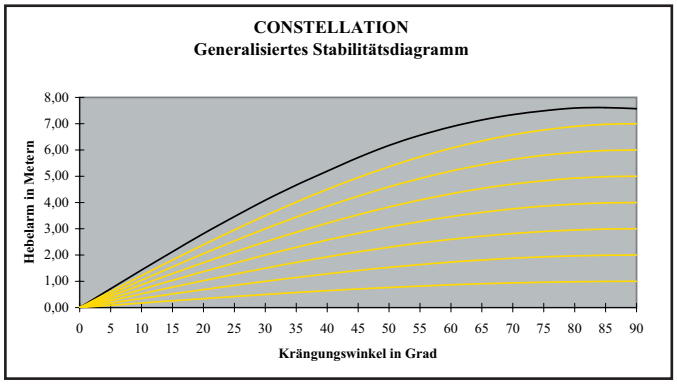
Schiff CONSTELLATION	
Klasse CONSTELLATION	
Entwurf	1794
Konstrukteur	J. Humphreys/ J. Fox
Typ	38ER
Anzahl	2
Prozent	40,00
Grunddaten	
Länge	48,85
Breite	12,19
Seitenhöhe	6,79
Paralleles Mittelschiff	4,98
Vorschiff	19,15
Achterschiff	24,73
Tiefgang achtern	5,66
Kielfall	1,34
Freibord	2,58
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	9,69
Schulter achtern	14,60
Stückpforte vorne	2,98
Stückpforte achtern	1,72
Pforte - Pforte	2,37
Einlaufwinkel	62,05
Auslaufwinkel	69,17
Hauptspantposition	5,28
Vordersteven	37,36
Achtersteven	72,54
Größe	
Rauminhalt	2648

Masse der Verdrängung	1572
Benetzte Oberfläche	791,21
Alte Tonnageberechnung	1209
Fehler in %	29,25
Verdrängung	
Vorschiff	569
Achterschiff	776
Paralleles Mittelschiff	227
Verhältniswerte	
Länge/Breite	4,007
Länge/Seitenhöhe	7,194
Breite/Seitenhöhe	1,795
Länge/Tiefgang	9,597
Länge/Mittelschiff	9,809
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,733
Länge Vor-/Achterschiff	0,774
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	50
schwere Geschütze min.	48
Masse beider Breitseiten max.	529,10
Masse beider Breitseiten min.	518,23
Masse der schweren Geschütze max.	83,0
mass der schweren Geschütze min.	79.4
Masse/Masse der Geschütze max.	19,798
Masse/Masse der Geschütze min.	18,940
Segelfläche	2104,9
Segelschwerpunkt	30,09
Lateralschwerpunkt	24,15
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	440
Mannschaftsstärke min.	340
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,791

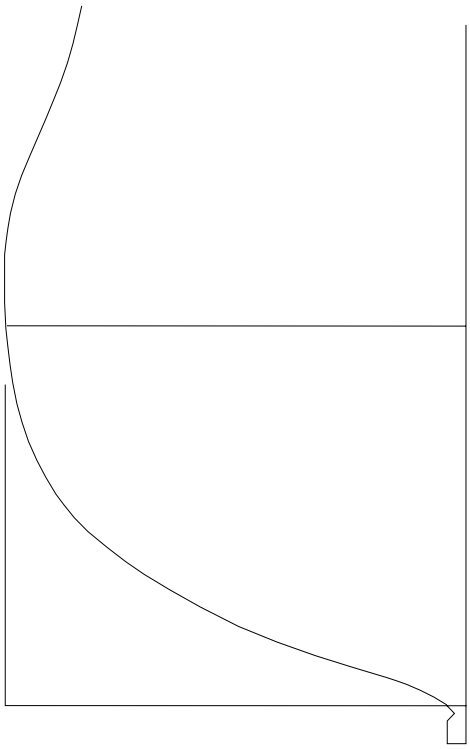
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,020
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	485,32
Hauptspantfläche	44.55
WL-Koeffizient WP	0,815
Völligkeitsgrad CM	0,728
Zylinderkoeffizient CP	0,688
CP Achterschiff	0,678
CP Vorschiff	0,640
Blockkoeffizient CB	0,500
CB Achterschiff	0,796
CB Vorschiff	0,487
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,72
Hebelarm bei 10 Grad	1,44
Hebelarm bei 15 Grad	2,14
Aufrichtendes Moment (Breite)	55,27
Aufrichtendes Moment (Länge)	1386,84
Metazentrische Höhe (Breite)	1,98
Metazentrische Höhe (Länge)	49,60
Trägheitsmoment (Breite)	5107,45
Trägheitsmoment (Länge)	79526
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	24,40
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	4,37
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,78
6 Knoten	12,07
9 Knoten	32,48
12 Knoten	134,44





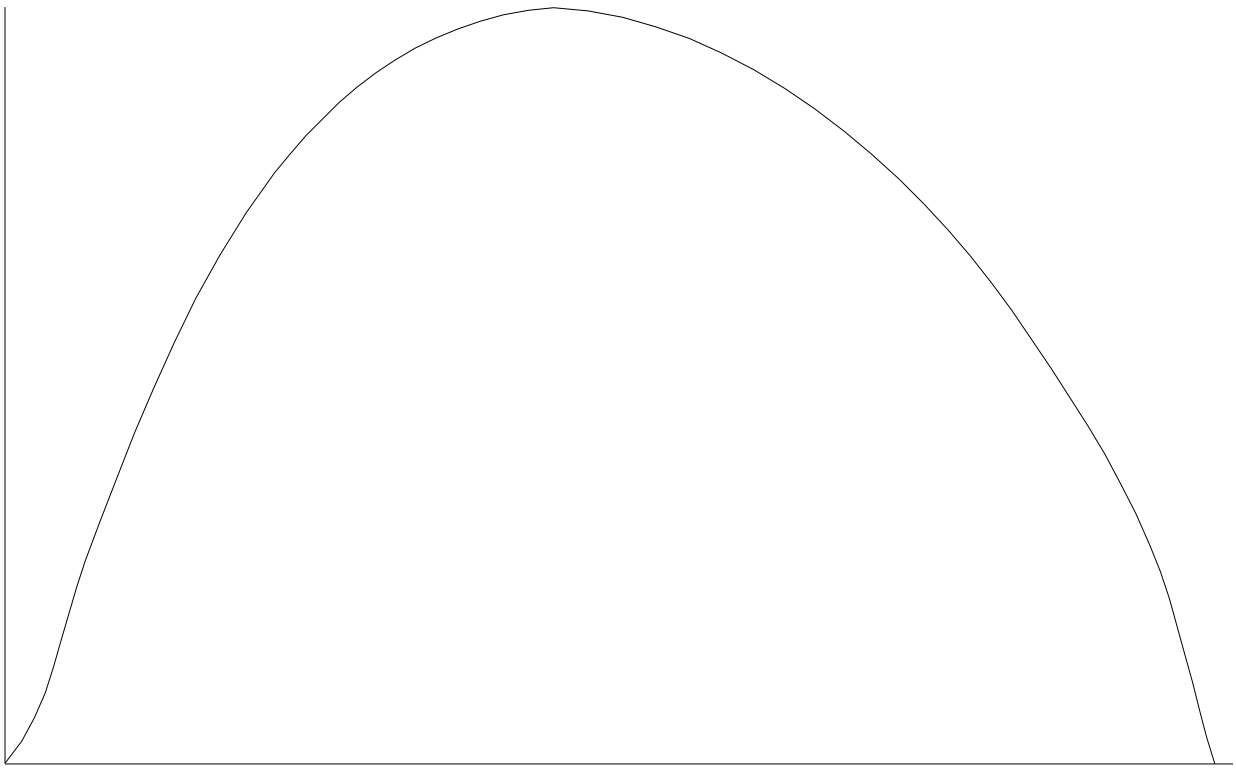


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	5,28
Tiefgang:	5,02
Aufkimmung:	20,44
Einweichung:	17,26
Breite des Bodenflachs:	2,10
Höhe des Bodenflachs:	0,38
Höhe der Breite:	0,31
Länge des Seitenflachs:	0,63

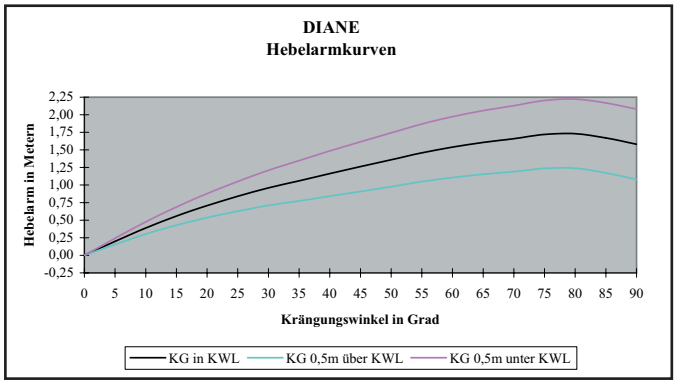
Normierte Spantarealkurve

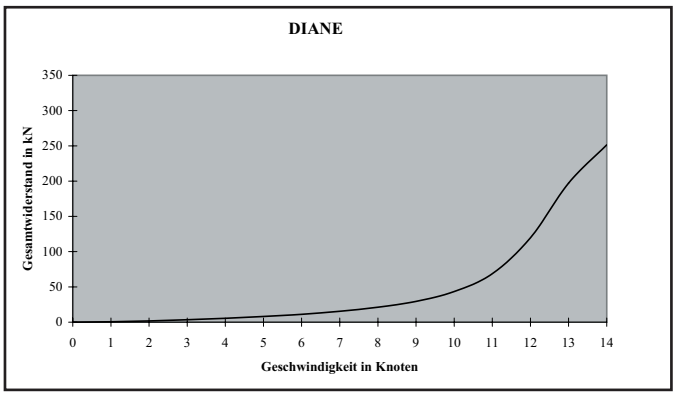


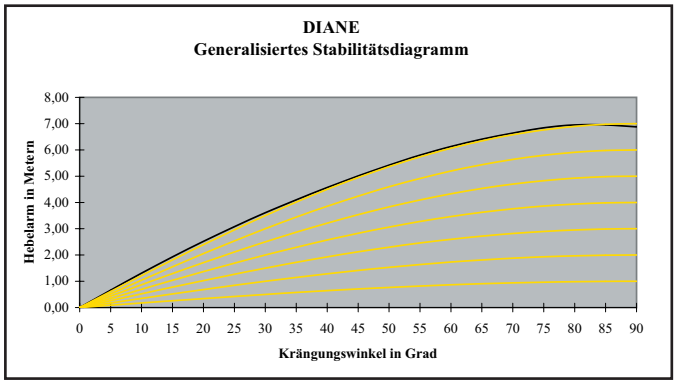
Schiff DIANE	
Klasse DIANE	
Entwurf	1795
Konstrukteur	Simon ?
Typ	38ER
Anzahl	1
Prozent	0,64
Grunddaten	
Länge	47,26
Breite	12,23
Seitenhöhe	6,49
Paralleles Mittelschiff	2
Vorschiff	21,98
Achterschiff	23,28
Tiefgang achtern	4,65
Kielfall	0,47
Freibord	2,45
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	12,80
Schulter achtern	13,18
Stückpforte vorne	2,75
Stückpforte achtern	2,32
Pforte - Pforte	2,34
Einlaufwinkel	53,71
Auslaufwinkel	44,93
Hauptspantposition	1,65
Vordersteven	45,07
Achtersteven	90,00
Größe	
Rauminhalt	2596
Masse der Verdrängung	1282

Benetzte Oberfläche	711,99
Alte Tonnageberechnung	1142
Fehler in %	24,52
Verdrängung	
Vorschiff	616
Achterschiff	587
Paralleles Mittelschiff	80
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,864
Länge/Seitenhöhe	7,282
Breite/Seitenhöhe	1,884
Länge/Tiefgang	10,608
Länge/Mittelschiff	23,630
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,050
Länge Vor-/Achterschiff	0,944
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	42
Masse beider Breitseiten max.	364,19
Masse beider Breitseiten min.	356,36
Masse der schweren Geschütze max.	76,4
mass der schweren Geschütze min.	70,7
Masse/Masse der Geschütze max.	18,137
Masse/Masse der Geschütze min.	16,784
Segelfläche	2382,9
Segelschwerpunkt	29,9
Lateralschwerpunkt	24,03
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	330
Mannschaftsstärke min.	330
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,870
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,870

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	476,84
Hauptspantfläche	38,79
WL-Koeffizient WP	0,825
Völligkeitsgrad CM	0,716
Zylinderkoeffizient CP	0,673
CP Achterschiff	0,630
CP Vorschiff	0,702
Blockkoeffizient CB	0,482
CB Achterschiff	0,492
CB Vorschiff	0,491
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,66
Hebelarm bei 10 Grad	1,31
Hebelarm bei 15 Grad	1,93
Aufrichtendes Moment (Breite)	53,94
Aufrichtendes Moment (Länge)	1187,91
Metazentrische Höhe (Breite)	2,31
Metazentrische Höhe (Länge)	50,95
Trägheitsmoment (Breite)	4966,84
Trägheitsmoment (Länge)	68342
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	23,23
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,22
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,49
6 Knoten	11,19
9 Knoten	29,52
12 Knoten	119,68

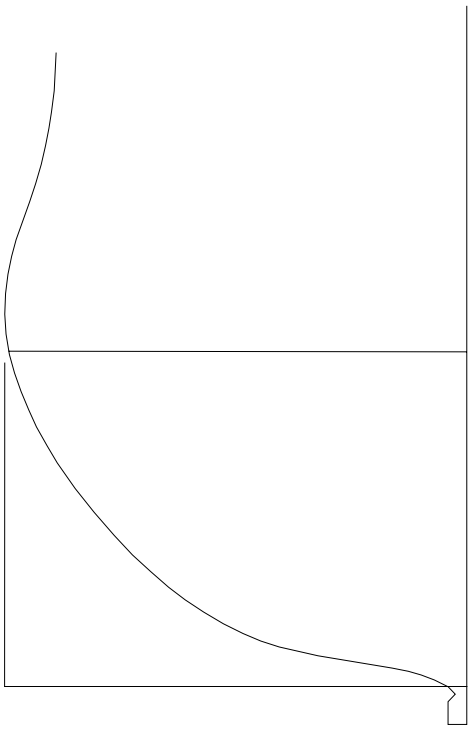






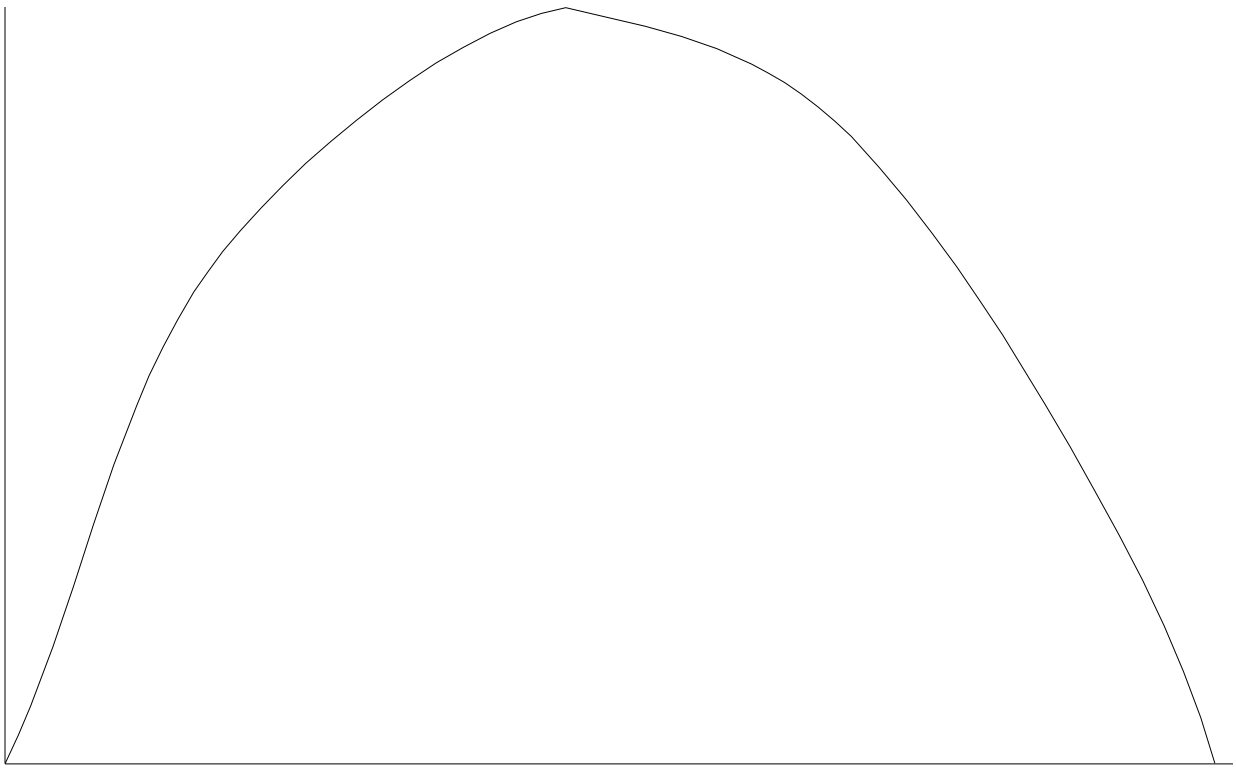
DIANE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	1,65
Tiefgang:	4,43
Aufkimmung:	13,25
Einweichung:	11,12
Breite des Bodenflachs:	2,90
Höhe des Bodenflachs:	0,32
Höhe der Breite:	0,49
Länge des Seitenflachs:	0,00

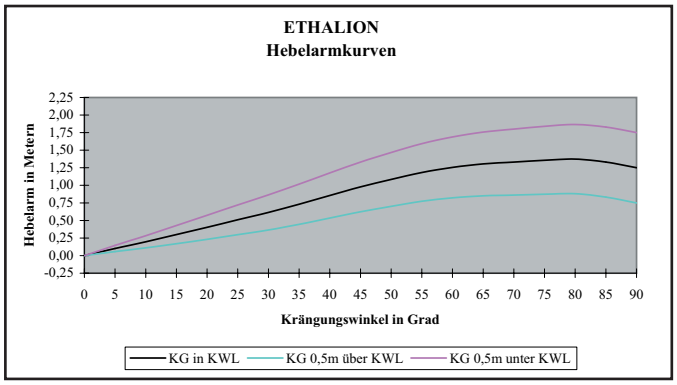
Normierte Spantarealkurve

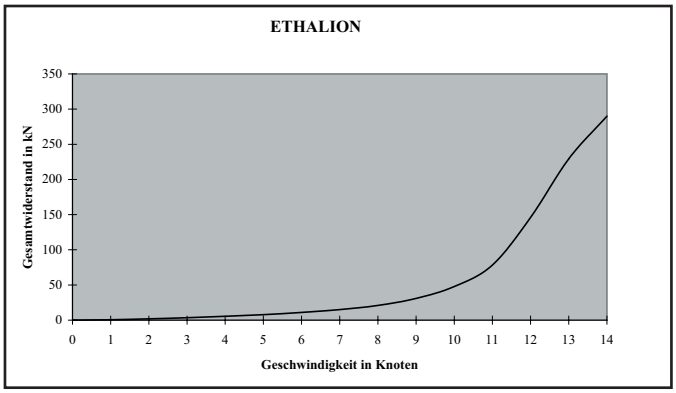


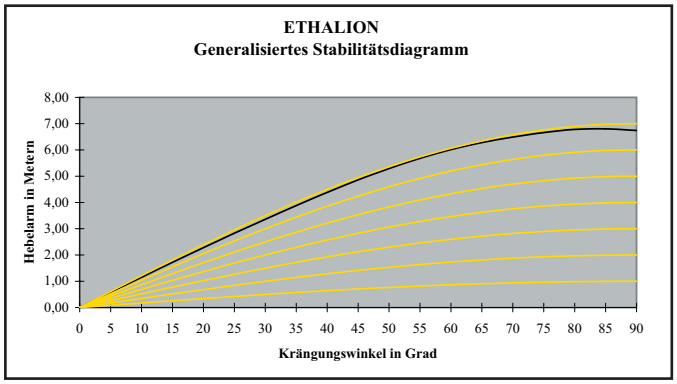
Schiff ETHALION	
Klasse ETHALION	
Entwurf	1800
Konstrukteur	Gambier ?
Typ	36ER
Anzahl	1
Prozent	0,83
Grunddaten	
Länge	46,37
Breite	11,38
Seitenhöhe	6,74
Paralleles Mittelschiff	2,83
Vorschiff	20,20
Achterschiff	23,35
Tiefgang achtern	4,76
Kielfall	0,42
Freibord	2,62
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	16,09
Schulter achtern	17,23
Stückpforte vorne	5,09
Stückpforte achtern	3,51
Pforte - Pforte	2,14
Einlaufwinkel	58,26
Auslaufwinkel	45,44
Hauptspantposition	2,99
Vordersteven	48,80
Achtersteven	83,29
Größe	
Rauminhalt	2345
Masse der Verdrängung	1314

Benetzte Oberfläche	711,19
Alte Tonnageberechnung	992
Fehler in %	19,75
Verdrängung	
Vorschiff	590
Achterschiff	608
Paralleles Mittelschiff	115
Verhältniswerte	
Länge/Breite	4,075
Länge/Seitenhöhe	6,880
Breite/Seitenhöhe	1,688
Länge/Tiefgang	10,102
Länge/Mittelschiff	16,385
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,947
Länge Vor-/Achterschiff	0,865
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	46
Masse beider Breitseiten max.	481,09
Masse beider Breitseiten min.	481,09
Masse der schweren Geschütze max.	75,6
mass der schweren Geschütze min.	75,6
Masse/Masse der Geschütze max.	17,379
Masse/Masse der Geschütze min.	17,379
Segelfläche	1951
Segelschwerpunkt	28,73
Lateralschwerpunkt	23,75
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	284
Mannschaftsstärke min.	264
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,886
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	8,260

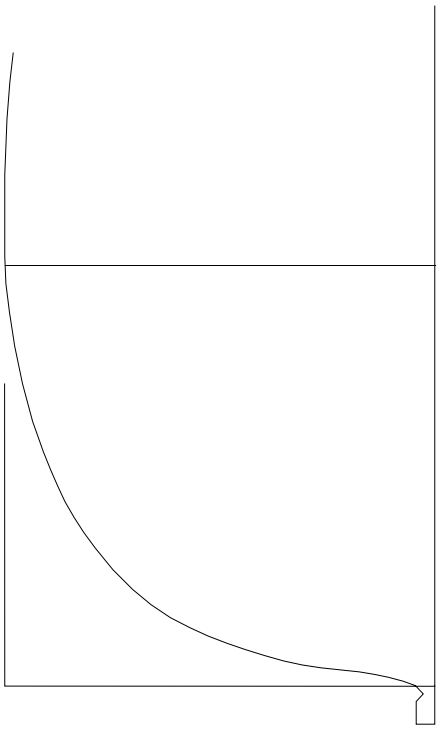
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	432,71
Hauptspantfläche	39,65
WL-Koeffizient WP	0,820
Völligkeitsgrad CM	0,764
Zylinderkoeffizient CP	0,686
CP Achterschiff	0,642
CP Vorschiff	0,720
Blockkoeffizient CB	0,514
CB Achterschiff	0,621
CB Vorschiff	0,537
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,58
Hebelarm bei 10 Grad	1,15
Hebelarm bei 15 Grad	1,72
Aufrichtendes Moment (Breite)	26,89
Aufrichtendes Moment (Länge)	1041,08
Metazentrische Höhe (Breite)	1,14
Metazentrische Höhe (Länge)	43,99
Trägheitsmoment (Breite)	3697,24
Trägheitsmoment (Länge)	60378
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,01
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,28
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,49
6 Knoten	10,93
9 Knoten	30,96
12 Knoten	145,96





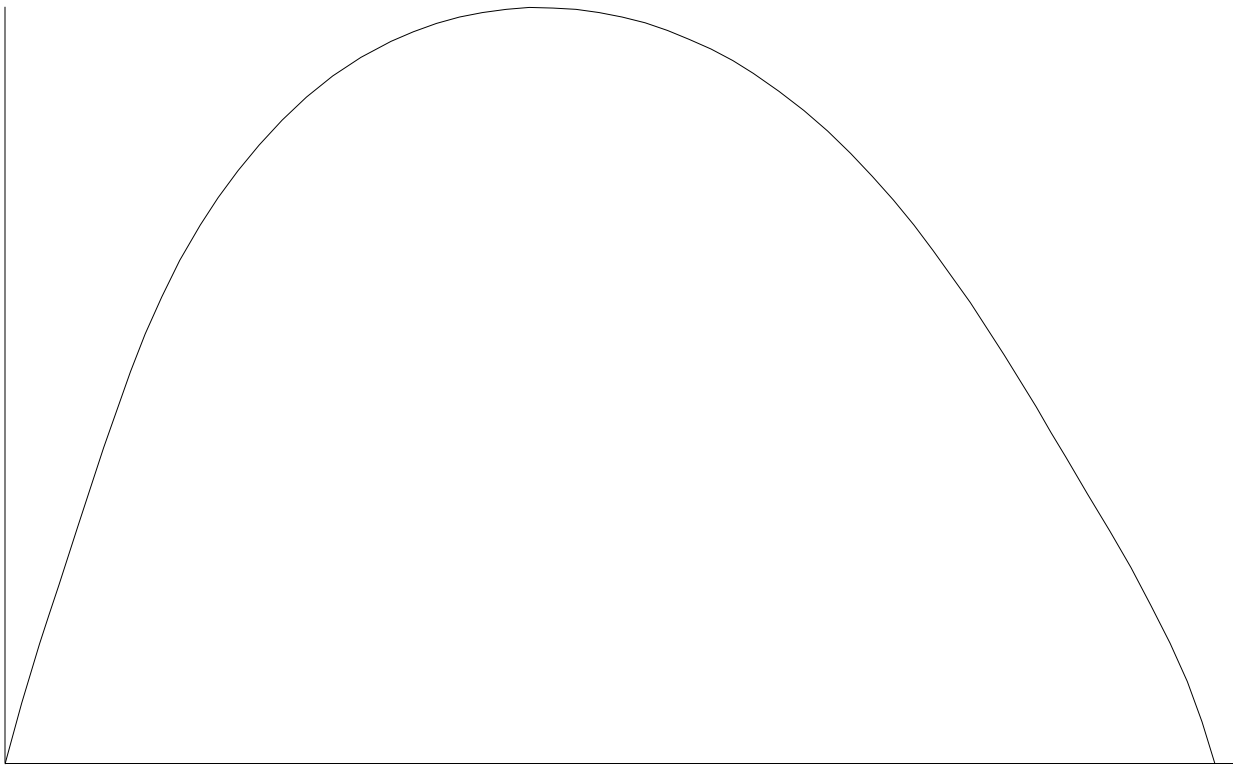


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,99
Tiefgang:	4,56
Aufkimmung:	10,62
Einweichung:	3,88
Breite des Bodenflachs:	2,40
Höhe des Bodenflachs:	0,21
Höhe der Breite:	1,12
Länge des Seitenflachs:	1,08

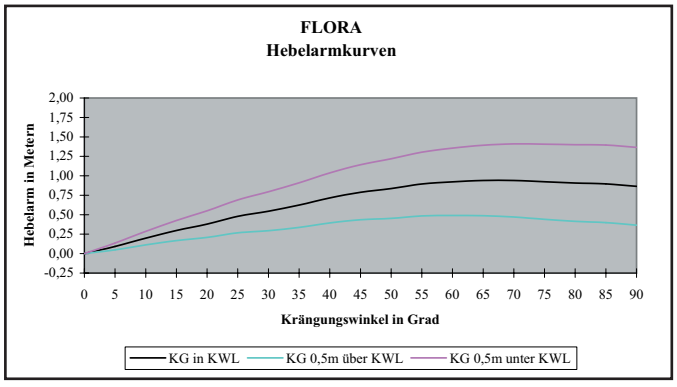
Normierte Spantarealkurve

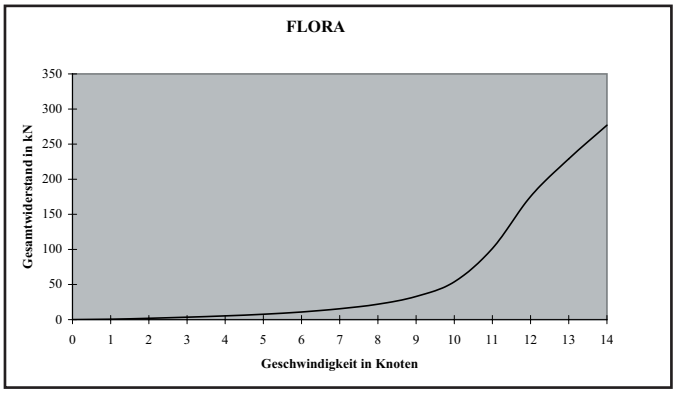


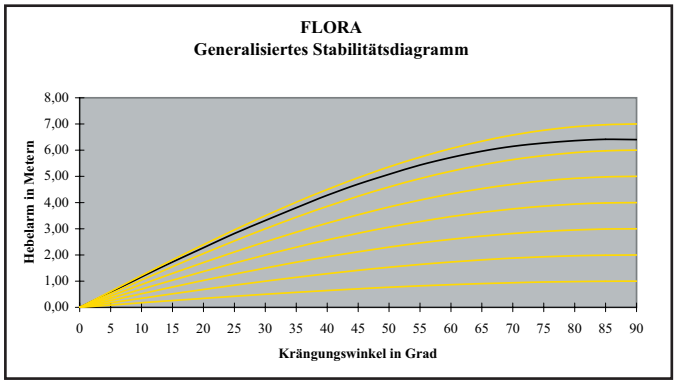
Schiff FLORA	
Klasse FLORA	
Entwurf	1778
Konstrukteur	Williams
Typ	36ER
Anzahl	4
Prozent	3,31
Grunddaten	
Länge	41,73
Breite	11,43
Seitenhöhe	6,73
Paralleles Mittelschiff	2,95
Vorschiff	16,70
Achterschiff	22,09
Tiefgang achtern	5,03
Kielfall	0,37
Freibord	2,41
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	11,55
Schulter achtern	12,43
Stückpforte vorne	3,18
Stückpforte achtern	1,50
Pforte - Pforte	2,27
Einlaufwinkel	56,94
Auslaufwinkel	45,62
Hauptspantposition	4,17
Vordersteven	41,19
Achtersteven	83,42
Größe	
Rauminhalt	2157
Masse der Verdrängung	1292

Benetzte Oberfläche	645,65
Alte Tonnageberechnung	869
Fehler in %	14,06
Verdrängung	
Vorschiff	528
Achterschiff	632
Paralleles Mittelschiff	132
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,651
Länge/Seitenhöhe	6,201
Breite/Seitenhöhe	1,698
Länge/Tiefgang	8,525
Länge/Mittelschiff	14,146
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,814
Länge Vor-/Achterschiff	0,756
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	36
Masse beider Breitseiten max.	431,26
Masse beider Breitseiten min.	255,49
Masse der schweren Geschütze max.	74,4
mass der schweren Geschütze min.	66,3
Masse/Masse der Geschütze max.	19,486
Masse/Masse der Geschütze min.	17,364
Segelfläche	1692,2
Segelschwerpunkt	26,76
Lateralschwerpunkt	21,17
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	284
Mannschaftsstärke min.	260
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,298
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,597

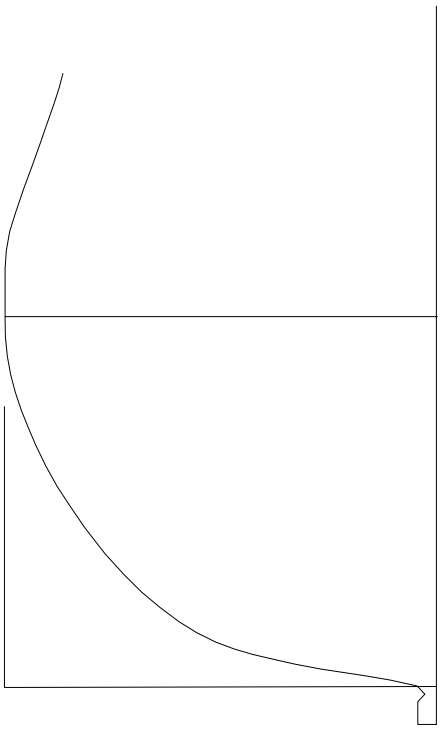
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	395,41
Hauptspantfläche	43,54
WL-Koeffizient WP	0,829
Völligkeitsgrad CM	0,779
Zylinderkoeffizient CP	0,688
CP Achterschiff	0,641
CP Vorschiff	0,708
Blockkoeffizient CB	0,535
CB Achterschiff	0,737
CB Vorschiff	0,52
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,56
Hebelarm bei 10 Grad	1,55
Hebelarm bei 15 Grad	1,74
Aufrichtendes Moment (Breite)	19,23
Aufrichtendes Moment (Länge)	736,14
Metazentrische Höhe (Breite)	0,80
Metazentrische Höhe (Länge)	30,68
Trägheitsmoment (Breite)	3596,82
Trägheitsmoment (Länge)	43663
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	20,28
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,16
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,52
6 Knoten	10,85
9 Knoten	32,96
12 Knoten	175,43





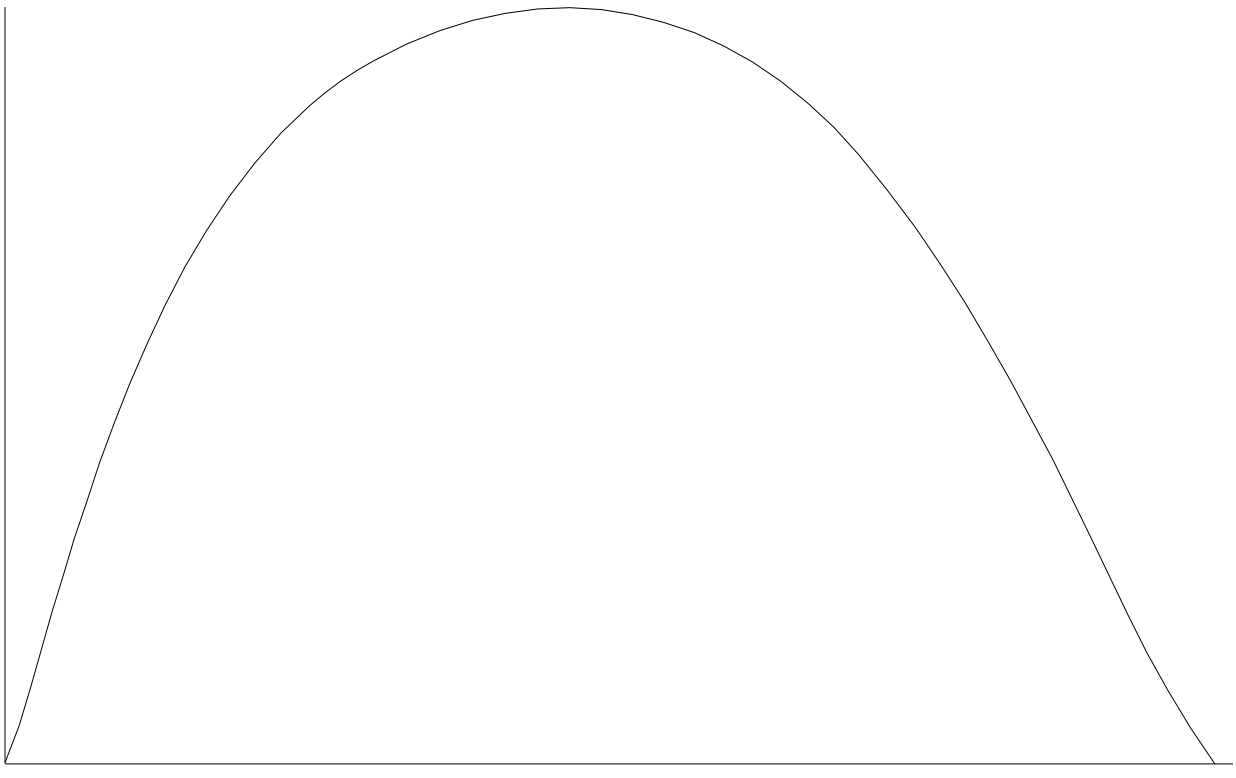


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	4,17
Tiefgang:	4,89
Aufkimmung:	10,06
Einweichung:	16,82
Breite des Bodenflachs:	3,10
Höhe des Bodenflachs:	0,24
Höhe der Breite:	-0,04
Länge des Seitenflachs:	0,68

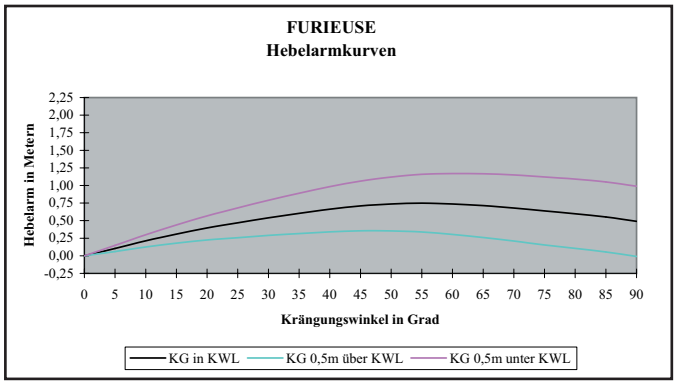
Normierte Spantarealkurve

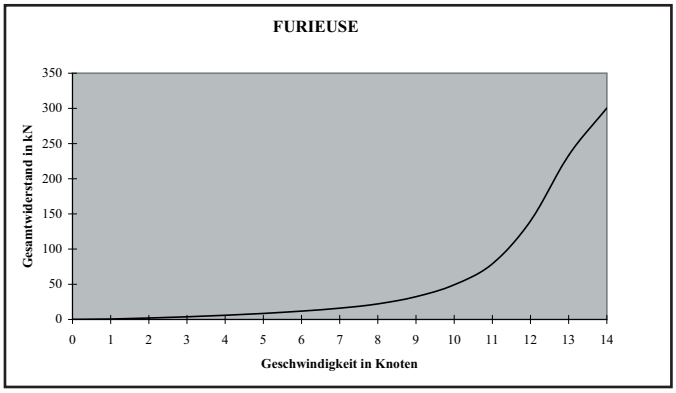


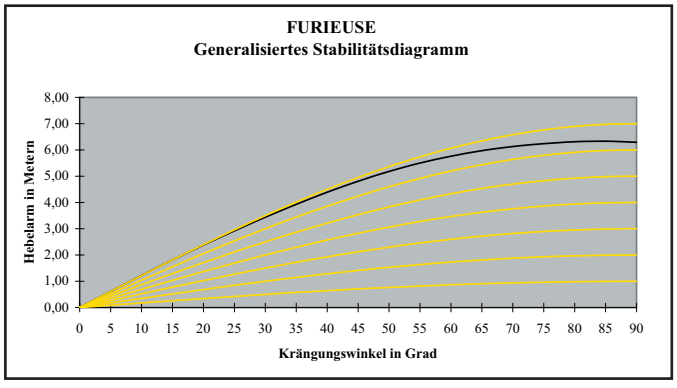
Schiff FURIEUSE	
Klasse FURIEUSE	
Entwurf	1795
Konstrukteur	Forfait
Typ	36ER
Anzahl	1
Prozent	0,64
Grunddaten	
Länge	47,89
Breite	11,77
Seitenhöhe	6,05
Paralleles Mittelschiff	1,41
Vorschiff	22,03
Achterschiff	24,46
Tiefgang achtern	5,08
Kielfall	0,43
Freibord	1,58
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	12,43
Schulter achtern	14,91
Stückpforte vorne	4,09
Stückpforte achtern	2,62
Pforte - Pforte	2,22
Einlaufwinkel	60,71
Auslaufwinkel	70,96
Hauptspantposition	1,92
Vordersteven	46,11
Achtersteven	78,32
Größe	
Rauminhalt	2227
Masse der Verdrängung	1485

Benetzte Oberfläche	753,72
Alte Tonnageberechnung	1083
Fehler in %	37,67
Verdrängung	
Vorschiff	844
Achterschiff	578
Paralleles Mittelschiff	64
Verhältniswerte	
Länge/Breite	4,069
Länge/Seitenhöhe	7,916
Breite/Seitenhöhe	1,945
Länge/Tiefgang	9,773
Länge/Mittelschiff	33,965
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,460
Länge Vor-/Achterschiff	0,901
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	42
Masse beider Breitseiten max.	464,05
Masse beider Breitseiten min.	346,57
Masse der schweren Geschütze max.	74,7
mass der schweren Geschütze min.	68,9
Masse/Masse der Geschütze max.	21,559
Masse/Masse der Geschütze min.	19,885
Segelfläche	2245,4
Segelschwerpunkt	28,47
Lateralschwerpunkt	23,89
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	330
Mannschaftsstärke min.	320
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	6,961
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,750

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	475,17
Hauptspantfläche	44,20
WL-Koeffizient WP	0,843
Völligkeitsgrad CM	0,768
Zylinderkoeffizient CP	0,679
CP Achterschiff	0,522
CP Vorschiff	0,845
Blockkoeffizient CB	0,521
CB Achterschiff	0,425
CB Vorschiff	0,6
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,61
Hebelarm bei 10 Grad	1,22
Hebelarm bei 15 Grad	1,81
Aufrichtendes Moment (Breite)	33,45
Aufrichtendes Moment (Länge)	1264,24
Metazentrische Höhe (Breite)	1,24
Metazentrische Höhe (Länge)	46,73
Trägheitsmoment (Breite)	4449,23
Trägheitsmoment (Länge)	73235
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,67
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,49
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,82
6 Knoten	11,83
9 Knoten	32,35
12 Knoten	139,95

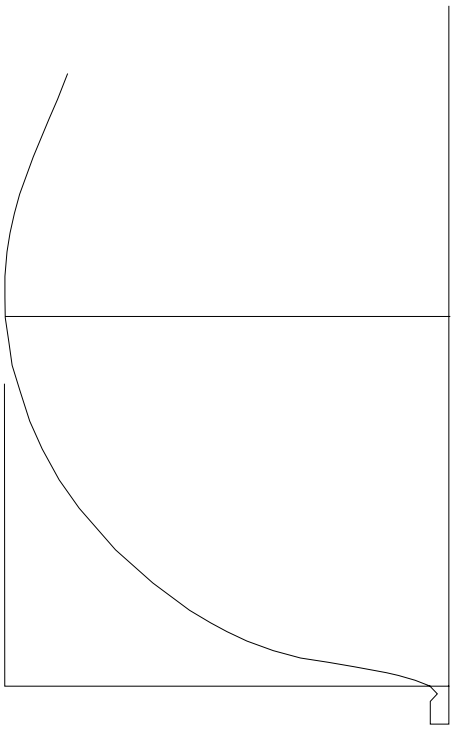






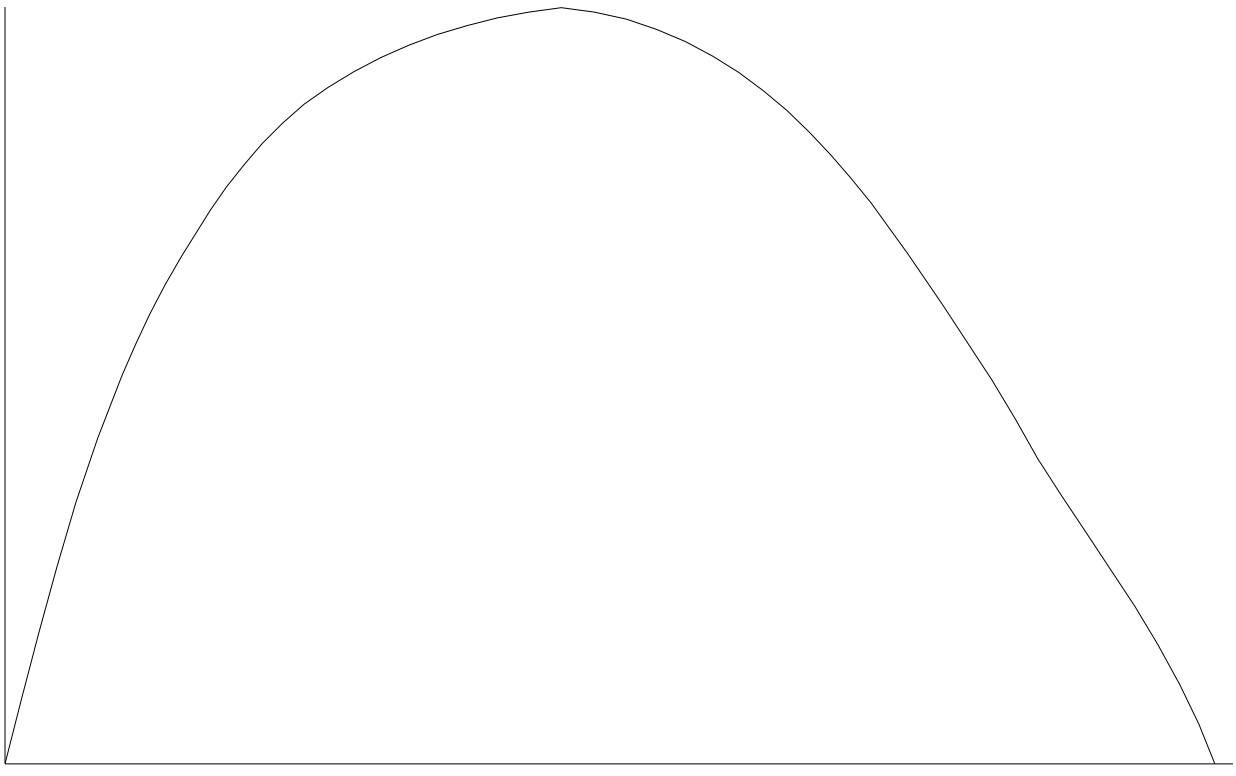
FURIEUSE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	1,92
Tiefgang:	4,89
Aufkimmung:	12,32
Einweichung:	15,84
Breite des Bodenflachs:	2,50
Höhe des Bodenflachs:	0,25
Höhe der Breite:	0,25
Länge des Seitenflachs:	0,00

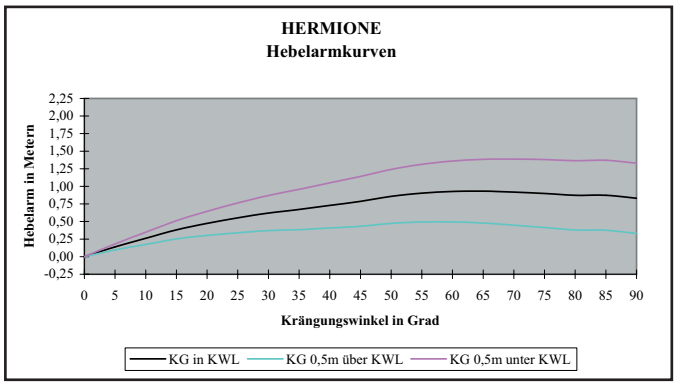
Normierte Spantarealkurve

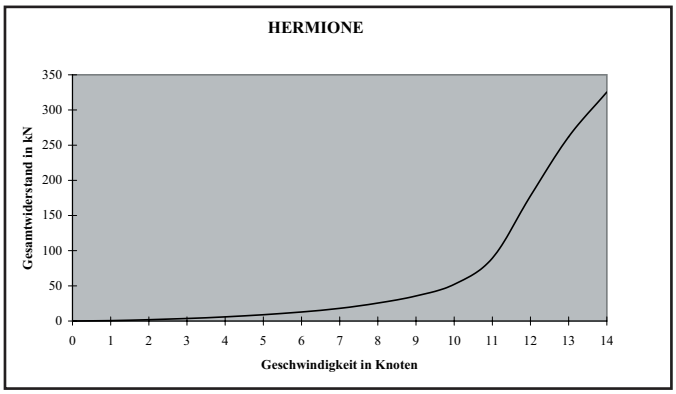


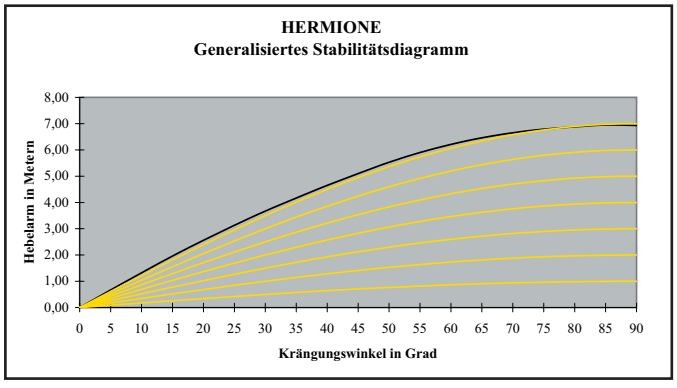
Schiff HERMIONE	
Klasse HERMIONE	
Entwurf	1801
Konstrukteur	Geoffroy
Typ	38ER
Anzahl	1
Prozent	0,64
Grunddaten	
Länge	46,51
Breite	11,95
Seitenhöhe	6,68
Paralleles Mittelschiff	1,94
Vorschiff	22,10
Achterschiff	22,48
Tiefgang achtern	5,46
Kielfall	0,70
Freibord	1,88
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	7,88
Schulter achtern	7,30
Stückpforte vorne	2,15
Stückpforte achtern	2,48
Pforte - Pforte	2,28
Einlaufwinkel	68,28
Auslaufwinkel	65,82
Hauptspantposition	1,16
Vordersteven	37,21
Achtersteven	90,00
Größe	
Rauminhalt	2462
Masse der Verdrängung	1582

Benetzte Oberfläche	780,60
Alte Tonnageberechnung	1086
Fehler in %	24,90
Verdrängung	
Vorschiff	736
Achterschiff	755
Paralleles Mittelschiff	91
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,892
Länge/Seitenhöhe	6,963
Breite/Seitenhöhe	1,789
Länge/Tiefgang	8,987
Länge/Mittelschiff	23,974
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,975
Länge Vor-/Achterschiff	0,983
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	44
Masse beider Breitseiten max.	419,01
Masse beider Breitseiten min.	364,19
Masse der schweren Geschütze max.	76,5
mass der schweren Geschütze min.	73,0
Masse/Masse der Geschütze max.	21,666
Masse/Masse der Geschütze min.	20,675
Segelfläche	2298,5
Segelschwerpunkt	29,68
Lateralschwerpunkt	24,32
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	350
Mannschaftsstärke min.	323
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,622
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,034

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	499,66
Hauptspantfläche	45,84
WL-Koeffizient WP	0,899
Völligkeitsgrad CM	0,742
Zylinderkoeffizient CP	0,719
CP Achterschiff	0,717
CP Vorschiff	0,711
Blockkoeffizient CB	0,534
CB Achterschiff	0,557
CB Vorschiff	0,522
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,67
Hebelarm bei 10 Grad	1,32
Hebelarm bei 15 Grad	1,96
Aufrichtendes Moment (Breite)	45,16
Aufrichtendes Moment (Länge)	1358,03
Metazentrische Höhe (Breite)	1,57
Metazentrische Höhe (Länge)	47,22
Trägheitsmoment (Breite)	5218,63
Trägheitsmoment (Länge)	78592
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	23,82
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,84
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,63
6 Knoten	12,79
9 Knoten	35,63
12 Knoten	177,85

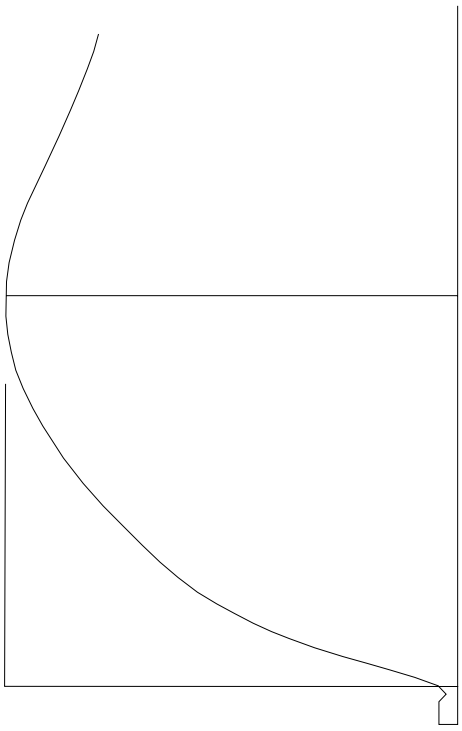






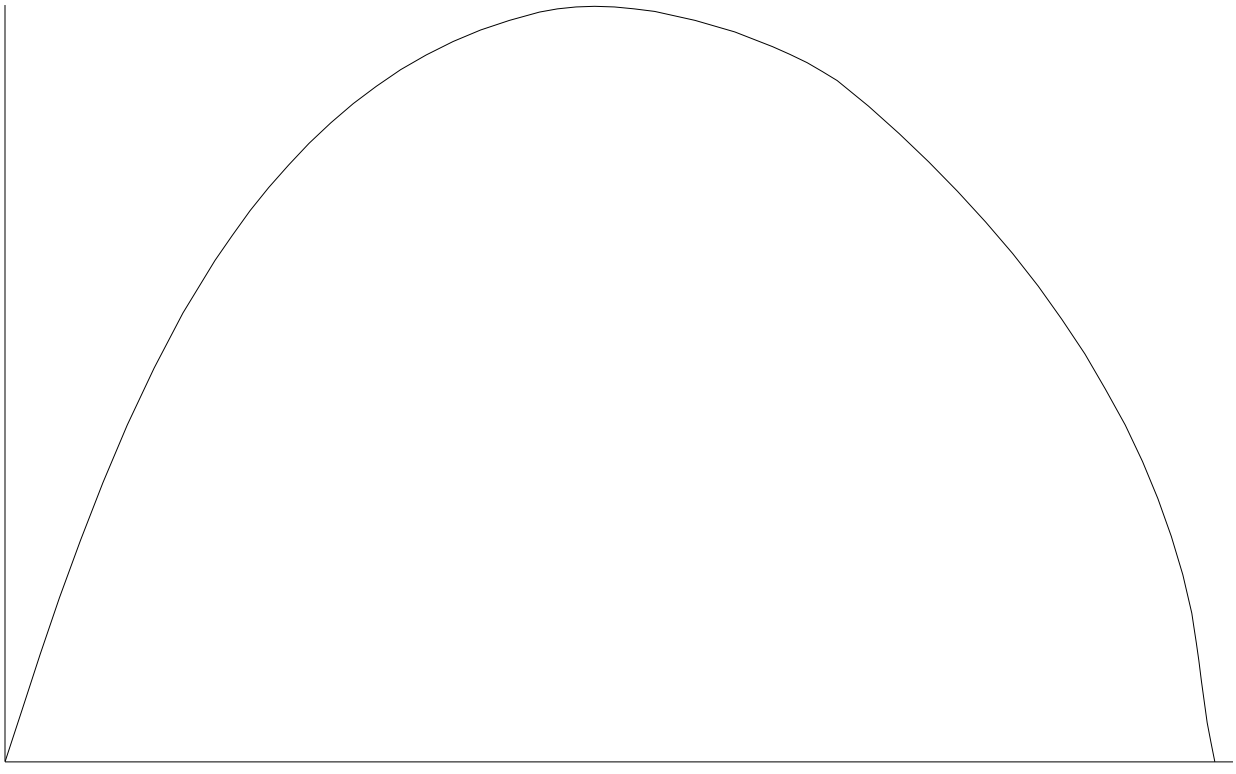
HERMIONE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	1,16
Tiefgang:	5,17
Aufkimmung:	17,17
Einweichung:	19,36
Breite des Bodenflachs:	3,02
Höhe des Bodenflachs:	0,39
Höhe der Breite:	-0,04
Länge des Seitenflachs:	0,00

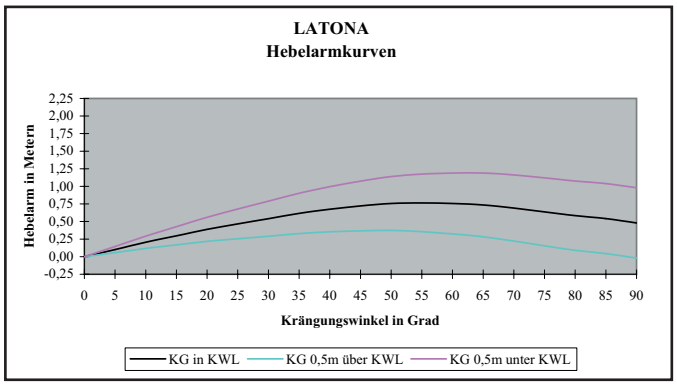
Normierte Spantarealkurve

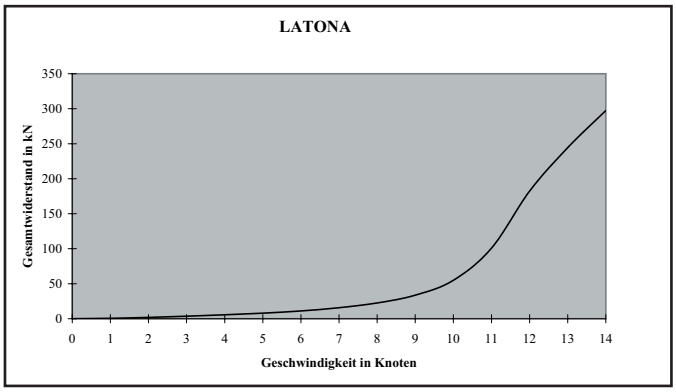


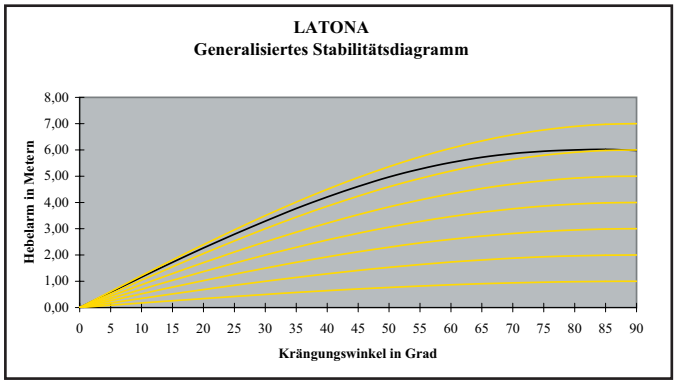
Schiff LATONA	
Klasse LATONA	
Entwurf	1779
Konstrukteur	Williams
Typ	38ER
Anzahl	1
Prozent	0,83
Grunddaten	
Länge	42,72
Breite	11,68
Seitenhöhe	6,63
Paralleles Mittelschiff	2,09
Vorschiff	18,98
Achterschiff	21,65
Tiefgang achtern	5,03
Kielfall	0,47
Freibord	2,27
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	8,72
Schulter achtern	12,12
Stückpforte vorne	2,81
Stückpforte achtern	1,29
Pforte - Pforte	2,07
Einlaufwinkel	57,92
Auslaufwinkel	48,88
Hauptspantposition	2,38
Vordersteven	41,93
Achtersteven	82,30
Größe	
Rauminhalt	2269
Masse der Verdrängung	1370

Benetzte Oberfläche	682,75
Alte Tonnageberechnung	935
Fehler in %	16,64
Verdrängung	
Vorschiff	629
Achterschiff	645
Paralleles Mittelschiff	95
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,658
Länge/Seitenhöhe	6,443
Breite/Seitenhöhe	1,762
Länge/Tiefgang	8,799
Länge/Mittelschiff	20,440
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,952
Länge Vor-/Achterschiff	0,877
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	38
Masse beider Breitseiten max.	447,56
Masse beider Breitseiten min.	272,25
Masse der schweren Geschütze max.	71,6
mass der schweren Geschütze min.	66,2
Masse/Masse der Geschütze max.	20,690
Masse/Masse der Geschütze min.	19,129
Segelfläche	1773,3
Segelschwerpunkt	27,43
Lateralschwerpunkt	21,72
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	280
Mannschaftsstärke min.	270
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,407
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	8,107

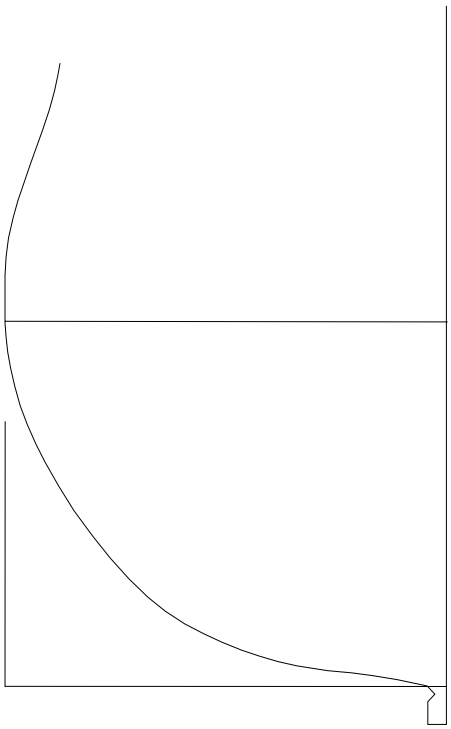
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	419,63
Hauptspantfläche	44,51
WL-Koeffizient WP	0,841
Völligkeitsgrad CM	0,789
Zylinderkoeffizient CP	0,695
CP Achterschiff	0,649
CP Vorschiff	0,722
Blockkoeffizient CB	0,537
CB Achterschiff	0,637
CB Vorschiff	0,574
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,58
Hebelarm bei 10 Grad	1,16
Hebelarm bei 15 Grad	1,72
Aufrichtendes Moment (Breite)	28,83
Aufrichtendes Moment (Länge)	855,38
Metazentrische Höhe (Breite)	1,18
Metazentrische Höhe (Länge)	35,02
Trägheitsmoment (Breite)	4053,03
Trägheitsmoment (Länge)	50247
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	20,69
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,28
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,64
6 Knoten	11,16
9 Knoten	33,70
12 Knoten	182,32





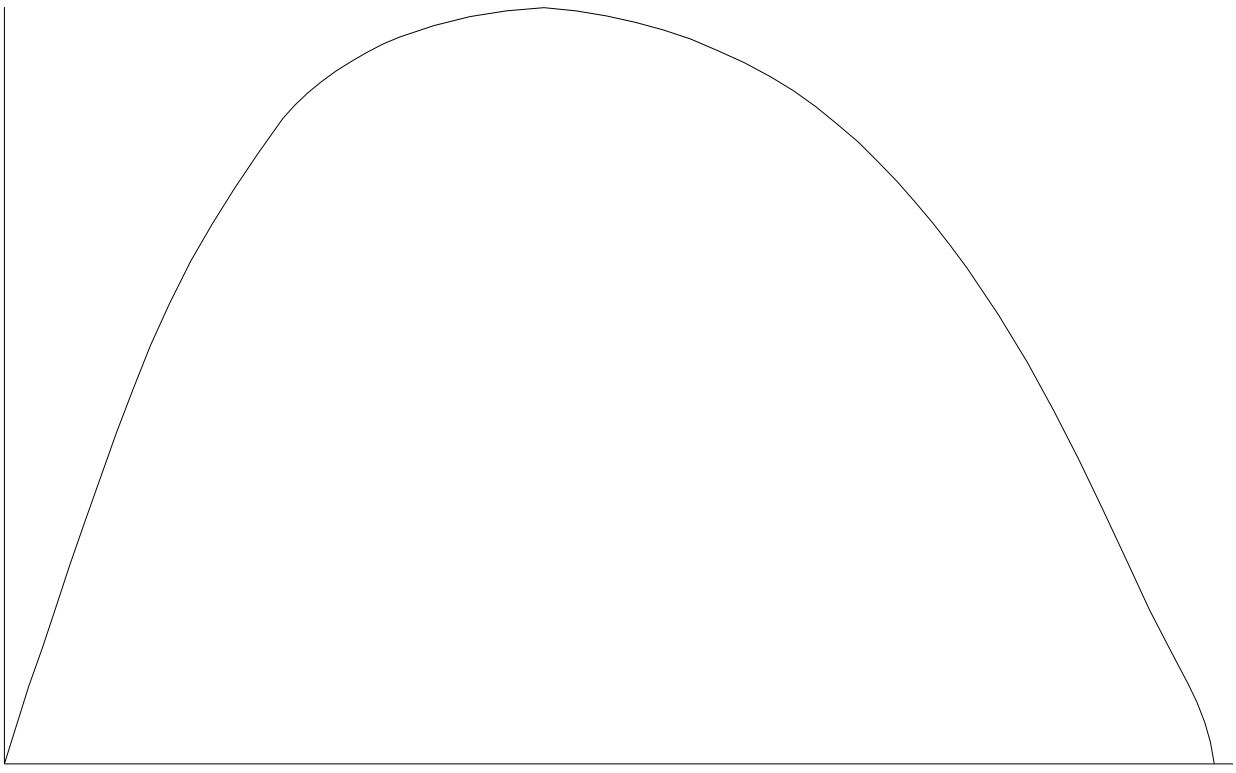


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,38
Tiefgang:	4,83
Aufkimmung:	8,75
Einweichung:	14,66
Breite des Bodenflachs:	3,14
Höhe des Bodenflachs:	0,21
Höhe der Breite:	-0,03
Länge des Seitenflachs:	0,65

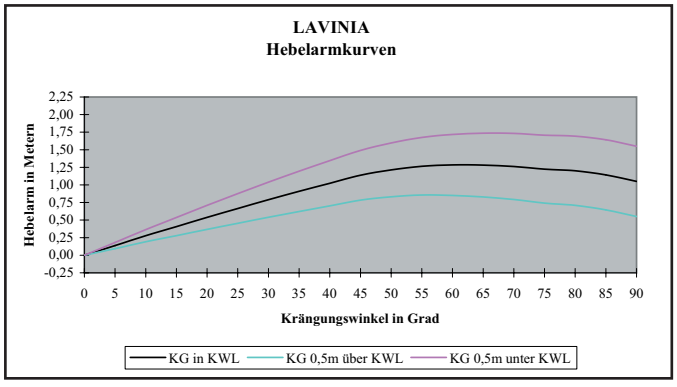
Normierte Spantarealkurve

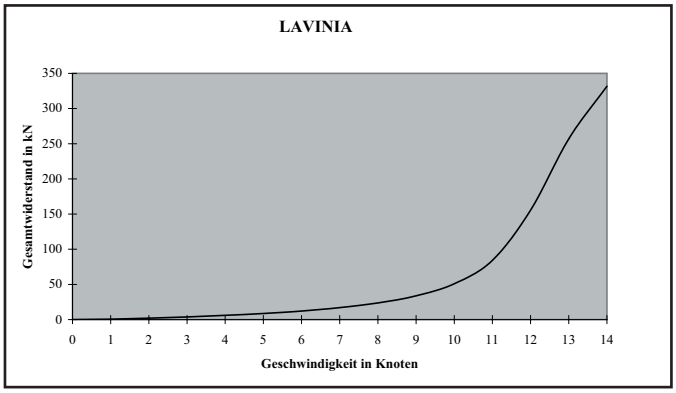


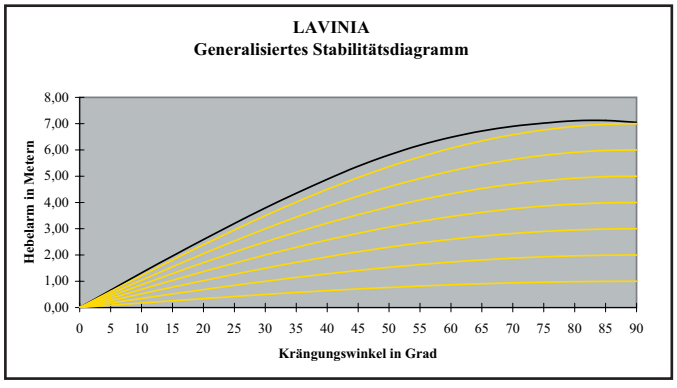
Schiff LAVINIA	
Klasse LAVINIA	
Entwurf	1797
Konstrukteur	Barralier
Typ	40ER
Anzahl	1
Prozent	0,83
Grunddaten	
Länge	48,08
Breite	12,19
Seitenhöhe	7,05
Paralleles Mittelschiff	4,08
Vorschiff	22,33
Achterschiff	21,67
Tiefgang achtern	5,40
Kielfall	0,88
Freibord	2,41
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	13,44
Schulter achtern	15,33
Stückpforte vorne	2,98
Stückpforte achtern	1,86
Pforte - Pforte	2,16
Einlaufwinkel	54,00
Auslaufwinkel	56,75
Hauptspantposition	1,71
Vordersteven	47,15
Achtersteven	82,93
Größe	
Rauminhalt	2683
Masse der Verdrängung	1577

Benetzte Oberfläche	783,79
Alte Tonnageberechnung	1067
Fehler in %	12,61
Verdrängung	
Vorschiff	686
Achterschiff	704
Paralleles Mittelschiff	187
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,944
Länge/Seitenhöhe	6,820
Breite/Seitenhöhe	1,729
Länge/Tiefgang	9,521
Länge/Mittelschiff	11,784
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,950
Länge Vor-/Achterschiff	1,030
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	50
schwere Geschütze min.	50
Masse beider Breitseiten max.	492,86
Masse beider Breitseiten min.	388,68
Masse der schweren Geschütze max.	88,0
mass der schweren Geschütze min.	84,9
Masse/Masse der Geschütze max.	18,576
Masse/Masse der Geschütze min.	17,922
Segelfläche	2110,1
Segelschwerpunkt	29,61
Lateralschwerpunkt	23,6
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	340
Mannschaftsstärke min.	340
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,892
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,892

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	492,32
Hauptspantfläche	44,73
WL-Koeffizient WP	0,840
Völligkeitsgrad CM	0,731
Zylinderkoeffizient CP	0,707
CP Achterschiff	0,707
CP Vorschiff	0,669
Blockkoeffizient CB	0,514
CB Achterschiff	0,58
CB Vorschiff	0,495
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,66
Hebelarm bei 10 Grad	1,32
Hebelarm bei 15 Grad	1,96
Aufrichtendes Moment (Breite)	44,57
Aufrichtendes Moment (Länge)	1302,98
Metazentrische Höhe (Breite)	1,58
Metazentrische Höhe (Länge)	46,06
Trägheitsmoment (Breite)	5054,12
Trägheitsmoment (Länge)	75384
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	23,42
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,89
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,80
6 Knoten	12,20
9 Knoten	33,81
12 Knoten	155,57

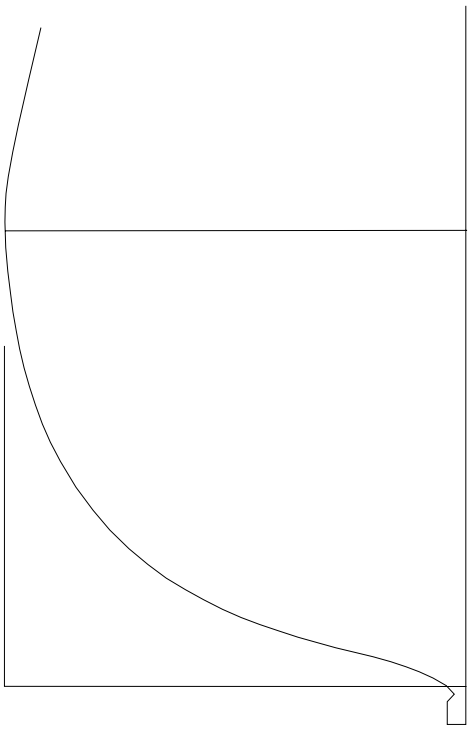






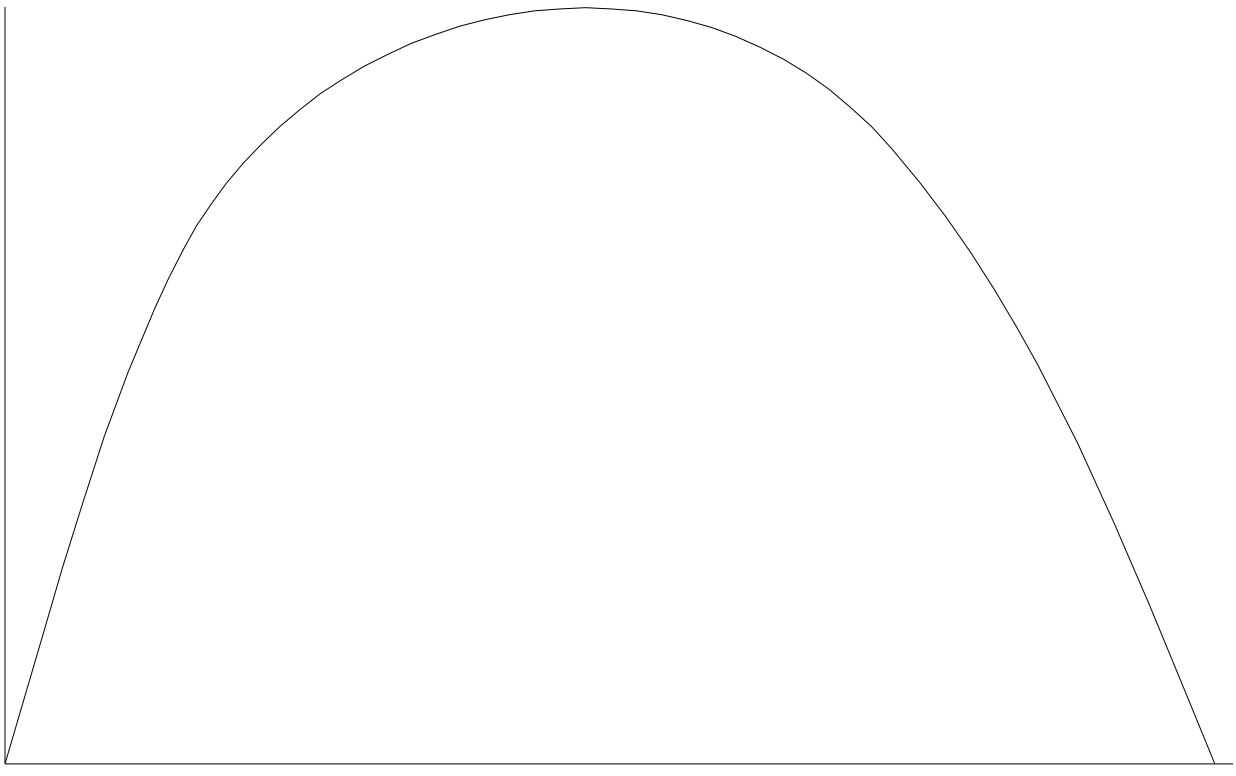
LAVINIA

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	1,71
Tiefgang:	5,02
Aufkimmung:	17,47
Einweichung:	10,58
Breite des Bodenflachs:	2,92
Höhe des Bodenflachs:	0,45
Höhe der Breite:	1,12
Länge des Seitenflachs:	0,00

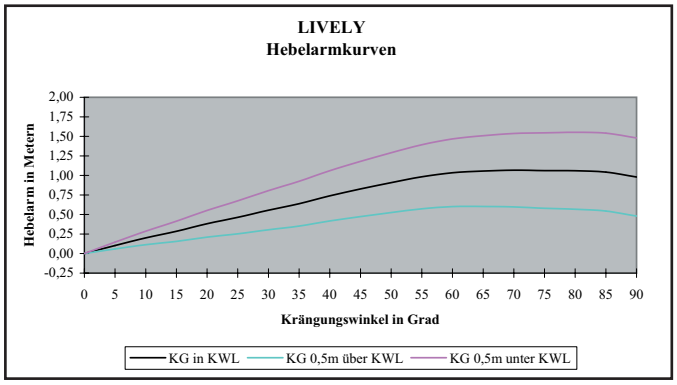
Normierte Spantarealkurve

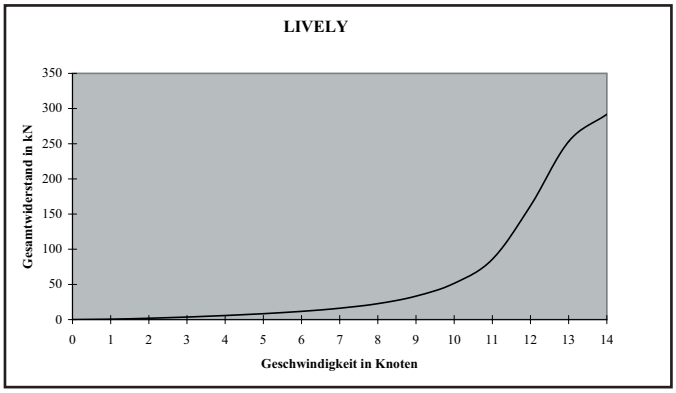


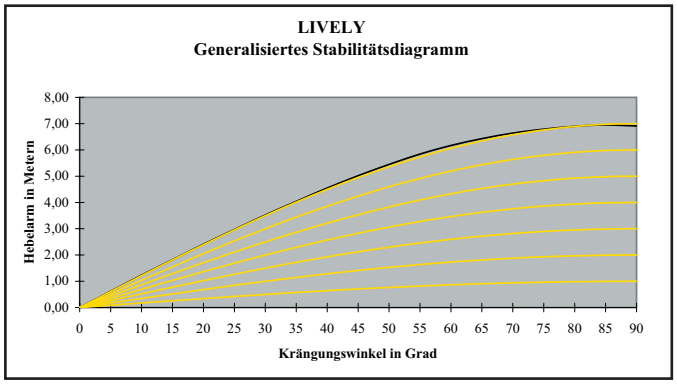
Schiff LIVELY	
Klasse LIVELY	
Entwurf	1799
Konstrukteur	Rule
Typ	38ER
Anzahl	16
Prozent	13,22
Grunddaten	
Länge	46,68
Breite	11,81
Seitenhöhe	6,90
Paralleles Mittelschiff	3,52
Vorschiff	20,08
Achterschiff	23,08
Tiefgang achtern	5,42
Kielfall	0,76
Freibord	2,36
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	16,73
Schulter achtern	16,85
Stückpforte vorne	3,28
Stückpforte achtern	1,45
Pforte - Pforte	2,28
Einlaufwinkel	57,94
Auslaufwinkel	52,22
Hauptspantposition	3,26
Vordersteven	35,18
Achtersteven	81,91
Größe	
Rauminhalt	2536
Masse der Verdrängung	1551

Benetzte Oberfläche	753,13
Alte Tonnageberechnung	1072
Fehler in %	19,69
Verdrängung	
Vorschiff	689
Achterschiff	697
Paralleles Mittelschiff	165
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,953
Länge/Seitenhöhe	6,765
Breite/Seitenhöhe	1,712
Länge/Tiefgang	9,135
Länge/Mittelschiff	13,261
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,964
Länge Vor-/Achterschiff	0,870
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	46
Masse beider Breitseiten max.	447,56
Masse beider Breitseiten min.	447,56
Masse der schweren Geschütze max.	71,6
mass der schweren Geschütze min.	71,6
Masse/Masse der Geschütze max.	21,663
Masse/Masse der Geschütze min.	21,663
Segelfläche	2012,9
Segelschwerpunkt	29,16
Lateralschwerpunkt	23,8
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	320
Mannschaftsstärke min.	284
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,931
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,926

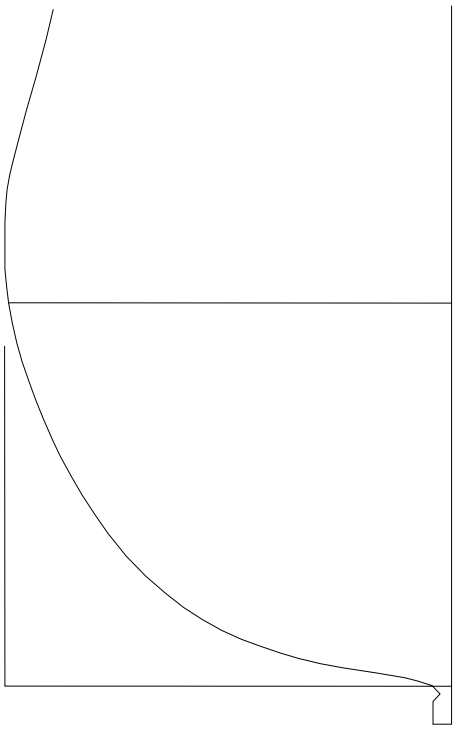
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	459,78
Hauptspantfläche	45,75
WL-Koeffizient WP	0,834
Völligkeitsgrad CM	0,764
Zylinderkoeffizient CP	0,697
CP Achterschiff	0,641
CP Vorschiff	0,726
Blockkoeffizient CB	0,513
CB Achterschiff	0,67
CB Vorschiff	0,581
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,62
Hebelarm bei 10 Grad	1,23
Hebelarm bei 15 Grad	1,82
Aufrichtendes Moment (Breite)	30,81
Aufrichtendes Moment (Länge)	1144,13
Metazentrische Höhe (Breite)	1,13
Metazentrische Höhe (Länge)	42,10
Trägheitsmoment (Breite)	4419,20
Trägheitsmoment (Länge)	66641
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,39
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,56
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,65
6 Knoten	11,58
9 Knoten	31,30
12 Knoten	144,14





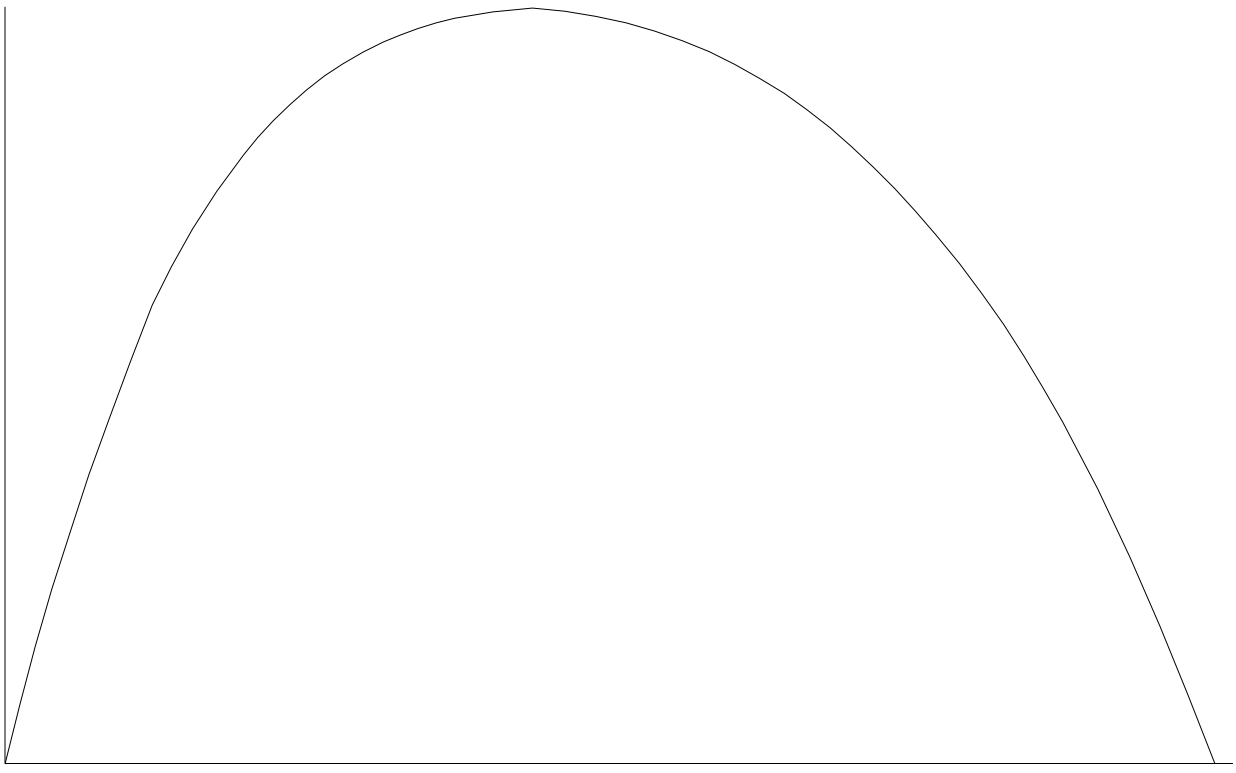


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	3,26
Tiefgang:	5,07
Aufkimmung:	11,29
Einweichung:	12,79
Breite des Bodenflachs:	2,86
Höhe des Bodenflachs:	0,24
Höhe der Breite:	0,44
Länge des Seitenflachs:	0,62

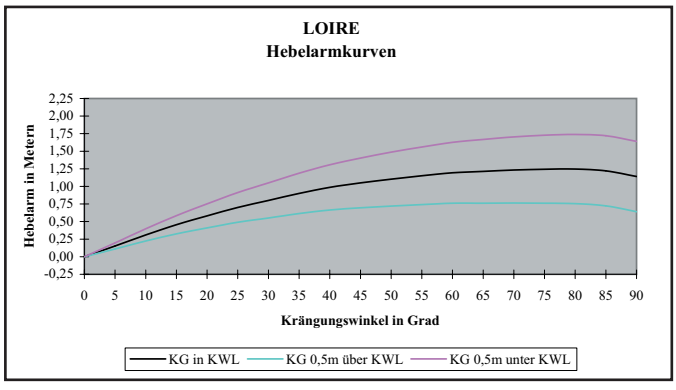
Normierte Spantarealkurve

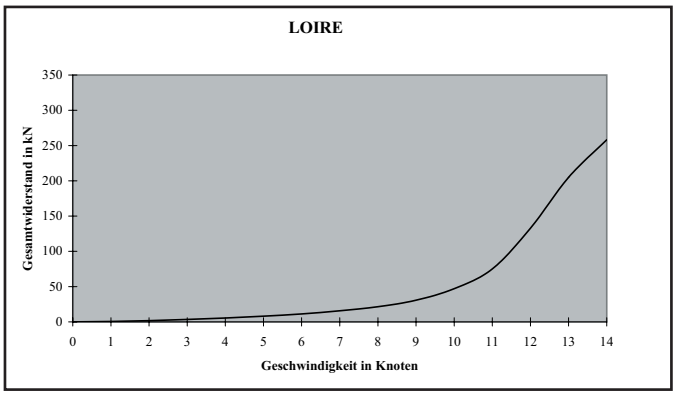


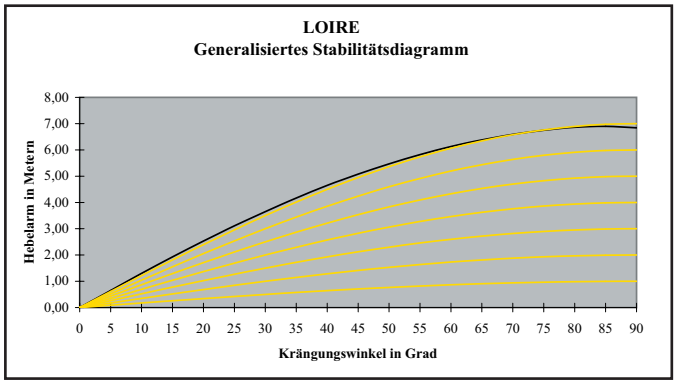
Schiff Loire	
Klasse Loire	
Entwurf	1792
Konstrukteur	Degay
Typ	38er
Anzahl	1
Prozent	0,64
Grunddaten	
Länge	46,00
Breite	12,02
Seitenhöhe	6,38
Paralleles Mittelschiff	2,41
Vorschiff	20,52
Achterschiff	23,07
Tiefgang achtern	5,07
Kielfall	0,57
Freibord	2,02
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	14,10
Schulter achtern	18,11
Stückpforte vorne	5,41
Stückpforte achtern	2,06
Pforte - Pforte	2,05
Einlaufwinkel	45,73
Auslaufwinkel	46,12
Hauptspantposition	2,48
Vordersteven	47,94
Achtersteven	90,00
Größe	
Rauminhalt	2246
Masse der Verdrängung	1325

Benetzte Oberfläche	730,41
Alte Tonnageberechnung	1100
Fehler in %	38,63
Verdrängung	
Vorschiff	604
Achterschiff	618
Paralleles Mittelschiff	103
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,827
Länge/Seitenhöhe	7,210
Breite/Seitenhöhe	1,884
Länge/Tiefgang	9,504
Länge/Mittelschiff	19,087
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,976
Länge Vor-/Achterschiff	0,889
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	44
Masse beider Breitseiten max.	399,43
Masse beider Breitseiten min.	364,19
Masse der schweren Geschütze max.	78,8
mass der schweren Geschütze min.	73,0
Masse/Masse der Geschütze max.	18,153
Masse/Masse der Geschütze min.	16,817
Segelfläche	2319,4
Segelschwerpunkt	28,68
Lateralschwerpunkt	23,14
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	330
Mannschaftsstärke min.	323
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	6,956
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,809

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	449,52
Hauptspantfläche	41,74
WL-Koeffizient WP	0,813
Völligkeitsgrad CM	0,722
Zylinderkoeffizient CP	0,664
CP Achterschiff	0,623
CP Vorschiff	0,683
Blockkoeffizient CB	0,471
CB Achterschiff	0,544
CB Vorschiff	0,491
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,65
Hebelarm bei 10 Grad	1,30
Hebelarm bei 15 Grad	1,93
Aufrichtendes Moment (Breite)	42,81
Aufrichtendes Moment (Länge)	1030,69
Metazentrische Höhe (Breite)	1,80
Metazentrische Höhe (Länge)	43,39
Trägheitsmoment (Breite)	4495,06
Trägheitsmoment (Länge)	59706
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,24
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,61
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,49
6 Knoten	11,32
9 Knoten	30,82
12 Knoten	132,86

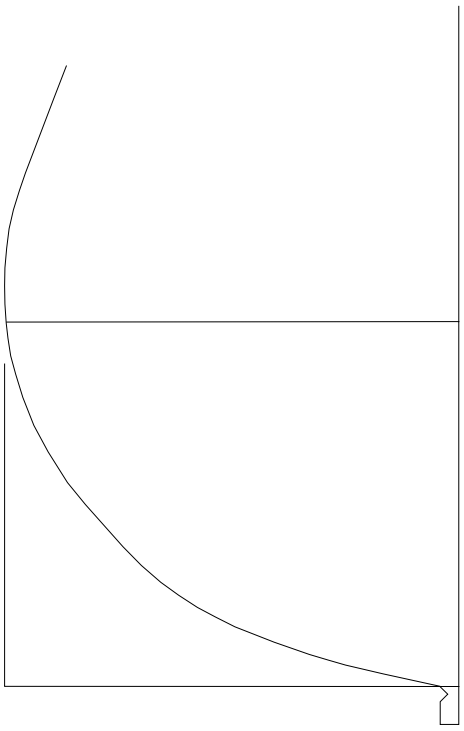






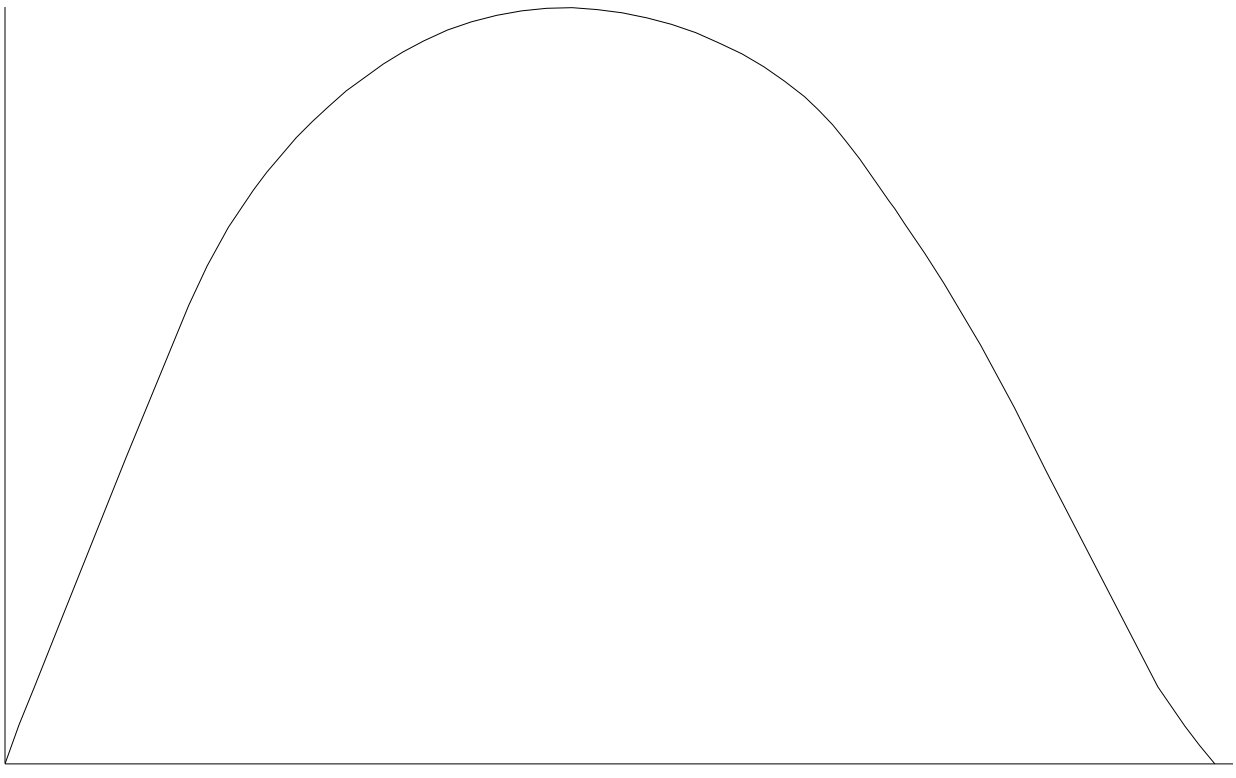
LOIRE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,48
Tiefgang:	4,81
Aufkimmung:	12,15
Einweichung:	15,74
Breite des Bodenflachs:	2,00
Höhe des Bodenflachs:	0,16
Höhe der Breite:	0,49
Länge des Seitenflachs:	0,00

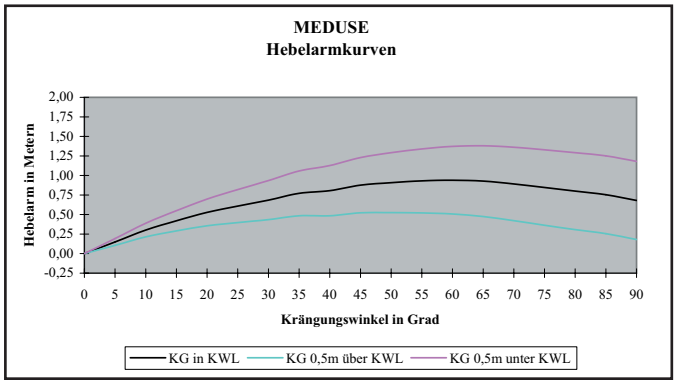
Normierte Spantarealkurve

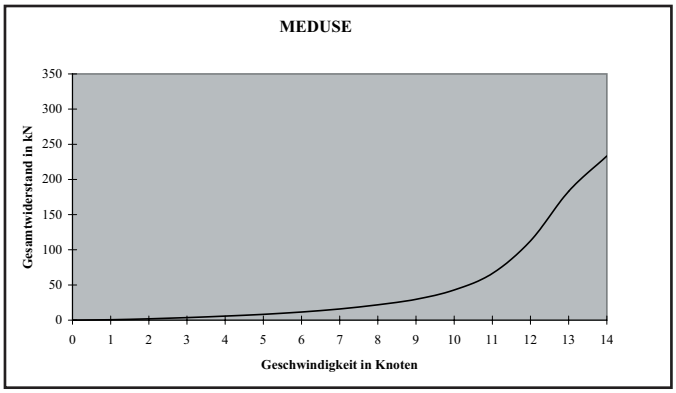


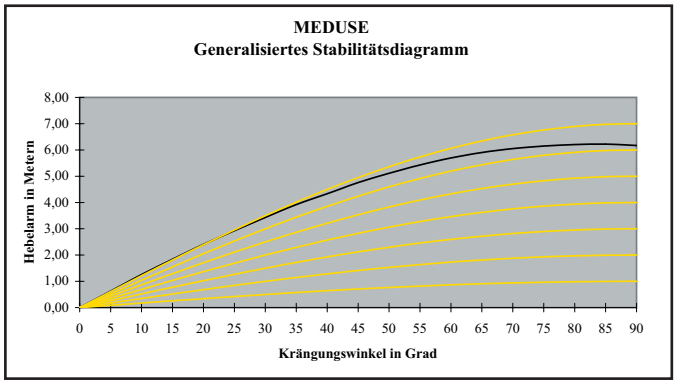
Schiff MEDUSE	
Klasse MEDUSE	
Entwurf	1780
Konstrukteur	Segondat
Typ	38ER
Anzahl	8
Prozent	5,10
Grunddaten	
Länge	47,37
Breite	12,18
Seitenhöhe	6,40
Paralleles Mittelschiff	2,01
Vorschiff	21,92
Achterschiff	23,45
Tiefgang achtern	4,88
Kielfall	0,38
Freibord	2,15
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	12,22
Schulter achtern	15,33
Stückpforte vorne	4,95
Stückpforte achtern	1,88
Pforte - Pforte	2,20
Einlaufwinkel	51,96
Auslaufwinkel	49,50
Hauptspantposition	1,77
Vordersteven	47,55
Achtersteven	90,00
Größe	
Rauminhalt	2395
Masse der Verdrängung	1421

Benetzte Oberfläche	749,90
Alte Tonnageberechnung	1073
Fehler in %	26,84
Verdrängung	
Vorschiff	656
Achterschiff	673
Paralleles Mittelschiff	92
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,889
Länge/Seitenhöhe	7,402
Breite/Seitenhöhe	1,903
Länge/Tiefgang	10,025
Länge/Mittelschiff	23,567
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,974
Länge Vor-/Achterschiff	0,935
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	32
Masse beider Breitseiten max.	364,19
Masse beider Breitseiten min.	252,58
Masse der schweren Geschütze max.	73,0
mass der schweren Geschütze min.	60,9
Masse/Masse der Geschütze max.	23,339
Masse/Masse der Geschütze min.	19,470
Segelfläche	2367,7
Segelschwerpunkt	30
Lateralschwerpunkt	24,37
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	350
Mannschaftsstärke min.	320
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,486
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,844

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	476,00
Hauptspantfläche	44,66
WL-Koeffizient WP	0,825
Völligkeitsgrad CM	0,772
Zylinderkoeffizient CP	0,653
CP Achterschiff	0,626
CP Vorschiff	0,653
Blockkoeffizient CB	0,504
CB Achterschiff	0,554
CB Vorschiff	0,507
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,62
Hebelarm bei 10 Grad	1,24
Hebelarm bei 15 Grad	1,86
Aufrichtendes Moment (Breite)	43,93
Aufrichtendes Moment (Länge)	1180,87
Metazentrische Höhe (Breite)	1,74
Metazentrische Höhe (Länge)	46,75
Trägheitsmoment (Breite)	4856,92
Trägheitsmoment (Länge)	68398
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	23,60
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,24
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,66
6 Knoten	11,49
9 Knoten	29,66
12 Knoten	112,69

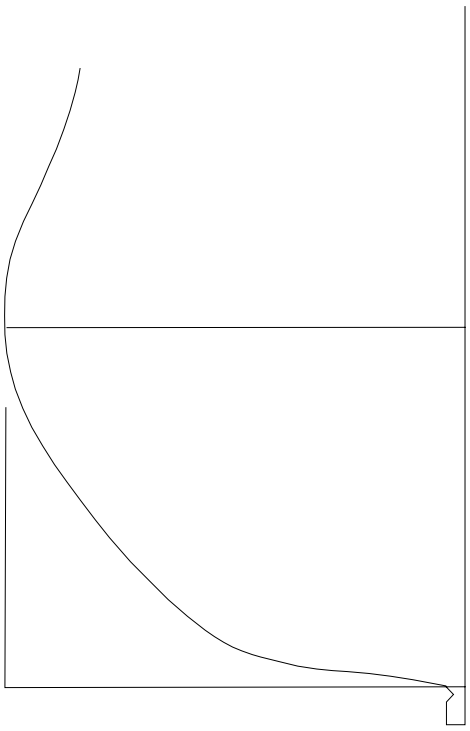






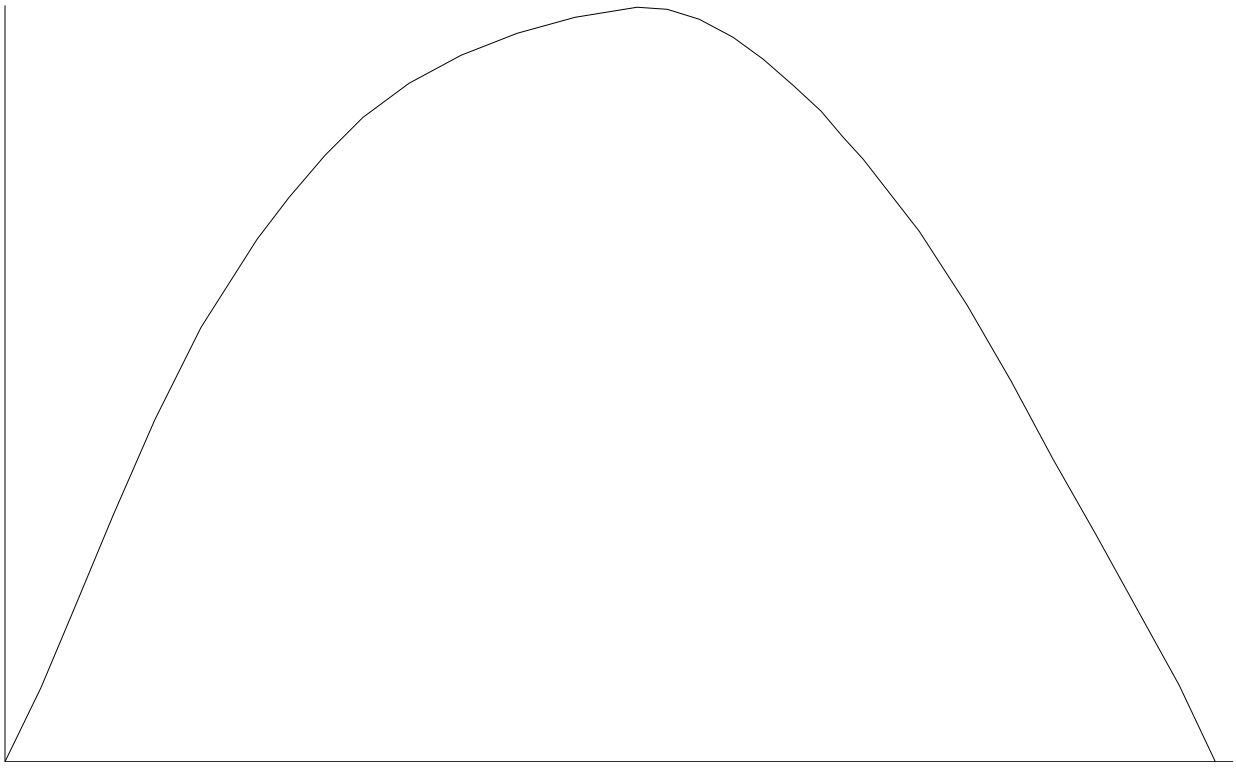
MEDUSE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	1,77
Tiefgang:	4,75
Aufkimmung:	7,61
Einweichung:	17,00
Breite des Bodenflachs:	3,08
Höhe des Bodenflachs:	0,20
Höhe der Breite:	0,16
Länge des Seitenflachs:	0,00

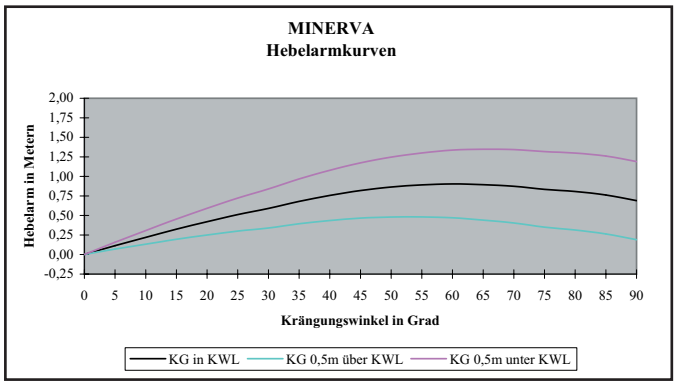
Normierte Spantarealkurve

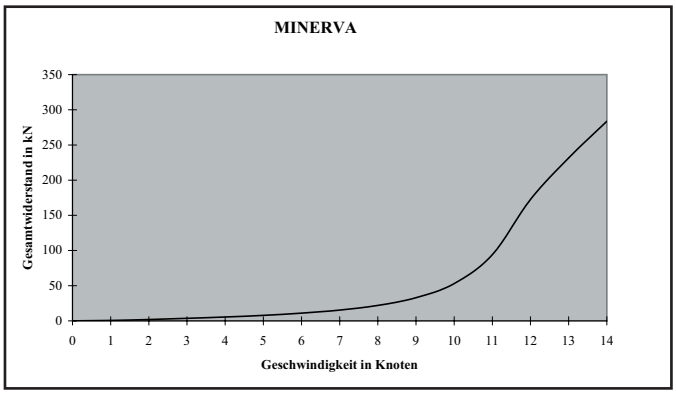


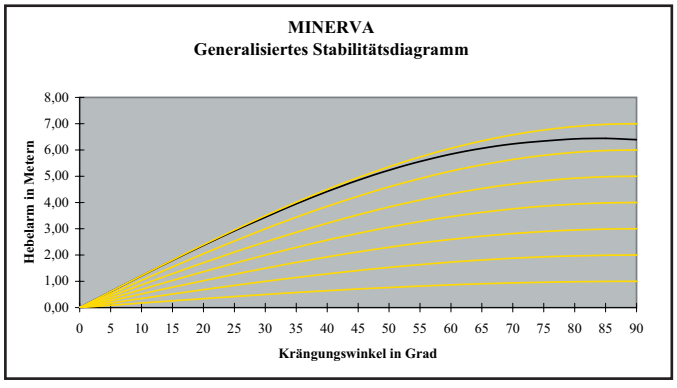
Schiff MINERVA	
Klasse MINERVA	
Entwurf	1778
Konstrukteur	Hunt
Typ	38ER
Anzahl	5
Prozent	4,13
Grunddaten	
Länge	42,61
Breite	11,68
Seitenhöhe	6,85
Paralleles Mittelschiff	3,2
Vorschiff	18,63
Achterschiff	20,79
Tiefgang achtern	5,10
Kielfall	0,56
Freibord	2,43
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	9,87
Schulter achtern	12,10
Stückpforte vorne	2,54
Stückpforte achtern	1,05
Pforte - Pforte	2,06
Einlaufwinkel	56,98
Auslaufwinkel	52,49
Hauptspantposition	2,68
Vordersteven	36,87
Achtersteven	80,87
Größe	
Rauminhalt	2282
Masse der Verdrängung	1295

Benetzte Oberfläche	680,67
Alte Tonnageberechnung	929
Fehler in %	15,26
Verdrängung	
Vorschiff	609
Achterschiff	547
Paralleles Mittelschiff	139
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,648
Länge/Seitenhöhe	6,220
Breite/Seitenhöhe	1,705
Länge/Tiefgang	8,714
Länge/Mittelschiff	13,316
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,086
Länge Vor-/Achterschiff	0,896
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	36
Masse beider Breitseiten max.	447,56
Masse beider Breitseiten min.	255,95
Masse der schweren Geschütze max.	73,5
mass der schweren Geschütze min.	66,3
Masse/Masse der Geschütze max.	19,528
Masse/Masse der Geschütze min.	17,615
Segelfläche	1773,3
Segelschwerpunkt	27,32
Lateralschwerpunkt	21,68
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	284
Mannschaftsstärke min.	270
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,453
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	8,036

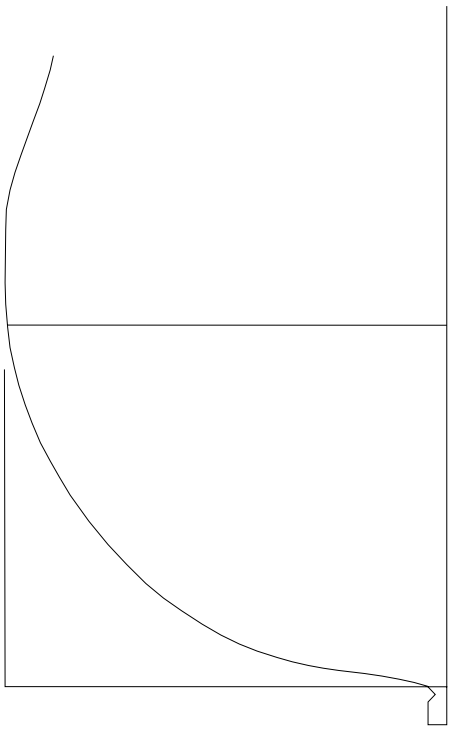
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	415,57
Hauptspantfläche	42,35
WL-Koeffizient WP	0,835
Völligkeitsgrad CM	0,757
Zylinderkoeffizient CP	0,682
CP Achterschiff	0,601
CP Vorschiff	0,745
Blockkoeffizient CB	0,509
CB Achterschiff	0,575
CB Vorschiff	0,553
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,61
Hebelarm bei 10 Grad	1,21
Hebelarm bei 15 Grad	1,80
Aufrichtendes Moment (Breite)	30,02
Aufrichtendes Moment (Länge)	856,95
Metazentrische Höhe (Breite)	1,28
Metazentrische Höhe (Länge)	36,40
Trägheitsmoment (Breite)	3943,94
Trägheitsmoment (Länge)	50159
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	20,54
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,53
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,54
6 Knoten	10,98
9 Knoten	32,91
12 Knoten	172,52





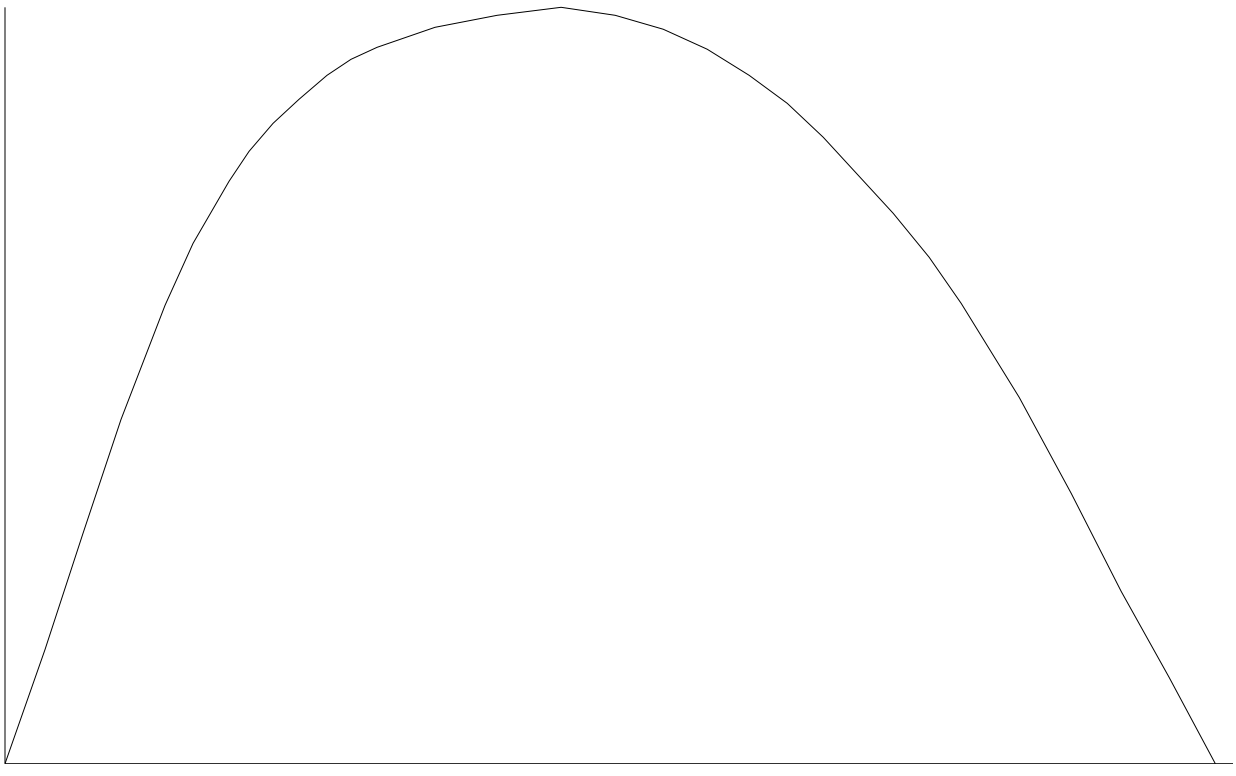


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,68
Tiefgang:	4,79
Aufkimmung:	9,74
Einweichung:	15,49
Breite des Bodenflachs:	2,84
Höhe des Bodenflachs:	0,21
Höhe der Breite:	0,55
Länge des Seitenflachs:	0,70

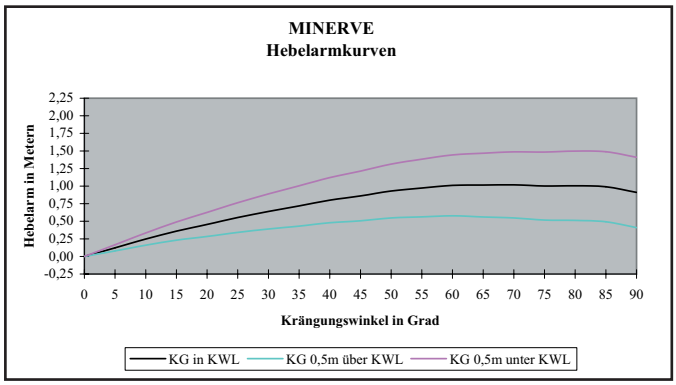
Normierte Spantarealkurve

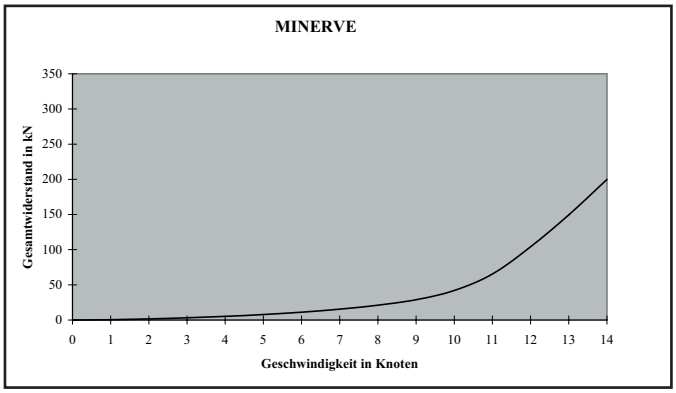


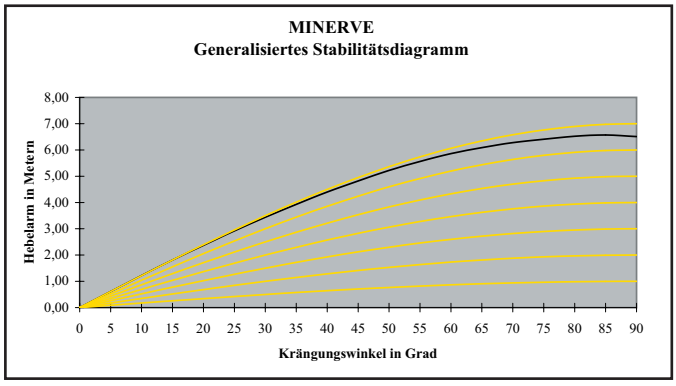
Schiff MINERVE	
Klasse MINERVE	
Entwurf	1780
Konstrukteur	Coulomb
Typ	38ER
Anzahl	7
Prozent	4,46
Grunddaten	
Länge	45,26
Breite	11,88
Seitenhöhe	6,30
Paralleles Mittelschiff	2,14
Vorschiff	22,05
Achterschiff	21,07
Tiefgang achtern	4,91
Kielfall	0,52
Freibord	1,86
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	13,27
Schulter achtern	12,11
Stückpforte vorne	2,19
Stückpforte achtern	1,74
Pforte - Pforte	2,24
Einlaufwinkel	54,95
Auslaufwinkel	47,17
Hauptspantposition	0,58
Vordersteven	38,99
Achtersteven	90,00
Größe	
Rauminhalt	2099
Masse der Verdrängung	1250

Benetzte Oberfläche	730,41
Alte Tonnageberechnung	1029
Fehler in %	38,79
Verdrängung	
Vorschiff	624
Achterschiff	531
Paralleles Mittelschiff	94
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,810
Länge/Seitenhöhe	7,184
Breite/Seitenhöhe	1,886
Länge/Tiefgang	9,620
Länge/Mittelschiff	21,150
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,175
Länge Vor-/Achterschiff	1,047
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	48
schwere Geschütze min.	32
Masse beider Breitseiten max.	516,91
Masse beider Breitseiten min.	252,58
Masse der schweren Geschütze max.	81,2
mass der schweren Geschütze min.	60,9
Masse/Masse der Geschütze max.	20,522
Masse/Masse der Geschütze min.	15,391
Segelfläche	2277,8
Segelschwerpunkt	28,78
Lateralschwerpunkt	23,37
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	330
Mannschaftsstärke min.	318
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	6,602
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,362

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	438,22
Hauptspantfläche	43,03
WL-Koeffizient WP	0,815
Völligkeitsgrad CM	0,753
Zylinderkoeffizient CP	0,618
CP Achterschiff	0,571
CP Vorschiff	0,641
Blockkoeffizient CB	0,465
CB Achterschiff	0,43
CB Vorschiff	0,475
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,61
Hebelarm bei 10 Grad	1,22
Hebelarm bei 15 Grad	1,81
Aufrichtendes Moment (Breite)	33,45
Aufrichtendes Moment (Länge)	997,82
Metazentrische Höhe (Breite)	1,44
Metazentrische Höhe (Länge)	43,08
Trägheitsmoment (Breite)	4093,04
Trägheitsmoment (Länge)	57990
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,52
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,57
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,14
6 Knoten	11,05
9 Knoten	28,89
12 Knoten	104,11

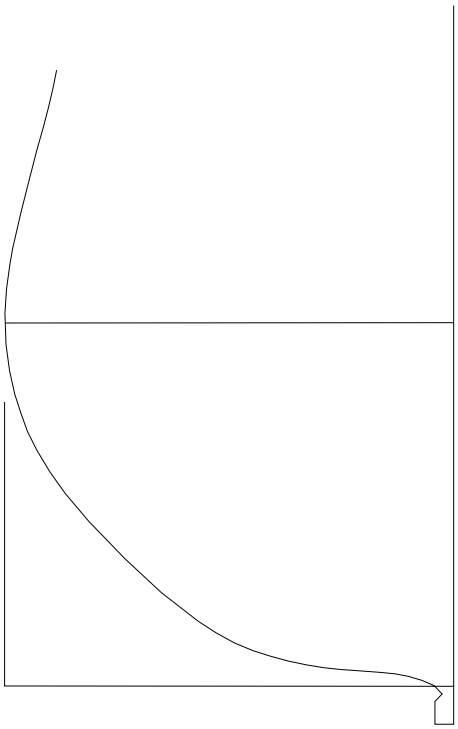






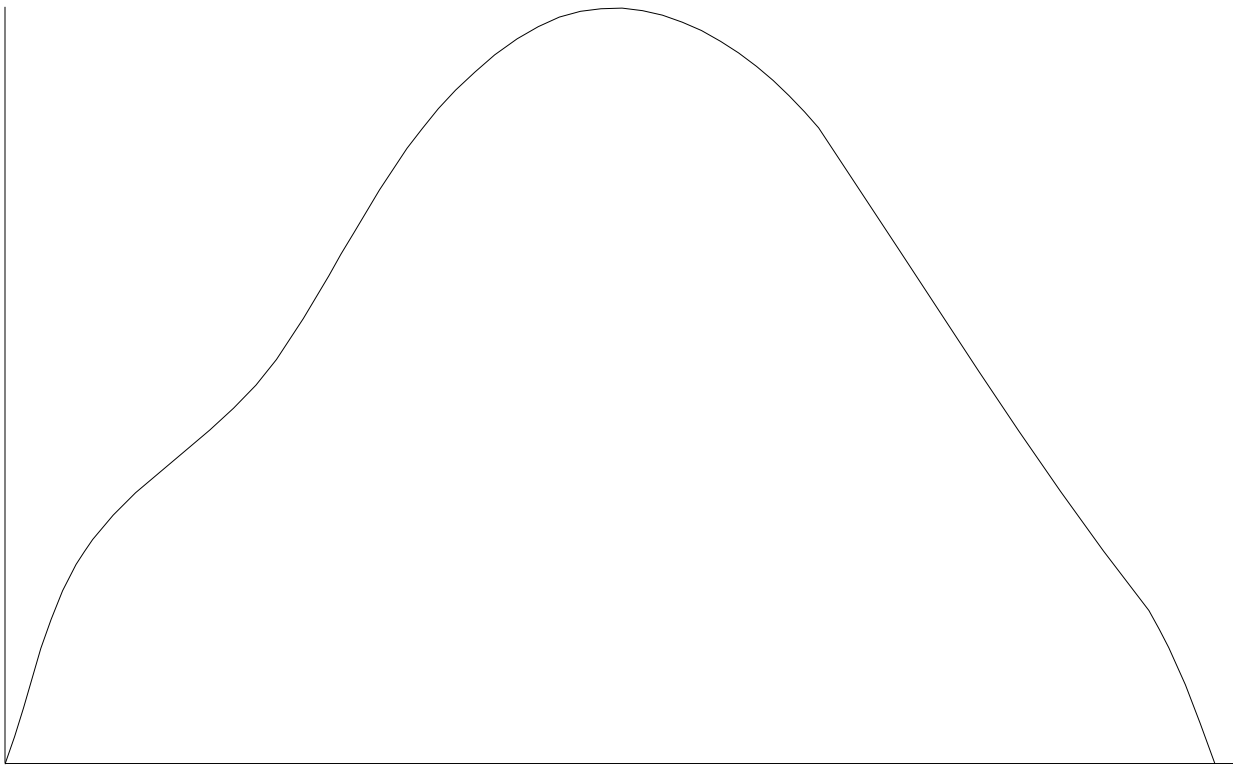
MINERVE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	0,58
Tiefgang:	4,81
Aufkimmung:	9,30
Einweichung:	12,17
Breite des Bodenflachs:	2,46
Höhe des Bodenflachs:	0,20
Höhe der Breite:	0,13
Länge des Seitenflachs:	0,00

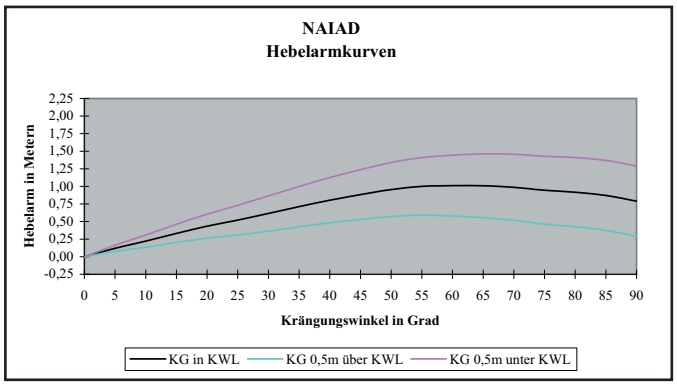
Normierte Spantarealkurve

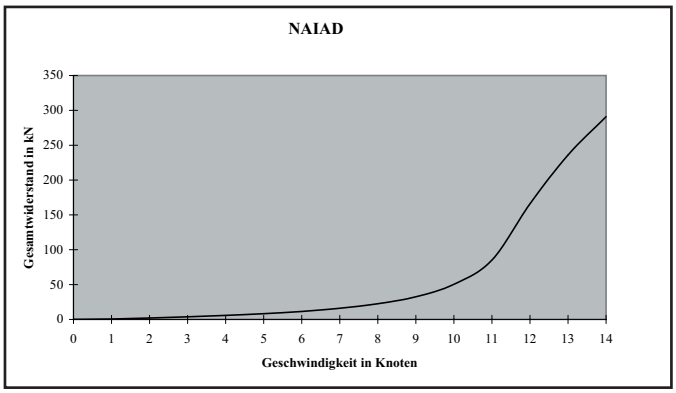


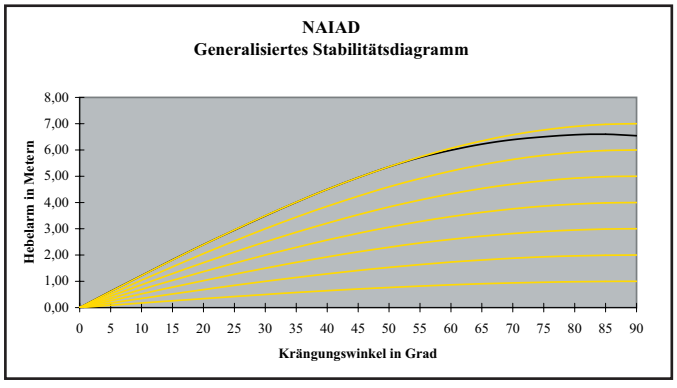
Schiff NAIAD	
Klasse NAIAD	
Entwurf	1795
Konstrukteur	Rule
Typ	38ER
Anzahl	1
Prozent	0,83
Grunddaten	
Länge	44,74
Breite	11,81
Seitenhöhe	7,03
Paralleles Mittelschiff	2,95
Vorschiff	19,51
Achterschiff	22,28
Tiefgang achtern	5,24
Kielfall	0,68
Freibord	2,52
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	14,26
Schulter achtern	15,00
Stückpforte vorne	3,44
Stückpforte achtern	1,77
Pforte - Pforte	2,21
Einlaufwinkel	57,93
Auslaufwinkel	55,78
Hauptspantposition	2,86
Vordersteven	40,37
Achtersteven	80,36
Größe	
Rauminhalt	2513
Masse der Verdrängung	1446

Benetzte Oberfläche	719,68
Alte Tonnageberechnung	1014
Fehler in %	14,21
Verdrängung	
Vorschiff	656
Achterschiff	655
Paralleles Mittelschiff	135
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,788
Länge/Seitenhöhe	6,364
Breite/Seitenhöhe	1,680
Länge/Tiefgang	8,993
Länge/Mittelschiff	15,166
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,977
Länge Vor-/Achterschiff	0,876
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	46
Masse beider Breitseiten max.	447,56
Masse beider Breitseiten min.	385,05
Masse der schweren Geschütze max.	73,5
mass der schweren Geschütze min.	71,6
Masse/Masse der Geschütze max.	20,199
Masse/Masse der Geschütze min.	19,676
Segelfläche	1887,3
Segelschwerpunkt	27,85
Lateralschwerpunkt	22,52
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	320
Mannschaftsstärke min.	284
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,852
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,856

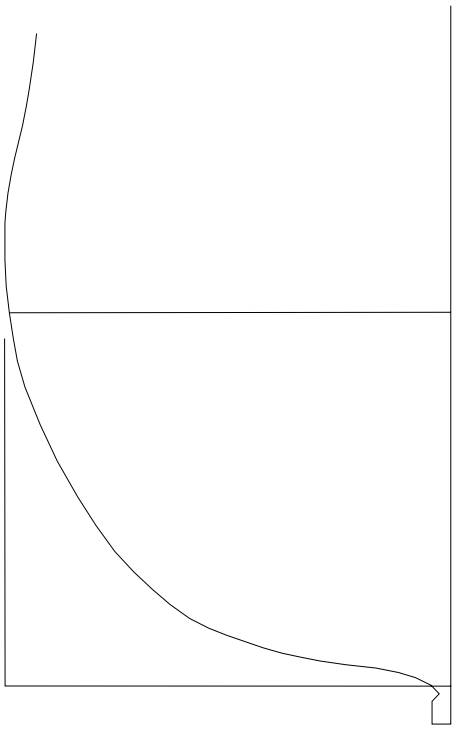
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	421,12
Hauptspantfläche	44,72
WL-Koeffizient WP	0,797
Völligkeitsgrad CM	0,768
Zylinderkoeffizient CP	0,686
CP Achterschiff	0,640
CP Vorschiff	0,733
Blockkoeffizient CB	0,516
CB Achterschiff	0,641
CB Vorschiff	0,576
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,62
Hebelarm bei 10 Grad	1,22
Hebelarm bei 15 Grad	1,82
Aufrichtendes Moment (Breite)	33,60
Aufrichtendes Moment (Länge)	1009,89
Metazentrische Höhe (Breite)	1,31
Metazentrische Höhe (Länge)	39,42
Trägheitsmoment (Breite)	4388,38
Trägheitsmoment (Länge)	58951
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,01
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,49
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,74
6 Knoten	11,47
9 Knoten	32,49
12 Knoten	165,83





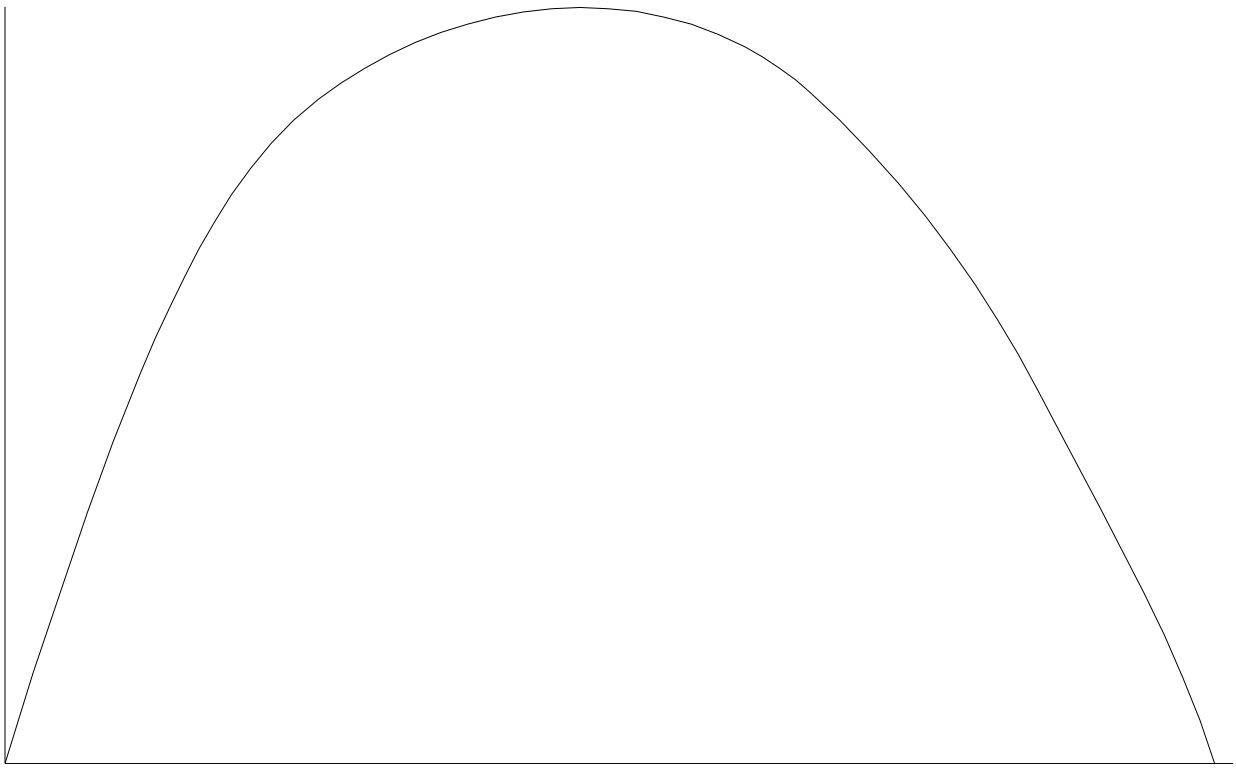


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,86
Tiefgang:	4,93
Aufkimmung:	12,18
Einweichung:	9,50
Breite des Bodenflachs:	2,56
Höhe des Bodenflachs:	0,27
Höhe der Breite:	0,70
Länge des Seitenflachs:	0,49

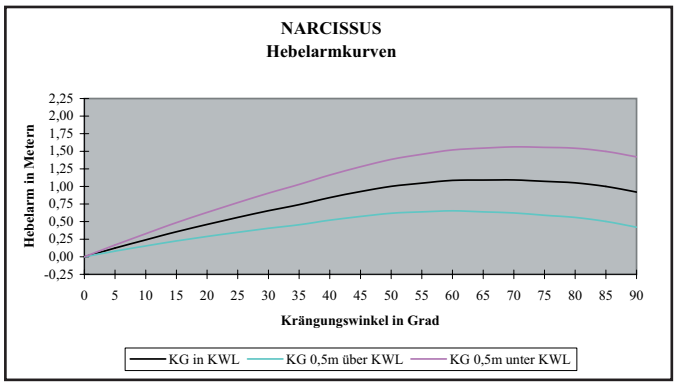
Normierte Spantarealkurve

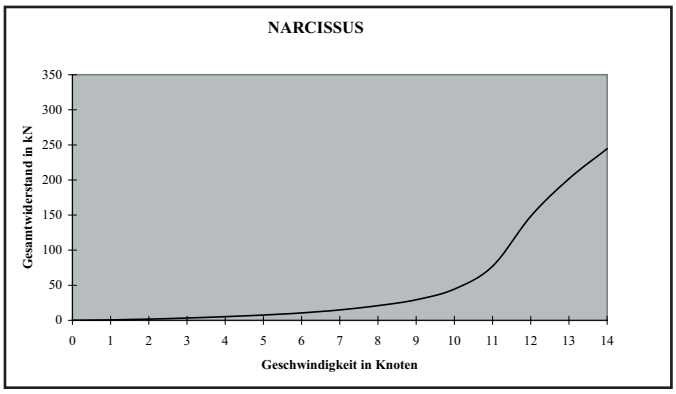


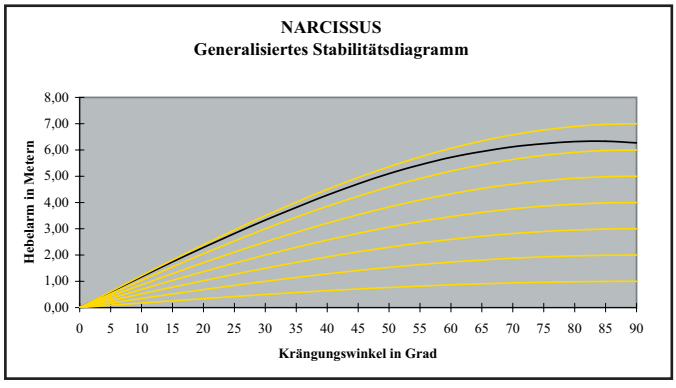
Schiff NARCISSUS	
Klasse NARCISSUS	
Entwurf	1797
Konstrukteur	Henslow
Typ	32ER
Anzahl	3
Prozent	2,48
Grunddaten	
Länge	43,04
Breite	11,28
Seitenhöhe	6,25
Paralleles Mittelschiff	2,98
Vorschiff	18,64
Achterschiff	21,42
Tiefgang achtern	4,74
Kielfall	0,48
Freibord	2,35
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	9,86
Schulter achtern	9,30
Stückpforte vorne	4,24
Stückpforte achtern	1,96
Pforte - Pforte	2,07
Einlaufwinkel	55,11
Auslaufwinkel	47,55
Hauptspantposition	2,88
Vordersteven	42,80
Achtersteven	82,90
Größe	
Rauminhalt	2068
Masse der Verdrängung	1201

Benetzte Oberfläche	664,83
Alte Tonnageberechnung	886
Fehler in %	21,30
Verdrängung	
Vorschiff	564
Achterschiff	514
Paralleles Mittelschiff	123
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,816
Länge/Seitenhöhe	6,886
Breite/Seitenhöhe	1,805
Länge/Tiefgang	9,439
Länge/Mittelschiff	14,443
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,069
Länge Vor-/Achterschiff	0,870
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	40
schwere Geschütze min.	40
Masse beider Breitseiten max.	407,70
Masse beider Breitseiten min.	315,29
Masse der schweren Geschütze max.	60,6
mass der schweren Geschütze min.	55,0
Masse/Masse der Geschütze max.	21,842
Masse/Masse der Geschütze min.	19,824
Segelfläche	1767,6
Segelschwerpunkt	26,85
Lateralschwerpunkt	21,81
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	270
Mannschaftsstärke min.	254
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,143
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,661

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	409,75
Hauptspantfläche	40,34
WL-Koeffizient WP	0,844
Völligkeitsgrad CM	0,786
Zylinderkoeffizient CP	0,686
CP Achterschiff	0,578
CP Vorschiff	0,727
Blockkoeffizient CB	0,516
CB Achterschiff	0,587
CB Vorschiff	0,562
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,59
Hebelarm bei 10 Grad	1,17
Hebelarm bei 15 Grad	1,74
Aufrichtendes Moment (Breite)	30,15
Aufrichtendes Moment (Länge)	866,14
Metazentrische Höhe (Breite)	1,38
Metazentrische Höhe (Länge)	39,60
Trägheitsmoment (Breite)	3674,69
Trägheitsmoment (Länge)	50397
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,01
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,15
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,37
6 Knoten	10,55
9 Knoten	29,36
12 Knoten	148,23

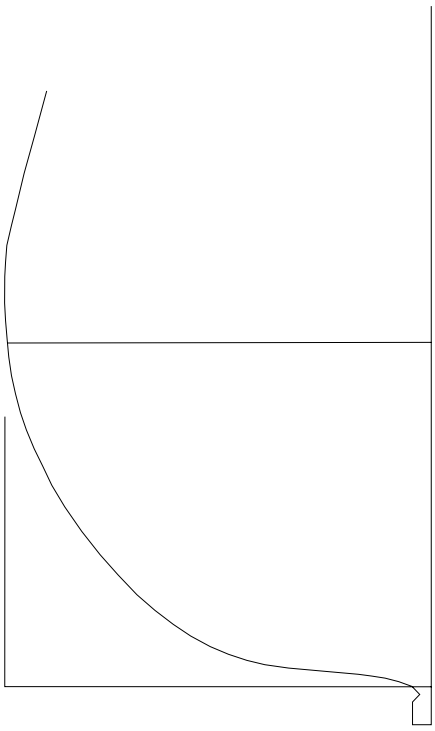






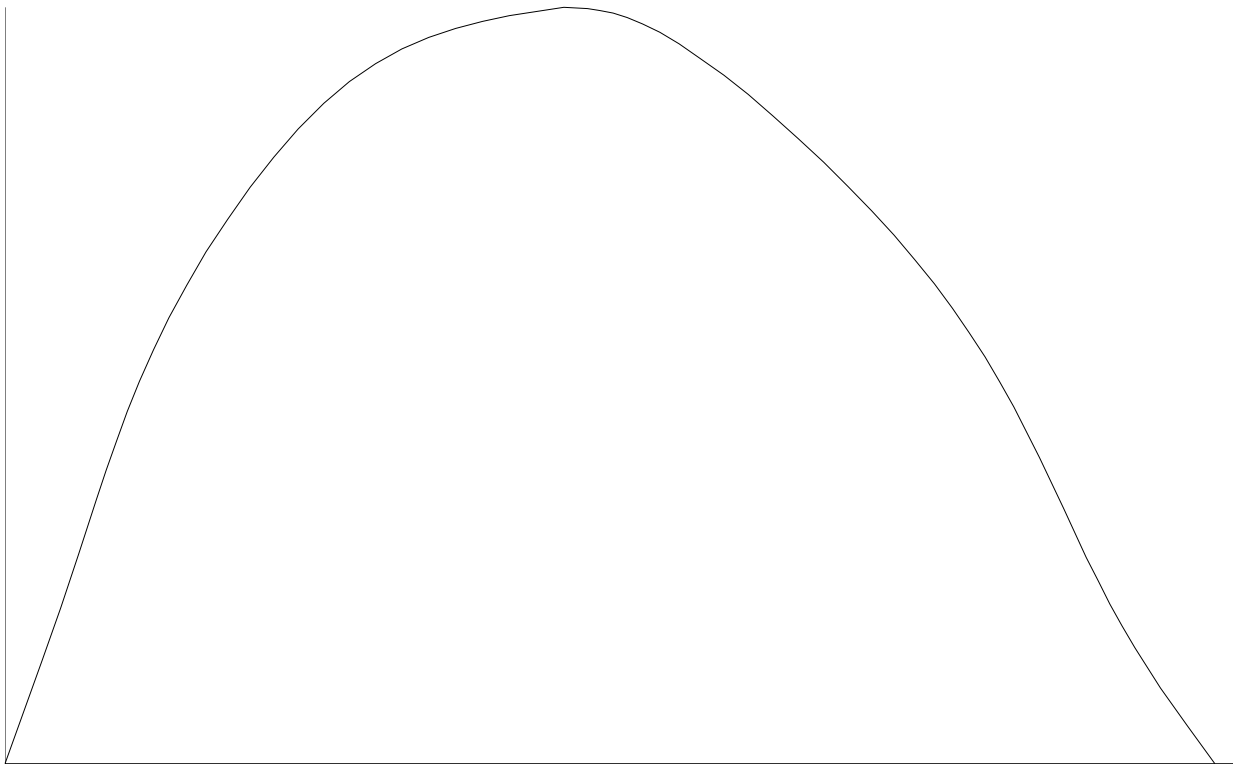
NARCISSUS

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,88
Tiefgang:	4,55
Aufkimmung:	8,44
Einweichung:	12,70
Breite des Bodenflachs:	10,12
Höhe des Bodenflachs:	0,20
Höhe der Breite:	0,51
Länge des Seitenflachs:	0,38

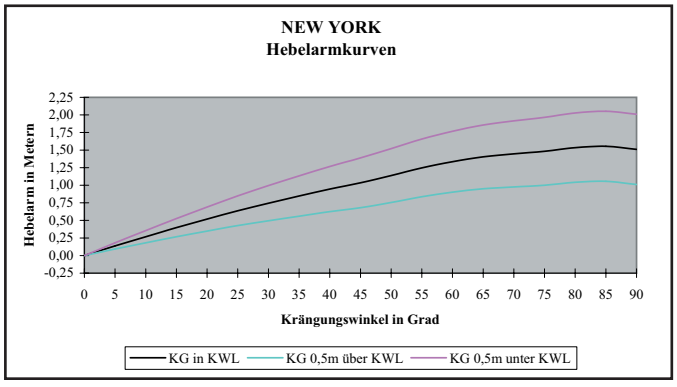
Normierte Spantarealkurve

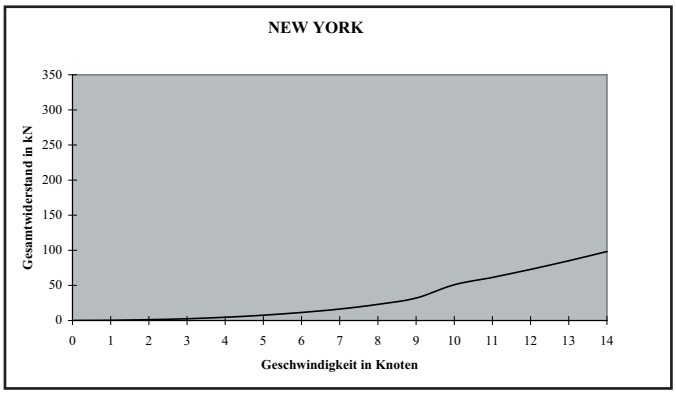


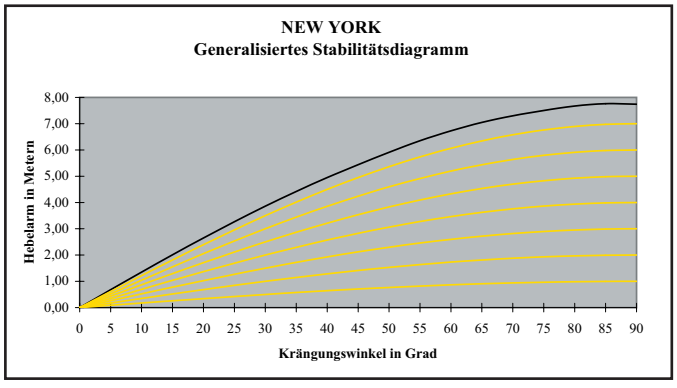
Schiff New York	
Klasse New York	
Entwurf	1799
Konstrukteur	S. Humphreys
Typ	36er
Anzahl	1
Prozent	20,00
Grunddaten	
Länge	43,26
Breite	11,28
Seitenhöhe	6,10
Paralleles Mittelschiff	4,57
Vorschiff	16,98
Achterschiff	21,71
Tiefgang achtern	5,40
Kielfall	1,46
Freibord	1,97
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	7,18
Schulter achtern	8,89
Stückpforte vorne	2,89
Stückpforte achtern	1,88
Pforte - Pforte	2,21
Einlaufwinkel	72,75
Auslaufwinkel	81,68
Hauptspantposition	4,65
Vordersteven	29,86
Achtersteven	81,68
Größe	
Rauminhalt	2042
Masse der Verdrängung	1264

Benetzte Oberfläche	683,05
Alte Tonnageberechnung	1130
Fehler in %	56,66
Verdrängung	
Vorschiff	452
Achterschiff	626
Paralleles Mittelschiff	186
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,835
Länge/Seitenhöhe	7,092
Breite/Seitenhöhe	1,849
Länge/Tiefgang	8,920
Länge/Mittelschiff	9,466
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,723
Länge Vor-/Achterschiff	0,782
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	40
schwere Geschütze min.	40
Masse beider Breitseiten max.	414,95
Masse beider Breitseiten min.	269,08
Masse der schweren Geschütze max.	73,8
mass der schweren Geschütze min.	69,5
Masse/Masse der Geschütze max.	18,186
Masse/Masse der Geschütze min.	17,127
Segelfläche	1802,6
Segelschwerpunkt	27,3
Lateralschwerpunkt	21,43
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	340
Mannschaftsstärke min.	340
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	6,008
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,008

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	417,22
Hauptspantfläche	37,77
WL-Koeffizient WP	0,855
Völligkeitsgrad CM	0,705
Zylinderkoeffizient CP	0,731
CP Achterschiff	0,756
CP Vorschiff	0,688
Blockkoeffizient CB	0,515
CB Achterschiff	0,81
CB Vorschiff	0,484
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,68
Hebelarm bei 10 Grad	1,35
Hebelarm bei 15 Grad	2,01
Aufrichtendes Moment (Breite)	34,47
Aufrichtendes Moment (Länge)	925,85
Metazentrische Höhe (Breite)	1,49
Metazentrische Höhe (Länge)	40,15
Trägheitsmoment (Breite)	3675,32
Trägheitsmoment (Länge)	53492
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	21,17
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	4,13
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	2,51
6 Knoten	11,42
9 Knoten	32,03
12 Knoten	72,72

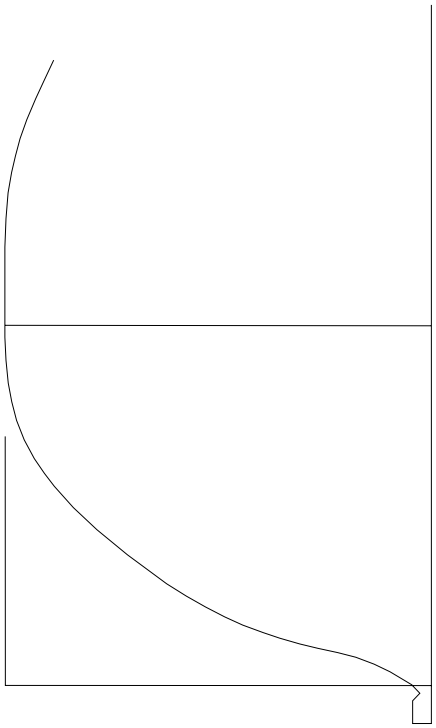






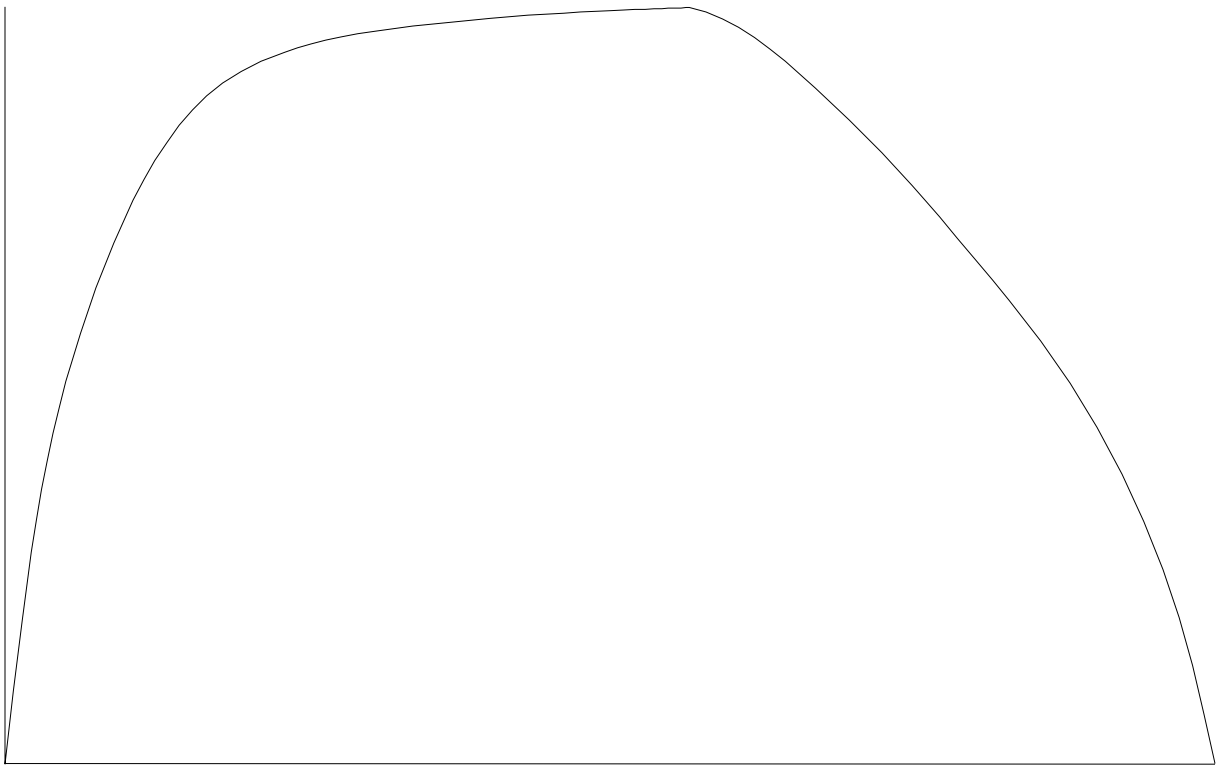
NEW YORK

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	4,65
Tiefgang:	4,75
Aufkimmung:	19,32
Einweichung:	14,53
Breite des Bodenflachs:	2,46
Höhe des Bodenflachs:	0,43
Höhe der Breite:	-0,15
Länge des Seitenflachs:	1,20

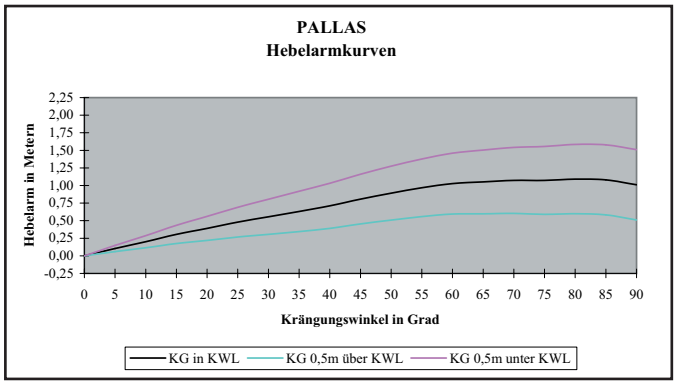
Normierte Spantarealkurve

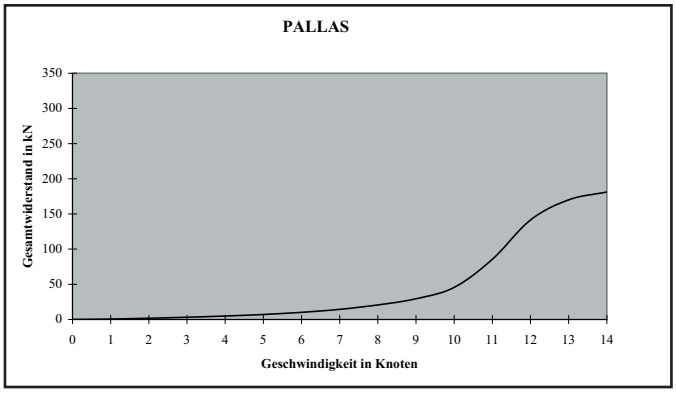


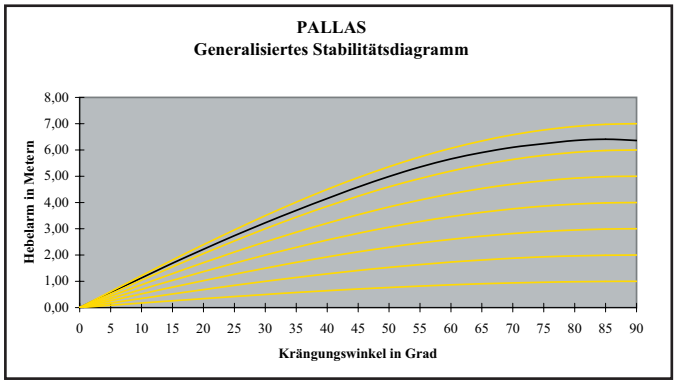
Schiff PALLAS	
Klasse PALLAS	
Entwurf	1791
Konstrukteur	Henslow
Typ	32ER
Anzahl	7
Prozent	5,79
Grunddaten	
Länge	40,93
Breite	10,82
Seitenhöhe	6,34
Paralleles Mittelschiff	3
Vorschiff	17,69
Achterschiff	20,25
Tiefgang achtern	4,68
Kielfall	0,50
Freibord	2,41
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	8,36
Schulter achtern	12,89
Stückpforte vorne	3,19
Stückpforte achtern	1,25
Pforte - Pforte	2,17
Einlaufwinkel	58,94
Auslaufwinkel	52,91
Hauptspantposition	2,78
Vordersteven	41,87
Achtersteven	81,01
Größe	
Rauminhalt	1886
Masse der Verdrängung	1075

Benetzte Oberfläche	603,75
Alte Tonnageberechnung	777
Fehler in %	16,61
Verdrängung	
Vorschiff	499
Achterschiff	464
Paralleles Mittelschiff	112
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,783
Länge/Seitenhöhe	6,456
Breite/Seitenhöhe	1,707
Länge/Tiefgang	9,096
Länge/Mittelschiff	13,643
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,049
Länge Vor-/Achterschiff	0,874
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	38
schwere Geschütze min.	32
Masse beider Breitseiten max.	315,29
Masse beider Breitseiten min.	228,31
Masse der schweren Geschütze max.	60,8
mass der schweren Geschütze min.	55,3
Masse/Masse der Geschütze max.	19,444
Masse/Masse der Geschütze min.	17,685
Segelfläche	1626,7
Segelschwerpunkt	26,55
Lateralschwerpunkt	21,16
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	270
Mannschaftsstärke min.	251
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,517
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,988

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	376,43
Hauptspantfläche	36,35
WL-Koeffizient WP	0,850
Völligkeitsgrad CM	0,745
Zylinderkoeffizient CP	0,702
CP Achterschiff	0,612
CP Vorschiff	0,753
Blockkoeffizient CB	0,523
CB Achterschiff	0,584
CB Vorschiff	0,543
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,57
Hebelarm bei 10 Grad	1,13
Hebelarm bei 15 Grad	1,69
Aufrichtendes Moment (Breite)	23,50
Aufrichtendes Moment (Länge)	726,31
Metazentrische Höhe (Breite)	1,18
Metazentrische Höhe (Länge)	36,55
Trägheitsmoment (Breite)	3097,14
Trägheitsmoment (Länge)	42376
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	19,50
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,18
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,16
6 Knoten	10,10
9 Knoten	29,39
12 Knoten	141,29

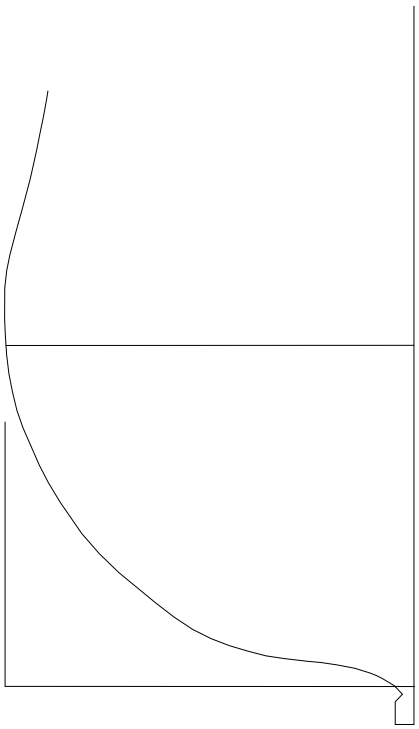






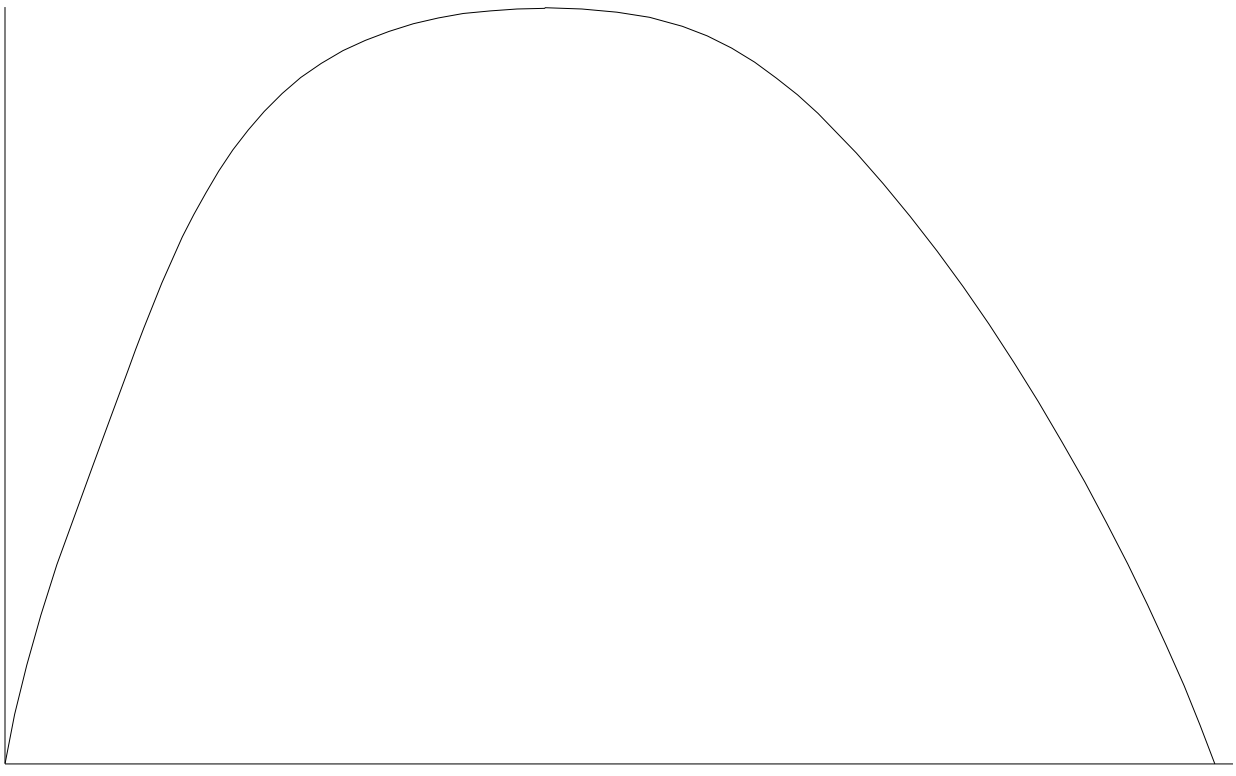
PALLAS

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,78
Tiefgang:	4,51
Aufkimmung:	13,20
Einweichung:	12,27
Breite des Bodenflachs:	2,42
Höhe des Bodenflachs:	0,31
Höhe der Breite:	0,12
Länge des Seitenflachs:	0,34

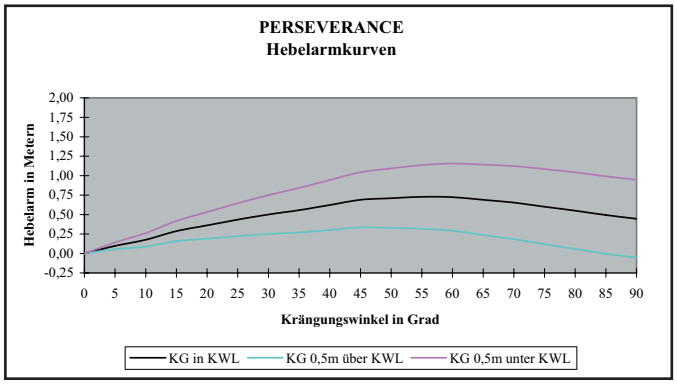
Normierte Spantarealkurve

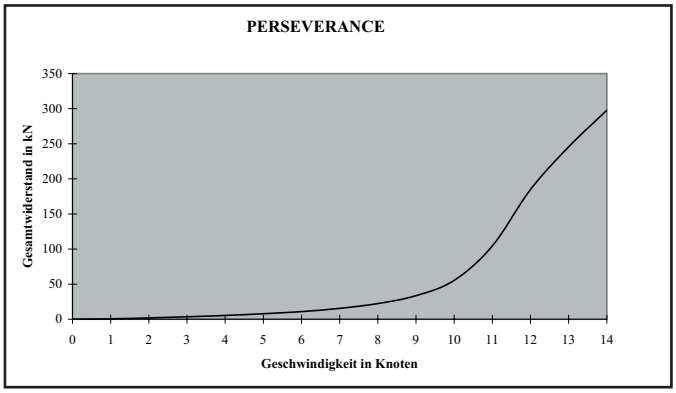


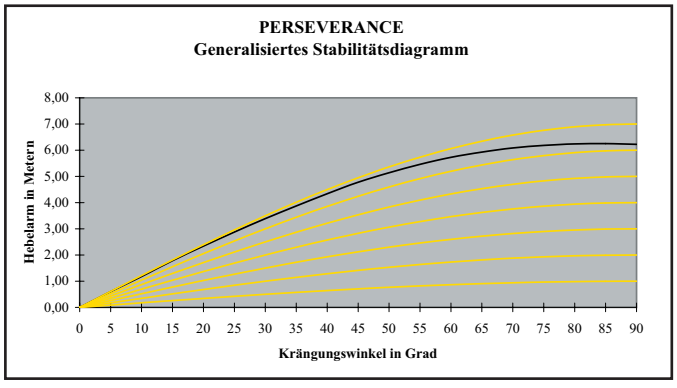
Schiff PERSEVERANCE	
Klasse PERSEVERANCE	
Entwurf	1779
Konstrukteur	Hunt
Typ	36ER
Anzahl	16
Prozent	13,22
Grunddaten	
Länge	41,68
Breite	11,43
Seitenhöhe	6,73
Paralleles Mittelschiff	2,81
Vorschiff	18,03
Achterschiff	20,84
Tiefgang achtern	5,12
Kielfall	0,55
Freibord	2,31
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	11,23
Schulter achtern	12,06
Stückpforte vorne	2,58
Stückpforte achtern	1,85
Pforte - Pforte	2,21
Einlaufwinkel	53,49
Auslaufwinkel	52,84
Hauptspantposition	2,81
Vordersteven	36,97
Achtersteven	81,12
Größe	
Rauminhalt	2195
Masse der Verdrängung	1330

Benetzte Oberfläche	672,88
Alte Tonnageberechnung	871
Fehler in %	12,33
Verdrängung	
Vorschiff	576
Achterschiff	627
Paralleles Mittelschiff	126
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,647
Länge/Seitenhöhe	6,193
Breite/Seitenhöhe	1,698
Länge/Tiefgang	8,472
Länge/Mittelschiff	14,833
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,896
Länge Vor-/Achterschiff	0,865
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	36
Masse beider Breitseiten max.	431,26
Masse beider Breitseiten min.	255,49
Masse der schweren Geschütze max.	76,2
mass der schweren Geschütze min.	66,3
Masse/Masse der Geschütze max.	20,054
Masse/Masse der Geschütze min.	17,449
Segelfläche	1692,2
Segelschwerpunkt	27,23
Lateralschwerpunkt	21,39
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	284
Mannschaftsstärke min.	254
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,644
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,731

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	412,09
Hauptspantfläche	43,91
WL-Koeffizient WP	0,865
Völligkeitsgrad CM	0,784
Zylinderkoeffizient CP	0,699
CP Achterschiff	0,658
CP Vorschiff	0,698
Blockkoeffizient CB	0,548
CB Achterschiff	0,669
CB Vorschiff	0,542
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,60
Hebelarm bei 10 Grad	1,21
Hebelarm bei 15 Grad	1,79
Aufrichtendes Moment (Breite)	21,71
Aufrichtendes Moment (Länge)	843,11
Metazentrische Höhe (Breite)	1,16
Metazentrische Höhe (Länge)	35,15
Trägheitsmoment (Breite)	3853,35
Trägheitsmoment (Länge)	49424
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	20,44
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,52
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,48
6 Knoten	10,93
9 Knoten	33,60
12 Knoten	184,83

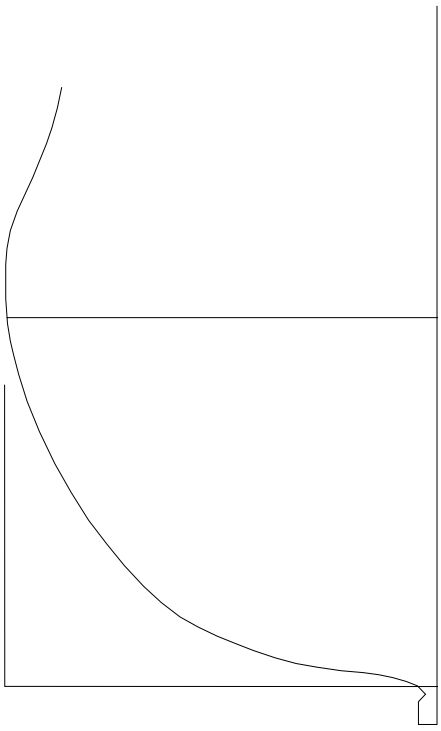






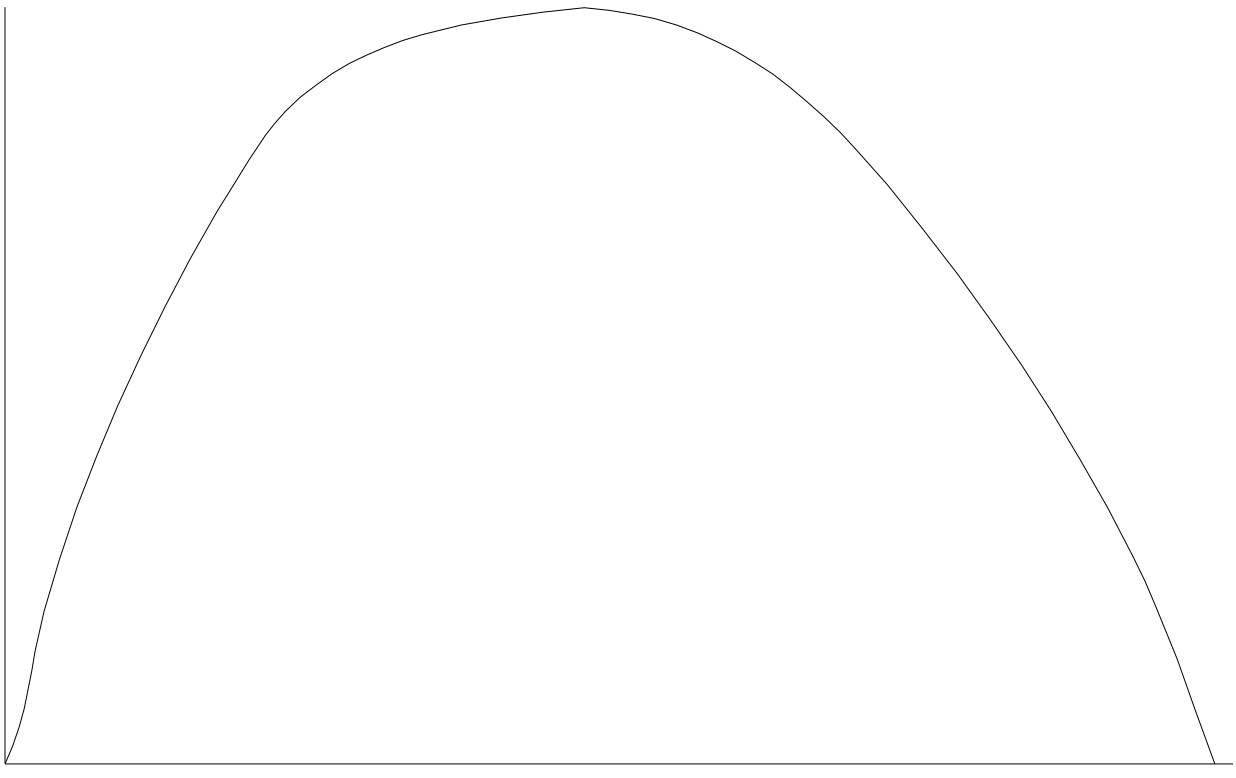
PERSEVERANCE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,81
Tiefgang:	4,90
Aufkimmung:	10,56
Einweichung:	17,99
Breite des Bodenflachs:	2,50
Höhe des Bodenflachs:	0,21
Höhe der Breite:	0,22
Länge des Seitenflachs:	0,46

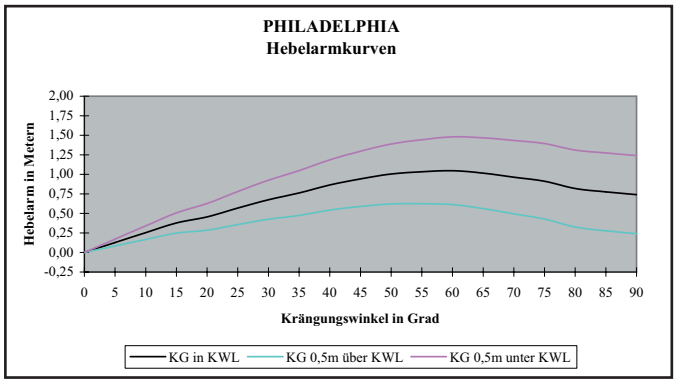
Normierte Spantarealkurve

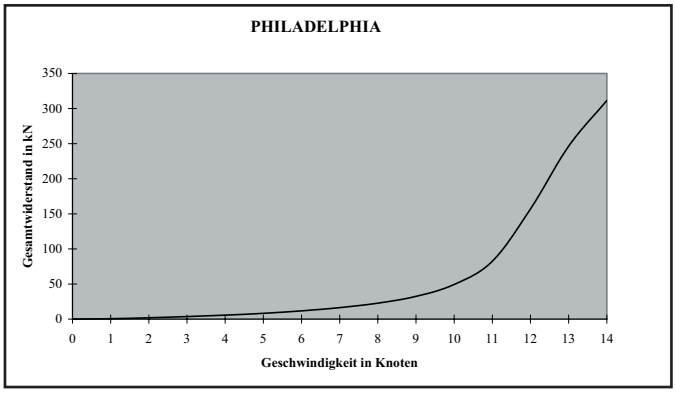


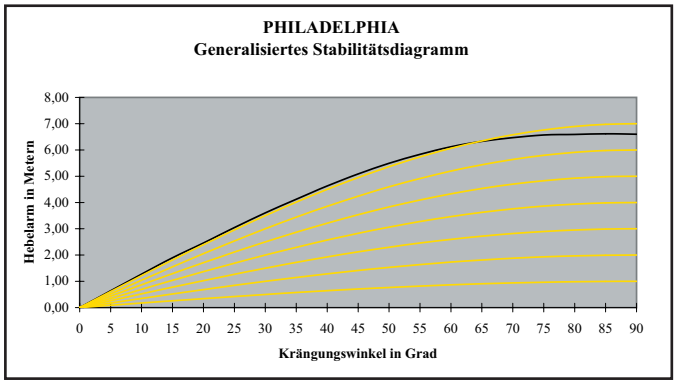
Schiff PHILADELPHIA	
Klasse PHILADELPHIA	
Entwurf	1799
Konstrukteur	Fox
Typ	38ER
Anzahl	1
Prozent	20,00
Grunddaten	
Länge	47,03
Breite	11,89
Seitenhöhe	6,59
Paralleles Mittelschiff	3,84
Vorschiff	19,53
Achterschiff	23,67
Tiefgang achtern	5,92
Kielfall	1,02
Freibord	1,72
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	16,66
Schulter achtern	9,48
Stückpforte vorne	4,1
Stückpforte achtern	2,09
Pforte - Pforte	2,50
Einlaufwinkel	38,56
Auslaufwinkel	78,95
Hauptspantposition	3,99
Vordersteven	38,56
Achtersteven	78,95
Größe	
Rauminhalt	2491
Masse der Verdrängung	1736

Benetzte Oberfläche	803,05
Alte Tonnageberechnung	1240
Fehler in %	31,75
Verdrängung	
Vorschiff	692
Achterschiff	868
Paralleles Mittelschiff	177
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,955
Länge/Seitenhöhe	7,137
Breite/Seitenhöhe	1,804
Länge/Tiefgang	8,543
Länge/Mittelschiff	12,247
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,797
Länge Vor-/Achterschiff	0,825
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	38
Masse beider Breitseiten max.	460,25
Masse beider Breitseiten min.	282,67
Masse der schweren Geschütze max.	75,7
mass der schweren Geschütze min.	75,5
Masse/Masse der Geschütze max.	22,994
Masse/Masse der Geschütze min.	22,933
Segelfläche	1979,4
Segelschwerpunkt	28,61
Lateralschwerpunkt	23,26
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	307
Mannschaftsstärke min.	307
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,681
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	8,681

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	463,57
Hauptspantfläche	50,44
WL-Koeffizient WP	0,829
Völligkeitsgrad CM	0,777
Zylinderkoeffizient CP	0,701
CP Achterschiff	0,696
CP Vorschiff	0,691
Blockkoeffizient CB	0,545
CB Achterschiff	0,783
CB Vorschiff	0,556
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,63
Hebelarm bei 10 Grad	1,28
Hebelarm bei 15 Grad	1,91
Aufrichtendes Moment (Breite)	38,20
Aufrichtendes Moment (Länge)	1153,26
Metazentrische Höhe (Breite)	0,84
Metazentrische Höhe (Länge)	38,20
Trägheitsmoment (Breite)	4511,89
Trägheitsmoment (Länge)	67325
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	23,06
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	4,14
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,61
6 Knoten	11,66
9 Knoten	32,48
12 Knoten	156,90

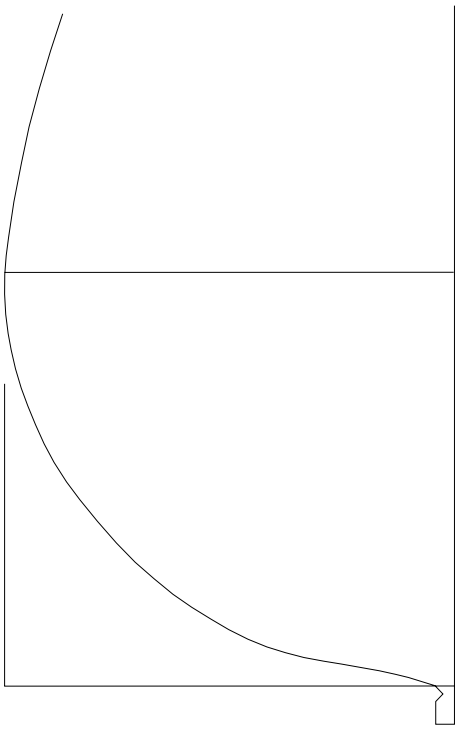






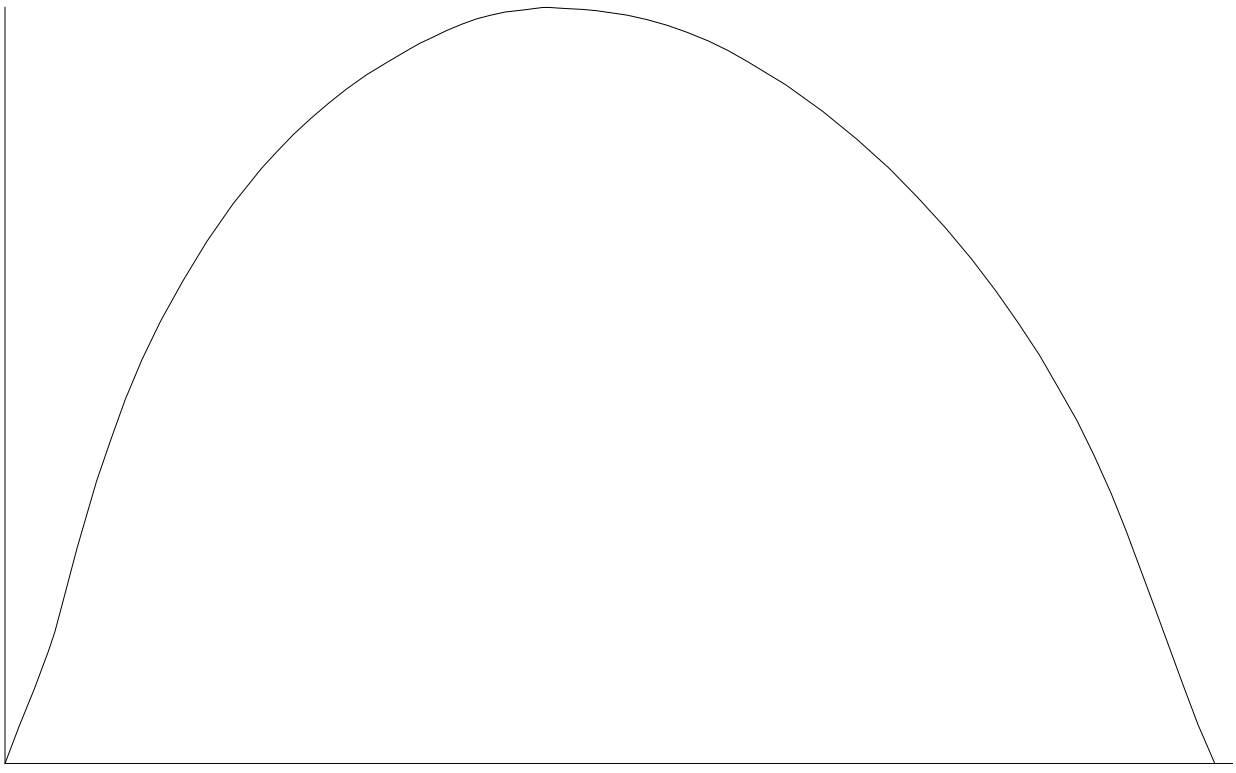
PHILADELPHIA

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	3,99
Tiefgang:	5,46
Aufkimmung:	12,27
Einweichung:	11,69
Breite des Bodenflachs:	2,98
Höhe des Bodenflachs:	0,29
Höhe der Breite:	-0,29
Länge des Seitenflachs:	0,00

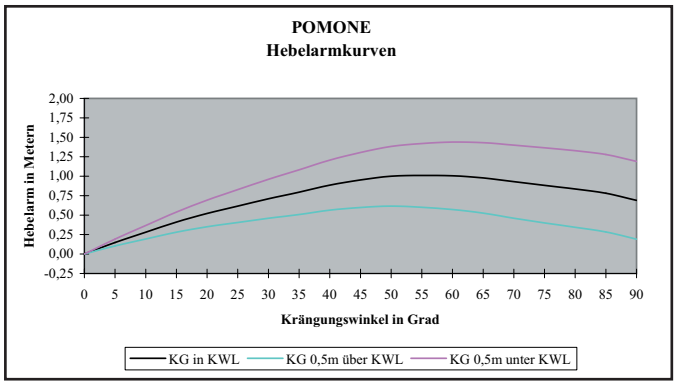
Normierte Spantarealkurve

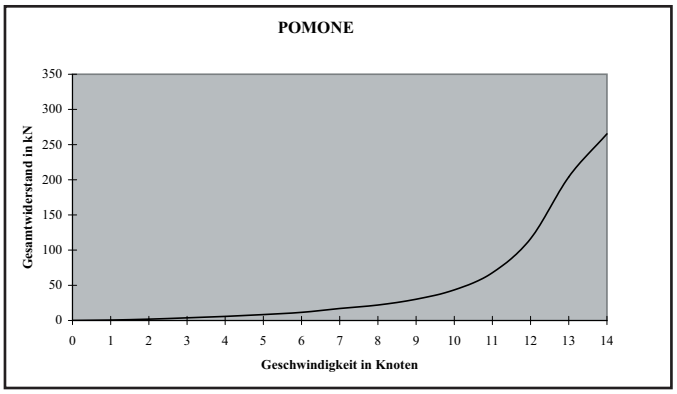


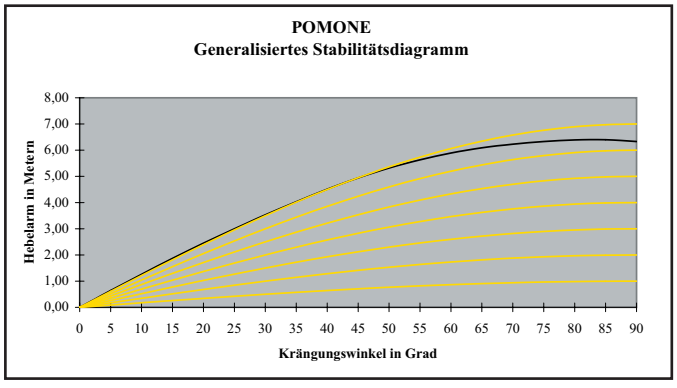
Schiff Pomone	
Klasse Pomone	
Entwurf	1780
Konstrukteur	Bombelle
Typ	36er/40er
Anzahl	1
Prozent	0,64
Grunddaten	
Länge	48,52
Breite	12,18
Seitenhöhe	6,44
Paralleles Mittelschiff	2,31
Vorschiff	24,13
Achterschiff	22,08
Tiefgang achtern	5,09
Kielfall	0,45
Freibord	1,98
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	15,47
Schulter achtern	20,20
Stückpforte vorne	5,24
Stückpforte achtern	2,07
Pforte - Pforte	2,52
Einlaufwinkel	52,67
Auslaufwinkel	63,96
Hauptspantposition	0,13
Vordersteven	45,06
Achtersteven	81,62
Größe	
Rauminhalt	2410
Masse der Verdrängung	1506

Benetzte Oberfläche	768,75
Alte Tonnageberechnung	1239
Fehler in %	45,55
Verdrängung	
Vorschiff	787
Achterschiff	613
Paralleles Mittelschiff	106
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,984
Länge/Seitenhöhe	7,534
Breite/Seitenhöhe	1,891
Länge/Tiefgang	9,902
Länge/Mittelschiff	21,004
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,284
Länge Vor-/Achterschiff	1,093
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	44
schwere Geschütze min.	40
Masse beider Breitseiten max.	430,76
Masse beider Breitseiten min.	338,73
Masse der schweren Geschütze max.	82,8
mass der schweren Geschütze min.	66,6
Masse/Masse der Geschütze max.	22,612
Masse/Masse der Geschütze min.	18,188
Segelfläche	2367,7
Segelschwerpunkt	29,68
Lateralschwerpunkt	24,32
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	341
Mannschaftsstärke min.	323
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,463
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,069

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	495,24
Hauptspantfläche	44,64
WL-Koeffizient WP	0,838
Völligkeitsgrad CM	0,748
Zylinderkoeffizient CP	0,675
CP Achterschiff	0,606
CP Vorschiff	0,713
Blockkoeffizient CB	0,485
CB Achterschiff	0,446
CB Vorschiff	0,539
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,64
Hebelarm bei 10 Grad	1,26
Hebelarm bei 15 Grad	1,87
Aufrichtendes Moment (Breite)	44,37
Aufrichtendes Moment (Länge)	1316,93
Metazentrische Höhe (Breite)	1,66
Metazentrische Höhe (Länge)	49,19
Trägheitsmoment (Breite)	5060,05
Trägheitsmoment (Länge)	76181
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	23,83
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,42
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,72
6 Knoten	11,60
9 Knoten	30,14
12 Knoten	116,28

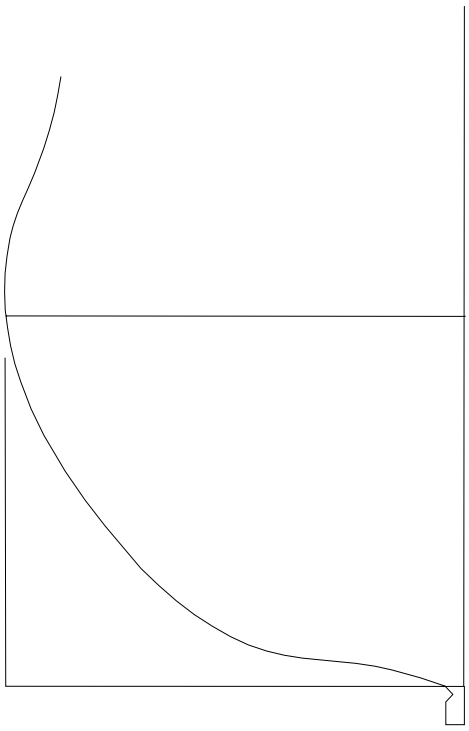






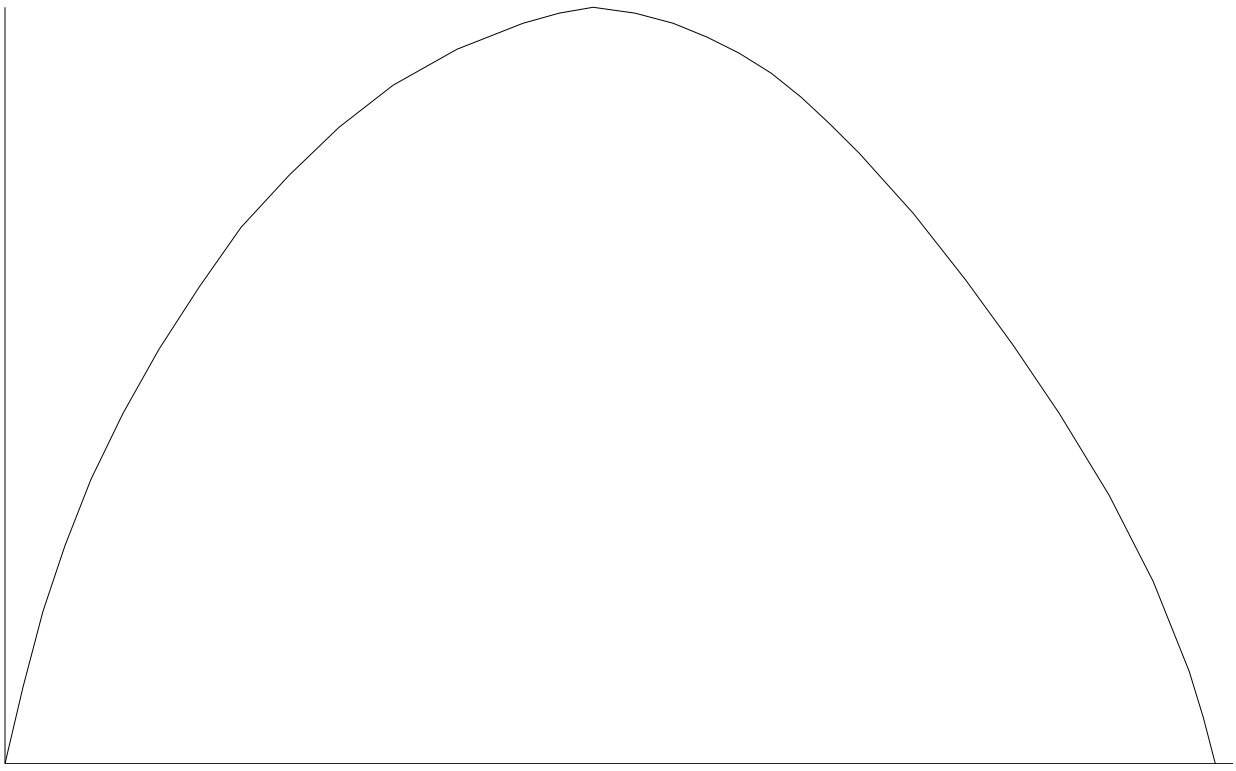
POMONE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	0,13
Tiefgang:	4,90
Aufkimmung:	10,95
Einweichung:	14,74
Breite des Bodenflachs:	2,94
Höhe des Bodenflachs:	0,31
Höhe der Breite:	0,32
Länge des Seitenflachs:	0,00

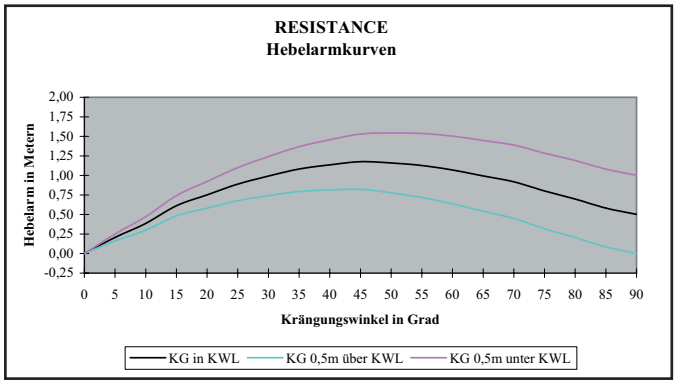
Normierte Spantarealkurve

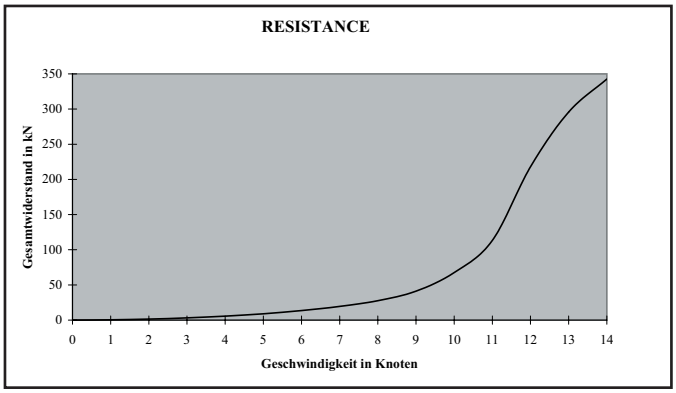


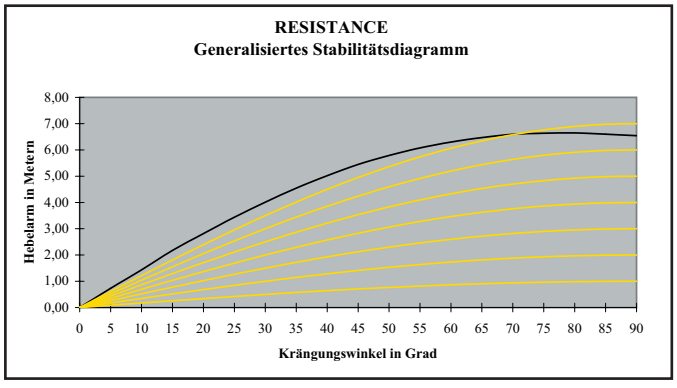
Schiff RESISTANCE	
Klasse RESISTANCE	
Entwurf	1792
Konstrukteur	Degay
Typ	38ER
Anzahl	2
Prozent	1,27
Grunddaten	
Länge	48,75
Breite	12,24
Seitenhöhe	6,27
Paralleles Mittelschiff	4,38
Vorschiff	21,40
Achterschiff	22,98
Tiefgang achtern	5,07
Kielfall	1,26
Freibord	2,39
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	17,11
Schulter achtern	20,33
Stückpforte vorne	2,96
Stückpforte achtern	3,03
Pforte - Pforte	2,29
Einlaufwinkel	80,76
Auslaufwinkel	76,15
Hauptspantposition	2,98
Vordersteven	14,88
Achtersteven	69,06
Größe	
Rauminhalt	2970
Masse der Verdrängung	1673

Benetzte Oberfläche	818,23
Alte Tonnageberechnung	1182
Fehler in %	12,67
Verdrängung	
Vorschiff	730
Achterschiff	758
Paralleles Mittelschiff	186
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,983
Länge/Seitenhöhe	7,775
Breite/Seitenhöhe	1,952
Länge/Tiefgang	10,750
Länge/Mittelschiff	11,130
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,963
Länge Vor-/Achterschiff	0,931
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	52
schwere Geschütze min.	48
Masse beider Breitseiten max.	450,34
Masse beider Breitseiten min.	379,85
Masse der schweren Geschütze max.	85,8
mass der schweren Geschütze min.	77,7
Masse/Masse der Geschütze max.	21,532
Masse/Masse der Geschütze min.	19,499
Segelfläche	2385,9
Segelschwerpunkt	30,02
Lateralschwerpunkt	23,72
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	330
Mannschaftsstärke min.	326
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	9,112
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	9,002

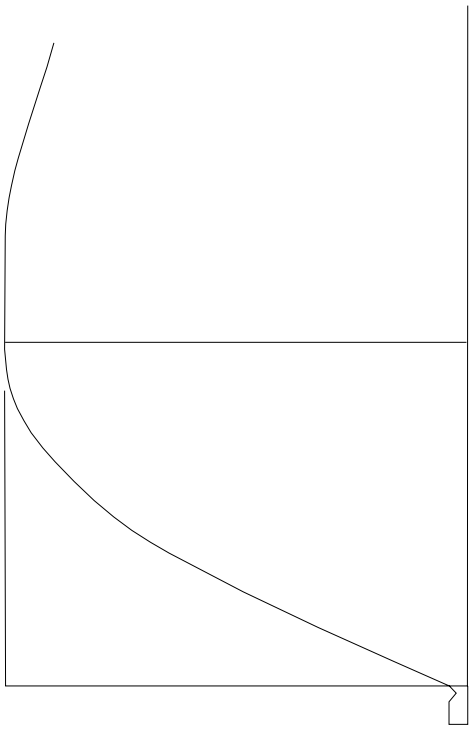
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	540,01
Hauptspantfläche	41,33
WL-Koeffizient WP	0,905
Völligkeitsgrad CM	0,771
Zylinderkoeffizient CP	0,772
CP Achterschiff	0,775
CP Vorschiff	0,803
Blockkoeffizient CB	0,595
CB Achterschiff	0,714
CB Vorschiff	0,614
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,72
Hebelarm bei 10 Grad	1,44
Hebelarm bei 15 Grad	2,16
Aufrichtendes Moment (Breite)	68,71
Aufrichtendes Moment (Länge)	1655,81
Metazentrische Höhe (Breite)	2,26
Metazentrische Höhe (Länge)	54,45
Trägheitsmoment (Breite)	5960,70
Trägheitsmoment (Länge)	94660
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	24,56
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,93
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,12
6 Knoten	13,51
9 Knoten	41,16
12 Knoten	217,87





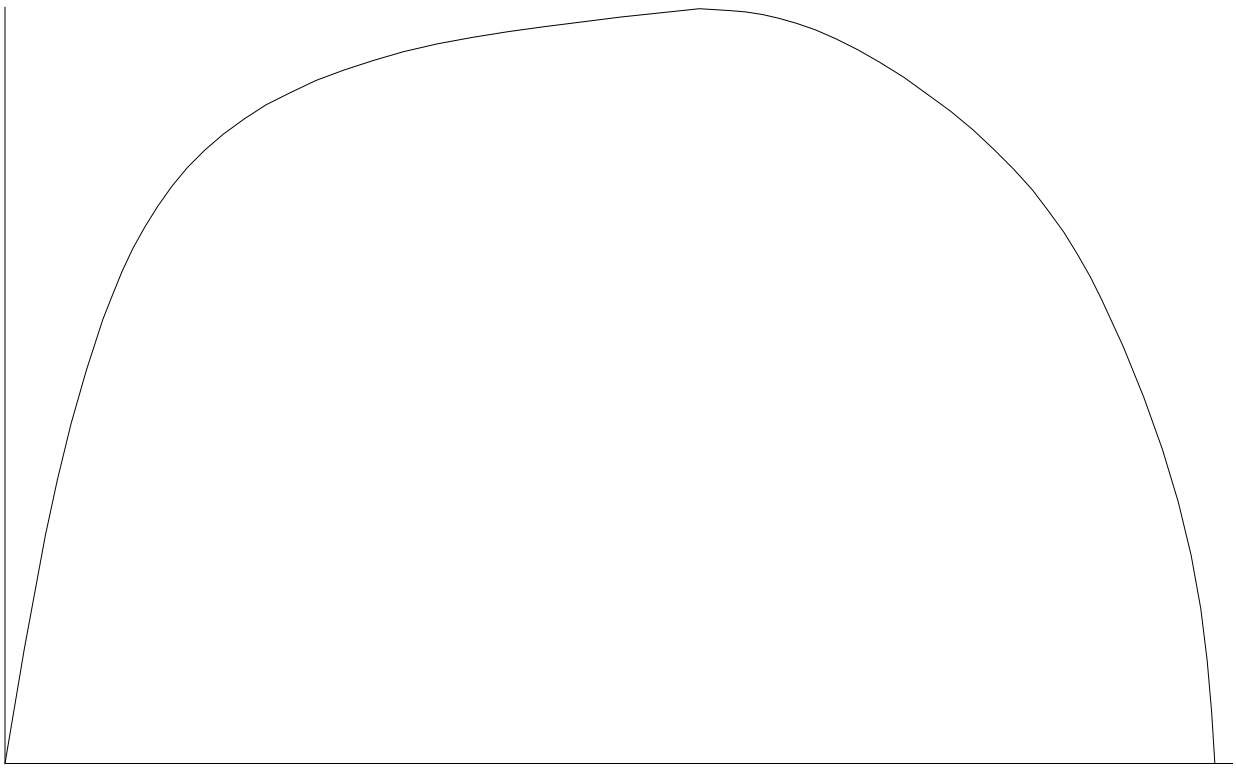


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,98
Tiefgang:	4,38
Aufkimmung:	24,22
Einweichung:	14,35
Breite des Bodenflachs:	0,00
Höhe des Bodenflachs:	0,00
Höhe der Breite:	0,07
Länge des Seitenflachs:	1,51

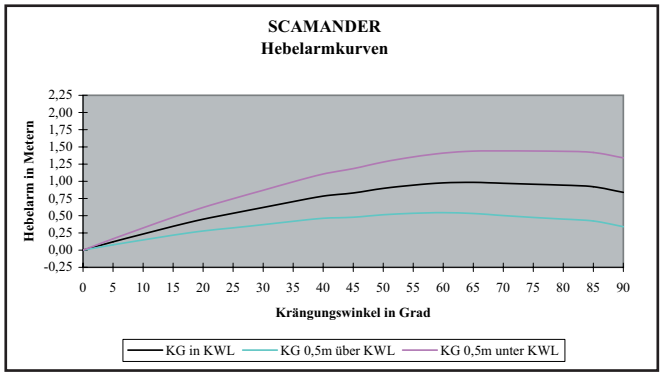
Normierte Spantarealkurve

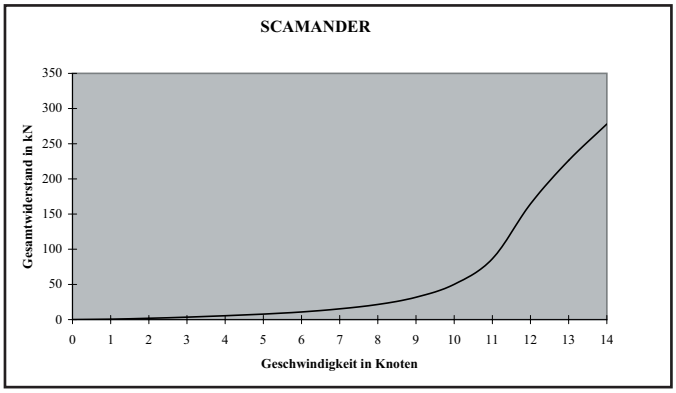


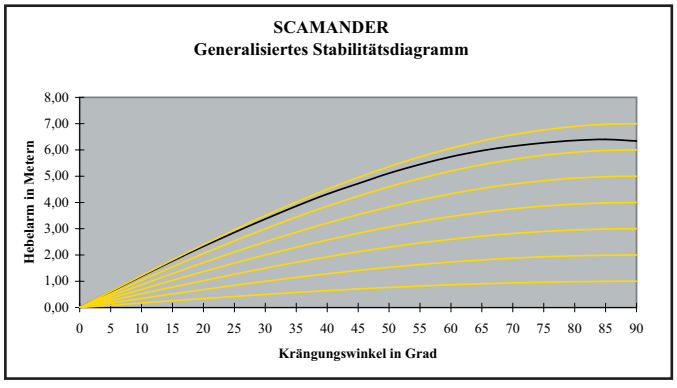
Schiff SCAMANDER	
Klasse SCAMANDER	
Entwurf	1812
Konstrukteur	Rule
Typ	36ER
Anzahl	10
Prozent	8,26
Grunddaten	
Länge	43,59
Breite	11,43
Seitenhöhe	6,50
Paralleles Mittelschiff	2,56
Vorschiff	17,57
Achterschiff	23,47
Tiefgang achtern	5,03
Kielfall	0,32
Freibord	2,13
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	12,10
Schulter achtern	11,97
Stückpforte vorne	3,72
Stückpforte achtern	3,05
Pforte - Pforte	2,14
Einlaufwinkel	57,01
Auslaufwinkel	62,55
Hauptspantposition	4,23
Vordersteven	41,78
Achtersteven	80,30
Größe	
Rauminhalt	2122
Masse der Verdrängung	1312

Benetzte Oberfläche	686,71
Alte Tonnageberechnung	930
Fehler in %	24,08
Verdrängung	
Vorschiff	511
Achterschiff	690
Paralleles Mittelschiff	111
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,814
Länge/Seitenhöhe	6,706
Breite/Seitenhöhe	1,758
Länge/Tiefgang	8,887
Länge/Mittelschiff	17,027
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,724
Länge Vor-/Achterschiff	0,749
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	42
schwere Geschütze min.	42
Masse beider Breitseiten max.	423,10
Masse beider Breitseiten min.	423,10
Masse der schweren Geschütze max.	71,9
mass der schweren Geschütze min.	71,9
Masse/Masse der Geschütze max.	18,244
Masse/Masse der Geschütze min.	18,244
Segelfläche	1796,1
Segelschwerpunkt	27,84
Lateralschwerpunkt	22,12
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	284
Mannschaftsstärke min.	274
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,746
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,473

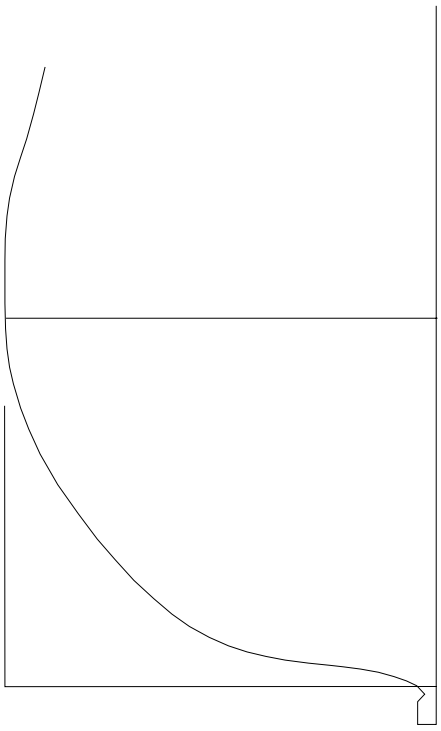
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	427,98
Hauptspantfläche	42,19
WL-Koeffizient WP	0,859
Völligkeitsgrad CM	0,758
Zylinderkoeffizient CP	0,685
CP Achterschiff	0,679
CP Vorschiff	0,674
Blockkoeffizient CB	0,504
CB Achterschiff	0,8
CB Vorschiff	0,521
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,60
Hebelarm bei 10 Grad	1,19
Hebelarm bei 15 Grad	1,77
Aufrichtendes Moment (Breite)	31,46
Aufrichtendes Moment (Länge)	936,40
Metazentrische Höhe (Breite)	1,38
Metazentrische Höhe (Länge)	41,02
Trägheitsmoment (Breite)	3967,00
Trägheitsmoment (Länge)	54542
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	21,17
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,25
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,51
6 Knoten	10,89
9 Knoten	31,71
12 Knoten	164,46





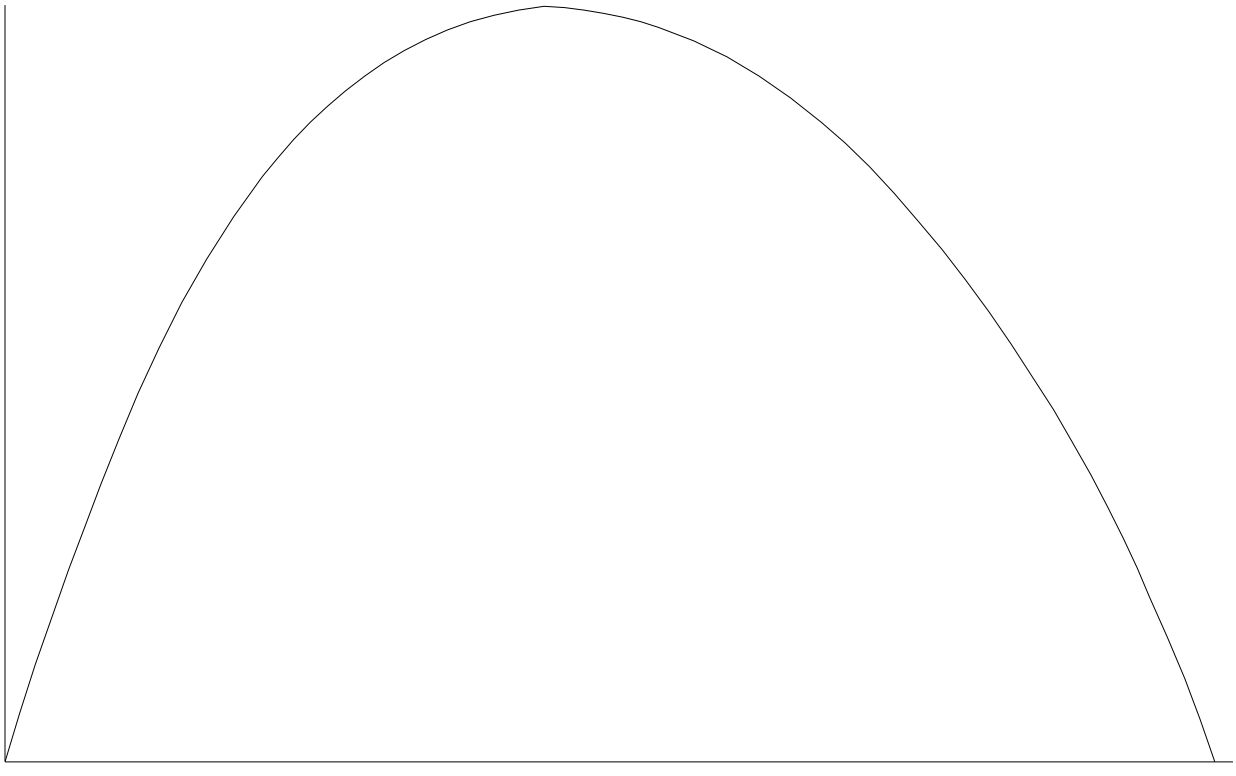


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	4,23
Tiefgang:	4,87
Aufkimmung:	11,09
Einweichung:	11,87
Breite des Bodenflachs:	2,78
Höhe des Bodenflachs:	0,28
Höhe der Breite:	0,20
Länge des Seitenflachs:	0,55

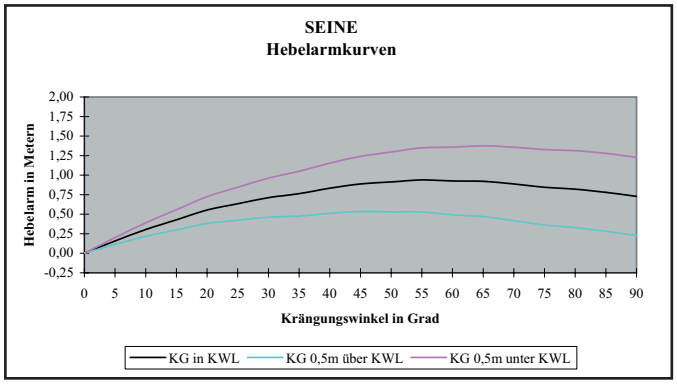
Normierte Spantarealkurve

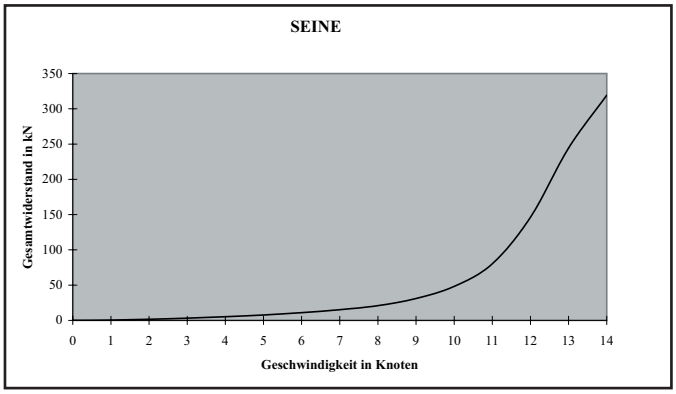


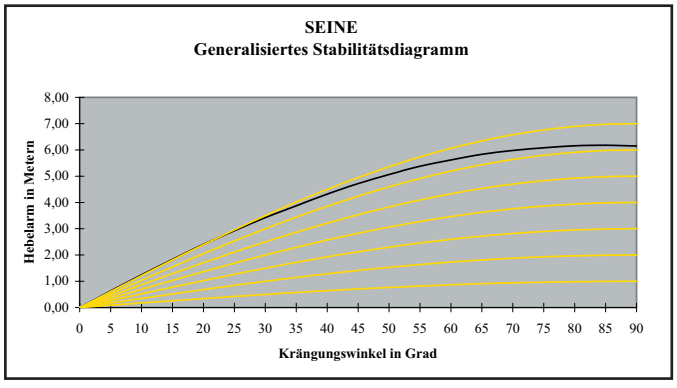
Schiff Seine	
Klasse Seine	
Entwurf	1792
Konstrukteur	Forfait
Typ	38er
Anzahl	11
Prozent	7,01
Grunddaten	
Länge	47,61
Breite	12,15
Seitenhöhe	6,15
Paralleles Mittelschiff	1,79
Vorschiff	20,04
Achterschiff	25,79
Tiefgang achtern	5,09
Kielfall	0,73
Freibord	1,81
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	12,80
Schulter achtern	11,09
Stückpforte vorne	4,28
Stückpforte achtern	2,31
Pforte - Pforte	2,26
Einlaufwinkel	73,61
Auslaufwinkel	53,73
Hauptspantposition	3,77
Vordersteven	40,64
Achtersteven	78,13
Größe	
Rauminhalt	2316
Masse der Verdrängung	1447

Benetzte Oberfläche	722,39
Alte Tonnageberechnung	1145
Fehler in %	40,01
Verdrängung	
Vorschiff	593
Achterschiff	779
Paralleles Mittelschiff	75
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,919
Länge/Seitenhöhe	7,741
Breite/Seitenhöhe	1,976
Länge/Tiefgang	9,950
Länge/Mittelschiff	26,598
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,762
Länge Vor-/Achterschiff	0,777
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	48
schwere Geschütze min.	42
Masse beider Breitseiten max.	516,91
Masse beider Breitseiten min.	356,36
Masse der schweren Geschütze max.	81,2
mass der schweren Geschütze min.	70,7
Masse/Masse der Geschütze max.	20,472
Masse/Masse der Geschütze min.	17,825
Segelfläche	2358,6
Segelschwerpunkt	28,17
Lateralschwerpunkt	23,7
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	380
Mannschaftsstärke min.	323
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,170
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	6,094

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	479,54
Hauptspantfläche	40,95
WL-Koeffizient WP	0,829
Völligkeitsgrad CM	0,708
Zylinderkoeffizient CP	0,715
CP Achterschiff	0,702
CP Vorschiff	0,684
Blockkoeffizient CB	0,506
CB Achterschiff	0,703
CB Vorschiff	0,524
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,61
Hebelarm bei 10 Grad	1,23
Hebelarm bei 15 Grad	1,84
Aufrichtendes Moment (Breite)	41,53
Aufrichtendes Moment (Länge)	1209,86
Metazentrische Höhe (Breite)	1,60
Metazentrische Höhe (Länge)	51,27
Trägheitsmoment (Breite)	4253,47
Trägheitsmoment (Länge)	65485
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,09
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,53
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,18
6 Knoten	10,98
9 Knoten	31,11
12 Knoten	146,28

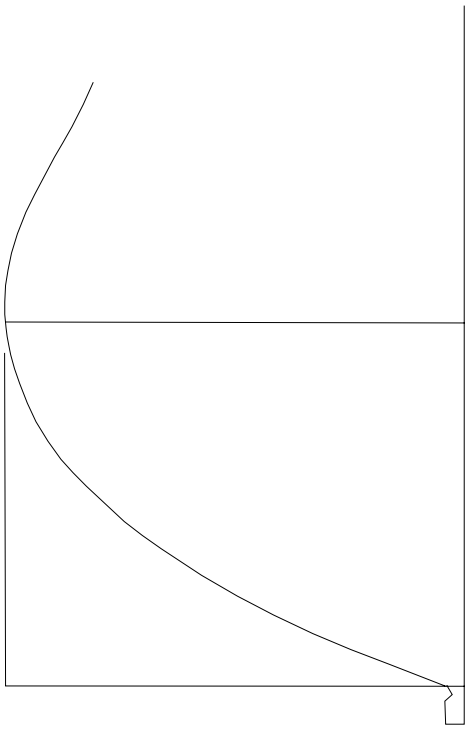






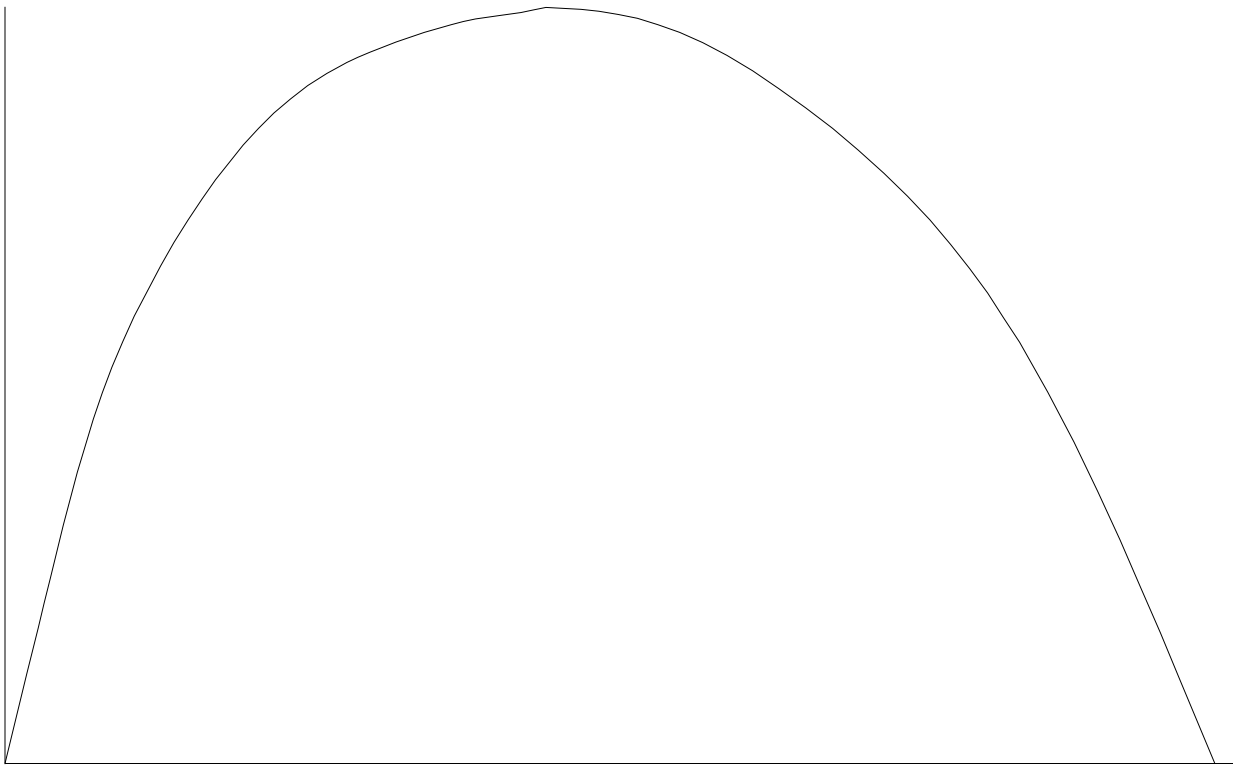
SEINE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	3,77
Tiefgang:	4,76
Aufkimmung:	21,02
Einweichung:	21,97
Breite des Bodenflachs:	0,00
Höhe des Bodenflachs:	0,00
Höhe der Breite:	0,24
Länge des Seitenflachs:	0,00

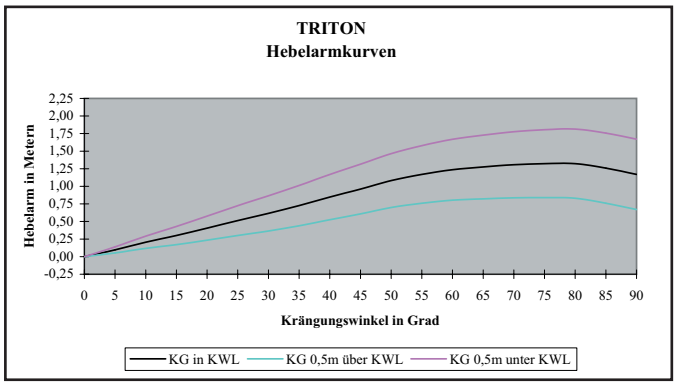
Normierte Spantarealkurve

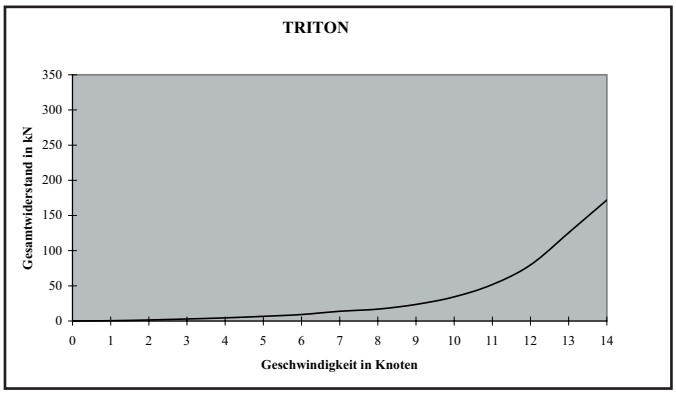


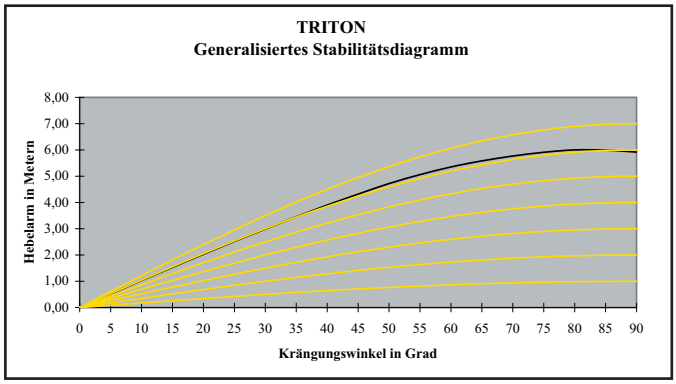
Schiff TRITON	
Klasse TRITON	
Entwurf	1795
Konstrukteur	Gambier
Typ	32ER
Anzahl	1
Prozent	0,83
Grunddaten	
Länge	42,88
Breite	10,82
Seitenhöhe	6,39
Paralleles Mittelschiff	3,01
Vorschiff	17,04
Achterschiff	22,83
Tiefgang achtern	4,19
Kielfall	0,00
Freibord	2,64
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	14,57
Schulter achtern	14,55
Stückpforte vorne	4,17
Stückpforte achtern	2,07
Pforte - Pforte	2,20
Einlaufwinkel	64,95
Auslaufwinkel	51,40
Hauptspantposition	4,40
Vordersteven	38,22
Achtersteven	81,98
Größe	
Rauminhalt	1935
Masse der Verdrängung	1018

Benetzte Oberfläche	603,15
Alte Tonnageberechnung	849
Fehler in %	24,27
Verdrängung	
Vorschiff	380
Achterschiff	536
Paralleles Mittelschiff	102
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,963
Länge/Seitenhöhe	6,710
Breite/Seitenhöhe	1,693
Länge/Tiefgang	10,234
Länge/Mittelschiff	14,246
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,693
Länge Vor-/Achterschiff	0,746
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	40
schwere Geschütze min.	40
Masse beider Breitseiten max.	260,93
Masse beider Breitseiten min.	244,62
Masse der schweren Geschütze max.	50,0
mass der schweren Geschütze min.	49,6
Masse/Masse der Geschütze max.	20,524
Masse/Masse der Geschütze min.	20,360
Segelfläche	1742,3
Segelschwerpunkt	27,98
Lateralschwerpunkt	22,27
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	220
Mannschaftsstärke min.	220
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	8,793
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	8,793

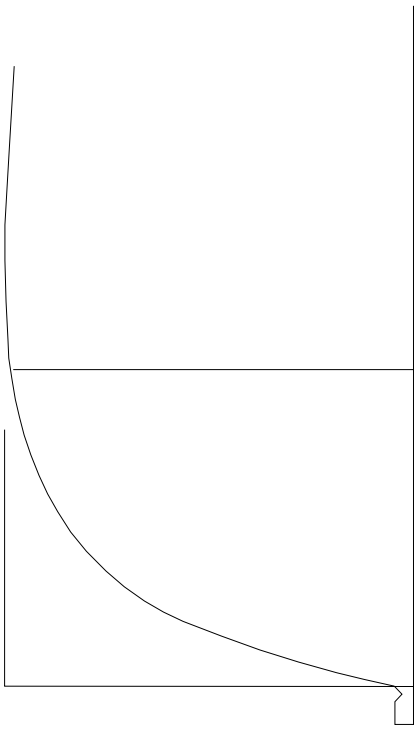
Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	372,56
Hauptspantfläche	33,10
WL-Koeffizient WP	0,803
Völligkeitsgrad CM	0,730
Zylinderkoeffizient CP	0,694
CP Achterschiff	0,686
CP Vorschiff	0,650
Blockkoeffizient CB	0,493
CB Achterschiff	0,799
CB Vorschiff	0,468
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,51
Hebelarm bei 10 Grad	1,03
Hebelarm bei 15 Grad	1,53
Aufrichtendes Moment (Breite)	21,01
Aufrichtendes Moment (Länge)	783,40
Metazentrische Höhe (Breite)	1,61
Metazentrische Höhe (Länge)	43,06
Trägheitsmoment (Breite)	2824,54
Trägheitsmoment (Länge)	45433
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	20,31
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	2,63
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	2,85
6 Knoten	9,27
9 Knoten	23,49
12 Knoten	79,68





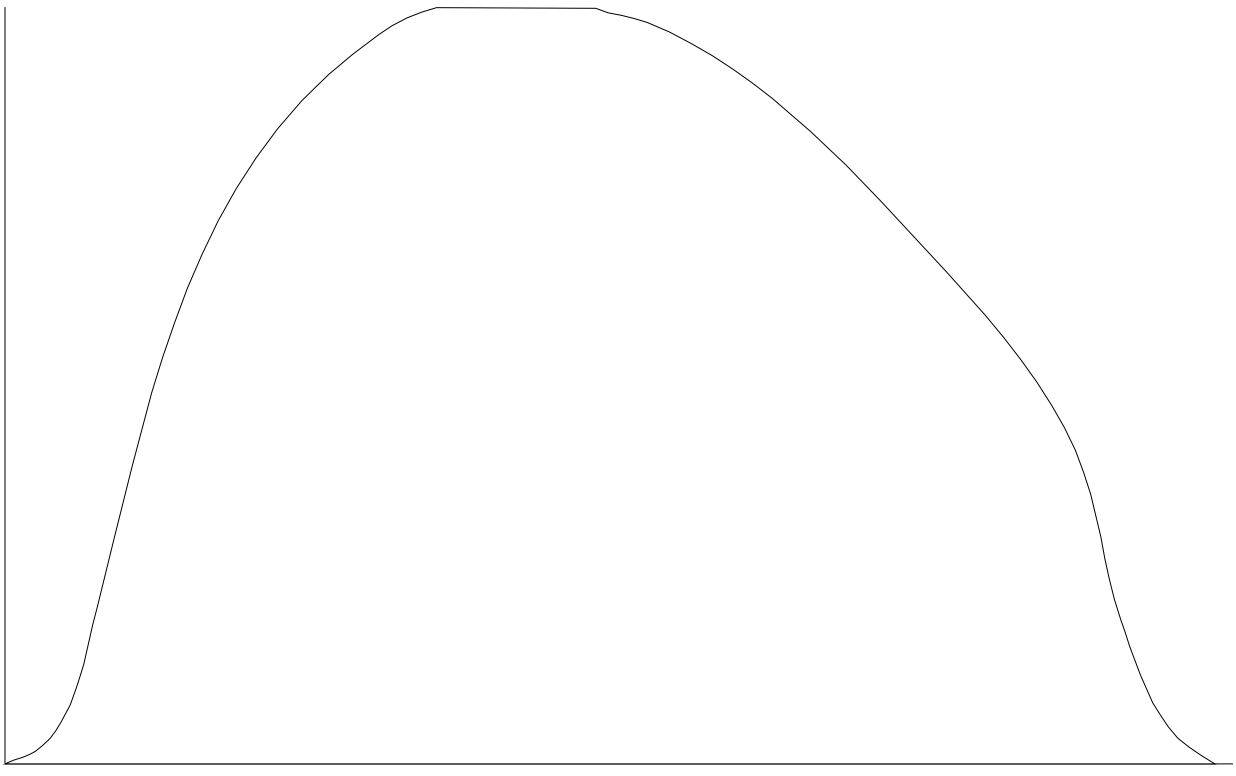


Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	4,40
Tiefgang:	4,19
Aufkimmung:	12,67
Einweichung:	3,27
Breite des Bodenflachs:	0,00
Höhe des Bodenflachs:	0,00
Höhe der Breite:	1,44
Länge des Seitenflachs:	0,47

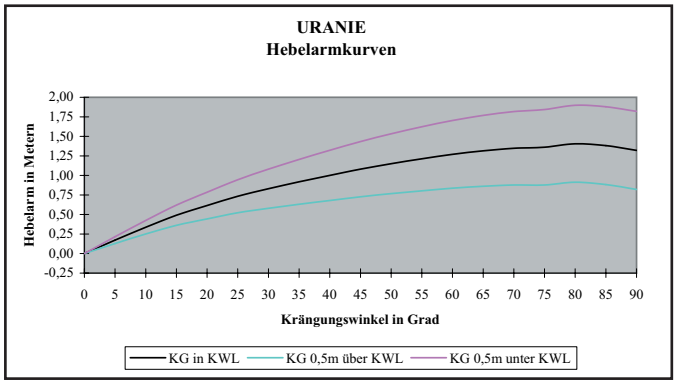
Normierte Spantarealkurve

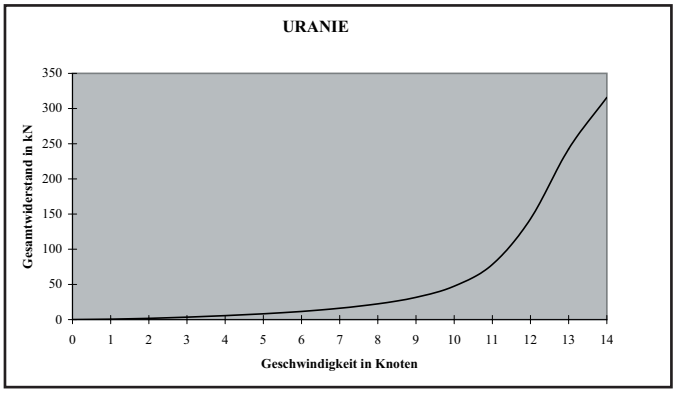


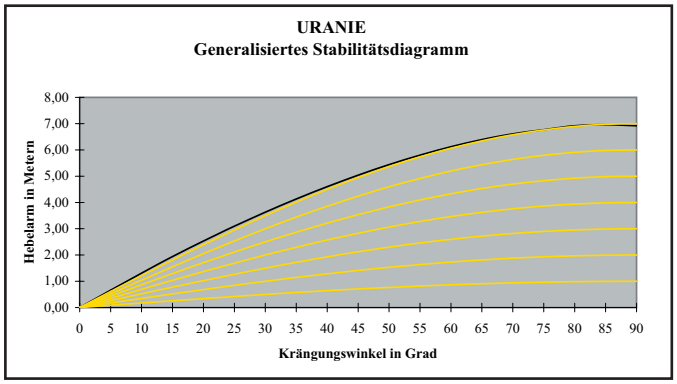
Schiff Uranie	
Klasse Uranie	
Entwurf	1792
Konstrukteur	Gauthier
Typ	38er
Anzahl	2
Prozent	1,27
Grunddaten	
Länge	48,01
Breite	12,18
Seitenhöhe	6,19
Paralleles Mittelschiff	2,18
Vorschiff	21,82
Achterschiff	24,02
Tiefgang achtern	4,78
Kielfall	0,49
Freibord	2,01
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	11,15
Schulter achtern	14,66
Stückpforte vorne	3,71
Stückpforte achtern	2,14
Pforte - Pforte	2,31
Einlaufwinkel	64,35
Auslaufwinkel	58,17
Hauptspantposition	2,19
Vordersteven	43,84
Achtersteven	81,79
Größe	
Rauminhalt	2358
Masse der Verdrängung	1399

Benetzte Oberfläche	755,55
Alte Tonnageberechnung	1182
Fehler in %	41,94
Verdrängung	
Vorschiff	653
Achterschiff	659
Paralleles Mittelschiff	86
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,942
Länge/Seitenhöhe	7,756
Breite/Seitenhöhe	1,968
Länge/Tiefgang	10,494
Länge/Mittelschiff	22,023
Verdrängung Vor-/Achterschiff	0,990
Länge Vor-/Achterschiff	0,908
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	50
schwere Geschütze min.	48
Masse beider Breitseiten max.	516,91
Masse beider Breitseiten min.	311,32
Masse der schweren Geschütze max.	81,2
mass der schweren Geschütze min.	74,2
Masse/Masse der Geschütze max.	18,851
Masse/Masse der Geschütze min.	17,226
Segelfläche	2367,7
Segelschwerpunkt	29,59
Lateralschwerpunkt	24,18
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	330
Mannschaftsstärke min.	323
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	7,300
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	7,145

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	487,69
Hauptspantfläche	38,69
WL-Koeffizient WP	0,834
Völligkeitsgrad CM	0,692
Zylinderkoeffizient CP	0,713
CP Achterschiff	0,690
CP Vorschiff	0,751
Blockkoeffizient CB	0,480
CB Achterschiff	0,543
CB Vorschiff	0,506
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,66
Hebelarm bei 10 Grad	1,31
Hebelarm bei 15 Grad	1,94
Aufrichtendes Moment (Breite)	50,48
Aufrichtendes Moment (Länge)	1310,06
Metazentrische Höhe (Breite)	2,00
Metazentrische Höhe (Länge)	51,79
Trägheitsmoment (Breite)	4894,83
Trägheitsmoment (Länge)	75290
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	23,70
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,68
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,46
6 Knoten	11,59
9 Knoten	31,66
12 Knoten	143,10

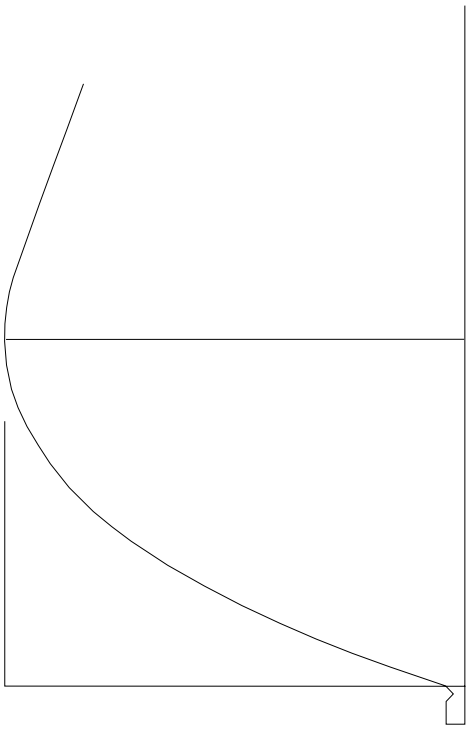






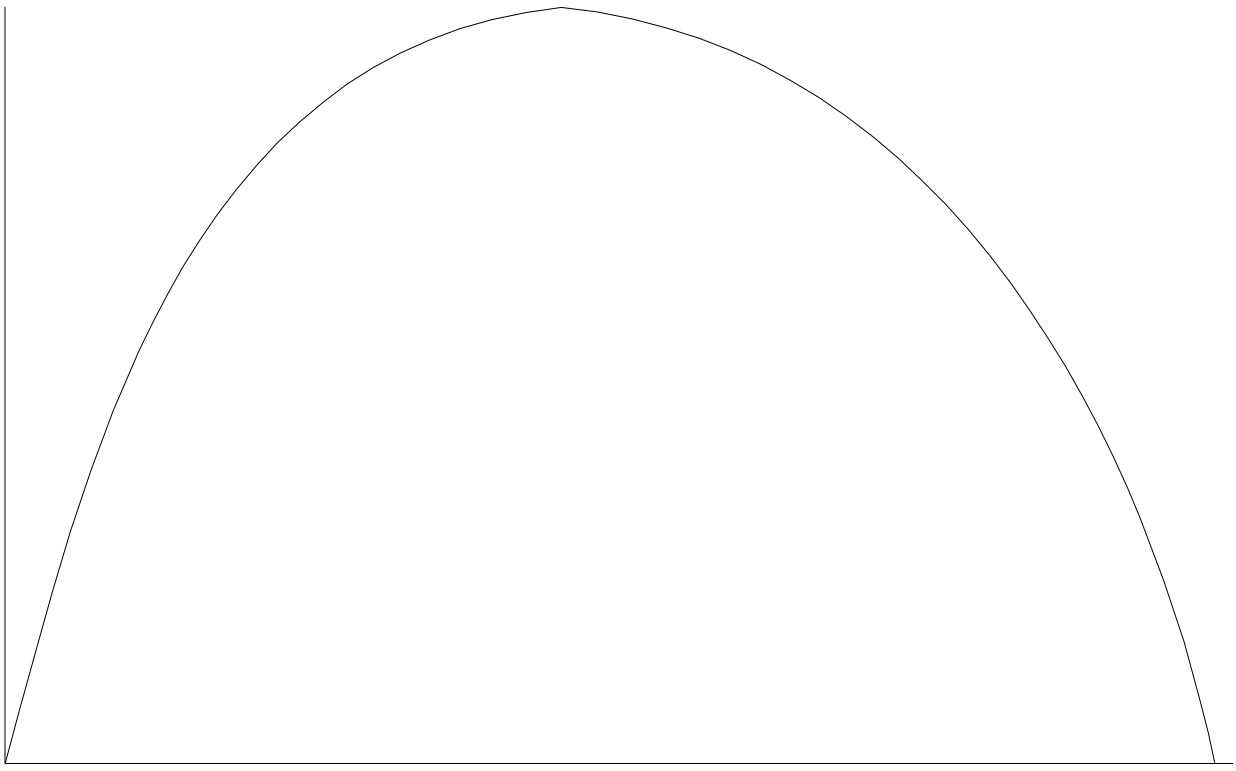
URANIE

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	2,19
Tiefgang:	4,59
Aufkimmung:	18,99
Einweichung:	17,16
Breite des Bodenflachs:	0,00
Höhe des Bodenflachs:	0,00
Höhe der Breite:	-0,03
Länge des Seitenflachs:	0,00

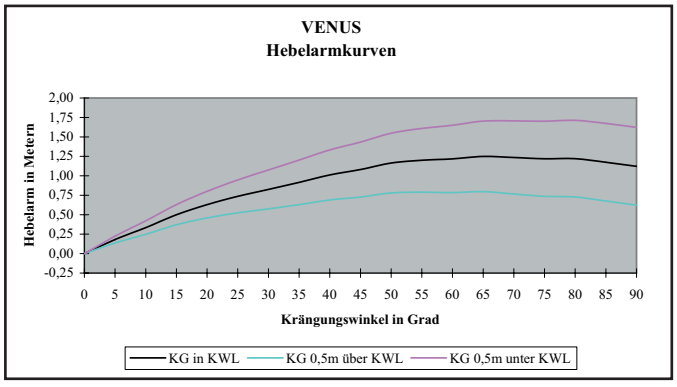
Normierte Spantarealkurve

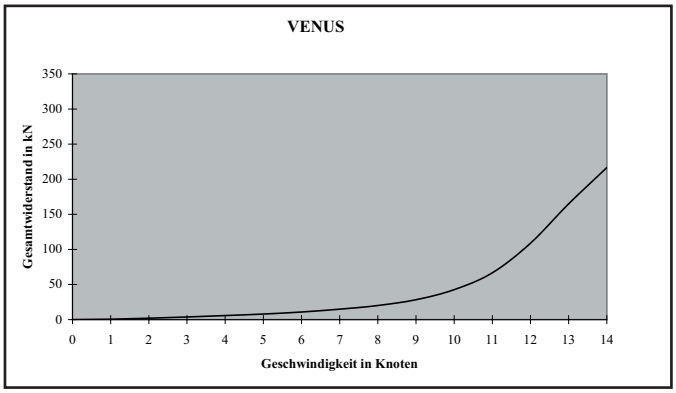


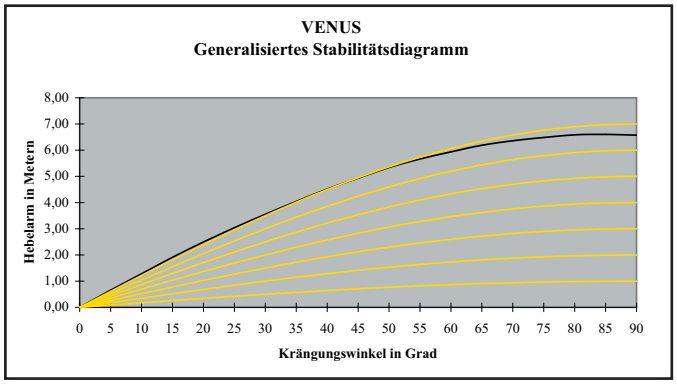
Schiff VENUS	
Klasse VENUS	
Entwurf	1780
Konstrukteur	Sané
Typ	38ER
Anzahl	83
Prozent	52,87
Grunddaten	
Länge	45,88
Breite	11,86
Seitenhöhe	6,29
Paralleles Mittelschiff	1,76
Vorschiff	22,56
Achterschiff	21,56
Tiefgang achtern	4,94
Kielfall	0,50
Freibord	2,05
Formgebung des Rumpfes	
Abstände zu den Loten	
Schulter vorne	13,18
Schulter achtern	12,84
Stückpforte vorne	3,08
Stückpforte achtern	2,48
Pforte - Pforte	2,18
Einlaufwinkel	53,23
Auslaufwinkel	51,80
Hauptspantposition	0,38
Vordersteven	46,48
Achtersteven	88,91
Größe	
Rauminhalt	2007
Masse der Verdrängung	1260

Benetzte Oberfläche	698,40
Alte Tonnageberechnung	1063
Fehler in %	49,96
Verdrängung	
Vorschiff	655
Achterschiff	528
Paralleles Mittelschiff	77
Verhältniswerte	
Länge/Breite	3,868
Länge/Seitenhöhe	7,294
Breite/Seitenhöhe	1,886
Länge/Tiefgang	9,679
Länge/Mittelschiff	26,068
Verdrängung Vor-/Achterschiff	1,241
Länge Vor-/Achterschiff	1,046
Bewaffnung und Takelage	
schwere Geschütze max.	46
schwere Geschütze min.	32
Masse beider Breitseiten max.	509,08
Masse beider Breitseiten min.	252,58
Masse der schweren Geschütze max.	78,8
mass der schweren Geschütze min.	60,9
Masse/Masse der Geschütze max.	20,684
Masse/Masse der Geschütze min.	15,986
Segelfläche	2271,8
Segelschwerpunkt	28,08
Lateralschwerpunkt	22,8
Besatzung	
Mannschaftsstärke max.	360
Mannschaftsstärke min.	323
Rauminhalt/Mannschaftsstärke max.	6,215
Rauminhalt/Mannschaftsstärke min.	5,576

Flächen und Völligkeitsgrade	
Wasserlinienfläche	438,03
Hauptspantfläche	42,61
WL-Koeffizient WP	0,805
Völligkeitsgrad CM	0,759
Zylinderkoeffizient CP	0,629
CP Achterschiff	0,558
CP Vorschiff	0,661
Blockkoeffizient CB	0,460
CB Achterschiff	0,425
CB Vorschiff	0,522
Hydrostatische und hydrodynamische Berechnungen	
Hebelarm bei 5 Grad	0,64
Hebelarm bei 10 Grad	1,27
Hebelarm bei 15 Grad	1,90
Aufrichtendes Moment (Breite)	40,71
Aufrichtendes Moment (Länge)	1015,79
Metazentrische Höhe (Breite)	1,83
Metazentrische Höhe (Länge)	45,77
Trägheitsmoment (Breite)	4080,03
Trägheitsmoment (Länge)	58575
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Lot vorne)	22,01
Verdrängungsschwerpunkt (Abstand Basislinie)	3,51
Gesamtwiderstand bei	
3 Knoten	3,77
6 Knoten	10,90
9 Knoten	28,36
12 Knoten	108,81

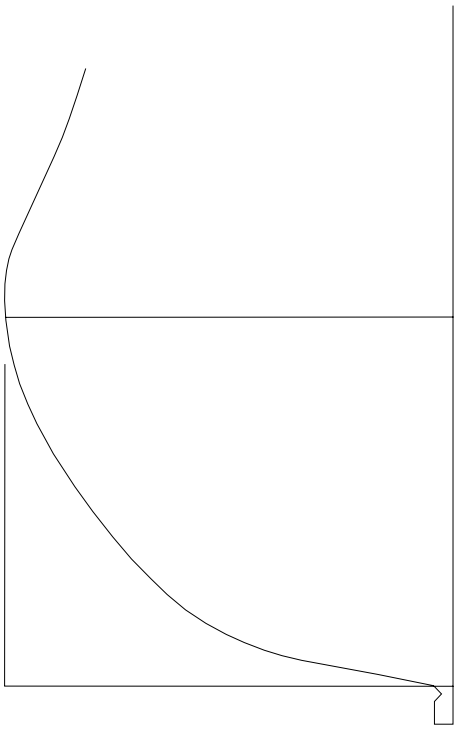






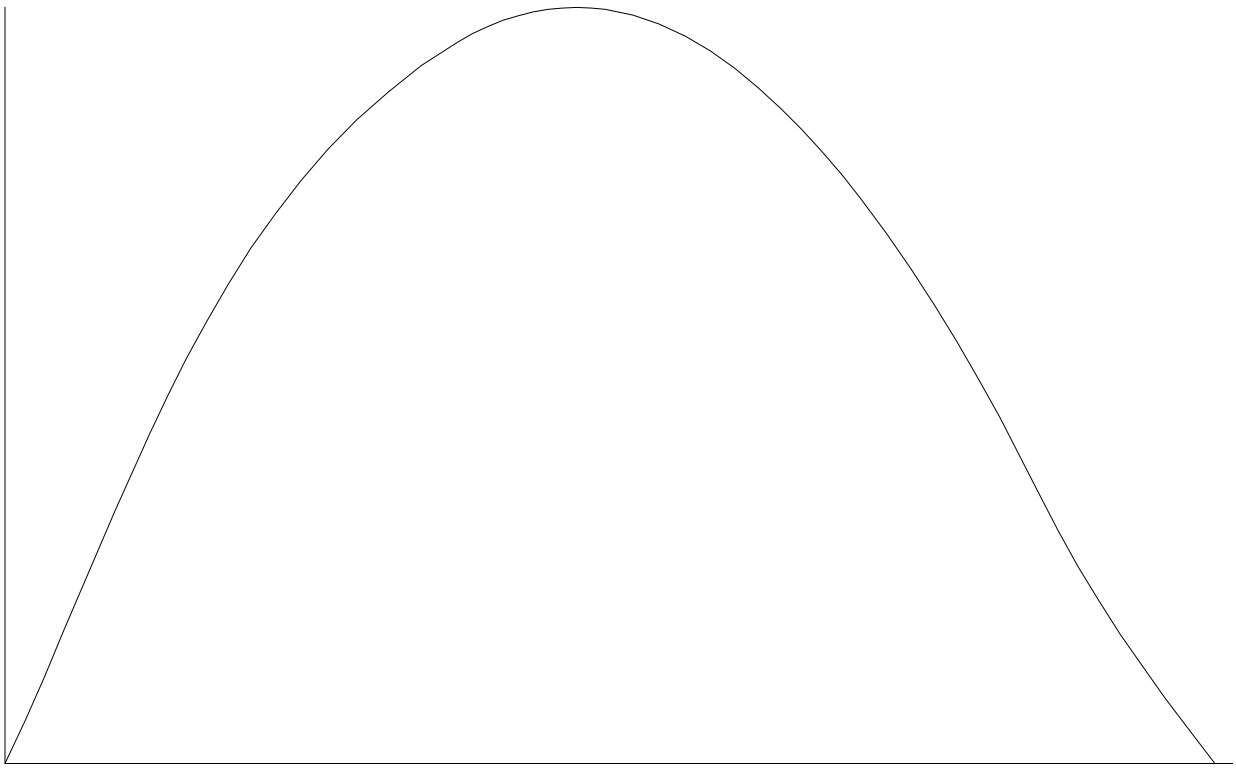
VENUS

Hauptspantstation



Lage des Hauptspants:	0,38
Tiefgang:	4,88
Aufkimmung:	10,86
Einweichung:	19,22
Breite des Bodenflachs:	3,02
Höhe des Bodenflachs:	0,25
Höhe der Breite:	0,22
Länge des Seitenflachs:	0,00

Normierte Spantarealkurve



Literaturverzeichnis

[Abbot 1886]
Abbot, William J.:
Naval History of the United States.
New York, 1886.

[Abell 1981]
Abell, Sir Westcott:
The Shipwright's Trade.
London, 1981.

[Albert 1984]
Albert, Alfred:
Die schönsten Schiffsmodelle der Welt.
Herford, 1984.

[Albion 1973]
Albion, Robert Greenhalgh:
Maritime and Naval History. An Annotated Bibliography.
Mystic, 1973[4].

[Allen 1913a]
Allen, Gardner W.:
A Naval History of the American Revolution.
Boston / Cleveland, 1913.

[Allen 1913b]
Allen, Gardner W.:
Our Naval War with France.
Boston, 1913.

[Allen 1981]
Allen, Oliver G.:
Die Entdeckung der Pazifik-Inseln.
Amsterdam, 1981.

[American State Papers]
American State Papers.
Class IV Naval Affairs. Bd 1.
Washington, 1834.

[Anderson 1924]
Anderson, Roger Charles:
Early Books on Shipbuilding and Rigging.
In: Mariner's Mirror 10, S. 53-64.
London, 1924.

[Anderson 1925]
Anderson, Roger Charles:
The Italian Naval Architecture about 1445.
In: Mariner's Mirror 11, S. 135-163.
London, 1925.

[Anderson 1941]
Anderson, Roger Charles:
The Ancestry of the Eighteenth Century Frigate.
In: Mariner's Mirror 27, S. 158-165.
London, 1941.

[Anderson 1947]
Anderson, Roger Charles:
Eighteenth Century Books on Shipbuilding, Rigging and Seamanship.
In: Mariner's Mirror 33, S. 218-225.
London, 1947.

[Anderson/Anderson 1926]
Anderson, Romola / Anderson, Roger Charles:
The Sailing Ship: 6000 Years of History.
London, 1926.

[Anonym 1788]
Anonym:
The Shipbuilder's Repository.
London, 1788; Nachdruck Rotherfield, 1992.

[Anonym 1805]
Anonym:
The Shipwright's Vade-Mecum.
London, 1805 (2 Bde.).

[Archibald 1968]
Archibald, E. H. H.:
The Wooden Fighting Ship.
London, 1968.

[Archimedes 1925]
Archimedes:
Über schwimmende Körper und die Sandzahl.
Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Arthur Cswalina.
Leipzig, 1925.

[Atwood 1798]
Atwood, George:
A Disquisition on the Stability of Ships.
In: Philosophical Transactions.
London, 1798.

[Aufheimer 1983]
Aufheimer, Hans:
Schiffsbewaffnung von den Anfängen bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts.
Rostock, 1983.

[Babron 1817]
Babron, J. B. A.:
Précis des pratiques de l'art naval en France, Espagne et en Angleterre.
Brest, 1817.

[Batchelor 1975]
Batchelor, John H. / Lyon, David / Preston, Antony:
Navies of the American Revolution.
Edinburgh, 1975.

[Bates 1965]
Bates, Ralph S.:
Scientific Societies in the United States.
New York, 1965[3].

[Bathe 1966]
Bathe, B. W.:
Ship Models 1: From Earliest Times to 1700 A D.
London, 1966.

[Bathe 1967 et al.]
Bathe, B. W. / et al.:
Les grands Voiliers.
Lousanne, 1967.

[Baudin 1828]
Baudin, Louis-Stanislas:
Manuel de jeune marin, ou Précis pratique sur

l'arrimage, l'installation, le greément et la manœuvre d'une frégate de 44 canons.
Toulon, 1828.

[Baugh 1965]
Baugh, A. C.:
British Naval Administration in the Age of Walpole.
Princeton, 1965.

[Beaufoy 1834]
Beaufoy, Marc:
Nautical and Hydraulic Experiments.
London, 1834.

[Bedford 1875]
Bedford, F. G. D.:
Sailor's Pocket Book.
Portsea, 1875[2].

[Blake/Lawrence 1999]
Blake, Nicholas / Lawrence, Richard:
The Illustrated Companion to Nelson's Navy.
London, 1999.

[Bobrik 1845]
Bobrik, Eduard:
Handbuch der praktischen Seefahrtskunde.
Zürich, 1845/46 (4 Bde.); Leipzig 1848;
Teilnachdruck Kassel, 1978.

[Bobrik 1850]
Bobrik, Eduard:
Allgemeines nautisches Wörterbuch.
(Im wesentlichen eine gekürzte
Fassung von [Röding 1793].)
Leipzig, 1850.

[Böndel 1984]
Böndel, Dirk:
Die britischen Fregatten der ARTOIS-Klasse von 1793.
In: DAS LOGBUCH (1984), Heft 1, S. 43-47.

[Böndel 1987]
Böndel, Dirk:
Admiral Nelsons Epoche: Die Entwicklung der Segelschiffahrt von 1770 bis 1815.
Herford / Bonn, 1987.

[Böndel 2000 et.al.]
Böndel, Dirk / Geistert, Konrad /
Harries, Stefan / Hochkirch, Karsten:
Systematische Untersuchung der Hydrodynamik historischer Großsegler.
Schriftliche Fassung des gleichnamigen Vortrags bei der Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Hamburg vom 22. bis zum 25. 11. 2000.
Hamburg, 2000.

[Böndel/Schütt 1984]
Böndel, Dirk / Schütt, Hans-Werner:
Der Stand der naturwissenschaftlichen Forschung im britischen und französischen Schiffbau in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts.
In: Technikgeschichte, Bd. 51, Nr. 1, S. 1-13.
1984.

[Borda 1763]
Borda, Charles de:
Expériences sur la résistance des fluides.
In: Histoire et les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris.
Paris, 1763 und 1767.

[Boudriot 1965]
Boudriot, Jean:
Les Armes à feu Françaises.
Paris, 1965.

[Boudriot 1968]
Boudriot, Jean:
L'Artillierie de Mer de la Marine Française 1674-1856.
In: Neptunia, N° 84, S. 1-16; Neptunia, N° 85, S. 1-12;
Neptunia, N° 86, S. 1-12.
Paris, 1968.

[Boudriot 1973]
Boudriot, Jean:
„Les Frégates" La Flore.
In: Neptunia, N° 109, ohne Seitenangabe.
Paris, 1973.

[Boudriot 1976]
Boudriot, Jean:
La Frégate „La Pomone" (1803-1812).
In: Neptunia, N° 124, S. 51-56.
Paris, 1976.

[Boudriot 1977]
Boudriot, Jean:
Le Vaisseau de 74 Canons.
Grenoble, 1977 (4 Bde.).

[Boudriot 1981]
Boudriot, Jean:
L'Evolution de la Frégate dans la Marine Française 1660-1850.
In: Five hundred Years of Nautical Science.
London, 1981.

[Boudriot 1982]
Boudriot, Jean:
Le Boulogne 1759.
Paris, 1982 (2 Bde.).

[Boudriot 1990]
Boudriot, Jean:
La Créole 1827.
Paris, 1992.

[Boudriot 1992]
Boudriot, Jean:
La Frégate: Étude Historique 1650-1850.
Paris, 1992.

[Boudriot/Berti 1979]
Boudriot, Jean / Berti, Hubert:
La Vénus 1782.
Paris, 1979.

[Boudriot/Berti 1981]
Boudriot, Jean / Berti, Hubert:
Le Cerf 1779-1780.
Paris, 1981.

[Boudriot/Berti 1982]
Boudriot, Jean / Berti, Hubert:
La Salamandre 1753.
Paris, 1982.

[Bouguer 1727]
Bouguer, Pierre:
De la Mâture des Vaisseaux.
Paris, 1727.

[Bouguer 1746]
Bouguer, Pierre:
Traité du Navire, de sa Construction et de ses Mouvements.
Paris, 1746.

[Bouguer 1757]
Bouguer, Pierre:
De la Manœvre des Vaisseaux.
Paris, 1757.

[Brennecke 1981]
Brennecke, Jochen:
Geschichte der Schifffahrt.
Künzelsau, 1981.

[Brenton 1837]
Brenton, E. P.:
The Naval History of Great Britain.
London, 1837 (2 Bde.).

[Brewington 1943]
Brewington, M.V.:
Guns for the Continental Navy.
In: American Neptune (1943), Vol. III, Nos 1 und 2.

[Broelamnn 1983]
Broelmann, Jobst:
Vom Holz zum Eisen.
In: Kultur & Technik, Bd. 1, S. 28-32.
München, 1983.

[Burgues Missiessy 1796]
Burgues Missiessy, Edouard-Jacques de:
Installation des Vaisseaux.
Paris, 1798.

[Burney 1815]
Burney, William:
Falconer´s Marine Dictionary improved and enlarged: A New Universal Dictionary of the Marine.
(Überarbeitete Fassung von [Falconer 1776].)
London 1815; Nachdruck London, 1974.

[Bushnell 1664]
Bushnell, Edmund:
The Compleat Ship-wright.
London, 1664.

[Chandler 1979]
Chandler, David:
Dictionary of the Napoleonic Wars.
London, 1979.

[Chapelle 1909]
Chapelle, Howard Irving:
History of the American Sailing Ships.
Philadelphia, 1909; Nachdruck 1982.

[Chapelle 1930]
Chapelle, Howard Irving:
The Baltimore Clipper. Its Origin and Development.
Salem 1930; Nachdruck 1978.

[Chapelle 1949]
Chapelle, Howard Irving:
The History of the American Sailing Navy. The Ships and their Development.
New York, 1949.

[Chapelle 1967]
Chapelle, Howard Irving:
The Search for Speed under Sail 1700-1855.
London, 1967.

[Chapelle/Polland 1970]
Chapelle, Howard Irwing / Polland, Leon D.:
The Constellation Question.
(Smithonian Studies in History and Technology, Number 5)
Washington, 1970.

[Chapman 1768]
Chapman, Fredrik Henrik af:
Architectura Navalis Mercatoria.
Stockholm, 1768.

[Chapman 1775]
Chapman, Fredrik Henrik af:
Tractat om Skepps-Byggeriet, tillaka med Förklaring och Bewis öfver Architectura navalis mercatoria.
Stockholm, 1775.

[Chapman 1973]
Chapman, Fredrik Henrik af:
Architectura Navalis Mercatoria.
Bielefeld / Berlin, 1973.

[Charnock 1800]
Charnock, John:
An History of Marine Architecture.
London, 1800-02 (3 Bde.).

[Clairbois 1776]
Vial du Clairbois, Honoré Sébastien:
Essai géométrique et pratique sur l'architecture navale, à l'usage des gens de mer.
Brest / Paris, 1776 (2 Bde.).

[Clairbois 1783]
Vial du Clairbois, Honoré Sébastien:
Encyclopedie Méthodique. Marine.
Paris, 1783 bis 1787 (3 Bde.).

[Clairbois 1787]
Vial du Clairbois, Honoré Sébastien:
Traité élémentaire de la construction des vaisseaux, à l'usage des élèves de la marine.
Paris, 1787 (2 Bde.).

[Clairbois 1798]
Vial du Clairbois, Honoré Sébastien:
Dictionnaire raisonné de la marine.
Paris, 1798 (3 Bde.).

[Clark 1960]
Clark, William Bell:
George Washington's Navy.
Baton Rouge, 1960.

[Clark 1976]
Clark, Gregory:
Naval Blockmaking in the 18th and 19th Centuries.
In: Mariner's Mirror 62.
London (1976), S. 137-144.

[Clausewitz 1832]
Clausewitz, Carl von:
Vom Kriege.
Berlin, 1832.

[Clerk 1807]
Clerk, John:
An Essay on Naval Tactics.
Edingburgh, 1807.

[Clowes 1899]
Clowes, William Laird:
The Royal Navy, Vol. III.
London, 1899.

[Cochrane 1797]
Cochrane, John:
The Seaman's Guide: Showing how to live comfortably at sea.
London, 1797.

[Coggins 1969]
Coggins, Jack:
Ships and Seamen of the American Revolution.
Harrisburg, 1969.

[Coin Cuenca 1989]
Coin Cuenca, Luis M.:
Aspectos Náuticos de los cuatro Viajes Colombinos.
Cádiz, 1989.

[Cooney 1965]
Cooney, David M.:
A Chronology of the U.S. Navy 1775-1965.
New York, 1965.

[Cooper 1839]
Cooper, James Fenimore:
The History of the Navy of the United States of America.
Paris, 1839 (2 Bde.).

[Corbett 1909]
Corbett, Julian S.:
Signals & Instructions. 1776-1794.
London, 1909; Nachdruck London, 1971.

[Corbett 1913 Hg.]
Corbett, Julian S. (Hg.):
Private Papers of George, second Earl Spencer.
Bd. I und II, Navy Records Society.
London, 1913-1914.

[Cornibert 1801]
Cornibert, F.:
Manuel du canonnier marin.
Toulon, 1801.

[Crowhurst 1977]
Crowhurst, Patrick:
The Defence of British Trade 1689-1815.
Kent, 1977.

[Curti 1973]
Curti, Orazio:
Schiffsmodellbau.
Bielefeld / Berlin, 1973.

[Curti 1981]
Curti, Orazio:
Masten — Rahen — Takelwerk.
Bielefeld / Berlin, 1981.

[d'Alembert 1752]
d'Alembert, Jean le Rond:
Essai d'une Nouvelle Théorie de la Résistance des Fluides.
Paris, 1752.

[d'Alembert 1777 et al.]
d'Alembert, Jean le Rond et al.:
Nouvelles expériences sur la résistance des fluides.
Paris, 1777.

[Däbritz/Quinger 1983]
Däbritz, Rainer / Quinger, Wolfgang:
Die Brigg.
Bielefeld, 1983.

[Dana 1840]
Dana, Richard:
Two Years Before the Mast.
New York, 1840.

[Davis 1962]
Davis, Ralph:
The Rise of the English Shipping Industry in the Seventeenth and Eighteenth Centuries.
Newton Abbot, 1962.

[De Conde 1966]
De Conde, Alexander:
The Quasi-War.
New York, 1966.

[Demerliac 1999]
Demerliac, Alain:
Nomenclature des navires français de 1792 à 1799.
Nizza, 1999.

[Diderot/d'Alembert 1751]
Diderot, Denis / d'Alembert, Jean le Rond:
Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers.
Paris, 1751-1765.

[Diwald 1980]
Diwald, Hellmut:
Der Kampf um die Weltmeere.
München / Zürich, 1980.

[Dluhy 1956]

Dluhy, Robert:
Schiffstechnisches Wörterbuch.
Hannover, 1956.

[Dollinger 1976]
Dollinger, Philippe:
Die Hanse.
Stuttgart 1976.

[Donovan 1962]
Donovan, Frank Robert:
The Tall Frigates.
New York, 1962.

[Douglas 1851]
Douglas, Howard:
Naval Gunnery.
London, 1851[3].

[Dreier 1979]
Dreier, Franz Adrian:
Winkelmeßinstrumente: Vom 16. bis zum frühen 19. Jahrhundert.
Berlin, 1979.

[Du Hamel 1752]
Du Hamel du Monceau, Henri Louis:
Elémens de l'Architecture Navale, ou Traité pratique de la Construction des Vaisseaux.
Paris, 1752; Nachdruck Grenoble, 1970.

[Du Hamel 1761]
Du Hamel du Monceau, Henri Louis:
Description des Arts et Métiers, faites ou approuvées par messieurs de l'Académie Royale des Sciences.
Paris, 1761-1788.

[Dull 1975]
Dull, Jonathan R.:
The French Navy and American Independence.
Princeton, 1975.

[Dupin 1813]
Dupin, Françoise Pierre Charles:
Développments de Géometrie avec des Applications à la Stabilité des Vaisseaux.
Paris, 1813.

[Eichberg 1989]
Eichberg, Henning:
Festung, Zentralmacht und Sotialgeometrie.
Köln, 1989.

[Ellmers 1972]
Ellmers, Detlev:
Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt in Mittel- und Nordeuropa.
Neumünster, 1972.

[Etheridge 1940]
Etheridge, C. E.:
Naval Medicine in Nelson's Day.
London, 1940.

[Euler 1749]
Euler, Leonhard:
Scientia navalis seu tractatus de construendis ac dirigendis navibus, pars prior complectems theoriam universam de situ ac motu corporum aquae innatantium.
Petersburg, 1749.

[Euler 1776]
Euler, Leonhard:
Théorie complette de la Construction et de Manœvre des Vaisseaux mise a la portée de ceux qui s'appliquent à la Navigation.
Paris, 1776.

[Euler 1778]
Euler, Leonhard:
Essai d'une théorie de la résistance, qu'éprouve la proue d'une vaisseau dans son mouvement.
In: Histoire et les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris.
Paris, 1778.

[Falconer 1776]
Falconer, William:
An Universal dictionary of the marine.
London, 1776[2]; Nachdruck 1970.

[Feldhaus 1959]
Feldhaus, Franz Maria:
Geschichte des technischen Zeichnens.
Wilhelmshaven, 1959[2].

[Ferguson 1956]
Ferguson, Eugene S.:
Truxton of the Constellation.
Baltimore, 1956.

[Ferguson 1977]
Ferguson, Eugene S.:
The Minds's Eye. Nonverbal Thought in Technology.
In: Science 197, S. 827-836.
Washington, 1977.

[Ferrere 1934]
Ferrere, Claude:
Histoire de la Marine Française.
Paris, 1934.

[Fincham 1821]
Fincham, John:
An Introductiory Outline of the Practice of Ship-building.
Portsea, 1821.

[Fincham 1829]
Fincham, John:
On Masting Ships and Mast making.
London, 1829; Nachdruck London, 1854.

[Fincham 1851]
Fincham, John:
A History of Naval Architecture.
London, 1851; Nachdruck 1979.

[Forbes 1980]
Forbes, Eric G.:
The Birth of Navigational Science.
(Maritime Monographs and Reports NMM Greenwich)

London, 1980².

[Forfait 1788]
Forfait, Pierre-Alexandre-Laurent:
Traité Élémentaire de la Mâture de Vaisseaux, à l'usage des élèves de la marine.
Paris, 1788; Nachdruck Grenoble, 1979.

[Freiesleben 1978]
Freiesleben, Hans Christian:
Geschichte der Navigation.
Wiesbaden, 1978².

[Furtenbach 1629]
Furtenbach, Joseph:
Architectura Navalis.
Ulm, 1629; Nachdruck Hamburg 1968².

[Garbett 1897]
Garbett, H. R. N.:
Naval Gunnery: A Description and History of the Fighting Equipment of a Man-of-war.
London, 1897.

[Gardiner 1975]
Gardiner, Robert:
The First English Frigates.
In: Mariner's Mirror 61, S. 163-172.
London, 1975.

[Gardiner 1977/78]
Gardiner, Robert:
Les Frégates Françaises et la Royal Navy, 1756-63.
In: Le Petit Perroquet 21, S. 4-25;
Le Petit Perroquet 24, S. 4-25.
Grenoble, 1977 und 1978.

[Gardiner 1977]
Gardiner, Robert:
The Frigate Designs of 1755-57.
In: Mariner's Mirror 63, S. 51-69.
London, 1977.

[Gardiner 1979]
Gardiner, Robert:
Frigate Design in the 18th Century.
In: Warship 9, S. 3-12; Warship 10, S. 80 -92;
Warship 12, S. 269-277.
London, 1979.

[Gardiner 1992 Hg.]
Gardiner, Robert (Hg.):
The Line of Battle: The Sailing Warship 1650-1840.
(Conways History of the Ship)
London, 1992.

[Gardiner 1992]
Gardiner, Robert:
The first frigates: Nine and twelve-pounder frigates 1748-1815.
London, 1992.

[Gardiner 1994]
Gardiner, Robert:
The heavy frigate: Eighteen-pounder frigates 1778-1800.
London, 1994.

[Gardiner 1996 Hg.] Gardiner, Robert (Hg.):
Navies and the American Revolution 1775-1783.
London, 1996.

[Gardiner 1998 Hg.] Gardiner, Robert (Hg.):
The Naval War of 1812.
London, 1998.

[Gardiner 2000] Gardiner, Robert:
Frigates of the Napoleonic wars.
London, 2000.

[Gillespie 1933] Gillespie, James Edward:
A History of Geographical Discovery 1400-1800.
New York, 1933.

[Goodwin 1987] Goodwin, Peter:
The Construction and Fitting of the Sailing Man of War 1650~1850.
London, 1987.

[Gower 1808] Gower, R. H.:
Theory & Practice of Seamanship.
London, 1808³.

[Griffith 1849] Griffith, John W.:
Treatise on Marine and Naval Architecture.
London, 1849.

[Groeben 1774] Groeben, Georg Dietrich von der:
Erläuterungen zum Verstande der Schiffahrt.
Breslau, 1774.

[Gruppe 1980] Gruppe, Henry E.:
Die Fregatten.
Amsterdam, 1980.

[Guldhammer/Harvald 1974] Guldhammer, H. E. / Harvald, S. A.:
Ship Resistance. Effect of Form and Principal Dimensions.
Kopenhagen, 1974.

[Gümbel 1920] Gümbel, Ludwig:
Das Problem des Oberflächenwiderstandes.
In: Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft 12, 1913, S. 393-509.
In: Johow-Förster: *Hilfsbuch für den Schiffbau*, Berlin, 1920.

[Haas 1975] Haas, Irwin:
America's Historic Ship Replicas and Restorations.
New York, 1975.

[Hackney 1980] Hackney, Noel C.L.:
HMS Victory.
Bielefeld, 1980².

[Hagedorn 1914] Hagedorn, Bernhard:
Die Entwicklung der wichtigsten Schiffstypen bis in 19. Jahrhundert.
Berlin, 1914.

[Hahn 1971] Hahn, Roger:
The Anatomy of a Scientific Institution: The Paris Academy of Sciences, 1666-1803.
Berkeley / Los Angeles / London, 1971.

[Hargreaves 1959]
Hargreaves, Reginald:
The Narrow Seas: A History of the English Channel, its Approaches and its Immediate Shores.
London, 1959.

[Harland 1984]
Harland, John:
Seamanship in the Age of Sail.
London, 1984.

[Harland 2000 Hg.]
Harland, John (Hg.):
Ships and Seamanship. The Maritime Prints of J J Baugean
London, 2000.

[Harris 1989]
Harris, Daniel G.:
F H Chapman. The first naval architect and his work.
Manchester, 1989.

[Hassinger 1931]
Hassinger, Hugo:
Geographische Grundlagen der Geschichte.
Freiburg, 1931.

[Hasslöf 1966]
Hasslöf, Olof:
Sources of Maritime History and Methods of Research.
In: Mariner's Mirror 52, S. 127-144.
London, 1966.

[Hausen 1979]
Hausen, Jürgen:
Schiffbau in der Antike.
Herford, 1979.

[Heinsius 1956]
Heinsius, Paul:
Das Schiff der hansischen Frühzeit.
Weimar, 1956.

[Henderson 1970]
Henderson, James:
The Frigates. An Account of the Lesser Warships of the Wars from 1793 to 1815.
London, 1970.

[Henriot 1971]
Henriot, Ernst:
Kurzgefaßte illustrierte Geschichte des Schiffbaus.
Bielefeld / Berlin, 1971.

[Herner/Rusch 1952]
Herner, Heinrich / Rusch, Karl:
Die Theorie des Schiffs.
Leipzig, 1952.

[Hobsbawm 1969]
Hobsbawm, Eric J.:
Industrie und Empire I. Britische Wirtschaftsgeschichte seit 1750.
Frankfurt am Main, 1969.

[Hobsbawm 1962]
Hobsbawm, Eric J.:
Europäische Revolutionen.
Zürich, 1962.

[Hoeckel 1971 et al.]
Hoeckel, Rolf / et al.:
Risse von Schiffen des 16. und 17. Jahrhunderts.
Bielefeld / Berlin 1971.

[Hoeckel 1971]
Hoeckel, Rolf:
Modellbau von Schiffen des 16. und 17. Jahrhunderts.
Bielefeld / Berlin, 1971.

[Hollis 1931]
Hollig, Ira Nelson:
The Frigate Costitution. The Central Figure of the Navy under Sail.
New York / Boston, 1931.

[Hölzel 1976]
Hölzel, Wolfgang:
Klipperschiffe des 19. Jahrhunderts.
Rostock / Bielefeld, 1976.

[Horgan 1963]
Horgan, Thomas P.:
Old Ironsides. The Story of USS Constitution.
Boston, 1963.

[Hoste 1697]
Hoste, Paul:
L'Art des Armées Navales ou Traité des Evolutions Navales.
Lyon, 1697.

[Höver 1934]
Höver, Otto:
Von der Galiot zum Fünfmaster.
Bremen, 1934; Nachdruck 1975.

[Howard 1979]
Howard, David:
Die Kriegsschiffe.
Amsterdam, 1979.

[Howard 1979]
Howard, Frank:
Sailing Ships of War 1400-1860.
London, 1979.

[Howarth 1961]
Howarth, David:
Sovereign of the Seas. The Story of Britain and the Sea.
Oxford, 1961.

[Israel 1982]
Israel, Ulrich / Gebauer, Jürgen:
Segelkriegsschiffe.
Berlin, 1982.

[Jackson 1973]
Jackson, M. H. / de Beer, C.:
Eighteenth Century Gunfounding.
Newton Abbot, 1973.

[Jaeger 1973]
Jaeger, Werner:

Das Peller-Modell von 1603.
Bielfeld / Berlin, 1973.

[Jal 1848]
Jal, Auguste:
Glossaire Nautique. Répertoire Polyglotte de Termes de Marine Anciens et Modernes.
Paris, 1848 (4 Bde.); Nachdruck Turin, 1964.

[James 1847]
James, William:
The Naval History of Great Britain.
London, 1847 (6 Bde.).

[Jenkins 1973]
Jenkins, E. H.:
A History of the French Navy.
London, 1973.

[Johansson 1976]
Johansson, Dieter:
Technologie des Schiffsmodellbaus.
Berlin, 1976.

[Johns 1910]
Johns, A. W.:
An Account of the Society for the Improvement of Naval Architecture.
In: Transactions of the Instiution of Naval Architects, Vol. LII, S. 28-40
London, 1910.

[Johow 1884]
Johow, Hans:
Hilfsbuch für den Schiffbau.
Berlin, 1884.

[Kemp 1969 Hg.]
Kemp, Peter K. (Hg.):
History of the Royal Navy.
New York, 1969.

[Kemp 1976]
Kemp, P.:
Oxford Companion to the Sea.
London, 1976.

[Kennedy 1976]
Kennedy, Paul M.:
The Rise and Fall of British Naval Mastery.
London, 1976.

[Ketting 1981]
Ketting, Herman:
Prins Willem.
Bielefeld, 1981.

[Klasen 1968]
Klasen, K.:
Geschichte Englands von den Anfängen bis zur Gegenwart.
Stuttgart, 1968.

[Klawitter 1835]
Klawitter, Gustav David:
Vorlegeblätter für Schiffbauer.
Berlin, 1835.

[Klemm 1979]
Klemm, Friedrich:
Die Technik der Aufklärung.
In: Ders.: *Zur Kulturgeschichte der Technik*, S. 202-218.
München, 1979.

[Korth 1826]
Korth, Johann Wilhelm David:
Die Schiffbaukunst (oder die Kunst, den Bau der Kriegs-, Kauffahrtei- und anderer Schiffe nach theoretischen und praktischen Regeln auszuführen).
Berlin, 1826; Nachdruck Kassel, 1980.

[Kraemer 1960]
Kraemer, Otto:
Leonardo da Vinci und die Strömungstechnik.
In: Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft, Bd. 53.
Berlin, 1960.

[Kraemer 1972]
Kraemer, Otto:
Zur Schiffsvermessung vor 1870.
In: Zeitschrift des Vereins für Hamburgische Geschichte 58, S. 113.
Hamburg, 1972.

[Laas 1938]
Laas, Walter:
Der deutsche Schiffbau um das Jahr 1800.
Berlin, 1938.

[Landström 1961]
Landström, Björn:
Das Schiff.
Weert, 1961.

[Landström 1962]
Landström, Björn:
Sailing Ships.
Haarlem, 1962.

[Laughton 1901 Hg.]
Laughton, John Knox (Hg.):
The Naval Miscellany.
(Bd. I, Navy Records Society)
London, 1901.

[Laughton 1907 Hg.]
Laughton, John Knox (Hg.):
Letters and Papers of Charles, Lord Barham.
(Navy Records Society)
London, 1907-1911 (3 Bde.).

[Laughton 1912 Hg.]
Laughton, John Knox (Hg.):
The Naval Miscellany.
(Bd. II, Navy Records Society)
London, 1912.

[Lavery 1981 Hg.]
Lavery, Brian (Hg.):
Deane's Doctrine of Naval Architecture 1670.
London, 1981.

[Lavery 1983]

Lavery, Brian:
The Ship of the Line: Vol. I. The Development of the Battlefleet 1650-1850.
London, 1983.

[Lavery 1984]
Lavery, Brian:
The Ship of the Line: Vol. II. Design, Constructions and Fittings.
London, 1984.

[Lavery 1985]
Lavery, Brian:
The 74-gun Ship Bellona.
(Anatomy of the ship)
London, 1985.

[Lavery 1987]
Lavery, Brian:
The Arming and Fitting of English Ships of War 1600-1815.
London, 1987.

[Lavery 1989]
Lavery, Brian:
Nelson's Navy. The Ships, Men and Organisation 1793-1815.
London, 1989.

[Lees 1979]
Lees, James:
The Masting and Rigging of English Ships of War 1625-1860.
London, 1979.

[Lescallier 1777]
Lescallier, Daniel:
Vocabulaire des Termes de Marine Anglois et François.
Paris, 1777

[Lescallier 1791]
Lescallier, Daniel:
Traité pratique du Gréement des Vaisseaux et autres Bâtiments de Mer.
Paris, 1791 (2 Bde.); Nachdruck Grenoble, 1968.

[Lewis 1948]
Lewis, Michael:
The Navy of Britain.
London, 1948.

[Lewis 1970]
Lewis, Michael:
A Social History of the Navy 1793-1815.
London, 1970.

[Lloyd 1954]
Lloyd, Christopher:
The Nation and the Navy.
London, 1954.

[Lloyd 1968]
Lloyd, Christopher:
The British Seaman, 1200-1860.
London, 1968.

[Lloyd 1980]
Lloyd, Christopher:
Atlas zur Seefahrtsgeschichte.
Hamburg, 1980.

[Longridge 1974]
Longridge, C. Nepean:
The Anatomy of Nelson's Ships.
Hertfordshire, 1955[1], 1974[6].

[Lossing 1869]
Lossing, Benson I.:
The Pictorial Fieldbook of the War of 1812.
1869; Nachdruck New Hampshire, 1976.

[Lowrie/Franklin 1834]
Lowrie, Walter / Franklin, Walter S.:
American States Papers.
Bd. 1: Documents, Legislative and Executive of the Congress of the United States.
Washington, 1834 (5 Bde.).

[Lubbock 1973]
Lubbock, Basil:
The Blackwall Frigates.
Glasgow, 1973.

[Lusci 1972]
Lusci, Vincenzo:
Der Schiffsmodellbau nach historischen Vorbildern.
Florenz, 1972.

[Lyon 1993]
Lyon, David:
The sailing navy list: All the ships of the Royal Navy – Built, Purchased and Captured – 1688-1860.
London, 1993.

[MacGregor 1973]
MacGregor, David R.:
Fast Sailing Ships.
London 1973.

[MacGregor 1985]
MacGregor, David R.:
Merchant Sailing Ships. Sovereignity of Sail 1775-1815.
London, 1985.

[Macintyre 1970]
Macintyre, Donald:
Abenteuer der Segelschiffahrt.
London, 1970.

[Mackesy 1964]
Mackesy, Piers:
The War for America 1775-1783.
Cambridge (Mass.), 1964.

[Maclay 1894]
Maclay, Edgar Stanton:
A History of the United States Navy. From 1775 to 1893,
Bd I u. II.
New York, 1894.

[Magoun 1928]
Magoun, F. Alexander:
The Frigate Constitution and other Historic Ships.
New York, 1928.

[Mahan 1898]
Mahan, Alfred Thayer:
The Influence of Sea Power Upon the French Revolution and Empire, 1793-1812.
Boston, 1898.

[Mahan 1968]
Mahan, Alfred Thayer:
Sea Power and its Relations to the War of 1812.
Nachdruck New York, 1968 (2 Bde.).

[Mahan 1974]
Mahan, Alfred Thayer:
Der Einfluß der Seemacht auf die Geschichte 1660-1812.
Nachdruck Kassel, 1974 (2 Bde.).

[Manwaring 1970]
Manwaring, George Ernest:
A Bibliography of British Naval History.
London, 1970.

[Markham 1904 Hg.]
Markham, Clements (Hg.):
Selections from the Correspondence of Admiral John Markham.
(Navy Records Society)
London, 1904.

[Marquardt 1986]
Marquardt, Karl Heinz:
Bemastung und Takelung von Schiffen des 18. Jahrhunderts.
Bielefeld, 1986.

[Marshall 1825]
Marshall, John:
Royal Naval Biography.
London, 1825.

[Masefield 1972]
Masefield, John:
Sealife in Nelson's Time.
1905; Nachdruck London, 1972.

[Mason 1974]
Mason, Stephen F.:
Geschichte der Naturwissenschaft.
Stuttgart, 1974.

[May 1974]
May, W. E.:
The Boats of Men of War.
(Maritime Monographs and Reports NMM Greenwich)
London, 1974.

[Middendorf 1903]
Middendorf, Friedrich L.:
Bemastung und Takelung der Schiffe.
Berlin, 1903.

[Miller 1977]
Miller, Nathan:
The US Navy. An Illustrated History.
New York, 1977.

[Miller 1981]
Miller, Russel:
Die Ostindienfahrer.
Amsterdam, 1981.

[Moltmann 1981]
Moltmann, Bodo Hans:
Geschichte der deutschen Handelsschiffahrt.
Hamburg, 1981.

[Mondfeld 1972]
Mondfeld, Wolfram zu:
Die Galeere vom Mittelalter bis zur Neuzeit.
Bielefeld / Berlin, 1972.

[Mondfeld 1974]
Mondfeld, Wolfram zu:
Die Schebecke und andere Schiffstypen des Mittelmeerraumes.
Bielefeld / Berlin, 1974.

[Mondfeld 1977]
Mondfeld, Wolfram zu:
Historische Schiffsmodelle.
München, 1977.

[Mondfeld 1979]
Mondfeld, Wolfram zu:
Die arabische Dau.
Bielefeld / Berlin, 1979.

[Mondfeld 1980]
Mondfeld, Wolfram zu:
Historische Modellschiffe.
München, 1980.

[Morriss 1983]
Morriss, Roger:
The Royal Dockyards during the Revolutionary and Napoleonic Wars.
Leicester, 1983.

[Mossel 1865]
Mossel, G. P. J.:
Manoeuvres met Zeil-, en Stoomschepen.
Amsterdam, 1865.

[Mühlmann 1975]
Mühlmann, R.:
Die Reorganisation der spanischen Kriegsmarine im 18. Jahrhundert.
Köln / Wien, 1975.

[Müller 1791]
Müller, Christian Gottlob Daniel:
Anfangsgründe der Schiffbaukunst oder praktische Abhandlung über den Schiffbau.
(Übersetzung von [Du Hamel 1752])
Berlin, 1791; Nachdruck Kassel, 1973.

[Murray 1754]
Murray, Mungo:
Treatise on Shipbuilding and Navigation.
London, 1754.

[Musson 1969]

Musson, A. E. / Robinson, E.:
Science and Technology in the Industrial Revolution.
Manchester, 1969.

[Musson 1977 Hg.]
Musson, A. E. (Hg):
Wissenschaft, Technik und Wirtschaftswachstum im 18. Jahrhundert.
Frankfurt am Main, 1977.

[Nares 1862]
Nares, George S.:
Seamanship.
London, 1862[2].

[Naval Chronicle]
Gold, Joyce (Hg.):
The Naval Chronicle.
London, 1799 bis 1818 (40 Bde.).

[Nedoluha 1960]
Nedoluha, Alois:
Kulturgeschichte des technischen Zeichnens.
Wien, 1960.

[Nelkenbrecher 1793]
Nelkenbrechres Taschenbuch der Münz- Maaß- und Gewichtskunde für Kaufleute.
Berlin, [7] 1793.

[Neudeck 1912]
Neudeck, G.:
Der moderne Schiffbau. Erster Teil. Geschichte und Entwicklung des Schiffs
Theoretischer und praktischer Schiffbau.
Leipzig / Berlin, 1912.

[Newton 1687]
Newton, Isaac:
Philosophiae naturalis principia mathematica.
London, 1687.

[O'Byrne 1849]
O'Byrne, William:
A Naval Biographical Dictionary.
London, 1849.

[ONR 1935]
Office of Naval Records:
Naval Documents related to the Quasi-War Between the United States and France.
Washington, 1935-1938 (7 Bde.).

[ONR 1945]
Office of Naval Records:
Naval Documents related to the United States Wars with the Barbary Powers.
Washington, 1945 (7 Bde.).

[ONR 1964]
Office of Naval Records:
Naval Documents of the American Revolution.
Washington, 1964 (8 Bde.).

[Paasch 1901]
Paasch, Henri:
Vom Kiel zum Flaggenknopf. Illustriertes Marine-Wörterbuch.
Hamburg, 1901.

[Padfield 1973]
Padfield, Peter:
Waffen auf See.
Bielefeld / Berlin, 1973.

[Palmer 1959]
Palmer, R. R.:
The Age of the Democratic Revolution. A Political History of Europe and America, 1760-1800.
Princeton, 1959 (2 Bde.).

[Pardies 1691]
Pardies, Ignace Gaston:
Œuvre de Mathematique contenant les Eléments de Géometrie, Discours du Mouvement local, la Statique, et deux Machines propre a faire les Quadrans.
La Haye, 1691.

[Pâris 1882]
Pâris, Edmond:
Souvenirs de Marine conservés.
Paris, 1882-1908.

[Pâris 1962]
Pâris, Edmond:
Souvenirs de Marine.
Zweite Auswahl, zusammengestellt und herausgegeben von Ernst Henriot.
Rostock, 1962.

[Pâris 1983]
Pâris, Edmond:
Die Linienschiffe des 18. Jahrhunderts.
Rostock / Bielefeld, 1983.

[Parkinson 1937]
Parkinson, C. Northcote:
Trade in the Eastern Seas 1793-1813.
Cambridge, 1937.

[Parkinson 1977]
Parkinson, C. Northcote:
Britannia Rules.
London, 1977.

[Parry 1972]
Parry, John H.:
Welthandel und Weltherrschaft im 18. Jahrhundert.
Zürich, 1972.

[Paullin 1906]
Paullin, Charles:
The Navy of the American Revolution.
Cleveland, 1906.

[Peterson 1956]
Peterson, Harold L.:
Arms and Armor in Colonial America, 1526-1783.
Harrisburg, 1956.

[Peterson 1969]
Peterson, Harold L.:
Round Shot and Rammers. An Indroduction to Muzzle-loading Land Artillery in the United States

1600-1865.
Harrisburg, 1969.

[Piddington 1855]
Piddington, Henry:
The Sailor's Horn-Book for the law of Storms.
London, 1855[2].

[Pivka 1980]
Pivka, Otto von:
Navies of the Napoleonic Era.
London / New York, 1980.

[Polak 1976]
Polak, Jean:
Bibliographie Maritime Française.
Grenoble, 1976.

[Pool 1966]
Pool, Bernard:
Navy Board Contracts 1660-1832.
London, 1966.

[Potter 1971]
Potter, Elmer Belmont:
The Naval Academy Illustrated History of the United States Navy.
New York, 1971.

[Potter 1974 et al.]
Potter, Elmar Belmont / Nimitz, Chester W. / et al.:
Seemacht: Eine Seekriegsgeschichte von der Antike bis zur Gegenwart.
München, 1974.

[Pratt 1941]
Pratt, Fletcher:
The Navy. A History. The Story of a Service in Action.
Garden City, 1941.

[Pratt 1946]
Pratt, Fletcher:
Empire and the Sea.
New York, 1946.

[Pratt 1950]
Pratt, Fletcher:
Preble's Boys. Commodore Preble and the Birth of American Sea Power.
New York, 1950.

[Pratt 1967]
Pratt, Fletcher:
The Compact History of the United States Navy.
New York, 1967.

[Prömmel 1850]
Prömmel, Julius:
Anleitung zum Schiffbau.
(Der erste Teil stellt eine Übersetzung von [Uggla 1848] dar.)
Hamburg, 1850.

[Puller 1970]
Puller, Hugh Francis:
The Shannon and the Chesapeake.
Toronto, 1970.

[Purver 1967]
Purver, Margery:
The Royal Society. Concept and Creation.
London, 1967.

[Randolph 1979]
Randolph, Evan:
U.S.S. Constellation, 1797-1979.
In: The American Neptune, Vol XXXIX, No. 4/1979, S. 235-255.

[Rees 1802]
Rees, Abraham:
The Cyclopedia; or universal dictionary of arts, sciences and literature.
London, 1802 bis 1820 (39 Bde.).

[Rees 1819]
Rees, Abraham:
Rees' Naval Architecture 1819-20.
(Auszug aus [Rees 1802].)
Newton Abbot, 1970.

[Regan/Johnson 1979]
Regan, P. M. / Johnson, P. H.:
Eagle Seamanship.
Annapolis, 1979[2].

[Richardson 1970]
Richardson, William:
A Mariner of England, 1780-1819.
1908; Nachdruck London, 1970.

[Ried 1981]
Ried, Walter:
Segler der sieben Meere.
Oldenburg, 1981.

[Roberts 1992]
Roberts, David H.:
18th Century Shipbuilding. Remarks on the Navies of the English & the Dutch from Observations made at their Dockyards in 1737 by Blaise Ollivier Master Shipwright of the King of France.
Rotherfield, 1992.

[Robertson 1921]
Robertson, F. L.:
The Evolution of Naval Armament.
London, 1921.

[Robertson 1979]
Robertson, Una A.:
Mariners' Mealtimes & other Daily Details of Life on Board a Sailing Warship.
Edinburgh, 1979.

[Robinson 1894]
Robinson, C. N:
The British Fleet.
London, 1894.

[Robison/Robison 1942]
Robison, Samuel Shelburne / Robison, Mary Louise:
A History of Naval Tactics from 1530 to 1930.
Annapolis, 1942.

[Röding 1793]
Röding, Johann Hinrich:
Allgemeines Wörterbuch der Marine in allen europäischen Seesprachen nebst vollständiger Erklärung.
Hamburg, 1793-1798 (4 Bde.); Nachdruck 1969.

[Romme 1792]
Romme, Nicolas-Charles:
Dictionaire de la Marine Française.
Paris, 1792.

[Romme 1804]
Romme, Nicolas-Charles:
Dictionaire de la Marine Angloise.
Paris, 1804 (2 Bde.).

[Roosevelt 1914]
Roosevelt, Franklin Delano:
Our First Frigates. Some unpublished facts about their construction.
In: Transaction of the Society of Naval Architects and Marine Engineers,
Bd. 22, S. 139-155.
Jersey City, 1914.

[Rudé 1981]
Rudé, Georg:
Europa im Umbruch.
München, 1981.

[Sauvage 1830]
Sauvage, Louis:
Traité pratique d'architecture navale à l'usage du commerce.
Grenoble, 1830; Nachdruck 1981.

[Scarlett 1961 et al.]
Scarlett, Charles / et al.:
Yankee Race Horse: The U.S.S. CONSTELLATION.
In: The Maryland Historical Magazine 56, no. 1,
S. 15-31.
Baltimore, 1961.

[Schmidt 1983]
Schmidt, Günther:
Der Schiffsanker im Wandel der Zeiten.
Rostock, 1983.

[Schneekluth 1985]
Schneekluth, Herbert:
Entwerfen von Schiffen.
Herford, 1985.

[Schomberg 1802]
Schomberg, Isaac:
Naval Chronology; or An istorical Summary of Naval and Maritime Events, from the Time of the Romans to the Treaty of Peace 1802.
London, 1802 (Bde 1-5).

[Schrage 1989]
Schrage, Klaus:
Rundhölzer, Tauwerk und Segel.
Herford, 1989.

[Schwarz 1909]
Schwarz, Tjard:
Die Entwicklung des Kriegsschiffbaus vom Altertum bis zur Neuzeit, Teil I.
Leipzig, 1909.

[Seppings 1814]
Seppings, Robert:
On an New Principle of Constructing his Majesty's Ships of War.
London, 1814.

[Serres/Serres 1805]
Serres, John T. / Serres, Dominick:
Liber Nauticus and Instructor in the Art of Marine Drawing.
London, 1805; Nachdruck London, 1979.

[SINA 1791]
Society for the Improvement of Naval Architecture:
A Collection of Papers on Naval Architecture.
London, 1791 und 1800 (2 Bde.).

[Goodman/Russell 1973]
Goodman, David C. / Russell, Colin A.:
Science and Marine Engineering.
In: Science and Engineering, Science and the Rise of Technology since 1800, Block 7, Units 14-15, S. 64-82.
Worcester / London, 1973.

[Smelser 1959]
Smelser, Marshall:
The Congress Founds the Navy 1787-1798.
Notre Dame (Indiana), 1959.

[Smith 1974]
Smith, Edgar Newbold:
American Naval Broadsides. A Collection of early Naval Prints.
Philadelphia, 1974.

[Smith 1974]
Smith, Philip Chadwick Foster:
The Frigate Essex Papers. Building the Salem Frigate 1798-1799.
Salem, 1974.

[Smith 1977]
Smith, Philip Chadwick Foster:
Fired by Manleg Zeal.
Salem, 1977.

[Smyth 1867]
Smyth, W. H.:
The Sailor's Word-Book.
London, 1867.

[Sprout/Sprout 1939]
Sprout, Harold / Sprout, Margaret:
The Rise of American Naval Policy, 1776-1918.
Princeton, 1939.

[Stalkartt 1781]
Stalkartt, Marmaduke:
Naval Architecture or the Rudiments and Rules of Shipbuilding.
London, 1781; Nachdruck 1991.

[Steel 1794]
Steel, David:
The Elements and Practice of Rigging and Seamanship.
London, 1794 (2 Bde.).

[Steel 1805]
Steel, David:
The Elements and Practice of Naval Architecture.
London, 1805.

[Steinhaus 1850]
Steinhaus, Carl Ferdinand:
Die Schiffbaukunst in ihrem ganzen Umfange. 1. Theorie, 2. Praxis.
Hamburg, 1850; Nachdruck, 1978.

[Stenzel 1911]
Stenzel, Alfred:
Seekriegsgeschichte in ihren wichtigsten Abschnitten.
Hannover, 1911 (4 Bde.).

[Sternlicht/Jameson 1981]
Sternlicht, Sanford / Jameson, Edwin M.:
U.S.F. Constellation. „Yankee Racehorse".
Cockegsville, 1981.

[Stevens 1949]
Stevens, John Richard:
An Account of the Construction and Embellishment of Old Time Ships.
Toronto, 1949.

[Stewart 1978]
Stewart, W. Roderick:
The Guns of the Frigate Unicorn.
Dundee, 1978.

[Stewart 1982a]
Stewart, W. Roderick:
Seppings Survivor.
In: Warship 22, S. 81-87.
London, 1982.

[Stewart 1982b]
Stewart, W. Roderick:
Welcome Aboard The Frigate Unicorn.
Dundee, 1982.

[Stimson 1948]
Stimson, Dorothy:
Scientists and Amateurs. A History of the Royal Society.
New York, 1948.

[Stoot 1959a]
Stoot, William Frederick:
Some Aspects of Naval Architecture in the Eighteenth Century.
In: Transactions of the Institution of Naval Architects, vol. 101, S. 31-46.
London, 1959.

[Stoot 1959b]
Stoot, William Frederick:
Ideas and personalities in the development of naval architecture.
In: Transactions of the Institution of Naval Architects, vol. 101, S. 215-223.
London, 1959.

[Sturm 1917]
Sturm, Ambros:
Geschichte der Mathematik bis zum Ausgange des 18. Jahrhundert.
Berlin, 1917.

[Sutherland 1711]
Sutherland, William:
The Ship-Builder's Assistant, or some Essays towards Compleating the Art of Marine Architecture.
London, 1711.

[Svenson/Macfie 1963]
Svenson, Sam / Macfie, Gordon:
Segel durch Jahrhunderte.
Bielefeld / Berlin, 1963.

[Szymanski 1929]
Szymanski, Hans:
Die Segelschiffe der deutschen Kleinschiffahrt.
Lübeck, 1929; Nachdruck Hamburg-Norderstedt, 1977.

[Szymanski 1934]
Szymanski, Hans:
Deutsche Segelschiffe.
Berlin, 1934; Nachdruck Hamburg-Norderstedt 1972 und 1978.

[Szymanski 1939]
Szymanski, Hans:
Brandenburg-Preußen zur See 1605-1815.
Leipzig, 1939.

[Taylor 1974]
Taylor, Eva Germaine Rimington.:
Navigation in the days of Captain Cook.
(Maritime Monographs and Reports NMM Greenwich)
London, 1974.

[Thackray 1974]
Thackray, Arnold:
The Industrial Revolution and the Image of Science.
In: ders. / Mendelsohn, Everett:
Science and Values. Patterns of Tradition and Change.
New York, 1974.

[Timmermann 1955a]
Timmermann, Gerhard:
Entwicklung des Schiffbaus seit den ältesten Zeiten.
In: Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft, Bd. 49, S. 110.
Berlin, 1955.

[Timmermann 1955b]
Timmermann, Gerhard:
Italienischer Schiffbau um 1445.
Mitteilung des Fachausschusses „Geschichte des Schiffbaus" der Schiffbautechnischen Gesellschaft.
In: Schiff und Hafen, S. 593-594.
Hamburg, 1955.

[Timmermann 1956]
Timmermann, Gerhard:

Vom Einbaum zum Wikingerschiff.
In: Schiff und Hafen, S. 130, 218, 336, 403, 545, 602.
Hamburg, 1956.

[Timmermann 1961]
Timmermann, Gerhard:
Zeichnerische Festlegung der Schiffsform in der Vergangenheit.
In: Schiff und Hafen, S. 43-47.
Hamburg, 1961.

[Timmermann 1962]
Timmermann, Gerhard:
Das Eindringen der Naturwissenschaften in das Schiffbauhandwerk.
München / Düsseldorf, 1962.

[Timmermann 1967]
Timmermann, Gerhard:
Alte Quellen über die Anfänge des Konstruierens von Schiffen.
In: Janus. Revue internationale de l'histoire des sciences, de la médicine, de la pharmacie et de la technique, Liv. 3-4, S. 270.
Leiden, 1967.

[Timmermann 1979]
Timmermann, Gerhard:
Die Suche nach der günstigsten Schiffsform.
(Schriften des deutschen Schiffahrtsmuseums 11)
Oldenburg / Hamburg, 1979.

[Todd/Whall 1903]
Todd, J. / Whall, W. P.:
Practical Seamanship.
London, 1903[5].

[Treue 1982 Hg.]
Treue, Wilhelm (Hg):
Geschichte der französischen Marine.
Herford / Bonn, 1982.

[Tunstall 1990]
Tunstall, Brian:
Naval Warfare in the Age of Sail. The Evolution of Fighting Tactics 1650-1815.
London, 1990.

[Turner 1917]
Turner, Harriet Stoddert:
Memoirs of Benjamin Stoddert, First Secretary of the Navy.
Bd. XX. Records of the Columbia Historical Society.
Washington, 1917.

[Uggla 1848]
Uggla, C. L.:
Afhandling uti skeppsbyggeri till navigations-skolarnas tjänst.
Göteborg, 1848.

[Ulffers 1872/1981]
Ulffers, Franz:
Handbuch der Seemannschaft.
Berlin, 1872; Nachdruck Kassel, 1981.

[Underhill 1958]
Underhill, Harold A.:
Plank-on-frame-models and scale masting and rigging.
Glasgow, 1958 (2 Bde.).

[Unger 1978]
Unger, Richard W.:
Dutch Shipbuilding before 1800. Ships and Guilds.
Assen, 1978.

[USNH 1969]
United States Naval History.
A bibliography.
Washington, 1969.

[Villiers 1983]
Villiers, Patrick:
La Marine de Louis XVI.
Grenoble, 1983.

[Vogel 1915]
Vogel, Walther:
Geschichte der deutschen Schifffahrt.
Berlin, 1915.

[Walker 1982 et al.]
Walker, Bryce / et al.:
Die Armada.
Amsterdam, 1982.

[Wallis 1685]
Wallis, John:
A Treatise on Algebra both Historical and Practical.
London / Oxford, 1685.

[Warner 1963]
Warner, O.:
Nelson and the Age of Fighting Sails.
London, 1963.

[Warren 1791]
Warren, John Borlase:
A View of the Naval Force of Great Britain.
London, 1791.

[Werner 1871]
Werner, Reinhold:
Atlas des Seewesens.
Leipzig, 1871; Nachdruck Hannover, 1981.

[Whipple 1979]
Whipple, A. B. C.:
Krieg unter Segeln.
Amsterdam, 1979.

[White 1983]
White, David:
Understanding Ships' draughts.
In: Model Shipwright 46, S. 3-9; Model Shipwright 48, S. 38-45; Model Shipwright 50, S. 120-127; Model Shipwright 52, S. 261-267; Model Shipwright 54, S. 82-91.
London, 1983-1985.

[White 1984]
White, David:
Traditional Wooden Shipbuilding.
In: Model Shipwright 47, S. 20-26; Model Shipwright 49,

S. 40-48; Model Shipwright 51, S. 170-175; Model Shipwright 53, S. 25-33; Model Shipwright 55, S. 35-43.
London, 1984-1986.

[White 1987]
White, David:
The frigate Diana.
(Anatomy of the ship)
London, 1987.

[Wieleitner 1923]
Wieleitner, Heinrich:
Geschichte der Mathematik von 1700 bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts.
Berlin, 1923.

[Wilkinson 1973]
Wilkinson-Latham, Robert:
British Artillery on Land and Sea 1790-1820.
Newton Abbot, 1973.

[Wolter 1968]
Wolter, Gustav Adolf:
See und Seefahrt.
Herford, 1968.

[Young 1979]
Young, Peter:
A Dictionary of Battles. I: 1715-1815.
London, 1979.

[Zimmermann 1982]
Zimmermann, Werner:
„Nef" der Cinque-Ports.
(Architectura Navalis)
München, 1982.

Quellenverzeichnis

Manuskripte

[Baker 1580]
Baker, Matthew:
Fragments of Ancient English Shipwrightry.
?, um 1580.
Pepys Library, Magdalen College, Cambridge.

[Chapman 1770]
Chapman, Fredrik Henrik af:
Tal om de Foandringar som Orlops-Skepp undergått sedan Canoner började pa dem nyttjas.
Stockholm, 1770.

[Chapman 1793]
Chapman, Fredrik Henrik af:
Afhandling om rútta Sattet at finna Segel-Arean till Linie-Skepp.
Karlskrona, 1793-1794.

[Chapman 1796]
Chapman, Fredrik Henrik af:
Grunder till kánne af Linie-Skepp.
Stockholm, 1796.

[Chapman 1804]
Chapman, Fredrik Henrik af:
Försök till en Theoretisk Afhandling att gifva åt Linie-Skepp deras rätta Storlek och Form, likaledes för Fregatter och mindre Bevärade Fartyg.
Karlskrona, 1804.

[Coulomb 1775]
Coulomb, Joseph-Marie-Blaise:
Memoire sur l'utilité d'un nouveau rang de f régate portant du 18 et du 8.
Paris ?, 1775.

[Deane 1670]
Deane, Anthony:
A Doctrine of Naval Architecture.
London, 1670.
Pepys Library, Magdalen College, Cambridge.

[Ollivier 1733]
Ollivier, Blaise:
Traité de Construction.
Paris ?, zwischen 1733 und 1737.
Service Historique de la Marine, Vincennes (SHM 310).

[Ollivier 1737]
Ollivier, Blaise:
Remarques sur la Marine des Anglois et des Hollandois, faites sur les lieux, en l'année 1737, par M (Blaise) OLLIVIER, constructeur des vaisseaux du Roi.
Paris ?, 1737.
Service Historique de la Marine, Vincennes, in den Archiven der Werft in Brest (Ref. M. 68) sowie in der Privatsammlung von Jean Boudriot.

[Ollivier 1743]
Ollivier, Blaise:
Mémoire sur la construction des frégates, frégates légères et corvettes propres pour la course.
Paris ?, 1743.
Archives Nationales, Paris, D^1 16 (fonds marine).

[RoC 1794]
Report of the Commitee Appointed to manage the Experiments of the Society for the Improvement of Naval Architecture.
London, 1794.

[SAI 1794]
Some Account of the Institution, Plan and Present State of the Society for the Improvement of Naval Architecture.
London, 1794.

Dokumente

National Maritime Museum, London

Serien

Adm/168
: *Contract Specifications*.
Verträge mit Werften über den Bau einezelner oder mehrerer Schiffe einer Klasse.
(Diese sehr wichtige Quelle gehört zum Bestand des Public Record Office, befindet sich aber seit schon längerer Zeit als Leihgabe im National Maritime Museum.)

ADM/A
: *Admiralty Out Letters to Navy Board*.
Ungeordnete Sammlung von Briefen der Admiralität an das Navy Board.

ADM/B und ADM/B.P.
: *Admiralty In Letters from Navy Board*.
Das Gegenstück zu der ADM/A-Serie enthält in vielen Fällen auch die Anlagen, wie z. B. die Berichte über genommene feindliche Schiffe.

ADM/L/F
: *Lieutenant's Logs*.
Die von den Leutnants der Royal Navy geführten Logbücher.

ADM/Y
: *Admiralty In Letters from Navy Board*.
In dieser Serie sind Dokumente enthalten, die sich auf die Ausrüstung von Schiffen der Royal Navy aus der Zeit von 1804 bis 1810 beziehen.

PRO/A
: *Portsmouth Dockyard Records, Officers' Warrants from Navy Board*.
Diese Sammlung enthält Einzelangaben zu bestimmten Schiffen, darunter z. B. die Abmessungen der Spieren.

RUSI/NM
: *Royal United Services Institution Collection*.
Zeitlich geordnete Listen von Schiffen in der Royal Navy mit Angaben über die Segeleigenschaften.

Einzeldokumente

[NMM Adm/168/149]
: Bauvertrag über die britischen Fregatten der Artois-Klasse von 1793.
(Leihgabe des Public Record Office an das National Maritime Museum.)

[NMM ADM/A/2883]
: Brief der Admiralität an das Navy Board vom 17. 8. 1796.

[NMM ADM/A/2896]
: Bericht des Kapitäns der Triton vom 21. 7. 1797.

[NMM ADM/B.P./13]
: Listen mit der Anzahl der britischen Seeleute und Marinesoldaten sowie deren Löhne im Jahr 1792.

[NMM ADM/B.P./14]
: Listen des benötigten Segeltuchs einschließlich der Kosten von 1775 bis 1793.

[NMM ADM/B/197]
: Brief des Navy Boards an die Admiralität vom 29. 10. 1778.

[NMM ADM/B/156]
: Brief des Navy Boards an die Admiralität vom 20. 7. 1757.

[NMM AND/35]
: Dokument (aus der R. C. Anderson-Collection) über verschiedene Aspekte des Schiffbaus, etwa von 1793.

[NMM LRN/12]
: Liste der im Dienst befindlichen Schiffe der Royal Navy von 1795 bis 1797.

[NMM PRO/A/37]
: Spierenabmessungen der britischen Fregatten der Artois-Klasse von 1793.

[NMM RUSI/NM/74]
: Liste von im Dienst befindlichen Schiffen der Royal Navy bis 1804 mit Angaben über die Segeleigenschaften.

[NMM SOC/17]
: Unterlagen über die Society for the Improvement of Naval Architecture aus dem Jahr 1805.

[NMM SPB/13]
: Angaben über die Proportionen von Spieren.

[NMM SPB/15]
: Spierenabmessungen der ersten britischen 38er von 1778.

[NMM SPB/27]
: Auflistung der Werft John Perry & Company in Blackwall über den Bau und die Reparatur von Kriegsschiffen von 1775 bis 1807.

[NMM SPB/7]
: Notizbuch von C. V. Penrose von 1780 bis 1795 mit genauen Angaben über die Bordroutine.

Public Record Office, London

Serien

Adm 1/
: *Admiralty In Letters*.
Bei der britischen Admiralität eingegangene Briefe, geordnet nach Absendern.

Adm 106/
: *Navy Board Letters*.
Ein größere Sammlung unterschiedlicher Dokumente.

Adm 180/
Admiralty Progress and Dimensions Books.
Eine sehr wichtige Quelle, in der die Abmessungen, die Bewaffnung, die Besatzungsstärke und andere Angaben zu britischen Schiffen zu finden sind.

Adm 2/
Admiralty Out Letters.
Briefe der Admiralität an verschiedene Adressaten.

Adm 51/
Captain's Logs.
Die von den Kapitänen der Royal Navy geführten Logbücher.

Adm 95/
Controller's Office Miscellanea.
Diese Sammlung enthält die Sailing Quality Reports, die wichtigste Quelle für die Untersuchungen in 4. 2. 3.

Einzeldokumente

[PRO Adm 1/2512]
Brief des Kapitäns der Ethalion vom 14. 10. 1804.

[PRO Adm 1/3525]
Die Präambel für Samuel Bentham Ernennung zum Inspector-General of Naval Works, undatiert, ca. März 1796.

[PRO Adm 180/1794-97]
Progress and Dimensions Book von 1794 bis 1797.

[PRO Adm 180/24]
Dimensions and qualities.
Angaben über die Abmessungen und Segeleigenschaften von Schiffen im Dienst der Royal Navy.

Service Historique de la Marine, Vincennes, und Archive Nationales

[Devis Diane 1796][557]
Devis de la — fregate — de la Nation — la Diane — de — 44 — canons, au retour de la Campagne de — 2 — mois — 16 — jours, qu — — vient de faire à — Constantinople — sous le commandement du Citoyen — Emmanuel Serrée chef de division —.
Bewaffnung, Hauptabmessungen, Tiefgang, Freibord, Ausrüstung, Ballast, Verpflegung und Segelbericht der Diane (1796) aus dem Jahr 1796.

[Devis Égyptienne 1799]
Devis de la — frégate — de la Nation — l' Egyptienne — de — 50 — canons, au retour de la Campagne de — [?] — mois — 10 — jours, qu — 'elle — vient de faire à — St. Florent en Corse — sous le commandement du Citoyen — Barré Capitaine de Vaisseau —.
Bewaffnung, Hauptabmessungen, Tiefgang, Freibord, Ausrüstung, Ballast, Verpflegung und Segelbericht der Égyptienne (1799) aus dem Jahr 1799.

[Devis Justice 1797]
Devis de la — frégate — de la Nation — la Justice — de — 40 — canons, au retour de la Campagne de — 13 — mois — 12 — jours, qu — 'elle — vient de faire à — dans Levant — sous le commandement du Citoyen — Etienne Dalbardé Cap^t de V^au —.
Bewaffnung, Hauptabmessungen, Tiefgang, Freibord, Ausrüstung, Ballast, Verpflegung, Segelbericht und Abmessungen der Spieren der Justice ex Courageuse (1795) aus dem Jahr 1797.

[Frégate 1808]
Frégate de 28 Canons de 18 en Batterie.
Bewaffnung, Hauptabmessungen, Tiefgang, Ballast und Auflistung der einzelnen Komponenten der Bewaffnung einer in Bordeaux gebauten Achtzehnpfünder-Fregatte (38er) vom 22. August 1808.

[Dimensions President]
Dimensions Principales De la frégate des Etats-Unis Le Président, percée de 15 Sabords de Chaque Côté à la première Batterie.
Hauptabmessungen, Tiefgang, Abmessungen des Balkenwerks und Position der Masten der amerikanischen Vierundzwanzigpfünder-Fregatte President (1800), undatiert.

[Etat 1790]
Etat de la Marine Française en 1790.
Angaben über die Flottenstärke und -zusammensetzung im Jahr 1790.

[Sabord de Chasse 1787]
Sabord de Chasse.
Brief über die Anordnung der Jagdpforten vom 19. April 1787.

[Devis Gabarit Seine]
La Seine Frégate de 28 Canons de 18 de M^t Forfait.
Hauptabmessungen, Anordnung der Spanten, Abmessungen des Balkenwerks, Position der Masten, Lage der Decks, Anordnung der Stückpforten und Besteck[558] der Seine (1793), Topaze (1805) und Ville de Milan,[559] undatiert.

[Conditions Entreprise 1794]
Conditions pour l'entreprise d'une Frégate, portant 28 canons de 18 livres de ballet en batterie, et 16 canons de 8 sur le gaillard.
Detaillierter Bauvertrag für Achtzehnpfünder-Fregatten (38er) vom Messidor, Jahr 1 (1794) Bordeaux.

[Echantillon 1806]
Frégate de 28 canons de 18. Echantillons de Bois.
Abmessungen der einzelnen Bauteile und -elemente für Achtzehnpfünder-Fregatten (38er) vom 24. Fructidor, Jahr 13 (1806), unterzeichnet vom Generalinspekteur der Marine, Geoffroy, in Paris.

[Dimension del fer]
Dimension del fer et cuivre employet pour la Construction de la Frégate portant du 18.
Auflistung und Abmessungen der Eisen- und Kupferteile für Achtzehnpfünder-Fregatten (38er), undatiert.

[Echantillon Égyptienne]
Echantillon des Bois de la Frégate L'Egyptienne portant 50 Canons de 24.
Abmessungen der einzelnen Bauteile und -elemente

der Vierundzwanzigpfünder-Fregatte Égyptienne (1799), undatiert.

[Devis Gabarit Justice 1810]
Devis d'exécution des frégates La Justice et La Cornelie de 28 Canons de 18 L. en batterie.
Hauptabmessungen, Materialstärken der wichtigsten Bauteile und -elemente, Anordnung der Spanten, Konstruktion des Hauptspants, Besteck, Anordnung der Masten und der Stückpforten der Justice ex Courageuse (1795) und der Cornelie (1794), vom März 1810, unterzeichnet von Sané.

[Devis Gabarit Vénus]
Devis d'exécution des frégates La Vénus, L'Hébé et La Dryad de 28 Canons de 18.
Hauptabmessungen, Anordnung der Spanten, Anordnung der Masten, Material-stärken der wichtigsten Bauteile und -elemente, Konstruktion des Hauptspants, Tiefgang, Besteck, Anordnung der Stückpforten und Abmessungen der Spieren der Vénus (1782), der Hébé (1782) und der Dryade (1783) sowie Auflistung von insgesamt 26 bis 1810 gebauten Fregatten der Vénus-Klasse, undatiert, wahrscheinlich 1810.

[Borda Archives Nationales]
Stellungnahme von Charles Borda zu den Vorschlägen bezüglich einer Vierund-zwanzigpfünder-Fregatte.
Archives Nationales, fonds marine, D^1 16.

Peabody Museum, Salem

Josiah Fox Papers

[JFP LB I a]
Brief von Joshua Humphries vom 31. Dezember 1794 über bautechnische Details.
Letter Book I, S. 2.

[JFP LB I b]
Dimensions and Sizes of Materials for building a Frigate of 36 Guns.
Letter Book I, S. 7-19.

[JFP LB I c]
Brief von Timothy Pickering an Josiah Fox über eine Gehaltserhöhung.
Letter Book I, S. 35.

[JFP LB I d]
Brief von Joshua Humphries an Josiah Fox vom 16. Mai 1795 über bautechnische Details.
Letter Book I, S. 37.

[JFP LB I e]
Liste mit den Abmessungen der Decksbalken einer Achtzehnpfünder-Fregatte von Henry Knox.
Letter Book I, S. 41-42.

[JFP LB I f]
Brief von Joshua Humphries an Henry Knox vom 7. Februar 1795 über bautechnische Details.
Letter Book I, S. 47.

[JFP LB I g]
Brief von David Stodder an Josiah Fox vom 15. Juli 1796 mit einer Liste über die benötigten Bauteile aus Live Oak für den Bau der Constellation (1797).
Letter Book I, S. 56-57.

[JFP LB I h]
Brief von Thomas Truxton an Josiah Fox vom 2. April 1800 über die Bemastung der Constellation (1797).
Letter Book I, S. 148.

[JFP LB I i]
Brief von Thomas Truxton an Josiah Fox vom 20. April 1794 über die Bemastung und Fertigstellung der Constellation (1797).
Letter Book I, S. 150.

[JFP LB I j]
Brief von Thomas Truxton an Josiah Fox über Materialanforderungen für Reparaturarbeiten an der Constellation (1797).
Letter Book I, S. 152.

[JFP LB I k]
Brief von Joshua Humphries an William Pennock vom 17. Juli 1801 über den Besanmast der Constellation (1797).
Letter Book I, S. 168.

[JFP LB II a]
Dimensions of a Frigate calculated to mount 28 Eigtheen Pounders on her Main Deck & 16 Nine Ponders on the Quarter Deck and Fore Castle.
Letter Book II, S. 2-8.

[JFP LB II b]
Brief von Josiah Fox vom 6. März 1800 über die Masten der Congress (1797).
Letter Book II, S. 122-123.

[JFP LB II c]
Brief von Josiah Fox vom 20. April 1800 über die Arbeiten an der Constellation (1797) und der Congress (1797).
Letter Book II, S. 127.

[JFP LB II d]
Brief von Josiah Fox vom 22. April 1800 über die Arbeiten an der Constellation (1797) und der Congress (1797).
Letter Book II, S. 128.

[JFP LB III a]
Kostenaufstellung für die Ausrüstung der Constitution (1797), der Constellation (1797) und der Congress (1797).
Letter Book III, S. 9-13.

[JFP LB III b]
Dimensions of a Ship of War calculated to Carry 18 Pounders.
Letter Book III, S. 16.

Schiffsrisse und sonstige Planunterlagen[560]

National Maritime Museum, London

Britische Klassen

Klasse	Schiff:	Art der Unterlagen
Acasta	Acasta (1797):	Seitenansicht, Spantenriß, Wasserlinienriß[561] und Mittellängschnitt
Aigle	Aigle (1801):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Amazon 1794	Amazon 1794 (1801):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Amazon 1795	Amazon 1795 (1799):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Amphion	Amphion (1798):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Apollo	Apollo (1799):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Apollo-Blonde	Blonde (1819):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Artios	Diana (1796):	Deckspläne, Beplankungspläne, Detailansichten, Mittellängsschnitt, Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
Jason (1794)		Mittellängsschnitt, Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Artois-Active	Active (1797):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Beaulieu	Beaulieu (1791):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Belle Poule-Pyramus	Pyramus (1810):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Ethalion	Ethalion (1802):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Flora	Flora (1780):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Latona	Latona (1781):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Lavinia	Lavinia (1806):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Lively	Lively (1804):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Minerva	Arethusa (1781):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Minerva-Melampus	Melampus (1785):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Minerva-Phaeton	Phaeton (1782):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Minerva-Thetis	Thetis (1782):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Minerve-Boadicea	Boadicea (1797):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Minerve-Hydra	Hadra (1797):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Minerve-Sirius	Sirius (1797):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Naiad	Naiad (1797):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Narcissus	Narcissus (1801):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Pallas	Pallas (1793):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Pallas-Cerberus	Cerberus (1794):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Perseverance	Perseverance (1781):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Perseverance-Phoebe	Phoebe (1795):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Scamander	Hebrus (1813):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Seine-Forte	Forte (1814):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Seine-Seringapatam	Seringapatam (1819):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Topaze-Bucephalus	Bucephalus (1708):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Triton	Triton (1796):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Vénus-Leda	Leda (1800):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Vénus-Leda-Cydnus	Cydnus (1813):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß

Französische Klassen

Klasse	Schiff:	Art der Unterlagen
Africaine	Africaine (1795):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Aréthuse	Aréthuse (1791):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Armide	Alcmene (1811):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Armide (1804):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Minerve (1805):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;

	Niémen (1809):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Bellone	Bellone (1803):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Nereïde (1809):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Diane	Diane (1796):	Heckspiegel, Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Furieuse	Furieuse (1797):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Hermione	Hermione (1803):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Loire	Loire (1795):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Méduse	Uranie (1788):	Deckspläne, Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Minerve	Impérieuse (1787):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Junon (1782):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Melpomène (1789):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Perle (1790):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Minerve-Sibylle	Minerve (1794):	Deckspläne, Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Sibylle (1791):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Nymphe	Thetis (1788):	Plan des Unterdecks
Pomone	Pomone (1785):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Résistance	Résistance (1794):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Seine	Révolutionnaire (1794):	Deckspläne, Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Seine (1793):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Seine-Gloire	Gloire (1803):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	President (1804):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Seine-Vénus	Vénus (1806):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Uranie	Clorinde (1799):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Vénus	Hébé (1782):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Proserpine (1804):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Vénus-Courageuse	Ceres (1810):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Erigone (1812):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Étoile (1812):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Sultane (1813):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Terpsichore (1812):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß
Vénus-Virginie	Astrée (1808):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Belle Poule (1802):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Clorinde (1808):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Didon (1799):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Fidèle (1809):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Rhin (1802):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Surveillante (1802):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß;
	Virginie (1794):	Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß

Andere Museen und Archive

Médée (1748), französisch
La Medee En Fransk Fregatt paa 26 Canoner Bygt i Brest.
Rigsarkivet, Kopenhagen; DES. F. 30.
Spantenriß und Wasserlinienriß.

Pommern ex Illerim (1716)
Zeigning paa Fregatten Pomeren.
Rigsarkivet, Kopenhagen.
Seitenansicht, Spantenriß und Wasserlinienriß.

Vénus-Virginie-Klasse (1782), französisch
Plan des Frégates La Pallas, L'Elbe, La Rènommée & La Clorinde, construitee à Nantes.
Service Historique de la Marine, Vincennes; SH 319, Plan no. 22.
Seitenansicht.

18-Pfünder-Fregatte, französisch
Plan d'execution d'une frégate de 44.
Service Historique de la Marine, Vincennes; 8 DD^{1}7, Plan no. 37.
Mittellängsschnitt.

[1] Vgl. z. B. [Gardiner 2000], S. 10.

An dieser Stelle soll kurz auf die verwendeten formalen Konventionen eingegangen werden. Die Gliederung der Untersuchung erfolgt in Dezimalnotation, wobei die Textblöcke der ersten Dezimalstelle als Kapitel, die der zweiten als Abschnitte und die aller folgenden als Punkte bezeichnet werden. Hervorhebungen von Wörtern oder Passagen erfolgen durch *Kursivdruck*; werden Wörter im übertragenen oder ungewöhnlichen Sinne gebraucht, stehen sie in spitzen Anführungszeichen (» «). Ist das Wort und nicht seine Bedeutung gemeint, werden Hochkommata (‘ ’) verwendet. Zitate, die kürzer als drei Zeilen sind, werden in den laufenden Text integriert und in normalen Anführungszeichen („ “) wiedergegeben. Längere Zitate sind im Text als Blockzitate durch Einrückung und geringeren Zeilenabstand hervorgehoben, in den Fußnoten werden sie dagegen in Anführungszeichen gesetzt. Der Zitattext wird auch formal unverändert wiedergegeben, d. h. *Kursivdruck*, gesperrter Druck, Sonderzeichen, Einrückungen, etc. entsprechen der Vorlage. Änderungen sind durch eckige Klammern ([ ]) gekennzeichnet bzw. in der entsprechenden Fußnote vermerkt. Bei den im Literaturverzeichnis angeführten Werken werden die Titel *kursiv* geschrieben und Titelangaben im Titel in Hochkommata (‘ ’) gesetzt. Die vollständige Angabe erfolgt nur im Literaturverzeichnis, während bei Zitierungen oder Verweisen im Text eine Kurzform verwendet wird, bei der in der Regel der Nachname des Autors bzw. Herausgebers und das Erscheinungsjahr in eckigen Klammern ([ ]) angeführt werden. Maßangaben in Fuß und Zoll werden in einigen Fällen mit entsprechenden Zeichen (, bzw. „) wiedergegeben. Die Namen der Schiffe werden — außer in Zitaten — in Kapitälchen geschrieben, um sie deutlich hervorzuheben. Hierbei ergab sich die Schwierigkeit, daß einige der verwendeten Programme es nicht ermöglichten, die accents bei den französischen Schiffsnamen zu berücksichtigen.

[2] „Certainly the superiority of French ships was still recognized at the time of Trafalgar. Some of the best ships in the British navy were those which had been captured from the French. The naval victories over

Napoleon could not be attributed to better ships; they were instead accredited to the skill and courage of the British crews and officers.” ([Goodman/Russell 1973], S. 64.)

[3] Siehe Fußnoten 199 bis 201.

[4] Vgl. [Mason 1974], Kapitel 23 und 24.

[5] In 3. 1 wird definiert werden, was im Rahmen dieser Untersuchung unter bestimmten, bereits hier verwendeten Begriffen (wie ‘Fregatte des 18. Jahrhunderts’ oder ‘Klasse’) zu verstehen ist.

[6] Der Zeitaufwand für einen Zeichnungssatz lag durchschnittlich bei 50 Stunden, variierte aber — in Abhängigkeit vom verfügbaren Quellenmaterial — relativ stark.

[7] Aufgrund dieser Bedenken wurde zeitweise erwogen, sie im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht zu berücksichtigen.

[8] Da bei der vorliegenden Arbeit unterschiedliche Arten von Software zum Einsatz kamen, seien diese hier kurz aufgelistet: Der Text wurde mit Word erstellt, die Auflistungen der Schiffe, Klassen und Parameter mit Access und die Diagramme der Parameter im Anhang sowie eine Reihe von Berechnungen mit Exel. Die meisten technischen Zeichnungen im Anhang wurden mit Micrografx Designer, einige wenige mit CorelDraw! gezeichnet. Die Schiffsrisse entstanden konventionell an einem Zeichenbrett und wurden mit Hilfe des Offset-Editors OFE4 (und eines Digitalisierungstabletts) in MultiSurf übertragen, ein 3-D-CAD-Programm speziell zum Entwerfen von Schiffen. Die dann vorgenommenen hydrostatischen Berechnungen erfolgten mit HYDRO/x, die Abschätzung des Gesamtwiderstands mit dem Methodenbanksystem E4. Bei einigen Klassen wurden aufwendigere CFD-(Computational Fluid Dynamics)-Analysen mit SHIPFLOW durchgeführt, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit jedoch nur zur Überprüfung der mit E4 erzielten Ergebnisse Eingang gefunden haben. Schließlich kam für einige weitere Berechnungen WinFunktion Mathematik zum Einsatz.

[9] Siehe Kapitel 5.

[10] Ein Überblick über die Geschichte der Seemacht ist beispielsweise bei Potter und bei Mahan zu finden (vgl. [Potter 1974 et al.] und [Mahan 1980]), wobei Mahan besonders die Bedeutung der Seemacht für die allgemeine Geschichte herausstreicht. Genauere Untersuchungen über die Zeit von 1775 bis 1815 sind von Böndel, Coggins, James und Maclay vorgelegt worden. (Vgl. [Böndel 1987], [Coggins 1969], [James 1847] und [Maclay 1894].)

Besonders James’ sechsbändiges Werk war für die vorliegende Untersuchung von Wichtigkeit. Es behandelt im wesentlichen zwar nur die Zeit von 1793 bis 1815, beschreibt dafür aber nicht nur die größeren Seeschlachten, sondern auch fast sämtliche Einzelgefechte, an denen britische Schiffe teilnahmen. Für eine Untersuchung, die dem Fregattentyp gewidmet ist, stellt James damit eine interessante Quelle dar, da Fregatten weitaus häufiger in Einzelgefechte als in Seeschlachten verwickelt waren. Darüber hinaus ist James nicht in dem Maße durch nationale Vorurteile geprägt wie dies bei Maclay oder gar Brenton der Fall ist.

(Vgl. [Maclay 1894] und [Brenton 1837].)

[11] Im günstigsten Fall konnte mit den damaligen Möglichkeiten eine Nachrichtenübermittlung zwischen Europa und Amerika (in einer Richtung) etwa drei Wochen dauern. In der heutigen Zeit weltumspannender Kommu-nikation dank modernster Technologien sind diese Schwierigkeiten schwer nachvollziehbar.

[12] Spannungen mit einer dieser Nationen hatte es bereits 1770 gegeben, als Spanien Anspruch auf die Falklandinseln im Südatlantik erhob, auf denen die Briten seit einigen Jahren eine Niederlassung besaßen. Spanische Truppen nahmen diese Niederlassung in Besitz, worauf — wie 1982 — ein britischer Flottenverband in den Südatlantik entsandt wurde. Im Gegensatz zu den Ereignissen 1982 konnte der Konflikt im 18. Jahrhundert jedoch friedlich beigelegt werden.

[13] Hierbei handelte es sich um die 1774 verabschiedeten und von den Briten als Coercive Acts, von den Amerikanern als Intolerable Acts bezeichneten Gesetze, die aus folgenden Parlamentsbeschlüssen bestanden: Das Boston Port Bill verfügte die Schließung des Hafens von Boston bis Wiedergutmachung für den vernichteten Tee geleistet war; das Massachusetts Government Act erklärte Massachusetts zu einer Kronkolonie unter Militärverwaltung; das Administration of Justice Act gestattete es, angeklagten britischen Behördenvertretern zur Verhandlung in eine andere Kolonie oder nach Großbritannien zu gehen, und das vierte Gesetz regelte die Unterbringung britischer Truppen in besetzten amerikanischen Siedlungen. Ein weiters Gesetz, das Quebec Act, schlug das gesamte Gebiet zwischen dem Ohio und dem Mississippi der Provinz Quebec zu.

[14] Der Congress bereitete ebenfalls die Articles of Confederation vor, die im März 1781, nachdem alle Staaten zugestimmt hatten, die erste Verfassung der USA bildeten. Erst dies gab dem Congress eine rechtliche Grundlage für seine faktische Machtausübung seit 1775. Deshalb wird ab März 1781 auch vom ‘Congress of the Confederation’ bzw. ‘Confederation Congress’ gesprochen, der bis 1789 existierte.

[15] Als *Linienschiffe* wurden die Großkampfschiffe jener Zeit mit zwei oder mehreren durchgehenden Batteriedecks bezeichnet. Der Name geht auf die Gefechtsanweisungen (Fighting Instructions) der Royal Navy von 1653 zurück. In diesen Anweisungen wurde niedergelegt, daß die großen Schiffe im Gefecht in Kiellinienformation zu segeln hatten, um so ihre mit Geschützen bestückten Breitseiten am wirkungsvollsten einsetzen zu können. Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde von dieser oft zu formalen Taktik abgewichen.

[16] Eine *Seemeile* (oder *Nautische Meile*) entspricht einer mittleren Bogenminute, d. h. dem 60. Teil eines Meridiangrades in mittleren Breiten und damit 1852 Metern. Der 10. Teil einer Seemeile wird ‘Kabellänge’ genannt.

[17] Quessant ist eine französische Insel, die der Bretagne vorgelagert ist.

[18] Ein Schiff, das die *Luvposition* (Gegenteil: *Leeposition*) innehat, befindet sich höher am Wind. (Die Vor- und Nachteile von Luv- und Leeposition werden in Kapitel 4 genauer erörtert werden.)

[19] Bei einer *Halse* wird der Bug des Schiffs gegen den Wind gedreht, so daß der Wind jetzt auf der anderen Schiffsseite steht. Das gleiche Manöver mit dem Wind wird als *Wende* bezeichnet.

[20] Ein *Knoten* ist eine Geschwindigkeitsangabe und entspricht einer Seemeile in der Stunde.

[21] Diese Mißverständnisse gründeten sich hauptsächlich darauf, daß Keppel über längere Zeit *zwei* Signale stehen ließ. Der spätere Streit zwischen den beiden Offizieren ging zu einem großen Teil um die Frage, welches Signal den Vorrang hatte.

[22] Die Briten hatten 506, die Franzosen 674 Getötete zu beklagen.

[23] Die Situation verschärfte sich, da Keppel und Palliser verschiedenen politischen Parteien angehörten, was auch in der folgenden Kriegsgerichtsverhandlung eine Rolle spielte. Nach dem Prozeß zog sich Keppel aus dem aktiven Dienst zurück.

[24] [Diwald 1980], S. 309.

[25] Später sollten die Niederlande und die skandinavischen Länder diesem Beispiel folgen.

[26] Ihre schwerste Niederlage zur See erlitten die Amerikaner im August 1779 an der Mündung des Penobscot in Maine bei einem mißglückten Angriff auf ein britisches Fort. Von den 19 Transportschiffen und 17 Kriegsschiffen, darunter die Fregatte Warren, gingen über 30 Fahrzeuge verloren. (Vgl. [Gardiner 1996 Hg.], S. 100f.)

[27] Bis zum Ende des Krieges hatten amerikanische Kaperschiffe schätzungsweise 1.500 britische Handelsschiffe genommen.

[28] Ein Versuch der Briten, die Insel am 6. Juli 1779 zurückzuerobern, konnte verhindert werden.

[29] Bei diesem Seegefecht, der sogenannten Mondscheinschlacht, konnten die Briten ihren ersten Erfolg in diesem Krieg erringen, als ein spanisches Schiff explodierte und sechs weitere genommen wurden.

[30] Dieser Sieg wurde auch deshalb errungen, weil Rodney auf dem Höhepunkt der Schlacht den Befehl gab, die klassische Linienformation aufzulösen und die gegnerische Linie zu durchbrechen. In dem darauf folgenden Mêlée konnten die Briten fünf feindliche Schiffe nehmen.

(Ob die hier angewandte Taktik wirklich eine Revolution in der Seekriegsführung darstellt — wie behauptet wurde (vgl. [Whipple 1979], S. 61) —, sei dahingestellt. Auf jeden Fall dürfte das verbesserte Signalsystem, das bald darauf allgemein eingeführt wurde, entscheidenderen Einfluß auf den Ablauf der Seeschlacht gehabt haben.)

[31] Diwald zitiert hier einen von ihm nicht genannten britischen Historiker. (Vgl. [Diwald 1980], S. 316.)

[32] Die Steuerstruktur Frankreichs war in hohem Maße ineffizient und ungerecht. Es gab sowohl direkte Steuern, von denen die taille, eine Art Einkommensteuer für den bürgerlichen Stand, als wichtigste betrachtet werden muß, als auch indirekte Steuern, die auf Waren oder Dienstleistungen bezogen wurden und sehr unpopulär waren.

[33] Auch früheren Versuchen, eine Steuerreform mit dem Ziel größerer Steuergerechtigkeit und Verbesserung der Möglichkeiten zur Steuererhebung durchzuführen — wie 1749-51 und 1764/65 unter den Finanzministern Jean-Baptiste de Machault d'Arnouville bzw. Françoise de L'Averdy —, war kein maßgeblicher Erfolg beschieden.

[34] Die Parlements entwickelten sich aus den curia regis, den Königshöfen der frühen Karpetinger, in denen der König politische und juristische Fragen mit seinen Vasallen besprach. Im 12. und frühen 13. Jahrhundert nahm diese Institution an Bedeutung zu, und Mitte des 13. Jahrhunderts wurden die jetzt gesondert stattfindenden Zusammenkünfte bezüglich juristischer Fragen als 'curia regis in parlemento' bzw. kurz als 'Parlement' bezeichnet. Ursprünglich existierte nur ein Parlement in Paris, das auch immer das bedeutsamste blieb, doch etablierten sich zwölf weitere in den Provinzen. Die politische Macht der Parlements gründete darauf, daß sie königliche Edikte auf ihre Gesetzmäßigkeit und Dienlichkeit für das Reich prüften, bevor sie sie registrierten. Wurde die Kenntnisnahme eines Edikts verweigert, schickte das Parlement eine sogenannte Remonstranz an den König. Dieser konnte eine Registrierung durch Übersendung eines lettre de jussion oder durch sein persönliches Erscheinen zwar erzwingen, doch stellte die Remonstranz dennoch ein wirksames Gegengewicht zur königlichen Macht dar. Im 16. und 17. Jahrhundert wurde dies von den Parlements systematisch ausgenutzt. Wurde ihr Einfluß unter dem absolutistisch regierenden Louis XIV. auch beschränkt, so gewannen sie ihn im 18. Jahrhundert zurück, indem z. B. das Pariser Parlement in seiner „Großen Remonstranz» von 1753 für sich reklamierte, als vermittelnde Körperschaft zwischen König und Bevölkerung zu fungieren. (Vgl. [Rudé 1981], S. 87.)

[35] Vgl. [Rudé 1981], S. 88.

[36] In dieser seit 160 Jahren erstmals wieder stattfindenden Versammlung befanden sich Staatsdiener sowie Vertreter von Adel, Klerus und der Parlements, die jedoch vom König ausgewählt wurden, worauf die Hoffnung auf Zustimmung zu neuen Steuergesetzen gründete.

[37] Bei den États-Généraux handelte es sich um eine Versammlung der drei »Stände«, dem Adel, der Geistlichkeit und dem Tiers État, dem Dritten Stand, der die große Mehrheit des (nicht-adeligen und nicht dem Klerus angehörenden) französischen Volkes repräsentierte. Die Generalstände haben ihren Ursprung im 13. Jahrhundert und wurden einberufen, um der Krone finanzielle und politische Unterstützung zu gewähren. Sie wurden nur in Zeiten einer nationalen Krise angehört und erlangte nie den Status einer festen Institution, da sie zu schwerfällig waren und die Interessen der Stände in der Regel zu stark divergierten.

[38] Nach Verabschiedung der Verfassung löste sich die Nationalversammlung im September 1791 auf und wurde im Oktober durch die (gewählte) Gesetzgebende Versammlung ersetzt.

[39] In den nächsten 23 Jahren sollten insgesamt sieben Koalitionen gegen Frankreich zustande kommen.

[40] Auch das Offizierskorps des Heeres war von diesen »Säuberungsmaßnahmen« betroffen, doch war es hier leichter möglich, die Offiziere zu ersetzen als es bei der Marine der Fall war, in der die jahrelange Erfahrung des Dienstes zur See eine große Rolle spielte.

[41] Der Artilleriekommandeur, der die Beschießung des Hafens leitete, hieß Napoleon Bonaparte.

[42] Die Stadt konnte hauptsächlich deshalb gehalten werden, weil sie erfolgreich von See aus unterstützt wurde. Dies ist eins der wenigen Beispiele für eine gelungene Koordinierung von See- und Landstreitkräften aus jener Zeit.

[43] Die Zahlenangaben beruhen auf [Potter 1974 et al.], S. 123.

[44] Der Name ist darauf zurückzuführen, daß keine Kriegserklärung abgegeben worden war.

[45] Außer der Verwendung von normalen Prähmen gab es auch recht abenteuerlich anmutende Vorschläge, die Armee überzusetzen. Diese Vorschläge reichten von durch Windräder angetriebenen floßähnlichen Gebilden bis zu den gerade erfundenen Montgolfieren. Die meisten Invasionsfahrzeuge wurden im Hafen von Boulogne gebaut und ausgerüstet.

[46] Dieser Titel war John Jervis nach dem Sieg seines Flottenverbandes in der Schlacht von Kap St. Vincent verliehen worden.

[47] Dies ist nicht auf mangelnde Achtsamkeit der Briten zurückzuführen, sondern war von Nelson intendiert, um die französische Flotte aus dem Hafen zu locken und zum Kampf zu stellen (siehe Kapitel 5).

[48] Diese beiden Ereignisse, der Sieg der Seemacht Großbritannien bei Trafalgar und der Sieg der Landmacht Frankreich bei Austerlitz, verdeutlichen die Pattsituation, in der sich der »Wal« und der »Elefant« befanden.

[49] Im Vertrag von Tilsit wurde Preußen entlang der Elbe geteilt und verlor auch einen Teil des okkupierten Polens.

[50] Die Bilder und Holzschnitte von Goya schildern eindringlich die Schrecken dieses ersten Guerillakrieges.

[51] Seit seiner Ernennung zum Kronprinz im Jahr 1810 war Bernadotte, der sich fortan Karl Johann nannte, der tatsächliche Machthaber in Schweden, da der senile König Karl XIII. die Regierungsgeschäfte nicht wahrnehmen konnte. 1818 wurde Bernadotte unter dem Namen Karl XIV. Johann schwedischer König und regierte bis 1844.

[52] Die Flucht auf ein amerikanisches Schiff oder direkt in die Vereinigten Staaten stellte für die britischen Seeleute die beste Möglichkeit dar, dem harten Dienst in der Royal Navy zu entgehen. Aus diesem Grund kam es immer häufiger vor, daß amerikanische Schiffe von britischen aufgebracht wurden. Ein solcher Zwischenfall endete selten, ohne daß die Briten mindestens ein Besatzungsmitglied des amerikanischen Schiffs mitnahmen, ob es sich nun tatsächlich um einen Deserteur handelte oder auch nicht.

[53] Drei der vier Einzelgefechte zwischen Fregatten und sieben der acht Zusammentreffen kleinerer Fahrzeuge konnten die Amerikaner für sich entscheiden.

[54] Seine beiden Begleitschiffe, die Pinta und die Niña, nannte Kolumbus 'Karavellen' („los carabellos") .

[55] Als Quelle hierzu diente [NMM AND /35].

James gibt an, daß britische Schiffe erstmals 1626 ratifiziert wurden und daß ab 1691 als Kriterium hierfür die Bewaffnung herangezogen wurde. (Vgl. [James 1847], Vol. I, S. 5 und S. 19.)

[56] Die Einteilung in Klassen erleichtert die Untersuchungen über die Qualitäten des Entwurfs und ermöglicht auch, Entwicklungen innerhalb eines Ranges aufzuzeigen.

[57] Vgl. [NMM AND /35].

[58] Bei den Kiel-Wegerungsgängen handelt es sich um die ersten Plankengänge zu beiden Seiten des Kiels bzw. Kielschweins.

[59] Diese Angabe, auf die im folgenden näher eingegangen wird, ist nicht mit der Verdrängung eines Schiffs zu verwechseln, die in (Gewichts-) Tonnen gemessen wird und die Masse des Fahrzeugs angibt.

[60] Da man davon ausging, die Seitenhöhe entspräche etwa der halben Größten Breite, waren nach dieser Methode nur zwei Ausgangswerte erforderlich, um das Schiffsvolumen zu ermitteln.

[61] Wie in 4. 3. 5 zu sehen sein wird, stellt die nach dieser Methode ermittelte Tonnage *keine* verläßliche Angabe über den tatsächlichen Rauminhalt eines Schiffs dar, sondern verführt sogar zu Fehlinterpretationen. Dennoch soll sie als überlieferte Angabe hier eingeführt werden.

[62] Die folgenden Ausführungen beruhen im wesentlichen auf [Böndel 1987], S. 82-89.

[63] Die Einteilung ist auf [Böndel 1987], S. 86-89 zurückzuführen. Einschränkend muß hier bemerkt werden, daß eine solche Einteilung im 18. und beginnenden 19. Jahrhundert keineswegs konsequent angewendet wurde, sie insofern also als unhistorisch zu betrachten ist.

[64] Genauer gesagt handelte es sich um Dreimastvollschiffe, doch ist diese Differenzierung für die vorliegende Arbeit nicht von Bedeutung, da Vollschiffe mit mehr als drei Masten erst später auftauchten.

[65] Wie beim Vollschiff gab es später auch Barken mit vier oder fünf Masten.

[66] Später wurden Schoner mit bis zu sieben Masten gebaut.

[67] Ein Strich (auf der Kompaßrose) entspricht 11 ¼ Grad.

[68] Der in den dreißiger Jahren des 19. Jahrhunderts in Amerika entwickelte Baltimore-Klipper, der erste Klippertyp, war als Toppsegelschoner getakelt.

[69] Ein besonders scharf gebauter (und damit schneller) Luggertyp wurde 'Chasse-maree' (Gezeitenjäger) genannt, da man sich in der Bretagne wegen der großen Niveauunterschiede der Gezeiten beim Ein- und Auslaufen meistens nach Ebbe und Flut richten mußte. Der letzte Luggertyp, der von nordfranzösischen Fischern Anfang des 20. Jahrhunderts benutzt wurde, hieß 'Bisquine'.

[70] Riemen werden oft fälschlich als 'Ruder' bezeichnet.

[71] Trotz dieses Nachteils wurden in der spanischen und in der französischen Marine noch lange Zeit Galeeren eingesetzt. So waren beispielsweise im Jahr 1802 noch 15 Galeeren in Marseille stationiert. Ihre Zeit endete erst, als Napoleon III. die Galeerenstrafe abschaffte.

[72] Der Zusatz „der Ratifizierung gemäß" muß eingeschoben werden, da die *tatsächliche* Anzahl der Geschütze oft größer war.

[73] Bei den Bombenwerferschiffen handelte es sich um sehr massiv gebaute Fahrzeuge, die ein oder mehrere Mörser trugen. Sie waren anfangs allgemein als Ketch getakelt, doch wurden in der Royal Navy, als im späteren 18. Jahrhundert die Mörser beweglicher aufgestellt werden konnten, Mörserfahrzeuge als Vollschiffe getakelt, während die Franzosen in der Regel bei der Ketchtakelung blieben.

Als Brander verwendete man meistens ausgediente Fahrzeuge, die mit Pulver beladen und dann in Brand gesetzt wurden, um sie auf den Gegner zutreiben zu lassen. Die Besatzung versuchte dann, den Brander in letzter Minute mit einem Beiboot zu verlassen.

Mit 'Hulk' bezeichnet man ein mastloses Segelschiff.

[74] Diese Fahrzeuge waren alle als Vollschiff getakelt.

[75] Die Zeichnung wurde nach [Böndel 1987], S. 91 angefertigt.

[76] Schiffe mit weniger als zwanzig Geschützen wurden normalerweise nicht in die Rangaufteilung aufgenommen, doch läßt sich in den britischen Schiffslisten von 1795/97 (vgl. NMM LRN /12) auch ein 16-Kanonen-Schiff sechsten Ranges finden, die Bravo. Dies ist wohl damit zu erklären, daß der Kommandant der Bravo zum Kapitän zur See befördert wurde, aber kein angemessenes Schiff für ihn zur Verfügung stand. Deshalb mußte er auf seinem bisherigen Schiff verbleiben, das nun aufgrund des Ranges seines Kommandanten als post-ship ratifiziert wurde.

[77] Bei dem größten Schiff jener Zeit, der spanischen Santissima Trinidad, waren Back und Achterdeck sogar zu einem vierten durchgehenden Geschützdeck verbunden. Definitionsgemäß muß dieses Fahrzeug demnach als Vierdecker ohne Back und Achterdeck eingestuft werden. In der Seeschlacht von Trafalgar wurde es von den Briten genommen und sank im darauffolgenden Sturm.

[78] Siehe 3. 3.

[79] Das Problem der Längsfestigkeit hölzerner Schiffe wird in 4. 3. 1 behandelt werden.

[80] Als Breitseitengewicht bezeichnet man die Masse aller Kanonenkugeln, die ein Schiff unter Einsatz aller Geschütze einer Schiffsseite gleichzeitig abfeuern kann.

[81] Die tatsächliche Anzahl der schweren Geschütze lag bei den Fregatten in noch höherem Maße als bei den Linienschiffen über der in der Ratifizierung angegebenen Zahl.

[82] Die Einteilung nach dem Kaliber der Hauptbewaffnung ermöglicht einen besseren Überblick über die verschiedenen Fregattentypen und soll deshalb im folgenden beibehalten werden.

[83] Siehe 3. 3.

[84] Es muß an dieser Stelle allerdings darauf hingewiesen werden, daß dieses Ratifizierungssytem keineswegs konsequent durchgehalten wurde und immer wieder Ausnahmen vorkamen.

[85] Vgl. [Jal 1848], S. 718-719.

[86] Vgl. [Henriot 1971], S. 57.

[87] Siehe 3. 2.

[88] Vgl. [Chapman 1973], S. 85.

[89] Eine Bark im Sinne Chapmans ist demnach von der bereits beschriebenen Bark zu unterscheiden. Ebenso hat die Chapmansche Pinke nichts mit dem gleichnamigen Mittelmeerfahrzeug gemeinsam.

[90] Auch bei den modernen Schiffen kann keine eindeutige Abgrenzung zwischen den Typen der Korvette, der Fregatte, des Zerstörers und des Leichten Kreuzers vorgenommen werden.

[91] In Ausnahmefällen, wie etwa bei der amerikanischen Essex von 1799, wurden die Langrohrgeschütze gegen Karronaden ausgetauscht.

[92] Nachdem die Karronaden anfangs 68 Pfund Geschoßgewicht aufwie-

sen, wurden später auch kleinere Stücke gebaut. Britische Fregatten trugen meistens Achtzehn- bis Zweiunddreißigpfünder-Karronaden.

[93] Spätere Fregatten, wie die großen amerikanischen 44er, besaßen allerdings die Abmessungen und das Balkenwerk eines kleineren Linienschiffs.

[94] So wurden bei der Seeschlacht von Abukir die französischen Fregatten, die mit den britischen Linienschiffen Breitseiten austauschten, versenkt.

Eine Ausnahme von dieser Regel stellt allerdings das Gefecht zwischen dem britischen Razee Indefati-gable, der britischen Fregatte Amazon und dem französischen Linienschiff Droits De L'Homme am 14. Januar 1797 dar. Hierbei wurde der 74er von den beiden Fregatten auf die Klippen getrieben, wobei die Amazon ebenfalls sank.

[95] Eine Ausnahme bilden die großen West- und Ostindienfahrer. Diese Fahrzeuge, die auf größere Entfernung leicht mit Linienschiffen verwechselt werden konnten, waren den Fregatten an Bewaffnung oft ebenbürtig und setzten sich bei Angriffen in der Regel zur Wehr. So lieferte sich der britische Ostindienfahrer Warren Hastings am 21. Juni 1806 vor Madagaskar ein über vierstündiges Gefecht mit der französischen Achtzehnpfünder-Fregatte Piétmontaise, bis er die Flagge strich.

[96] Bei dem Lebenden Werk handelt es sich um das Unterwasserschiff.

[97] An dieser Stelle sind mit 'Linienschiff' alle Kriegsfahrzeuge gemeint, die zur Austragung von Seeschlachten eingesetzt wurden.

[98] Das Diagramm beruht auf einer Tabelle in [Gardiner 1992 Hg.], S. 28.

[99] Zeichnungen von Schiffen dieses neuen Typs sind in dem Baker zugeschriebenen Manuskript *Fragments of Ancient English Shipwrightry* (vgl. [Baker 1580]) zu finden.

[100] Bei diesen auch als Anderthalb-Decker (demi-batterie) bezeichneten Fahrzeugen trug das untere Deck im Mittschiffsbereich keine Geschütze, da sie dort nicht genügend Freibord bis zur Unterkante der Stückpforten aufgewiesen hätten. Ein gravierender Nachteil dieser Anordnung der schweren Geschütze bestand darin, daß die hohe Massenkonzentration an den Schiffenden die Längsfestigkeit negativ beeinflußte.

[101] Das obere Deck wurde nicht bewaffnet, um den Schwerpunkt der Schiffe niedrig zu halten und dadurch genügend Stabilität zu gewährleisten.

[102] Einige dieser 44-Kanonen-Schiffe blieben bis Ende des 18. Jahrhunderts im Dienst der Royal Navy, obwohl sie zu jenem Zeitpunkt längst als überholt galten.

[103] Um den Unterschied zu anderen Vorschriften (Establishments; Großschreibung) im britischen Kriegsschiffbau herauszustellen, werden die establishments of dimensions im folgenden abgekürzt mit 'establishments' (Kleinschreibung) bezeichnet.

[104] Die Aufgabe der establishments bestand in einer Standardisierung des britischen Schiffbaus, wodurch die Produktion erhöht werden sollte. Eine solche Vereinheitlichung war sicherlich sinnvoll, tatsächlich wurde aber die Weiterentwicklung im britischen Schiffbau durch die establishments behindert. Nach 1745 wurden diese rigiden Vorschriften deshalb abgeschafft, wobei allerdings einige Standards bestehen blieben (siehe Kapitel 5).

[105] Vgl. [Anderson 1941].

[106] Der Unterschied besteht lediglich darin, daß die Stückpforten auf dem Unterdeck einen geringeren Abstand untereinander aufwiesen.

[107] In den Listen werden die Dolphin und ihr Schwesterschiff Sheerness den establishments von 1733 zugeordnet, doch wurden beide 1732 vom Stapel gelassen. Somit muß man sie gesondert betrachten und kann sie als nach „modifizierten establishments von 1719 entworfen" ansehen.

[108] Vgl. [Gardiner 1975].

[109] Vgl. [Boudriot/Berti 1979], S.1.

[110] Siehe Kapitel 5.

[111] Das Manuskript, in dem Ollivier seine Beobachtungen während dieser Reisen wiedergibt, ist von Roberts mit einer englischen Übersetzung herausgegeben worden. (Vgl. [Roberts 1992].) In 4. 2. 2 wird hierauf näher einzugehen sein.

[112] Vgl. [Ollivier 1743].

[113] Hier sollte die Besatzung untergebracht werden. Dementsprechend wurde dieses Deck im Amerikanischen später 'Berth Deck' genannt.

[114] Vgl. [Gardiner 1992 Hg.], S. 14.

[115] [James 1847], Vol. 1, S. 28.

[116] Vgl. [Anderson 1941], S. 159.

[117] [James 1847], S. 28.

[118] Die Bewaffnung der 28er bestand aus 24 Neunpfündern und 4 Dreipfündern, die der 32er aus 26 Zwölfpfündern und 6 Sechspfündern.

[119] Vgl. [Anderson 1941], S. 160.

[120] [Gardiner 1975], S. 164.

[121] Vgl. [Chapman 1768], Plan LV, No. 10.

[122] Es muß an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß die Bezeichnung 'Fregatte' auch weiterhin nicht eindeutig verwendet wurde, denn die 44- bis 50-Kanonen-Schiffe nannte man teilweise — wie erwähnt — ebenfalls 'Fregatten'. Im Gegensatz zu diesen Schiffen wurden die alten französischen Fregatten der Typen (B), (C) und (D) sowie die britischen 20er und 24er nicht mehr gebaut. Wenn später wieder 20- und 24-Kanonen-Schiffe als post-ships bzw. Korvetten in den Flotten auftauchten, so waren diese nach dem Prinzip des neuen Fregattentyps entworfen und können nicht als Nachfolger der alten 20er und 24er betrachtet werden.

[123] Vgl. [Boudriot/Berti 1979], S. 1.

[124] Siehe 3. 2.

[125] Vgl. [Gardiner 1977], S. 57-58.

[126] Die scharfe Linienführung und die Betonung der Geschwindigkeit sind Charakteristika des amerikanischen Schiffbaus, die sich von den Schonern — einer rein amerikanischen Erfindung — über die Fregatten des Unabhängigkeitskrieges, die Fregatten des ausgehenden 18. Jahrhunderts, die Bankfishing- und Neufundland-Schoner bis zu den Klippern feststellen lassen. (Vgl. [Chapelle 1967].)

[127] Vgl. [Chapelle 1949], S. 42.

[128] Siehe 3. 2.

[129] Vgl. [Chapelle 1949], S. 65.

[130] Zitiert nach [Chapelle 1949], S. 72.

Die Hancock durchlebte eine wechselvolle Geschichte. In britische Hände gefallen, tat sie als Iris in der Royal Navy Dienst, um dann von einem französischen Geschwader genommen zu werden. 1793 wurde sie als letzte überlebende amerikanische Fregatte aus dem Unabhängigkeitskrieg von den Briten bei der Einnahme Toulons verbrannt.

[131] An dieser Stelle soll erwähnt werden, daß schon bei der South Carolina der bereits angesprochene Effekt des Kieldurchbiegens auftrat. Dieser Effekt wird in Kapitel 4 noch ausführlich zu untersuchen sein.

[132] Folgende Überlegungen führten zum Entwurf und Bau dieser Schiffe: Während des Zweiten Nordischen Krieges (1700-1721) verlegte die Royal Navy ab 1715 Flottenverbände in die Ostsee, um den britischen Handel zu schützen. Diese Maßnahme engte die Möglichkeiten der schwedischen Marine stark ein und machte den Kaperkrieg für kleinere Fahrzeuge zu einem großen Risiko, dem mit dem Konzept eines schweren Kreuzers begegnet werden sollte: „The rationale was simple: the ship could outfight any likely escort or even take on two-deckers in heavy weather when they could not open their lower deck ports; failing this, she could escape by superior sailing." ([Gardiner 1994], S. 11.)

[133] Aus den Rissen geht allerdings nicht eindeutig hervor, ob das Schiff tatsächlich eine Fregatte des 18. Jahrhunderts im Sinne dieser Un-

tersuchung war, da die Existenz bzw. Lage des unteren Decks nicht ersichtlich ist.

134 Vgl. [Gardiner 1994], S. 8-11.

135 Vgl. [Boudriot/Berti 1979], S. 2-3 und [Boudriot 1992], S. 118-121.

136 Dieses Schiff ist in der gleichnamigen Monographie von Boudriot und Berti [Boudriot/Berti 1979] sehr ausführlich dokumentiert.

137 Lamothe betonte, daß ein solches Schiff ein besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis aufwiese als die veralteten 50-Kanonen-Zweidecker, doch wäre die Einführung eines neuen Schiffsranges zumindest anfangs mit nicht unerheblichen Kosten verbunden gewesen. Es ist anzunehmen, daß die französische Regierung diese Kosten scheute, da zu jenem Zeitpunkt deutlich wurde, daß sich der Siebenjährige Krieg dem Ende näherte.

138 Die amerikanischen Fregatten des ausgehenden 18. Jahrhunderts sollten einen entscheidenden Schritt in diese Richtung bedeuten. Damit kann dieses Memorandum als Beginn der Entwicklung gesehen werden, die aus den Fregatten Fahrzeuge machte, die im 20. Jahrhundert als 'Schlachtkreuzer' bezeichnet worden wären.

139 Der zweiseitige Bericht ist mit dem 15. November 1775 datiert. (Vgl. [Coulomb 1775].)

140 Um die Belastung der Großdecksbalken weiter zu reduzieren, sollten in Friedenszeiten die Achtzehnpfünder durch Zwölfpfünder ersetzt werden.

141 Der Inhalt dieses Dokuments ist nach [Boudriot/Berti 1979], S. 2-3 wiedergegeben.

142 Ab dem Jahr 1800 war dies in der französischen Marine tatsächlich der Fall, wobei einschränkend gesagt werden muß, daß zu jenem Zeitpunkt auch schon Vierundzwanzigpfünder-Fregatten gebaut wurden.

143 Ein Grund für die Mißachtung dieser Vorschläge liegt sicherlich darin, daß sich Frankreich in jener Zeit nicht im Kriegszustand befand und somit keine Notwendigkeit für einen neuen Fregattenrang gesehen wurde.

144 Neben Bouguer, Du Hamel du Monceau und Vial du Clairbois kann man Borda als den bedeutendsten Theoretiker des französischen Schiffbaus jener Zeit bezeichnen.

145 Der Vorname von Bombelle konnte leider nicht ermittelt werden.

146 Vgl. [Boudriot/Berti 1979], S. 3.

147 Siehe 2. 1.

148 Die *britische Admiralität* (*Board of Admiralty* oder kurz *Admiralty*) fungierte als oberste Instanz der Royal Navy. Die Auswahl der Mitglieder, die zunächst *Naval Lords*, später *Sea Lords* genannt wurden, erfolgte nach politischen Maßgaben. Den Vorsitz, der mit einem Posten im Kabinett verbunden war, nahm der *First Lord of Admiralty* ein. Hierbei konnte es sich um einen Marineoffizier (wie John Jervis, der Earl of St. Vincent) oder auch um einen Zivilisten (wie Charles Middleton, Lord Barham) handeln. Der Admiralität oblag die *militärische* Leitung der Marinestreitkräfte, während sie andere Aufgaben an untergeordnete Körperschaften delegierte, von denen die wichtigste das *Navy Board* darstellte. Das Navy Board (Principal Officers and Commissioners of the Navy) war für die Ausrüstung der Royal Navy verantwortlich, vom Entwurf und Bau der Kriegsschiffe bis zur Verwaltung der staatlichen Werften. Seine Mitglieder, die sowohl aus dem militärischen als auch aus dem zivilen Bereich kamen, bekleideten kein politisches Amt, weshalb die Fluktuation geringer war. Der Vorsitz nahm der *Comptroller* ein und neben ihm müssen die beiden *Surveyors of the Navy*, die Chefkonstrukteure der Marine, als seine wichtigsten Mitglieder bezeichnet werden. Das Navy Board konnte seine Ursprünge bis in die Zeit von Henry VIII. zurückverfolgen und war damit älter als die Admiralität. Die Beziehungen zwischen den beiden Körperschaften waren während des gesamten untersuchten Zeitraums gespannt (siehe Kapitel 5 sowie die Fußnoten 519 und 520).

149 Vgl. [NMM ADM/B/156].

150 Diese Bemerkung steht auf der Rückseite von [NMM ADM/B/156].

151 Gardiner vertritt die Ansicht, daß diese Zeichnung stilistisch in die frühe Ära von Thomas Slade fällt, und es somit möglich ist, daß es sich um die Sladsche Umsetzung von Shirleys Vorschlägen handelt. (Vgl. [Gardiner 1994], S. 10.)

152 Ein Schiff mit solchen Merkmalen eignet sich am besten als unabhängig operierendes Fahrzeug zur Störung des gegnerischen Handels. (Vgl. [Gardiner 1994], S. 11.)

153 Siehe Kapitel 5.

154 Bei den vor 1780 in Dienst gestellten Schiffen handelte es sich um die Terpsichore von 1757, die Hébé von 1757, die Indiscrète von 1766, die Renommée von 1767, die Capricieuse von 1779, die Friponne von 1779 und die Galathe von 1779. (Vgl. [Boudriot 1992], S. 114-115.)

155 NMM ADM/B/197; vgl. auch [Gardiner 1994], S. 14.

Bemerkenswert ist bei diesem Vorgang die Kürze der Zeit, in der das Navy Board mit zwei Entwürfen auf das Schreiben der Admiralität reagierte. Zwar gibt es einige wenige Beispiele von Schiffsentwürfen, die in nur einer Woche angefertigt wurden, doch ist es — wie Gardiner vermutet — in diesem Fall wahrscheinlicher, daß das Navy Board vorausschauend diese Entwürfe schon bereitliegen hatte. Für diese These spricht, daß ein paar Monate zuvor Charles Middelton, der spätere Lord Barham, als Comptroller of the Navy fungierte. Middelton setzte sich entschieden für die Weiterentwicklung im Schiffsentwurf ein - so war er Gründungsmitglied der britischen Society for the Improvement of Naval Architecture im Jahr 1791 (vgl. [Böndel/Schütt 1984], S. 8-9) - und es kann davon ausgegangen werden, daß er Ideen zur Verbesserung des Fregattenentwurfs zumindest ausdrücklich unterstützt hat. (Vgl. [Gardiner 1994], S. 14-15.)

156 NMM ADM/B/197.

Dieses Zitat entspricht vice versa genau dem Argument, das Lamothe bereits 1762 angeführt hatte.

157 Als 'Surveyors' wurden die Chefkonstrukteure des Navy Boards bezeichnet (siehe Fußnote 147). In der Regel waren zu jener Zeit zwei Surveyors eingestellt.

158 Vgl. [Gardiner 1994], S. 13.

159 Solche Änderungen bei der Bewaffnung und bei der Besatzung eines Schiffs kamen häufig vor. So wurden die erwähnten Neunpfünder später gegen Zwölfpfünder und diese dann wieder gegen Neunpfünder ausgetauscht und die Drehbassen demontiert. (Vgl. [James 1847], Vol. I, S. 30.) Angaben über die Besatzungsstärke und die Bewaffnung der Aufbauten sind daher nur als Standardwerte anzusehen.

160 [Lavery 1983], S. 119.

161 Daß diese kleineren Varianten der Achtzehnpfünder-Fregatte den britischen Zielen gut gedient haben, ist z. B. daraus ersichtlich, daß allein nach dem Entwurf der 36-Kanonen-Fregatte Apollo von 1798 insgesamt 24 Fahrzeuge gebaut wurden, von denen die Brilliant am 28. Dezember 1814 als letztes vom Stapel lief.

162 Der letzte Entwurf für Schiffe dieser Art, die Hyperion-Klasse, wurde 1805 angefertigt.

163 Siehe 4. 2. 4.

164 Da die Victory in Portsmouth in einem Trockendock liegt, handelt es sich bei der Trioncomalee um das älteste noch schwimmende Fahrzeug der Royal Navy.

165 Als bekanntestes Schiff dieser Klasse kann die Macedonian von 1810 angesehen werden, die zwei Jahre später von der amerikanischen 44-Kanonen-Fregatte United States genommen wurde.

166 „La frégate de 18 est, par excellence, la frégate de notre marine du Premier Empire." [Boudriot/Berti 1979], S. 2.

167 Vgl. [Stalkartt 1781], S. 127.

168 Die folgenden Ausführungen beruhen im wesentlichen auf [Boudriot 1992], S. 158-159.

169 Boux war als einfacher Matrose in die Marine eingetreten und gehörte zu den wenigen Bürgerlichen, denen es während des Ancien Régime gelang, in den Offiziersrang aufzusteigen: 1770 wurde er zum Leutnant und zwei Jahre später sogar zum Kapitän zur See befördert.

Dieser sehr ungewöhnliche Vorgang macht deutlich, daß es sich bei Boux um einen fähigen Seemann gehandelt haben muß.

170 Vgl. [Borda Archives Nationales].

171 Große Reichweite war deshalb wichtig, da Frankreich hier zu jener Zeit als Marinebasen nur die Ile de France und die Ile de Bourbon besaß.

172 Auf dem Plan wird die POURVOYEUSE 'flute' genannt, die französische Bezeichnung für ein (auf dem Großdeck unbewaffnetes) Versorgungsschiff: Die leeren Stückpforten wirken wie die Löcher eine Flöte.

173 Diese Termini werden in Kapitel 4 erläutert werden.

174 Nach dieser Vorlage wurden bis 1807 insgesamt zehn Schiffe vom Stapel gelassen. Beim Entwurf dieser Klasse — wie zuvor beim Entwurf der Linienschiffe der WASA-Klasse — hatte Chapman eine neue Methode angewandt, die man mit gewisser Berechtigung als die erste ingenieurwissenschaftliche Entwurfsmethode im Schiffbau bezeichnen kann. (Siehe Kapitel 5.)

175 Bei Bombelle handelte es sich nicht um einen ausgebildeten Konstrukteur, sondern um einen pensionierten französischen Marineoffizier.

176 Hier ist deutlich eine Parallele zur Einführung der Achtzehnpfünder-Fregatte in der Royal Navy zu erkennen.

177 Bei der ENDYMION handelte es sich um ein in jeder Hinsicht außergewöhnliches Schiff. Von allen in dieser Untersuchung erwähnten Fregatten wurde bei ihr mit 14,4 Knoten die größte Geschwindigkeit gemessen, wobei sie allerdings mit Achtzehnpfündern ausgerüstet war. Gardiner schreibt über sie:

„Of all the 'super frigates' of the 1790s, *Endymion* was the star. She was very fast, handled well, was an excellent sea-boat, and could if required carry 24pdrs without serious damage to the hull. Indeed, she was so highly regarded that she was still the benchmark for sailing qualities as late as the Experimental Squadrons of the 1830s." ([Gardiner 2000] S. 46.)

„Since no vessel could be superior on all points of sailing and every variation of wind and water, the designation 'fastest ship in the Navy' is, strictly, meaningless; but if the accolade had to be awarded to one ship, it would certainly go to *Endymion*." ([Gardiner 2000] S. 145.)

178 Diese Schiffe liefen als BRAVE, BRUTUS, FLIBUSTIER, HYDRE und SCEVOLA vom Stapel. James gibt noch drei weitere Fahrzeuge dieser Art an (AGRICOLE, HERCULE und ROBUSTE; vgl. [James 1847] Vol. I., S. 52), doch handelt es sich hier um Umbenennungen einiger der fünf angeführten Schiffe. (Vgl. [Demerliac 1999].)

Offensichtlich wurden die 74er hauptsächlich umgebaut, da sie zu rank waren, doch verkehrte sich das Problem bei den Razees ins Gegenteil: Sie besaßen zu viel Steifheit. (Vgl. [Boudriot 1992], S. 182.) Deshalb erwiesen sie sich als untauglich und bereits 1797 befand sich keines der fünf Schiffe mehr im Dienst.

Es ist nicht geklärt, wie die frühen französischen Razees bewaffnet waren: „It is uncertain what was the exact armament of these „vaisseaux rasés;» [Die falsche Anordnung von Semikolon und Anführungszeichen entspricht dem Originaltext.] but they appear to have mounted 28 long 24-pounders on the main deck, 18 long 12-pounders, and four brass 36-pounder carronades, upon the quarterdeck and forecastle". ([James 1847], Vol. I, S. 51-52.) Neue französische Untersuchungen geben die Bewaffnung allerdings mit 28 Sechsunddreißigpfündern und 14 Achtzehnpfündern an. (Vgl. [Demerliac 1999].) Da bis auf eine Ausnahme (die 1751 als Experimentalschiff entworfene DUC DE BOURGOGNE) alle französischen 74er auf dem ersten Batteriedeck mit Sechsunddreißigpfündern und auf dem zweiten mit Achtzehnpfündern ausgerüstet waren, kann man davon ausgehen, daß bei den Razees diese Bewaffnung tatsächlich beibehalten wurde.

179 Dies entspricht der Entwicklung bei den Achtzehnpfünder-Fregatten, deren Einführung das Verschwinden der Acht- und Neunpfünder-Fregatten beschleunigte.

180 „The Americans rapidly became serious competitors of the European merchants." ([Chapelle 1949], S. 115-116.)

181 Vgl. z. B. [Chapelle 1949], S. 118.

182 Siehe Kapitel 5.

183 In einem Bericht an den Kongreß vom 23. Dezember 1794 führt Joshua Humphreys, einer der Konstrukteure der ersten sechs amerikanischen Fregatten, aus, daß diese Schiffe konzeptuell und in ihren Abmessungen den französischen Razees von 1794 (siehe Fußnote 177) ähnelten. (Vgl. [American State Papers 1834], S. 8.)

184 Genau dieses war ja auch der Fall (siehe 2. 1).

185 In einem Bericht vom 23. Dezember 1794 an den Kongreß führte Humphreys aus, daß das Gesamtkonzept der neuen amerikanischen Fregatten im allgemeinen und ihre Abmessungen im besonderen von den frühen französischen Razees (siehe Fußnote 177) beeinflußt worden wären. (Vgl. [American State Papers 1834], S. 8.)

186 Vgl.[Chapelle 1949], Kapitel 4.

187 Diese Fregatten sind in 2. 2 mit (D) gekennzeichnet worden.

188 Bei identischen Abmessungen führten diese Fahrzeuge nicht wie die ENDYMION 26, sondern 28 Vierundzwanzigpfünder.

189 Hierbei handelte es sich um von Forfait entworfene Fahrzeuge, die 24 Vierundzwanzigpfünder auf dem Großdeck trugen. Aufgrund ihrer Abmessungen und der Anzahl der Geschütze sind sie am besten mit Korvetten zu vergleichen, doch wiesen sie ein wesentlich schwereres Kaliber der Hauptbewaffnung auf. (Vgl. [Boudriot 1990], S. 31-32.)

190 „Les marines européennes «découvrent la grande frégate américaine».» [Boudriot 1992], S. 158.

191 Die hier angeführte Bewaffnung variierte später allerdings.

Diese Beauftragung kann als das Ende einer Ära betrachtet werden, da sich unter den drei Konstrukteuren Jacques-Noël Sané nicht mehr befand. Sanés Einfluß auf die französische Schiffskonstruktion war so maßgeblich, daß Boudriot schreibt: „Le matériel navale de la marine impériale est donc essentiellement une création Sané.» [Boudriot 1992], S. 159, Fußnote 2.

192 Der Bericht war mit *Observations sur les dimensions des vaisseaux et des frégates dans la marine française* überschrieben und wurde erstmals in den Annales Maritimes veröffentlicht, dann versuchte man aber, ihn geheimzuhalten. 1830 wurde er von einem gewissen Kapitän William Jones ins Englische übersetzt, um auf die von Jones angenommene Gefahr für die Royal Navy aufmerksam zu machen.

193 Die Darstellung beruht im wesentlichen auf [Boudriot 1992], S. 158-159 und S. 182-183.

194 Die Einordnung dieser Waffen als Acht-Zoll-Geschütze erfolgte also nicht mehr nach dem Geschoßgewicht, sondern — wie heute üblich — nach dem Durchmesser der Bohrung des Rohrs, der Seele.

195 Die Fregatten der CONSTITUTION-Klasse wären damit auf eine Gesamtbewaffnung von 60, die der CONSTELLATION-Klasse auf eine von 56 Geschützen gekommen.

196 Trotz der noch vorhandenen Kuhl wurde bei den amerikanischen Fregatten von 1797 bis 1800 schon von einem Spardeck gesprochen.

197 Diese Feststellung wird in Kapitel 5 eine entscheidende Rolle spielen.

198 Dieser Terminus wird in 4. 3. 2 definiert werden.

199 An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, daß die von den britischen Konstrukteuren erarbeiteten und dann an die ausführenden Werften weitergegebenen Zeichnungen wesentlich detaillierter waren als die ihrer französischen Kollegen. Dies bedeutet, daß die französischen Werften beim Bau der Schiffe größere Freiheiten bezüglich konstruktiver Details hatten und somit französische Schwesterschiffe im äußeren Erscheinungsbild einander nicht so stark ähnelten, wie es bei britischen der Fall war.

200 Als ein Historiker von vielen, die diese Meinung vertreten, sei Henderson angeführt, da er sich in dem zitierten Werk ausschließlich mit Fregatten beschäftigt und zudem diese Ansicht explizit vertritt: „Quite surprisingly for a leading maritime nation, Britain produced no outstanding naval architect during the eighteenth century, and most of the frigates were built on the lines of captured French vessels, which were always superior in size and speed to their British counterparts." ([Henderson 1970], S. 17.)

Schon aufgrund der bisherigen Ausführungen in der vorliegenden Arbeit ist diese Aussage in mehreren Punkten anzuzweifeln: Mit Thomas Slade besaß Großbritannien im 18. Jahrhundert mit Sicherheit einen herausragenden Konstrukteur, und die Gegenüberstellung der originär britischen Entwürfe und der nach französischem Vorbild im zweiten Kapitel hat ein Verhältnis von fast 2 zu 1 ergeben (siehe 3. 4), so daß man keinesfalls behaupten kann, die meisten britischen Fregatten wären nach den Linien der französischen Prisen gebaut worden. Wie die weiteren Untersuchungen in diesem Kapitel zeigen werden, sind auch Hendersons Behauptungen über Größe und Geschwindigkeit der Schiffe in dieser Form nicht zutreffend (siehe 4. 3. 2 und 4. 3. 5).

201 Als z. B. nach der Einnahme des Hafens von Toulon durch die Royal Navy im Jahr 1793 (siehe 2. 1) die Prisen untersucht wurden, waren die britischen Marineoffiziere überaus beeindruckt und bescheinigten den französischen Schiffen hervorragende Segeleigenschaften. „This was enough to confirm the belief, already widespread, that French ship design was far superior to British." ([Lavery 1983], Vol. I, S. 121.)

Auch Gardiner weist mehrfach hierauf hin, wobei er speziell auf Fregatten Bezug nimmt: „There was a distinct feeling that French warships were 'better' — in as far as this was quantified, it meant frigates being superior sailers and battleships carrying their guns with more freeboard and better stability." ([Gardiner 1994], S. 39f.) „British warship design in the age of sail has not enjoyed a good reputation". ([Gardiner 1992], S. 107.) „[...] there was a widely held belief that French frigates were superior under sail." ([Gardiner 1994], S. 79.)

Es muß darauf hingewiesen werden, daß diese Ansichten von Gardiner ausdrücklich *nicht* geteilt werden.

202 So schreibt James, nachdem er zuvor die großen 44er der Constitution-Klasse behandelt hat (die er als „line-of-battle ship in disguise" betrachtet), über die amerikanischen Achtzehnpfünder-Fregatten: „Even here was a frigate more than equal to any French or English frigate of the largest class, carrying long 18-pounders". ([James 1847], Vol. VI, S. 6.)

Am deutlichsten wird diese Auffassung von Chapelle vertreten, der von der „pre-eminence of the Americans as frigate designers in the years that followed the Revolution" ([Chapelle 1949], S. 114) spricht und behauptet: „The frigates of the Revolution, built upon superior models and having both speed and gun power above their rates in other navies, were the beginning of a trend in naval construction which was to make the United States a „frigate nation," replacing France as the leading exponent of this class of naval ship." ([Chapelle 1949], S. 100; die falsche Kommasetzung entspricht dem Original.)

203 „Quantitative measurements being practically impossible, it is apparent that comparison of the performance of two sailing vessels becomes extremely complex and can be simplified only by comparing two vessels under narrowly similar weather conditions, with due regard to size of hull and those parts of the rig that each can set in similar wind forces." ([Chapelle 1967], S. 24.)

„Les comparaisons entre bâtiments sont difficiles [...] Beaucoup de facteurs interviennent pour rendre difficile la détermination des causes des qualités ou défauts d'un bâtiment.» ([Boudriot 1977], Vol. 1, S. 22.)

204 Hier sind in erster Linie die Arbeiten Robert Gardiners anzuführen. (Vgl. [Gardiner 1992] und [Gardiner 1994].)

205 Die meisten der angeführten Qualitäten gelten für Schiffe allgemein, einige dagegen nur für hölzerne Segelkriegsschiffe.

206 [Chapelle 1967], S. 3.

207 Eine genauere Erklärung der Kurse im Verhältnis zur Windrichtung ist in 4. 2. 1 zu finden.

208 Die hydrodynamischen Eigenschaften des Unterwasserschiffs werden wesentlich vom Wasserwiderstand, aber auch von anderen Faktoren — wie der Wirbelbildung — bestimmt.

209 Ein im Einsatz befindliches Schiff wird sich ständig bewegen, womit in diesem Fall nicht die (gewünschte) Bewegung in Fahrtrichtung, sondern die Eigenbewegungen des Fahrzeugs gemeint sind. Die Eigenbewegungen sind Folge der Bewegungen des Wassers, des Mediums, in dem sich das Schiff befindet. Diesen Bewegungen des umgebenden Mediums muß sich jedes Wasserfahrzeug harmonisch anpassen. Besonders in hartem Seegang darf es nicht zu abrupt und zu stark rollen, stampfen und gieren. (Als Rollen wird die Eigenbewegung des Schiffs um seine Längsachse — also die Neigung des Rumpfes nach steuerbord und backbord — bezeichnet. Die Eigenbewegung um die Querachse — das Eintauchen und Heben von Bug und Heck — wird Stampfen genannt, während es sich beim Gieren um das Ausscheren vom Kurs nach links und rechts — die Bewegung um die horizontale Achse — handelt.) Roll-, Stampf- und Gierbewegungen sind nicht nur unangenehm für die Besatzung, sie schaden auch der Festigkeit des Schiffs und beeinträchtigen sein Verhalten auf See. Für Segelkriegsschiffe war es darüber hinaus besonders wichtig, nur wenig zu rollen, damit das Fahrzeug eine ruhige Geschützplattform darstellte.

210 Ein wesentliches Maß für die Stabilität eines Schiffs ist seine Steifheit, worunter seine Fähigkeit verstanden wird, sich bei einer Krängung wieder aufzurichten und nicht zu kentern. Ein Schiff mit zu geringer Steifheit wird als *rank* bezeichnet. Ein zu hohes Maß an Steifheit ist allerdings nicht wünschenswert, da dies zu einem zu abrupten Wiederaufrichten des Fahrzeugs führt. Für die Geschwindigkeit ist die Stabilität von Bedeutung, da das Schiff nicht zu stark nach Lee krängen darf und auch bei schwererem Wetter in der Lage sein soll, genügend Segel tragen können.

211 Ein Schiff muß den gewünschten Kurs halten können und darf nicht — bedingt durch die Richtungen von Wind und Meeresströmungen — zu weit abtreiben. Die Forderung nach geringer Abdrift gilt in besonderem Maße für die hierfür anfälligen Segelschiffe und ist bei der Qualität Geschwindigkeit von Bedeutung, um bei einem Hoch-am-Wind-Kurs gute Fahrt bei geringer Abdrift machen zu können.

212 So ist eine Galeere in erster Linie für den Mittelmeerraum geeignet und für den Atlantik nur sehr bedingt verwendbar.

Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang auch dem Tiefgang zu, da er ausschlaggebend für Einsätze dicht unter Land ist. Die Größe des Tiefgangs ermöglicht die unmittelbare Beantwortung der Frage, ob ein bestimmtes Fahrzeug in seichten Gewässern überhaupt verwendbar ist. Darüber hinaus können Schiffe mit zu großem Tiefgang Hafenbecken von geringer Tiefe nicht nutzen. Die Bedeutung des Tiefgangs für den Schiffsentwurf läßt sich gut an der Geschichte des niederländischen Schiffbaus erkennen: Aufgrund der flachen Küstengewässer wiesen niederländische Schiffe über Jahrhunderte generell einen geringen Tiefgang auf.

213 Für die konstruktive Festigkeit sind die Güte der verwendeten Baumaterialien, die Dimensionierung der einzelnen Bauteile und die Formgebung des Unterwasserschiffs verantwortlich. Besondere Aufmerksamkeit muß bei dieser sekundären Qualität der *Längsfestigkeit* gewidmet werden, was kurz begründet werden soll.

Aufgrund von Auftriebsdifferenzen im Bereich von Bug, Heck und Parallelem Mittelschiff, ist der Schiffsrumpf unterschiedlichen Beanspruchungen in bezug auf seine Längsfestigkeit ausgesetzt. (In 4. 3. 1 wird dies genauer erörtert werden.) Mit den Methoden des Holzschiffbaus ist es außerordentlich aufwendig, diesen unterschiedlichen Beanspruchungen konstruktiv zu begegnen, wenn das Schiff eine bestimmte Länge — die Grenze liegt bei etwa sechzig Metern — überschreiten soll. Auch kürzere Schiffe können aufgrund ihrer Formgebung oder konstruktiver Mängel in ihrer Längsfestigkeit leiden, was zu gravierenden Verschlechterungen ihrer Segeleigenschaften führen kann. Dies macht deutlich, weshalb der Untersuchung der Längsfestigkeit besondere Wichtigkeit zukommt.

214 Ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis ist von entscheidender Bedeutung, da bei einem vorgegebene Budget hiervon die Anzahl der Schiffe bestimmt wurde, die gebaut werden konnten. So ist es beispielsweise wichtig zu entscheiden, ob für eine gegebene Summe zwei »Standardfregatten« vom Stapel gelassen werden, oder ob man sämtliche technischen Möglichkeiten ausschöpft und das Geld in den Bau einer »Superfregatte« investiert. Diese Frage wird — besonders in bezug auf die amerikanischen Fregatten — in 4. 2. 6 bei der Untersuchung der Bau- und Unterhaltskosten eine wichtige Rolle spielen.

215 Jedes Schiff muß gut auf sein bzw. seine Ruder reagieren und sich auch unter widrigen Umständen leicht manövrieren lassen. Diese Forderung ist von besonderer Bedeutung, wenn beispielsweise auf-

grund einer plötzlich bemerkten Untiefe eine sofortige Kursänderung notwendig ist.

216 Die Bedeutung der Kampfkraft ist auch daraus ersichtlich, daß die Fregatten gleichsam »um die Hauptbewaffnung herum« entworfen wurden, d. h. daß im Entwurfsprozeß der erste Schritt darin bestand, Anzahl und Kaliber der Hauptbewaffnung festzulegen. Die Wichtigkeit, die diese Einflußgröße einnimmt, ist der Grund, weshalb die Entwicklung der Fregatte des 18. Jahrhunderts in 3. 3 anhand der Hauptbewaffnung durch die Einteilung in Acht- (bzw. Neun-), Zwölf-, Achtzehn- und Vierundzwanzigpfünder-Fregatten erfolgte.

217 Gute Stabilität gewährt in bezug auf die Kampfkraft, daß das Schiff eine ruhige Geschützplattform darstellte und nicht zu stark krängte, damit die Kanonen auf dem untersten Batteriedeck einsatzbereit blieben.

218 In Gefechtssituationen ist es oft entscheidend, schnell und präzise ein taktisches Manöver durchführen zu können. Bezogen auf Segelkriegsschiffe handelte es sich bei solchen Manövern meistens darum, schnell und sicher zu halsen und zu wenden. (Genauer erläutert werden diese Manöver in 4. 2. 1.)

219 Die Kursstabilität ist dann von Bedeutung, wenn der Versuch unternommen wird, die Luvposition einzunehmen und zu halten.

220 Es soll darauf hingewiesen werden, daß bei allen Qualitäten die Fähigkeiten der Besatzung eine große Rolle spielen, dies jedoch besonders für die Kampfkraft gilt.

221 Will man beispielsweise die Kampfkraft einer Fregatte vergrößern, indem man die Bewaffnung und Festigkeit des Schiffskörpers verbessert, so werden hierdurch in der Regel die Produktionskosten erhöht und damit die Wirtschaftlichkeit negativ beeinflußt. Darüber hinaus wird durch diese Maßnahmen die Masse des Schiffs vergrößert, was die primäre Qualität Geschwindigkeit und die sekundäre Qualität Segeleigenschaften beeinträchtigen kann.

222 Diese Kompromißlösung speziell für Fregatten zu untersuchen, verspricht besonders interessant zu werden. Stand bei Linienschiffen eindeutig die Kampfkraft im Vordergrund und wurden kleinere Einheiten wie Kutter, Schoner und Lugger zur Erreichung hoher Geschwindigkeiten und guter Segeleigenschaften entworfen, so mußte bei der Fregattenkonzeption versucht werden, ein Schiff zu entwerfen, das möglichst viele dieser Qualitäten in hohem Maße erreichen konnte.

223 Einschränkend muß hier angemerkt werden, daß die Besatzung, der Erhaltungszustand und die Wetterbedingungen zwar tatsächlich nicht unmittelbar vom Entwurf und von der Konstruktion der Schiffe abhängig sind, indirekt aber von ihnen in einem gewissen Maße beeinflußt werden. Ist eine gute Unterbringung der Besatzung beim Entwurf berücksichtigt worden, wird dies zweifellos positive Auswirkung auf ihre Einsatzfähigkeit haben. Sind die einzelnen Bauteile stark dimensioniert sowie fest miteinander verbunden und ist das Lebende Werk bekupfert, ist es möglich, den Erhaltungszustand längere Zeit auf hohem Niveau zu halten. Ist schließlich das Schiff so konzipiert, daß es in fast jedem Wetter einsetzbar ist und dabei gute Eigenschaften aufweist, sind die augenblicklichen Wetterbedingungen von nicht so großer Bedeutung.

224 Die Beziehung zwischen der Schiffslänge und der theoretischen Höchstgeschwindigkeit wird in 4. 3. 1 erläutert werden.

225 Siehe z. B. die Berichte über die Minerve-Klasse und hier besonders die Beurteilung der Sibylle in 4. 2. 2.

Chapelle ist einer der wenigen Autoren, die auf diese Gefahren ausdrücklich hingewiesen haben: „The condition described explains why a vessel had a good reputation one year and the next is described as a „slug" or worthless. This makes judgments of the naval vessels at this distance somewhat questionable, if based on archives alone. In justice to the American Navy of the period it ought to be added that other navies had much the same attitude and suffered the same results." ([Chapelle 1949], S. 131.)

226 Siehe hierzu die Ausführungen zur Geschwindigkeitsmessung in 4. 2. 1.

227 Als Beispiel für solche Zweifel mag der Bericht über die Révolutionnaire (Seine-Klasse) in 4. 2. 2 herangezogen werden.

228 Ein Beispiel dafür ist die Berichterstattung über das Gefecht zwischen der amerikanischen Constellation und der französischen Vengeance, das in 4. 2. 3 wiedergegeben wird.

229 Tatsächlich wurden die in den beiden letzten Absätzen aufgeführten Nachteile der unmittelbaren Angaben zwischenzeitlich als so schwerwiegend betrachtet, daß sie nicht für die vorliegende Untersuchung verwendet werden sollten. Aus Gründen der Vollständigkeit und, vor allem, um sie mit den Ergebnissen aus den mittelbaren Aussagen vergleichen zu können, sind sie aber wieder aufgenommen worden.

230 Die genaue Vorgehensweise zur rechnergestützten Ermittlung dieser Daten wird in 4. 3. 5 erläutert werden.

231 So ist die Masse der Verdrängung von Länge, Breite, Tiefgang, Kielfall und Blockkoeffizienten abhängig, wobei es sich bei dem Blockkoeffizienten ebenfalls um einen komplex abhängigen Parameter handelt.

232 Diese Terminologie ist wesentlich umfangreicher als hier dargestellt wird, doch sollen lediglich diejenigen Begriffe erläutert werden, die für die vorliegende Untersuchung notwendig sind. Für eine ausführlichere Behandlung vgl. [Harland 1984], S. 10-18.

233 Im folgenden wird zur näheren Erläuterung auf technische Zeichnungen verwiesen, die im Anhang zu finden sind.

234 Die höchste überlieferte, nach dieser Methode ermittelte Geschwindigkeit der in dieser Untersuchung behandelten Achtzehnpfünder-Fregatten soll die Révolutionnaire (Seine-Klasse) mit über 13,5 Knoten erreicht haben (vgl. [Naval Chronicle], Vol II (1799), S. 535, und siehe die Beurteilung der Seine-Klasse in 4. 2. 3), wobei bei der britischen Vierundzwanzigpfünder-Fregatte Endymion von 1797 sogar eine Höchstgeschwindigkeit von 14,4 Knoten gemessen worden sein soll (siehe Fußnote 176).

Betrachtet man die in 4. 3. 5 ermittelten (sehr hohen) Werte für den Gesamtwiderstand bei 12 Knoten, erscheinen diese Angaben zweifelhaft. Gardiner hat für diesen Widerspruch zwischen den überlieferten und errechneten Angaben eine plausible Erklärung gefunden: Die Geschwindigkeitsangabe ist wesentlich für eine Positionsbestimmung auf See nach der Methode des *Mitkoppelns*, bei der Kurs und Geschwindigkeit des Schiffs in regelmäßigen Abständen und bei jeder Änderung von einem dieser Faktoren (als Vektor) in die Seekarte eingetragen werden. Wird dabei die Geschwindigkeit zu groß angenommen, besteht z. B. die Gefahr, eine Untiefe viel früher als erwartet erreicht zu haben und Schiffbruch zu erleiden. „As a result a conservative practice grew up of overcalculating the speed, so that a ship was more likely to be astern of her reckoned position. This was achieved by shortening the distance between the knots on the logline below the correct length. [...] This exaggerates the speed significantly: 13kts is only 11 ½ kts by modern calculation." ([Gardiner 2000], S. 139.)

Die von Gardiner beschriebene Praxis wird in [Burney 1815], [Nares 1862] und [Smyth 1867] bestätigt.

235 In Frankreich entsprach ein Faden nur 1,6242 Metern.

236 Ursprünglich wurde hiermit die Länge eines durchschnittlichen Ankerkabels (etwa 120 Faden) bezeichnet.

237 Der Ausdruck 'Backbordhalsen' bzw. 'Steuerbordhalsen' kommt von den Halsen, den Tauen des Laufenden Guts, die an den unteren Lieks der Segel ansetzen und nach vorne laufen.

238 In der Regel wird man kaum versuchen, so hoch wie möglich an den Wind zu gehen, da nicht nur bei einem unerwarteten Schralen des Windes die Gefahr droht, sich festzusegeln, sondern auch die Geschwindigkeit zu stark abnimmt und die Abdrift zu groß wird.

239 Die Tabelle ist aus verschiedenen Quellen zusammengetragen: [Bedford 1875], S. 73, [Harland 1984], S 53, [Kemp 1976], S. 72, [Mossel 1865], S. 24, [Paasch 1901], S. 583 und [Todd/Whall 1903], S. 337.

240 Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, stimmen die verschiedenen Autoren im Detail nicht immer überein.

241 Die diesbezüglichen Angaben für die Achtzehnpfünder-Fregatten liegen allerdings wesentlich höher. (Siehe 4. 2. 3.)

242 Dementsprechend sind die Quellen in 4. 2. 3 ausgewertet worden.

Bezüglich der Frage, wann man bei dieser Differenzierung davon sprechen kann, daß ein Schiff ein anderes *generell* bei der Qualität Geschwindigkeit übertrifft, ist Chapelle der Ansicht, daß dies genau dann der Fall ist, wenn es einem ähnlichen Schiff bei zwei dieser drei Grundsegelrichtungen überlegen ist. (Vgl. [Chapelle 1967], S. 25.)

243 Für gute Hoch-am-Wind-Eigenschaften müssen u. a. Schiffskörper und Takelage sich in einem harmonischen Verhältnis befinden. Ist dies nicht der Fall, kann es möglich sein, daß ein Schiff nicht in der Lage ist zu kreuzen, oder — in extremen Fällen — überhaupt zu segeln. Das Verhältnis vom Schiffskörper zur Takelage wird in erster Linie durch die Relation vom Lateraldruckpunkt zum Segeldruckpunkt bestimmt. (Diese Begriffe werden in 4. 3. 1 erläutert.)

244 Deshalb ist in den meisten Fällen eine Wende einer Halse vorzuziehen, da hierbei in der Regel weniger Luv aufgegeben wird.

245 Vgl. [Gardiner 1977/78], [Gardiner 1979] und [Gardiner 1992], S. 108-109.

246 Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die britischen Konstrukteure mit dieser Kritik auch eigene Interessen verfolgten, da sie die Arbeit ihrer ausländischen Konkurrenten abwerteten.

247 Die Ausführungen in diesem Punkt sind leichter nachzuvollziehen, wenn sie mit Bezug auf die Untersuchung der Konstruktionsparameter in 4. 3. 3 sowie die dazugehörigen technischen Zeichnungen gelesen werden.

248 Siehe Zeichnung 60 bis Zeichnung 63.

249 Siehe Zeichnung 54 bis Zeichnung 59.

250 „[...] the lack of longitudinal strength in particular was regarded as a hallmark of French construction." ([Gardiner 1992], S. 108.)

251 Eine schlüssige Erklärung für dieses Verhalten läßt sich nicht finden. Es liegt die Vermutung nahe, daß die britischen Schiffe für die französische Strategie nur unzureichend geeignet waren. Zudem war für die Umsetzung dieser Strategie eine sehr große Anzahl von Schiffen nicht erforderlich, so daß man auf die — ohnehin wenigen — Prisen verzichtete (siehe Kapitel 5). Gleichzeitig scheint auch ein national bedingtes Gefühl der Überlegenheit im Schiffsentwurf hier eine Rolle gespielt zu haben, da — zumindest in jener Zeit — die Franzosen keine systematischen Versuche unternahmen, ausländische Schiffsentwürfe zu analysieren oder bestimmte Innovationen zu übernehmen, wie Brian Lavery ausführt: „Of all the naval powers, the late eighteenth-century French showed the least inclination to learn from abroad; they captured a number of British ships, but never copied them, nor even studied them very closely." ([Gardiner 1992 Hg.], S. 10.)

252 Da es sich um eine geheime Mission handelte, wurde dieser Bericht mit dem Titel *Remarques sur la Marine des Anglois et des Hollandois, faites sur les lieux, en l'année 1737, par M (Blaise) OLLIVIER, constructeur des vaisseaux du Roi* nicht veröffentlicht. Es ist davon auszugehen, daß eine persönliche Kopie für Jean-Frédéric Phélypeaux Maurepas, dem seit seiner Ernennung zum Marineminister im Jahr 1723 die Reorganisation der französischen Marine übertragen worden war, angefertigt wurde, die wahrscheinlich verloren gegangen ist. Jedoch sind mindestens zwei Abschriften heute noch erhalten und werden vom Service Historique de la Marine in den Archiven der Werft in Brest (Ref. M. 68) bzw. in der Privatsammlung von Jean

Boudriot aufbewahrt. Beide Manuskripte, die sich zwar sehr ähnlich aber nicht identisch sind, bilden die Grundlage für eine Veröffentlichung von David Roberts ([Roberts 1992]), in der sowohl die Zeichnungen und Diagramme als auch der Text mit Variantenapparat im französischen Original und in englischer Übersetzung sowie ein Auszug (in englischer Übersetzung) aus einem weiteren Manuskript von Ollivier mit dem Titel *Traité de Construction* (entstanden zwischen 1733 und 1737, aufbewahrt vom Service Historique de la Marine in Vincennes, Ref. SHM 310) wiedergegeben sind. Bei dem zuletzt genannten Werk handelt es sich um ein schiffbautechnisches Wörterbuch, das erstmals 1992 veröffentlicht wurde.

Die weiteren Ausführungen zu dem Bericht Olliviers basieren *nicht* auf den beiden Originalmanuskripten, sondern auf der genannten Veröffentlichung von Roberts.

253 Als Beispiel seien Olliviers Ausführungen zu den Kiellaschungen genannt: „*Les anglois ne mettent ni frise, ni bourre dans les ecarts de la quille, ils se contentent de les goudronner.*» ([Roberts 1992], S. 236.) Dagegen heißt es im Bauvertrag über die britischen Fregatten der Artois-Klasse von 1793: „The Scarphs [of the Keel] [...] laid with white Flannel or Kersey" ([NMM Adm/168/149].) Weiterhin bemängelt Ollivier die britische Praxis, die Laschungen seitlich vorzunehmen (siehe Zeichnung 49), weil dadurch die durchgehenden Bolzen der Korrosion durch das Salzwasser ausgesetzt sind. (Vgl. [Roberts 1992], S. 236.) Auch diese Kritik ist, nachdem 1761 bei britischen Schiffen dünne Kupferplatten zum Schutz des Rumpfes verwendet wurden (siehe Fußnote 356), die auch den Kiel seitlich bedeckten und die Bolzen damit schützten, zumindest nur noch abgemildert gültig. Bei der weiteren Behandlung von Olliviers Manuskript werden nur die Punkte berücksichtigt, die im Einklang mit den britischen Baumethoden um 1800 stehen.

(Bei den hier angeführten Zitaten muß beachtet werden, daß Roberts in seiner Publikation diejenigen Passagen, die zwar im Brest-Manuskript vorhanden sind, aber im Boudriot-Manuskript fehlen, durch *Kursivdruck* kennzeichnet; im umgekehrten Fall werden die Textstellen in eckigen Klammern wiedergegeben. In allen Zitaten aus [Roberts 1992] ist diese Praxis beibehalten worden, obwohl sie im Widerspruch zu den Zitierkonventionen der vorliegenden Arbeit steht (siehe Fußnote 1), bei der nicht im Original vorhandene Hinzufügungen durch eckige Klammern eingeschlossen sind, wonach auch in dem Zitat aus [NMM Adm/168/149] verfahren worden ist.)

254 Vgl. [Roberts 1992], Bemerkung CLXXXIV, S. 169-171 und S. 303-304.

255 „[...] car si tout repondoit a ce que les fonds de nos vaisseaux ont au dessus des fonds des vaisseaux anglois nous aurions un grand avantage sur eux pour la marche.» ([Roberts 1992], S. 303.)

256 Vgl. [Roberts 1992], Bemerkung XLV, S. 65 und S. 246.

Die Festigkeit der Konstruktion soll am Beispiel der Zusammensetzung der Doppelspanten erörtert werden.

257 Vgl. [Roberts 1992], Bemerkung CLXXI, S. 161 und S. 300, sowie Bemerkung CXXX, S. 136 und S. 281.

258 Dieser Vorteil ließe sich noch weiter ausbauen, wenn der nach Olliviers Meinung zu große Decksprung der britischen Schiffe verringert würde, da durch diesen Decksprung die Massen von Vor- und Achterschiff im Verhältnis zur Masse des Mittelschiffs unnötig vergrößert werden.

259 Vgl. [Roberts 1992], S. 67 und S. 247.

260 Vgl. [Roberts 1992], Bemerkung CLXXII, S. 161 und S. 300.

261 Vgl. [Roberts 1992], Bemerkungen CXXXVIII bis CXL, S. 139-144 und S. 283-286, sowie Bemerkung CLXXXIII, S. 169 und S. 303.

262 [Roberts 1992], S. 286.

263 Im 18. und auch noch im 19. Jahrhundert ist eine mehr oder weniger deutlich ausgesprochene Konkurrenz zwischen diesen beiden »Fraktionen«, zwischen den Seeleuten und den Schiffbauern, bei der Frage festzustellen, wer die Qualitäten eines Schiffs besser beurteilen kann, ob die praktische Erfahrung im Umgang mit den Schiffen oder das theoretische Wissen um die Grundprinzipien des Schiffsentwurfs hierbei wichtiger sind. Chapelle hat diesen Streit zutreffend damit verglichen, ob ein Musiker oder ein Instrumentenbauer mehr von dem Instrument versteht bzw. das Instrument besser beurteilen kann: „The relationship between the naval constructors and the ship captains was based upon the earlier idea that the man who played a piano was the best judge of the instrument." ([Chapelle 1949], S. 131; vgl. auch ebd. S. 132.)

264 Vgl. beim Public Record Office die Adm 95/-Serie und bei Service Historique z. B. die Dokumente [Devis Diane 1796], [Devis Égyptienne 1799] und [Devis Justice 1797].

Bei den britischen Berichten wird bei den einzelnen Klassen in Fußnoten jeweils angegeben, auf welche Einzeldokumente der Adm 95/-Serie Bezug genommen wird, wobei zunächst der Name des beurteilten Schiffs und dann in Klammern das Datum des Berichts angegeben wird. Gleichzeitig ist hierbei die Auswertung von Gardiner hinzugezogen worden. (Vgl. [Gardiner 1994], S. 79-94].)

Bei den französischen Berichten wird in der Regel *nicht* auf die Originalquellen, sondern lediglich auf die Bearbeitung dieser Dokumente durch Boudriot Bezug genommen. (Vgl. [Boudriot 1992], S. 135-136.)

265 Siehe Fußnote 233.

266 Ein Brief Truxtuns an den Kriegsminister, zitiert nach [Sternlicht/Jameson 1981], S. 43.

267 Vgl. [Sternlicht/Jameson 1981], S. 26.

Tatsächlich sollte dieser Nachteil gravierende Folgen haben, als die Constellation 1801 auf dem Delaware Fluß auf eine Untiefe auflief, kenterte und sank. (Vgl. [Chapelle 1949], S. 130.)

Während des Krieges mit den nordafrikanischen Staaten wurde der zu große Tiefgang der amerikanischen Fregatten generell bemängelt. (Vgl. [Sternlicht/Jameson 1981], S. 113.)

268 Vgl. [Sternlicht/Jameson 1981], S. 48 f.

269 Vgl. [Chapelle 1949], S. 130.

Chapelle weist allerdings darauf hin, daß viele der bei den frühen amerikanischen Fregatten beanstandeten Mängel nicht konstruktiv bedingt waren, sondern auf unpassende Ausrüstung von seiten der Kapitäne zurückzuführen waren: „In fact, the greatest faults of the new ships were not due to any failure of the group who advised Knox, or of the three men who were responsible for the plans of the vessels. The ships really suffered most in being fitted out, or in finishing, to an extent that the naval constructors could not conceivably have estimated. [...] From the perspective of the present, some of the American naval officers appear as surprisingly pompous and opinionated amateur ship designers, whose illjudged decisions spoiled the reputation of many wellmodeled ships. Oversparring and overgunning were chargeable to these officers and not to the ship designers." ([Chapelle 1949], S. 130f.)

Dieses Zitat verdeutlicht noch einmal eindringlich die Mängel der Quellen mit unmittelbaren Aussagen.

270 Basierend auf: Aigle (15. 8. 1815).

271 Basierend auf: Emerald (7. 4. 1805); Trent (14. 6. 1809); Glenmore (25. 1. 1803).

272 Basierend auf: Amazon (31. 12. 1811; 15. 2. 1812).

273 Basierend auf: Amphion (24. 1. 1803; 22. 8. 1815; 31. 12. 1817; 1. 1. 1819; 20. 5. 1819); Medusa (Februar 1806); Aeolus (1812; undatiert, um 1814); Nereus (11. 1. 1815).

274 Basierend auf: Apollo (9. 4. 1802); Euryalus (28. 8. 1815).

275 Basierend auf: Artois (24. 7. 1794); Diana (Januar 1812; 1. 5. 1812); Diamond (29. 9. 1809); Seahorse (undatiert, um 1790; 12. 9. 1815); Active (9. 10. 1817; undatiert); NMM ADM/A/2883, Brief vom 17. 8. 1796; NMM RUSI/NM/74.

Bei den genannten Berichten ist anzumerken, daß die früheren eindeutig positiver ausfallen.

276 Basierend auf: Ethalion (1. 1. 1815; 12. 9. 1815); PRO Adm 1/2512.

277 Basierend auf: Romulus (22. 3. 1798) Crescent (undatiert, um 1790); PRO Adm 180/24; NMM RUSI/NM/74.

278 Basierend auf: Latona (13. 7. 1784; 19. 10. 1786; Oktober 1802).

279 Basierend auf: Horatio (undatiert, um 1815); Undaunted (1. 1. 1814; 14. 11. 1815); Hussar (31. 8. 1813).

280 Basierend auf: Minerva (Mai 1794; 31. 7. 1798); Arethusa (13. 4. 1802); Phaeton (16. 8. 1786; 27. 11. 1788; 19. 3. 1818); Thetis (1. 4. 1786; undatiert, um 1795); Melampus (1. 1. 1811). Berichte über Einsätze als Truppenschiffe wurden nicht berücksichtigt.

281 Basierend auf: Naiad (1. 2. 1812).

282 Basierend auf: Narcissus (14. 1. 1812; 12. 3. 1812).

283 Basierend auf: Unicorn (9. 1. 1803; 1. 10. 1814); Galathea (23. 12. 1802; 13. 3. 1809); Cerberus (5. 3. 1803). Alle Berichte sind abgefaßt worden, nachdem die langen Achtzehnpfünder durch die kürzere Variante ersetzt worden waren.

284 NMM RUSI/NM/74; PRO Adm 180/24.

285 Basierend auf: Inconstant (29. 4. 1808; 1. 3. 1813); Phoenix (undatiert, um 1790; 12. 10. 1808; 1. 1. 1813; Dryad (Juni 1829); Phoebe (25. 1. 1812; 31. 12. 1812; 28. 8. 1815); Fortunee (8. 10. 1802; 10. 1. 1812; 20. 2. 1813; 11. 1. 1814); PRO Adm 180/24; NMM RUSI/NM/74.

286 Basierend auf: Triton (21. 7. 1797); NMM ADM/A/2896.

287 Vgl. [Boudriot 1992], S. 135-136.

288 Basierend auf: Africaine (24. 2. 1803; 26. 2. 1816).

289 Vgl. [Boudriot 1992], S. 135-136.

290 Basierend auf: Diane (15. 6. 1814).

291 Vgl. [Devis Justice 1797] und [Boudriot 1992], S. 135-136.

292 Basierend auf: Hébé (7. 11. 1796); Proserpine (13. 1. 1803; 16. 6. 1805; 25. 6. 1816); Virginie (undatiert, Ende 18. Jahrhundert; undatiert, um 1814).

293 Basierend auf: Loire (6. 10. 1806; 14. 6. 1814).

294 Vgl. [Boudriot 1992], S. 135-136.

295 Vgl. ebd.

296 Basierend auf: Minerve (6. 12. 1794); Impérieuse (18. 12. 1794; 15. 10. 1814); Melpomène (um 1798; Oktober 1809); Junon (20. 7. 1814; 17. 9. 1821; 3. 9. 1815); Sibylle (undatiert, um 1790; 17. 12. 1794; 8. 2. 1812; 1. 1. 1813; 19. 4. 1815; 14. 8. 1820; 1. 1. 1823; 9. 11. 1826).

297 Vgl. [Boudriot 1992], S. 135-136.

298 Basierend auf: Résistance (10. 11. 1809).

299 Vgl. [Boudriot 1992], S. 135-136.

300 Vgl. [Naval Chronicle], Vol II (1799), S. 535.

301 Basierend auf: Révolutionnaire (18. 2. 1808; Dezember 1816; 4. 7. 1822).

302 Vgl. [Boudriot 1992], S. 135-136.

303 Auf eine entsprechende Auswertung der Kurse vor dem Wind ist verzichtet worden, da diese Segelrichtung als weniger wichtig erachtet werden muß und die Quellenangaben in diesem Fall zu uneinheitlich sind.

304 Eine Erklärung hierfür wird erst in Kapitel 5 gegeben werden können.

305 Hierbei ist berücksichtigt worden, daß die in der Royal Navy und die in der französischen Marine verwendeten Vollkugeln unterschiedliche Massen aufwiesen (siehe Tabelle 9 und 4. 2. 4).

306 Sowohl bei diesen Angaben als auch bei der Schilderung der Einzelgefechte ist als Quelle [James 1847] verwendet worden, sofern dies nicht anders vermerkt ist.

307 Vgl. [James 1847], Vol. I, S. 211-212.

308 Vgl. [James 1847], Vol. I, S. 331-333.

309 Siehe 2. 1.

310 Vgl. [James 1847], Vol. III, S. 27-29.

311 James geht davon aus, daß die Constellation während dieses Gefechts immer noch dieselbe Bewaffnung (28 Vierundzwanzigpfünder, 10 Zwölfpfünder und 10 Zweiunddreißigpfünder-Karronaden) trug wie bei ihrem Kampf gegen die französische Zwölfpfünder-Fregatte Insurgente am 9. Februar 1799. (Vgl. [James 1847], Vol. III, S. 27 und Vol. II, S. 324.) Tatsächlich hatte Truxtun im Juni 1799 veranlaßt, die Vierundzwanzigpfünder durch Achtzehnpfünder und gleichzeitig die Zwölfpfünder auf den Aufbauten durch Zweiunddreißigpfünder-Karronaden ersetzen zu lassen. (Vgl. [Sternlicht/Jameson 1981], S. 69.)

312 Interessant ist die zeitgenössische Berichterstattung über dieses Zusammentreffen, die auf beiden Seiten sehr durch Propaganda geprägt war. So wurde in Philadelphia im Claypoole's American Daily Advertiser vom 28. April 1800 behauptet, die Vengeance sei mit 32 Achtzehnpfündern bewaffnet gewesen während die 20 Zweiunddrei-

ßigpfünder-Karronaden der Constellation in 10 Vierundzwanzigpfünder-Karronaden verwandelt wurden, wodurch das Breitseitengewicht der französischen Fregatte 1,5 mal so groß wurde wie das ihrer Gegnerin. Auf der anderen Seite soll der französische Kapitän angegeben haben, gegen ein 60-Kanonen-Linienschiff mit einer Besatzung von 500 Mann gekämpft zu haben. (Vgl. [Sternlicht/Jameson 1981], S. 81-82.) Truxtun wurde am 29. März 1800 vom amerikanischen Kongreß eine „golden medal emblematical of the late action between the United States Frigate *Constellation*, of thirty-eight guns, and the French ship of war *La Vengeance*, of fifty-four" (zitiert nach ebd. S. 86) verliehen. Auch der zitierte Text der Resolution suggeriert ein falsches Kräfteverhältnis.

313 Vgl. [James 1847], Vol. III, S. 46-49.

314 Siehe 4. 3. 5.

315 Vgl. [James 1847], Vol. III, S. 139-141.

316 Die Franzosen hatten von einem amerikanischen Handelsschiff die (falsche) Information erhalten, ein britisches 20-Kanonen-Schiff sei in ihrer Nähe. Als sie die Phoenix sichteten, gingen sie offensichtlich davon aus, daß es sich um dieses 20-Kanonen-Schiff handelte. Dies mag erklären, warum die Didon sich auf ein Gefecht einließ, obwohl sie eine wichtige Aufgabe zu erfüllen hatte: Sie war am 3. August von La Coruña ausgelaufen, um einem französischen Geschwader unter Konteradmiral Allemand wichtige Nachrichten von Admiral Villeneuve, dem Oberbefehlshaber der französisch-spanischen Flotte bei der Seeschlacht von Trafalgar, zu überbringen. Das Scheitern dieser Mission hatte erheblichen Einfluß auf den Ausgang der Schlacht.

317 Der Verlauf dieses Gefechts wird durch ein Diagramm mit acht verschiedenen Positionen der beiden Schiffe wiedergegeben, wobei im Text auf die jeweiligen Positionen Bezug genommen wird.

318 An dieser Stelle soll nicht unerwähnt bleiben, daß Baker die langen Achtzehnpfünder, die nach den Ausrüstungsvorschriften für einen britischen 36er vorgesehen waren, durch kürzere und damit leichtere Geschütze dieses Kalibers hatte austauschen lassen. Aufgrund der geringeren Masse ließen sich diese Waffen leichter handhaben und damit schneller laden.

319 Vgl. [James 1847], Vol. IV, S. 163-172.

320 James spricht von „one of the most brilliant and exemplary cases of the kind in the annals of the British navy." ([James 1847], Vol. IV, S. 171.)

321 James schreibt dazu, daß sich dies besonders nach der Kaperung herausstellte, als die Prise sich selbst in ihrem mitgenommenen Zustand der britischen Fregatte als überlegen erwies: „Her sailing qualities were so extraordinary, that, although jury-rigged, she beat the Phoenix on every point." ([James 1847], Vol. IV, S. 172.)

322 „[...] the Didon's was one of the finest crews out of France." ([James 1847], Vol. IV, S. 168.)

323 Vgl. [James 1847], Vol. V, S. 21-24 und siehe Abbildung 35.

324 Die Besatzungsstärke der britischen Fregatte lag mit 186 Mann weit unter der Norm, was durch Krankheit und die Abkommandierung von Prisenbesatzungen zu erklären ist. Dagegen hatte das französische Schiff zusätzlich zu seiner regulären Besatzung von 366 Mann noch etwa 200 Gefangene an Bord, die für Segelmanöver herangezogen wurden, aber bei der obenstehenden Auflistung nicht berücksichtigt worden sind.

325 Es ist anzunehmen, daß der Wind auffrischte.

326 Vgl. [James 1847], Vol. V., S. 376-380.

327 Bei der französischen Mannschaftsstärke sind die zusätzlich an Bord befindlichen Soldaten berücksichtigt worden.

328 Es ist bedauerlich, daß beide Klassen der in dieses Gefecht verwikkelten Achtzehnpfünder-Fregatten, die Penelope-Klasse und die Nymphe-Klasse, zu den fünf Klassen gehören, bei denen eine zeichnerische Rekonstruktion aufgrund des unzureichenden Quellenmaterials nicht möglich war, und sie somit bei den Untersuchungen in Kapitel 4 nicht berücksichtigt werden konnten.

329 Vgl. [James 1847], Vol. V, S. 157-161.

330 Durch diese Bemerkungen wird deutlich, daß sich Ähnlichkeiten zwischen diesem Gefecht und dem zuvor geschilderten feststellen lassen.

331 Vgl. [James 1847], Vol. V, S. 196-121.

332 Vgl. [James 1847], Vol. VI, S. 262-264.

333 Für die Besatzungsstärke der beiden französischen Schiffe ist ein geschätzter Wert angegeben worden, da genaue Zahlen leider nicht vorliegen. Ebenso verhält es sich bei den französischen Verlusten, die auf einer Schätzung von James beruhen. (Vgl. [James 1847], Vol. VI, S. 264.)

334 Das britische Linienschiff konnte die beschädigte französische Fregatte am folgenden Tag einholen und nach einem sehr kurzen und eher als formal zu bewertenden Schußwechsel nehmen.

335 Da sie in der Dunkelheit die beiden Schiffe nicht auseinanderhalten konnten, wagten die Kanoniere der Küstenbatterien nicht, in den Kampf einzugreifen.

336 Vgl. [James 1847], Vol. VI, S. 264-267.

337 Siehe die Auflistung der Achtzehnpfünder-Fregatten im Anhang.

338 Im Gegensatz dazu ist die Salsette von 1807, bei der Teakholz verwendet wurde, nicht ausgeschlossen worden, daß diese Holzart — was ihre Haltbarkeit betrifft — mit Eiche durchaus vergleichbar ist.

339 So betrug die durchschnittliche Lebensdauer der acht aus Nadelholz gefertigten britischen Achtzehnpfünder-Fregatten, die die oben angeführten Bedingungen erfüllten, nur 6,75 Jahre.

340 „The old *Constellation*, authorized in 1794, had been repaired again and again; in the years between 1805 and 1812 she had a „great repair" that increased her beam by 14"." ([Chapelle 1949], S. 468.)

341 „The construction of all the new ships was intended to be very strong, with the hope of producing vessels of a very long life. The problem of finding a species of American shipbuilding timber comparable to English oak was thought to be solved by the use of southern live oak, and this timber was therefore used very extensively in the new ships. However, it did not live up to expectations." (Ebd., S. 168.)

Diese Eichenart (Quercus virginiana) wird live oak genannt, da es sich um einen immergrünen Baum handelt.

342 Diese Schlußfolgerung steht im Einklang mit den in 4. 2. 3 angeführten Kritiken der britischen Schiffbaumeister an der französischen Konstruktionsweise, doch muß bei der Lebensdauer der Prisen berücksichtigt werden, daß einige von ihnen im Gefecht erhebliche Schäden erlitten.

343 Unterscheided man hier nicht, sind insgesamt 8 und damit 3,19 % der Achtzehnpfünder-Fregatten in der Royal Navy genommen worden.

344 Auch dieses Ergebnis korrespondiert mit den zuvor angestellten Untersuchungen (siehe die Analyse der Einzelgefechte in 4. 2. 4), doch war bereits darauf hingewiesen worden, daß als ausschlaggebender Faktor nicht eine schiffbautechnische Überlegenheit anzusehen ist.

345 Siehe 4. 1. 3.

346 Siehe die Ausführungen zur Seekriegsstrategie in Kapitel 5.

347 Boudriot gibt die Kosten für eine Achtzehnpfünder-Fregatte im Jahr 1826 mit 853.000 Francs an. (Vgl. [Boudriot 1992], S. 217.) Bei dem Preissteigerungsindex, den Boudriot zugrunde legt, wären das im Jahr 1796 etwa 600.000 Francs.

348 Vgl. [PRO Adm 180/1794-97].

Als Beispiel seien die Baukosten der Diana mit insgesamt £ 21.991 angeführt. Hiervon entfielen £ 13.788 für den Rumpf, £ 2.675 für die Bekupferung und £ 5.528 für die Ausrüstung. (Vgl. ebd.)

349 Vgl. [Magoun 1927], S. 67.

Von dieser Summe wurden $ 93.000 für Ausrüstung verwendet. Die Kosten für den jährlichen Unterhalt beliefen sich auf $ 125.000, wobei die Löhne für die Besatzung berücksichtigt wurden. (Vgl. ebd.)

[350] Die Umrechnung erfolgte über Reichstaler: Im Jahr 1793 entsprachen etwa 6,27 Reichstaler einem Pfund, etwa 1,41 Reichstaler einem Dollar und etwa 0,25 Reichstaler einem Livre, wobei 81 Livre gegen 80 Francs getauscht wurden. (Vgl. [Nelkenbrecher 1793].)

[351] Hierbei muß allerdings auch berücksichtigt werden, daß es sich bei den amerikanischen Fregatten um die ersten Schiffe der US-Navy handelte und die Organisation des Baubetriebs nicht so routiniert war wie bei den europäischen Mächten.

[352] Vgl. [Gardiner 2000], S. 45.

[353] Als Sekundärbewaffnung sind bei beiden Klassen vier Neunpfünder und 14 Zweiunddreißigpfünder-Karronaden zugrunde gelegt worden. Zur Definition und zur Berechnungsmethode des Breitseitengewichts siehe 4. 3. 3.

[354] „[...] exactly similar to the *Egyptienne*, with the additions of orlop deck if thought necessary, with proper store-rooms, etc". Zitiert nach [Gardiner 2000], S. 47.

[355] Vgl. ebd., S. 46-47.

Ein Vorteil bei den Vergleichen in diesem Abschnitt besteht darin, daß die zuvor erwähnten Probleme, wie die Umrechnungskurse und die unterschiedliche Effektivität des Werftbetriebes, nicht auftreten.

[356] Nach [PRO Adm 180/1794-97].

[357] Im 18. Jahrhundert wurde zumindest im Kriegsschiffbau die Schiffsform vorher zeichnerisch festgelegt.

[358] Die meisten dieser Modelle sind im Maßstab 1:48 (ein Viertel Zoll zu einem Fuß) gehalten, in demselben Maßstab, in dem auch die Pläne gezeichnet wurden. Aufgrund ihrer historischen Zuverlässigkeit und großen Detailtreue stellen diese Werftmodelle, die in den nationalen Schiffahrtsmuseen zu finden sind, neben den Schiffsrissen die wichtigsten Quellen für die Forschung auf dem Gebiet der Geschichte des Baus hölzerner Schiffe dar.

[359] Im Englischen nennt man solche Holzstücke compass timber.

[360] Die Termini 'Komponente', 'Bauteil' und'Element' werden in 4. 3. 3 definiert werden.

[361] Um das Unterwasserschiff, das Lebende Werk, besser gegen Algenbewuchs und Holzschädlinge zu schützen, wurde 1761 erstmals eine Fregatte der Royal Navy, die Alarm, vor dem Stapellauf mit einer Schicht aus dünnen Kupferplatten ausgerüstet. Da sich diese Maßnahme bewährte, setzte sie sich schnell durch, und die Bekupferung des Unterwasserschiffs wurde zu einem Standardverfahren.

[362] Hierzu gehörten z. B. die *Pumpen*, die *Spills* (große Winden), die *Knechte* (Kanthölzer zur Befestigung von Tauen) und die *Ankerbeeting* für die schwere Ankertrosse.

[363] Die Wanten waren mit sogenannten Webeleinen ausgewebt, die den Seeleuten als eine Art Strickleiter dienten, um aufzuentern.

[364] Dieser Punkt, die genaue Zweckbestimmung eines Schiffs, wird in Kapitel 5 eine zentrale Rolle einnehmen.

[365] Dieser Vergleich von zwei äußerst unterschiedlichen Wasserfahrzeugen ist problematisch, da es sich bei dem einen um ein Binnenschiff, bei dem anderen um ein Hochseeschiff handelt, doch ist er in diesem Fall zulässig, um an einem extremen Beispiel deutlich zu machen, in welchem Maße sich die Zweckbestimmung eines Schiffs in seiner Formgebung widerspiegelt.

[366] Daher kommt der Ausdruck 'Maßkahn' für diese Fahrzeuge.

[367] Der mit den Grundbegriffen der Theorie des Segelschiffs vertraute Leser kann diese Ausführungen übergehen. Bei der Darstellung dieser Grundbegriffe werden Vereinfachungen vorgenommen, und es wird bewußt auf eine genauere Untersuchung verzichtet. Eine wesentlich differenziertere Betrachtung dieser Thematik ist z. B. bei [Schneekluth 1975] zu finden.

[368] In der modernen Physik ist der Kraftbegriff weitgehend durch den Feldbegriff ersetzt worden. Für die hier vorliegende Untersuchung ist dies jedoch nicht von Relevanz und der klassische, auf Newton beruhende Kraftbegriff adäquat.

[369] Dieses Prinzip ist nach dem griechischen Naturphilosophen Archimedes benannt, der es im dritten vorchristlichen Jahrhundert aufstellte.

[370] Neben der *metrischen Tonne* finden auch die britische *ton* (*long ton*; entspricht 1016,05 kg) und die amerikanische *short ton* (entspricht 907,185 kg) Verwendung. Diese Massenangaben sind nicht mit der *Registertonne* zu verwechseln, bei der es sich um ein Hohlmaß handelt; sie entspricht 2,8317 m^3.

[371] An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß die hier getroffenen Unterscheidungen von SSP und SDP bzw. LSP und LDP in der Fachliteratur *nicht* üblich sind und die Begriffe synonym gebraucht werden bzw. durchgängig von *Schwer*punkten gesprochen wird. (Vgl. z. B. [Middendorf 1903], S. 74.) Dies beruht darauf, daß in der Praxis zur Bestimmung der Druckpunkte in der Regel nur die Schwerpunkte als Näherungswerte berechnet werden. Bei der Betrachtung des Verhältnisses von SDP und LDP wird jedoch deutlich werden, daß zum Verständnis dieses Verhältnisses die oben getroffene Unterscheidung hilfreich ist.

[372] Tatsächlich muß darüber hinaus auch der Luftwiderstand überwunden werden, der in diesem Fall jedoch vernachlässigt werden soll. Ebenso soll an dieser Stelle nicht auf die differenzierte Betrachtung des Widerstands in der modernen Hydrodynamik eingegangen werden. Es sei hier lediglich erwähnt, daß außer den zwei Gruppen, aus denen man sich den Gesamtwasserwiderstand zusammengesetzt denken kann — Formwiderstand und Reibungswiderstand — eine weitergehende Aufgliederung in Wellenwiderstand, Zähigkeitswiderstand, Spritzerwiderstand, induziertem Widerstand, etc. möglich ist.

[373] Diese Tendenz kann gut durch das »Orangenkernprinzip« veranschaulicht werden: Wird ein Orangenkern zwischen zwei Fingern gequetscht, so kann dies zu einer plötzlichen Bewegung in Längsrichtung führen, obwohl beide Kräfte seitlich wirken.

[374] Bei der Art des hier gezeigten Segelplans werden alle Rahsegel genau parallel zur Mittschiffsachse dargestellt. Dies ist eine Anordnung, die tatsächlich nicht erreichbar ist. Dennoch kann ein solcher Segelplan zur Ermittlung des Segelschwerpunktes benutzt werden, da die Relation der einzelnen Segel zueinander im wesentlichen gewahrt bleibt.

[375] Vgl. [Regan/Johnson 1979], S. 98.

[376] Zur Veranschaulichung ist die Änderung der Rahstellung in der Zeichnung stark übertrieben dargestellt. Tatsächlich wäre es bei dem vorliegenden Krängungswinkel von 35° nicht möglich, die Rah parallel zur KWL zu stellen.

[377] Abbildung 34 zeigt die Ergebnisse der CFD-gestützten Berechnung der Druckverteilung einer Fregatte der Vénus-Klasse bei einer Froude-Zahl von 0,29. (Bei der Froude-Zahl handelt es sich um eine Geschwindigkeitsangabe; siehe Fußnote 386.) Es ist zu erkennen, daß einerseits die oben geäußerten Behauptung in der vereinfachenden Form in der Tendenz zutreffend sind, daß sich andererseits die tatsächlichen Druckverhältnisse jedoch wesentlich komplexer gestalten.

[378] Besonders Bouguer hat die Bedeutung des point vélique betont. (Vgl. [Bouguer 1746].)

[379] Vgl. [Boudriot 1986], S. 32-33.

[380] Bei in der Berliner Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau durchgeführten Versuchen mit einem Modell der Fregatten der Vénus-Klasse stellte sich heraus, daß dies tatsächlich der Fall war.

Auch ohne Kenntnis dieser hydrodynamischen Aspekte erkannten die Schiffbauer offensichtlich, daß das Konzept des point vélique nicht schlüssig ist. Um 1800 wird es von britischen Theoretiker wie Steel (vgl. [Steel 1794]) und Gower (vgl. [Gower 1808]) angeführt, doch ließ man es später im 19. Jahrhundert fallen. Allerdings wird es Mitte des 19. Jahrhunderts bei Bobrik (vgl. [Bobrik 1845], S. 2295 ff.) noch erwähnt.

[381] Das aufrichtende Moment wird durch Zeichnung 23 näher erläutert werden.

[382] Dies bedeutet selbstverständlich nicht, daß sie unsinkbar sind. So läuft ein Schiff z. B. voll, falls der Schwimmkörper nicht geschlossen ist, sobald der Neigungswinkel die Freibordgrenze überschritten hat.

Ebenso wird diese Eigenschaft ein Schiff bei einem Leck nicht vor dem Sinken schützen.

383 Genauer gesagt handelt es sich um das *scheinbare Metazentrum*, das sich vom *wahren Metazentrum* unterscheidet. Unter dem wahren Metazentrum versteht man den Schnittpunkt zweier unendlich benachbarter Auftriebspunkte. Die hier betrachteten scheinbaren Metazentren liegen immer auf der Mittschiffsachse, während dies für die wahren Metazentren nur bei sehr kleinen Krängungswinkeln gilt. Die wahren Metazentren liegen auf der Evolute zur F-Kurve, wobei die F-Kurve die Verlagerung des Verdrängungsschwerpunktes in Abhängigkeit vom Krängungswinkel beschreibt. (Unter der Evolute einer Funktion versteht man eine Kurve — also nicht notwendigerweise eine *Funktion* —, die aus den Krümmungsmittelpunkten der Krümmungskreise der Funktion besteht.) Diese Evolute wird *metazentrische Evolute* oder *Metazentrik* genannt. (Vgl. [Herner /Rusch 1952], S. 68-70.)

Da für die weiteren Untersuchungen nur die scheinbaren Metazentren betrachtet werden, soll im folgenden vereinfachend von den Metazentren gesprochen werden.

384 Zur Veranschaulichung ist in Zeichnung 23 eine relativ große metazentrische Höhe gewählt worden.

Weiterhin ist davon ausgegangen worden, daß sich G in der Ebene der Konstruktionswasserlinie befindet.

385 Ist das aufrichtende Moment groß, spricht man von einem *steifen* Schiff, ist es klein, von einem *ranken*.

386 Betrachtet man die Metazentren für verschiedene Krängungswinkel, so ist festzustellen, daß die Lage eines Schwimmkörpers so lange stabil ist, wie sich M über G befindet. Dies ist z. B. rechts unten bei Zeichnung 22 nicht mehr der Fall.

387 Das Konzept des Metazentrums wurde von Pierre Bouguer eingeführt. (Vgl. [Bouguer 1746].)

Es soll an dieser Stelle noch hinzugefügt werden, daß außer dem hier betrachteten *transversalen Metazentrum* auch ein *longitudinales Metazentrum* bestimmt werden kann, dem allerdings keine vergleichbar große Bedeutung zukommt. Dennoch soll es bei der Auflistung der Parameter im Anhang zusätzlich zum transversalen Metazentrum angegeben werden.

388 Ein *Verdrängungsrumpf* ist nicht in der Lage, sich aus dem Wasser gleichsam herauszuheben. Moderne Sportboote oder gar Tragflügelboote unterliegen nicht dieser Beschränkung. Sie besitzen keine Verdrängungsrümpfe, sondern können sich mit ihren *Gleitrümpfen* aus dem Wasser herausheben und damit wesentlich größere Geschwindigkeiten erzielen.

389 Mit dieser Wellengeschwindigkeit ist nicht die Geschwindigkeit einzelner Wasserpartikel gemeint, sondern die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle. Unabhängig von der Entstehung der Welle hängt sie nur von der Wellenlänge — das ist der Abstand zwischen zwei Wellenkämmen — ab, wobei v = 1,25 L gilt (mit v als Geschwindigkeit in Metern pro Sekunde und L als Wellenlänge in Metern.)

390 Dieser Effekt läßt sich gut bei den (relativ kurzen) Schleppschiffen beobachten. Diese Fahrzeuge verfügen ihrer Aufgabe gemäß über Antriebsmaschinen mit sehr großer Leistung. Dennoch sind Schleppschiffe nicht besonders schnell, erzeugen jedoch unter Vollast große Bug- und Heckwellen.

391 Aus diesem Grund wird die Geschwindigkeit eines Verdrängungsrumpfes oft nicht in Knoten, sondern mit der sogenannten *Froude-Zahl* angegeben, bei der die Länge in der KWL berücksichtigt ist.

392 Im Englischen wird dieser Effekt *hogging* genannt, da das Schiff wie ein sich einrollender Igel einen Buckel aufwirft; im Deutschen kann man ihn als *Durchbiegen des Kiels* bezeichnen.

393 Genau betrachtet läßt sich allerdings nur feststellen, daß durch die Verwerfung die hydrodynamischen Eigenschaften eines Rumpfes *verändert* werden, wobei sich diese Veränderung negativ, aber in einigen Fällen auch positiv auf die Qualitäten des Schiffs auswirken kann. Einige Schiffstypen — wie z. B. die indische Patamar (ein Dau-Typ) — wurden sogar mit durchgebogenem Kiel gebaut. (Vgl. [Mondfeld 1979], S. 38 und Tafeln 23 bis 25 sowie [Landström 1961], S. 215.) Die so erzielte Form erinnert entfernt an ein Kielschwert und ermöglicht eine größere Kursstabilität. Auch bei europäischen Schiffen kam dies — allerdings sehr selten — vor. Ein Beispiel ist die in Amerika gebaute Brigg Badger von 1776. (Vgl. [Chapelle 1967], S. 91-98.) Dieses Schiff ist nicht mit der bekannteren Brigg Badger von 1777 zu verwechseln, die das erste eigenständige Kommando von Horatio Nelson war.)

394 Dies war z. B. bei den Rekonstruktionen der Kolumbus-Schiffe und der Victoria — eines Schiffs aus der Flotte Ferdinand Magellans — der Fall, die 1992 anläßlich des fünfhundertsten Jahrestages der historischen Fahrt des Genuesers von der spanischen Regierung in Auftrag gegeben wurden. Bei den Rekonstruktionen der beiden Karavellen war das Verhältnis von Lateraldruckpunkt und Segeldruckpunkt nicht genügend beachtet worden. Der Segeldruckpunkt lag so weit achtern, daß die beiden Schiffe extrem luvgierig waren, sich schon bei nur leicht seitlich einfallendem Wind nicht mehr steuern ließen und in den Wind drehten. Wahrscheinlich resultierte dieses Mißverhältnis daraus, daß bei der Bestimmung von LSP und SSP nicht beachtet worden war, daß sich — wie im vorangegangenem erläutert — durch die Verschiebung von LDP beim segelnden Schiff nach vorne SSP immer vor LSP liegen muß. Bei der Victoria und der Santa Maria waren anscheinend keine Stabilitätsrechnungen vorgenommen worden. Die Santa Maria erwies sich als außer-ordentlich rank, so daß so viel Ballast aufgenommen werden mußte, daß sie auch bei einer frischen Brise nicht aus ihrem Kielwasser herauskam. Bei allen drei Kolumbus-Schiffen mußten deshalb Hilfsmotore eingebaut werden. Als die ebenfalls zu ranke Victoria ohne Ballast vom Stapel gelassen wurde, kenterte sie vor den Augen der internationalen Presse und der spanischen Königsfamilie.

395 Lediglich beim Abstand der Stückpforten untereinander wurden andere Quellen herangezogen.

396 Dies gilt besonders für den Spantenriß. Da die Stärke der Planken nicht konstant ist — so ist sie im Bereich der Barkhölzer wesentlich größer —, gibt die Umrißlinie über Außenbeplankung die Konstruktionsmerkmale der Spanten nicht unverfälscht wieder.

397 Am bekanntesten ist die Diagonal-Spanten-Bauweise, die in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts von Robert Seppings eingeführt wurde.

398 So ist bei Zeichnung 21 deutlich, daß die Formstabilität des floßähnlichen Schwimmkörpers noch weiter zunimmt, wenn man seine Breite vergrößert.

399 Hier muß allerdings eingefügt werden, daß für die Geschwindigkeit der abhängige Parameter Längen-Breiten-Verhältnis und die verschiedenen Völligkeitsgrade wesentlicher sind als dieser unabhängige Parameter.

400 Es sind Umbauten bekannt, bei denen Schiffe im nachhinein verlängert wurden, indem das Parallele Mittelschiff vergrößert wurde. Die Eigenschaften der Schiffe wurden durch diese Umbauten verändert, wobei es sich nicht immer um Verschlechterungen handelte.

401 Hauptsächlich aus diesem Grund kann sich bei heutigen Frachtschiffen — z. B. bei Tankschiffen — das Parallele Mittelschiff über mehr als zwei Drittel der Schiffslänge erstrecken.

402 Bei einer der Karavellenrekonstruktionen, die 1992 anläßlich des »Kolumbusjahres« angefertigt wurden, läßt sich die Auswirkung eines großen Kielfalls bzw. Trimms sehr gut verfolgen. Der aufgrund der Forschungsergebnisse von Luis M. Coin Cuenca in Cádiz erstellte Nachbau konnte durch Verlagerung des Wasserballastes mittels einer Hydrophoranlage sehr unterschiedlich getrimmt werden, so daß die Karavelle bei geringem Trimm gute Fahrt mit achterlichem Wind machte und bei extremem Trimm sehr hoch an den Wind gehen konnte. Coin Cuenca glaubt, diesen unterschiedlichen Trimm von Karavellen um 1500 auf zeitgenössischen Abbildungen nachweisen zu können. (Vgl [Coin Cuenca 1989].)

403 Dieser hydrodynamische Aspekt des Kielfalls war — zumindest in der Theorie — den damaligen Konstrukteuren allerdings nicht bekannt.

404 Falls die KWL und die Linie der Größten Breite sich nicht schneiden, ist als Position der Schulter jeweils der Punkt angenommen, von dem an die beiden Linien parallel verlaufen.

405 Dieses Verfahren ist bei den untersuchten Fregatten zulässig, da kei-

ne von ihnen ein *Hohl* (eine konkave Linienführung im Bugbereich) in der Konstruktionswasserlinie aufwies.

406 Diese Unterschiede stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der unterschiedlichen Gestaltung der Hauptspantsektion der französischen Fregatten, worauf noch verschiedentlich einzugehen sein wird.

407 Einige der Fregatten besaßen zusätzlich zu den Pforten für die Breitseitengeschütze auf beiden Schiffsseiten vorne je eine Jagdpforte, um bei der Verfolgung eines feindlichen Schiffs durch diese schießen zu können. Dazu wurde eine der beiden vordersten Kanonen benutzt, d. h. hinter der Jagdpforte stand im Normalfall *kein* zusätzliches Geschütz. Sie war so weit vorne angeordnet, daß der Rücklauf des Achtzehnpfünders schräg verlief. Da aus diesem Grund eine Jagdpforte die Linienführung im Bugbereich und die Massenverteilung nicht beeinflußt, wird sie für die Festlegung des Abstands zum Lot vorne nicht berücksichtigt.

408 Vgl. die Dokumentenserie [Adm 180] im Public Record Office.

409 Eine Ausnahme bildet die Hermione-Klasse, die zwar eine hexagonale Spantform aufwies, dennoch eine große Aufkimmung von 17,17° besaß.

410 Dies Beispiel zeigt deutlich, daß zur Beurteilung der Ausprägung der Parameter bei den drei Nationen generell den Entwicklungsdiagrammen der Vorzug gegeben werden muß.

411 Damit liegt eine Situation vor, die zunächst widersprüchlich erscheinen mag: Bei gekrängtem Schiff haben diese beiden Parameter positiven Einfluß auf die Stabilität, bei nicht gekrängtem Schiff einen negativen. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich jedoch auf, wenn man bedenkt, daß im ersten Fall die Formstabilität, im zweiten die Gewichtsstabilität betroffen ist.

412 Um dies deutlich herauszustellen, ist das Diagramm anders gestaltet worden, indem die Ordinate als Ausgangspunkt der Balken nicht ganz links, sondern auf die Nullposition gelegt worden ist.

413 Die Sonderstellung dieser beiden Fregatten, der Résistance und der Vengeance, die in vielerlei Hinsicht Experimentalfahrzeuge darstellten, hat sich bereits bei der Untersuchung vieler Parameter gezeigt.

414 Chapelle spricht von den „theoretical advantages of the raking ends on steering qualities“ ([Chapelle 1949], S. 423), allerdings ohne diese Qualitäten zu spezifizieren. Für die Praxis scheinen diese Vorteile aber auch für Chapelle nicht bedeutsam, da er unmittelbar nach der zitierte Passage ausführt: „the success of many ships without rake raised the question of how much importance the time-honored rake of ends really had“. (Ebd.)

415 Die Angaben zu diesen Parametern stammen aus verschiedenen Dokumenten: Großbritannien: [NMM Adm /168/149]; Frankreich: [Devis Gabarit Vénus], [Devis Gabarit Justice 1810] und [Frégate 1808]; USA: [JFP LB I b] und [JFP LB II a].

Die genannten Elemente werden durch die entsprechenden Zeichnungen im Anhang veranschaulicht.

416 Die Maße sind im Mittschiffsbereich abgenommen, wobei die Breite bei den Amerikanern vorn und achtern jeweils um 1“ und bei den Briten vorn um 2“ und achtern um 4“ abnimmt, während der Kiel bei den Franzosen die Dicke über die Gesamtlänge beibehält. Entsprechendes gilt auch für die Vermessung des Kielschweins.

417 Die Höhe des Kiel ist in dem amerikanischen Manuskript nicht angegeben; dort heißt es lediglich: „as deep as can be had“ ([JFP LB I b], S. 8). Bei der Tabelle ist deshalb — entsprechend der britischen Praxis, an der sich die Amerikaner bei fast allen Konstruktionsparametern stark orientierten — eine Höhe angenommen worden, die genau der Breite entspricht. Dieser Wert ist als Mindestmaß zu betrachten.

418 Die Maße sind an der Verbindungsstelle mit dem Kiel abgenommen worden. Bei den Amerikanern war die Mallbreite nicht zu ermitteln; in dem Dokument ist ausgeführt: „moulded not less than 4 feet“ ([JFP LB I b], S. 8). Hier liegt offensichtlich ein Schreibfehler vor, da eine Mallbreite von über 1,2 m konstruktiv nicht möglich wäre.

419 Die Maße sind am Stevenkopf abgenommen worden.

420 Die Maße sind an der dicksten Stelle — in der Mitte des Balkens — abgenommen.

421 Die Maße sind am Kopf der Bodenwrangen im Mittschiffsbereich abgenommen worden; nach vorne und achtern nahm die seitenrechte Dicke ab.

422 Die Maße sind am Kopf der Oberauflanger im Mittschiffsbereich abgenommen worden; nach vorne und achtern nahm die seitenrechte Dicke ab.

423 Die Maße sind in der Mitte des Balkens abgenommen.

424 In der amerikanischen Quelle wird demgemäß auch nicht von Back und Achterdeck, sondern vom spardeck gesprochen.

425 Dieser Abstand ist wesentlich wichtiger als die seitenrechte Dicke, da die Gesamtaußenfläche aller Spanten letztlich hiervon abhängt. Deshalb ist bei den Bodenwrangen und den ersten Auflangern die Mallbreite aussagekräftiger als die seitenrechte Dicke oder die Querschnittsfläche. Unter Berücksichtigung dieser Ausführungen ist es interessant, daß die Mallbreite dieser Komponenten bei den Amerikanern erheblich größer ist als bei den Briten und Franzosen.

426 Die Verbindungsstücke besaßen zunächst — wie in der Zeichnung dargestellt — einen rechteckigen Querschnitt, später einen zylinderförmigen.

427 Im Gegensatz zu den meisten Zeichnungen in diesem Punkt sind diese beiden *ohne* Maßstab.

428 Da die amerikanischen Schiffbauer sich bei der Anordnung der Komponenten fast vollständig am britischen Vorbild orientierten, ist auf eine Wiedergabe der amerikanischen Methode verzichtet worden. Die Unterschiede zur Vorgehensweise der Briten werden statt dessen im Text erläutert.

429 Bei allen Zeichnungen ist eine Schnittfläche grundsätzlich durch eine Schraffur gekennzeichnet. In der Regel stellen bei allen nun folgenden Zeichnungen für 4. 3. 3 die Grauschattierungen verschiedene Ebenen dar, wobei ein hellerer Ton eine weiter vorne liegende Ebene bezeichnet. Die Begrenzungskanten der Elemente sind mit Linien von 0,5 Punkt Stärke markiert, während Absätze mit Haarlinien gezeichnet wurden.

430 Wäre dies der Fall, hätten diese Abschnitte der Aufklotzung gemäß der Konvention in Fußnote 416 durch eine Schraffur gekennzeichnet werden müssen, da es sich um Schnittflächen handelt. Dies wäre der Interpretierbarkeit der Zeichnungen allerdings sehr abträglich gewesen, da die Aufklotzung als Komponente nur schwer zu erkennen gewesen wäre. Eine weitere Vereinfachung besteht darin, daß bei Zeichnung 50 die in den vorangegangenen Perspektivzeichnungen und bei Zeichnung 52 zu erkennenden Phasen an der Oberseite des Kielschweins nicht wiedergegeben worden sind.

431 Die Verwendung von Halb-Bodenwrangen (demi varangue) ist mehrfach für die französische Bauweise belegt (vgl. z. B. [Boudriot 1977], S. 81 und [Roberts 1992], S. 256 („Le anglois ne mettent jamais de demi varangue ...“) und S. 357), weshalb sie hier wiedergeben worden ist. Es soll jedoch darauf hingewiesen werden, daß diese Elemente in den entsprechenden Manuskripten *nicht* ausdrücklich erwähnt werden. Dort ist bei der Angabe der Materialstärken lediglich von „Les Varangues et Genoux» die Rede, wobei aber mit großer Wahrscheinlichkeit die Halb-Bodenwrangen hier mit eingeschlossen sind, da ihre Materialstärke genau der der Bodenwrangen entspricht.

432 Auch Ollivier verweist in seinem Bericht (siehe 4. 2. 2) auf diese Vorteile bzw. Nachteile. (Vgl. [Roberts 1992], S. 48 und S. 238.)

433 In ihrer Bauweise glichen diese Komponenten (*diagonal riders*) weitgehend den Spanten, nur verliefen sie nicht rechtwinklig zum Kiel. Sie wurden später durch eiserne *Diagonalschienen* ersetzt bzw. auch mit ihnen zusammen verwendet.

Auch im britischen Schiffbau ist die Verwendung von ähnlichen Bauteilen belegt, die jedoch Ende des 18. Jahrhunderts nicht diagonal, sondern rechtwinklig zum Kiel angeordnet waren und ebenfalls *riders* genannt wurden. Weiterhin gab es noch andere Versuche, die Längsfestigkeit durch Strukturbaumaßnahmen zu erhöhen (vgl. [Goodwin 1987], S. 95-110), die hier jedoch nicht erörtert werden sollen, da sie wahrscheinlich nur beim Bau von Linienschiffen zum Einsatz kamen. So sind diese Komponenten in dem (sehr detaillierten) Bauvertrag für die Fregatten der Artois-Klasse [NMM Adm/168/149] *nicht* angeführt.

[434] Es handelt sich in diesem Fall um die Hauptspanten der Artois-Klasse bzw. der Vénus-Klasse.

[435] Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist bei beiden Zeichnungen auf der rechten Seite die Anordnung in Einzelteile zerlegt worden.

[436] Für einige der von den Briten verwendeten Bauteile gibt es im deutschen Schiffbau keine Entsprechung, weshalb bei der dünneren Innenbeplankung im unteren Bereich der Hängeknie („quick work“) und bei der Außenbeplankung oberhalb der Barkhölzer („thick stuff“) die englische Bezeichnung verwendet wird.

[437] Hierbei handelt es sich sowohl um Waffen für den Nahkampf (beim Entern eines Schiffs bzw. dem Zurückschlagen eines gegnerischen Enterversuchs) als auch um Musketen für Scharfschützen und Marineinfanterie.

[438] Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß besonders bei Fregatten die tatsächliche Bewaffnung erheblich von der aufgrund der Ratifizierung vorgesehenen abwich (siehe Fußnote 80).

[439] Vgl. [Gardiner 1994], S. 95.

[440] Vgl. ebd.

Dennoch schien bei einigen 32ern auch diese Masse noch zu groß, weshalb die als Achtzehnpfünder-Fregatte entworfene Triton tatsächlich mit Zwölfpfündern ausgerüstet wurde. Ebenso verfuhr man mit zwei aus Nadelholz gebauten Schiffen der Pallas-Cerberus-Klasse, der Maidstone von 1795 und der Shannon von 1796.

[441] Vgl. [Lavery 1987], S. 100.

[442] „The 18pdr frigates were to be major beneficiaries of the carronade revolution [...].“ ([Gardiner 1994], S. 97.)

[443] Vgl. [Gardiner 1994], S. 97.

[444] Während ein Neunpfünder zwischen 1192 kg und 1243 kg wog, betrug die Masse einer 32-Pfünder-Karronade lediglich 913 kg.

[445] Ein Neunpfünder konnte eine Vollkugel über 2 km weit schießen, während die Reichweite einer 32-Pfünder-Karronade weniger als 1 km betrug. (Vgl. [Lloyd 1980], S. 60.)

[446] Vgl. [Gardiner 1994], S. 100-101.

[447] Aufgrund neuer Herstellungsverfahren besaßen die 8-Pfünder des Reglements von 1786 nur noch eine Masse von 2381 französischen Pfund (1164,8 kg).

[448] Da — mit Ausnahme der besonders hierfür ausgerüsteten Mörserschiffe — Explosivgeschosse an Bord als zu gefährlich erachtet wurden, verwendete man keine Granaten, sondern Vollkugeln für diese *obusier* genannten Waffen, was ihre Effektivität sehr minderte.

Da keine historischen Angaben zur Masse der obusier gefunden werden konnten, ist diese mit 675 kg errechnet worden, wobei als Material Geschützbronze mit einer Legierung von 90 % Kupfer und 10 % Zinn zugrunde gelegt wurde.

[449] Vgl. [Boudriot/Berti 1979], S. 5 und [Boudriot 1992], S. 254-262.

[450] So schreibt Chapelle — allerdings mit Bezug auf die Bewaffnung während des Amerikanischen Unabhängigkeitskrieges —: „The American-made guns were usually copies of the English naval guns in nearly all respects.“ ([Chapelle 1949], S. 91.)

Die Constitution trug noch 1812 während des Krieges mit Großbritannien mehrere Vierundzwanzigpfünder britischer Bauweise.

[451] Zur Berechnung der Masse der Vollkugeln siehe Tabelle 9.

[452] Chapelle hat dies besonders für die amerikanischen Schiffe deutlich herausgestellt: „The spar dimensions of American naval vessels were never fully standardized in the days of sailing ships, and each vessel usually had an individual rig. While there were many attempts to set up an „establishment” for the spars allowed each class of ship or vessel, none of these were successful, and it was by no means rare to find sister ships with spars of entirely different lengths. Also the spars employed in a vessel varied from time to time as a refit or her commander caused changes to be made.” ([Chapelle 1949], S. 479.)

[453] Vgl. [Boudriot 1992], S. 291-292.

[454] Aus diesem Grund ist auf die Entwicklung der Takelage bei den britischen und amerikanischen Fregatten nicht eingegangen worden. Um den Arbeitsaufwand in einem überschaubaren Rahmen zu halten, wurden für die folgenden Untersuchungen generell die Standardtakelagen nach 1800 zugrunde gelegt, die oben erwähnten zeitlichen Änderungen also *nicht* berücksichtigt.

[455] Es waren zwar auch andere variable Parameter — wie der Tiefgang — während eines Einsatzes einer kontinuierlichen Änderung unterworfen, doch fielen die Abweichungen vom durch den Entwurf vorgegebenen Wert wesentlich geringer aus.

[456] Um die Untersuchungen nicht mit Datenmaterial zu überlasten, sind hierbei die Leesegelspieren nicht berücksichtigt worden.

[457] Nur beim Durchmesser der Besanmarsrah der Vénus-Klasse kann ein deutlicher Unterschied von 16,5 cm beim berechneten zu 27 cm beim überlieferten Wert festgestellt werden. Dies ist aber wahrscheinlich auf eine fehlerhafte Angabe im Manuskript zurückzuführen.

[458] Formel nach [Lees 1979], S. 183-184 und [White 1987], S. 10.

[459] Nach [NMM PRO/A/37].

[460] Lag der Fuß des Besanmastes auf dem Kielschwein, betrug seine Länge 85 % der Länge des Großmastes. Befand er sich dagegen auf dem Großdeck — wie es bei den Fregatten der Artois-Klasse der Fall war —, mußte die Strecke x zwischen der Oberkante des Kielschweins und dem Großdeck von dem errechneten Wert abgezogen werden.

[461] Formel nach [Boudriot 1992], S. 285.

[462] Nach [Devis Gabarit Vénus]; die in Klammern angegebenen Werten in dieser Spalte der Tabelle beruhen auf Nachmessungen der Pläne aus [Boudriot/Berti 1979], da in dem genannten Manuskript entsprechende Angaben fehlten. Die Längen der Bramstengen beinhalten die Längen der Royalstengen, weshalb bei den berechneten Werten zum besseren Vergleich die Längen der Bram- und Royalstengen addiert und das Ergebnis in Klammern angegeben wurden.

[463] Formel nach [Lees 1979], S. 183-184 und [White 1987], S. 10.

[464] Nach [NMM PRO/A/37].

[465] Formel nach [Boudriot 1992], S. 286.

[466] Nach [Devis Gabarit Vénus].

[467] Siehe Fußnote 439.

Die für die amerikanischen Fregatten verwendeten Werte beruhen auf [Chapelle 1949], S. 479-503.

[468] Aus diesem Grund ist auf eine zusätzliche Untersuchung der Taustärken verzichtet worden.

[469] Aus Tabelle 2 wird erkenntlich, daß z. B. nach den Angaben von Mossel nur bei einer Flaute oder flauen Kühlte alle Segel gesetzt werden und schon bei einer frischen Brise die Bramsegel geborgen werden sollen.

[470] In jenem Jahr wurde nur jeweils eine Fregatte der Vénus-Klasse und der Seine-Klasse in Dienst gestellt, und der extreme Wert der Seine-Klasse ist für die oben erwähnte Ausprägung verantwortlich.

[471] Es ist durchaus möglich, diese Berechnungen ohne Unterstützung eines Computers durchzuführen. Beispielsweise besteht die gängige Methode bei einer Volumenberechnung darin, mittels eines Planimeters die Flächen der einzelnen Spanten zu bestimmen, um dann unter Anwendung der Trapezregel oder der Simpsonschen Regel das Volumen (angenähert) zu errechnen. Auf dieses arbeitsaufwendige Verfahren soll jedoch nicht näher eingegangen werden.

[472] Diese Arbeiten wurden am Institut für Schiffs- und Meerestechnik der Technischen Universität Berlin durchgeführt, wobei der Offset-Editor OFE4 und ein Digitalisiertablett zum Einsatz kamen.

[473] Hierbei auftretende Verzerrungen konnten durch entsprechende Streckungsfaktoren im Offset-Editor ausgeglichen werden.

[474] In den Berechnungen wurde der Kielfall mit einem festen achterlichen Trimm berücksichtigt.

475 Dies wurde mit dem Programm HYDRO/x durchgeführt.

476 Siehe 2. 2 und Fußnote 60.

477 „French men-of-war were generally larger than their British counterparts, faster and more heavily armed." ([Pivka 1980], S. 152.)

„The French ships did have one advantage, which nobody disputed in the early 1790s. This was in their greater size." ([Lavery 1983], Vol. I, S. 123.)

478 [Gardiner 1992], S. 108.

479 Vgl. [MacGregor 1973], S. 23.

480 Im Detail wird die französische Berechnungsmethode in [Morineau 1740] erläutert.

Schon 1737 kritisierte Blaise Ollivier in seinem Bericht (vgl. [Ollivier 1737] und [Roberts 1992]), der in 4. 4. 2 behandelt wurde, die Fehlerhaftigkeit der britischen Methode im Vergleich zu der französischen Praxis:

„Tres peu de constructeurs anglois calculent le port d'un vaisseau par le deplacement d'eau comme le pratiquent aujourdhuy en france tous les constructeurs. On se sert ici communement de quelques regles particulieres qui n'ont aucune justesse, comme de multiplier la longueur par la largeur ou une certaine partie de la longueur par une certaine partie de la largeur et le produit par le creux, ou telle autre regle semblable. Un constructeur anglois m'a donné un memoire pour me prouver que ces regles sont aussi justes que celle du deplacement d'eau, et aprés l'avoir fait traduire j'ay trouvé qu'il ne la point prouvé du tout: je m'y etois bien attendu.» ([Roberts 1992], S. 303.)

481 Von den heutigen Autoren zur Schiffahrtsgeschichte hat lediglich MacGregor ausdrücklich auf die Ungenauigkeit der Methode hingewiesen (vgl. [MacGregor 1973], S. 23-25), ohne aus dieser Kritik allerdings Konsequenzen zu ziehen, da er die entsprechenden Daten auch weiterhin in dem oben angegebenen Werk wie auch in [MacGregor 1985] intensiv nutzt.

482 So führt Howard die Unterlegenheit des britischen Schiffbaus u. a. auf „the habit of the English of overloading their ships with guns" ([Howard 1979], S. 180) zurück.

483 Chapelle vertritt diese Ansicht in [Chapelle 1949], S. 128.

484 Mit dem Wort 'Kielsog' wird dieser Vorgang anschaulich beschrieben.

485 Setzt man den britischen Durchschnittswert gleich 100 %, erreicht der französische im ersten Entwicklungsdiagramm 61,39 % des britischen, während unter Einbeziehung des Längen-Seitenhöhen-Verhältnisses der Abstand auf 69,52 % zurückgegangen ist.

486 Dies ist darauf zurückzuführen, daß aufgrund der (in 4. 3. 3 festgestellten) strukturellen Festigkeit des Schiffs-körpers die britischen Fregatten ungeachtet des oben beschriebenen Nachteils über genügend Längsfestigkeit verfügten.

487 Um dies deutlich herauszustellen, ist bei diesem Diagramm — wie zuvor bei Klassendiagramm 27 — die Ordinate als Ausgangspunkt der Balken nicht ganz links, sondern auf die Nullposition gelegt worden.

488 „Bei einem Vergleich mehrerer Arten von Fahrzeugen hat man herausgefunden, daß alle Kaperfahrzeuge, sowohl die größeren als auch die kleineren, eine proportionierliche Steifheit erhalten, wenn der Abstand zwischen dem Centrum gravitatis des Schiffes und dem Metacentrum 6 Fuß beträgt, und wie das Centrum gravitatis des Schiffes in der Wasseroberfläche sein soll, so soll das Metacentrum aller Kaperfahrzeuge 6 Fuß über dem Wasser liegen." ([Chapman 1973], S. 88.)

489 Betrachtet man die im Anhang wiedergegebenen Diagramme, muß man die Äußerungen Chapmans (siehe Fußnote 466) in Zweifel ziehen, da bei den angenommenen Lagen des Massenschwerpunktes in — oder gar unterhalb — der Ebene der KWL die Stabilität der untersuchten Fregatten außergewöhnlich groß wäre. Deshalb ist davon auszugehen, daß sich der Schwerpunkt deutlich *oberhalb* der KWL — eventuell sogar noch über dem berechneten Wert von 0,5 Metern — befindet.

490 Darüber hinaus sind bei den Datenblättern zu den Parametern der einzelnen Klassen im Anhang *generalisierte Stabilitätsdiagramme* beigefügt. In diesen Diagrammen werden die Pantokarenen (die durchgezogenen schwarzen Linien) gemeinsam mit den Funktionen KG*sinφ über φ aufgetragen, wobei φ den Krängungswinkel und KG den Abstand des Massenschwerpunktes über der Basislinie bezeichnen. Hierbei sind Abstände von einem bis sieben Metern in Schritten von jeweils einem Meter wiedergegeben. Falls die Lage des Massenschwerpunktes bekannt ist, kann man bei dieser Darstellung den tatsächlich wirksamen Hebelarm (durch Subtraktion) leicht aus dem Diagramm entnehmen.

491 Diese Untersuchungen wurden ebenfalls am Institut für Schiffs- und Meerestechnik der Technischen Universität Berlin durchgeführt, wobei das Methodenbanksystem E4 zum Einsatz kam.

492 Hierbei wurde der Reibungswiderstandsbeiwert CF nach der ITTC-Formel ermittelt.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, diese Verfahren genau zu erläutern. Eine Zusammenfassung ist in [Guldhammer/Harvald 1974] zu finden.

493 Vgl. [Guldhammer/Harvald 1974].

494 Wie die untersuchten Fregatten besitzen diese Schiffe ein für heutige Verhältnisse sehr kurzes Paralleles Mittelschiff, eine verhältnismäßig große Aufkimmung und eine völlige Linienführung im Vorschiffbereich.

495 Zur Kontrolle wurde der Widerstand eines Schiffs, der RÉSISTANCE, für drei Froude-Zahlen manuell bestimmt, wobei die computergestützten Werte bestätigt wurden.

496 Im Rahmen eines noch laufenden Forschungsprojekts zwischen dem Deutschen Technikmuseum Berlin und dem Institut für Schiffs- und Meerestechnik sowie der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau — beide an der Technischen Universität Berlin — werden die Leistungsmerkmale historischer Segelschiffe durch komplexe Computersimulationen, die durch entsprechende Versuchsanordnungen validiert werden, ermittelt.

497 Der fast exponentielle Anstieg der Widerstandskurven bei hohen Geschwindigkeiten gab Anlaß zu der Vermutung, daß die in den entsprechenden Quellen überlieferten diesbezüglichen Angaben unzutreffend sind, was sich bei einer genaueren Untersuchung bestätigte (siehe Fußnote 233).

498 Dies gilt für die CHESAPEAKE, die in vielen Aspekten eher den britischen Fregatten entspricht, nur in abgeschwächter Form.

499 Diagramm 27 und Diagramm 28 , die grafisch die statistische Verteilung der Ausprägung der Parameter Bodenflach und Aufkimmung wiedergeben, sowie Tabelle 14, in der die Standardabweichungen von vier Parametern angegeben sind, können als Beleg hierfür herangezogen werden.

500 Diese Behauptung läßt sich durch entsprechende *Trendanalysen* bestätigen, die für einige der untersuchten Parameter durchgeführt wurden und in entsprechenden Diagrammen im Anhang angefügt sind. Hierbei sind die *linearen* Entwicklungen der Parameter von 1780 bis 1815 und der daraus errechnete Trend bis 1850 wiedergegeben. Aus diesen Diagrammen kann *nicht* erschlossen werden, daß der betreffende Parameter um 1850 tatsächlich diese Ausprägung besessen hat, sondern sie haben lediglich die Funktion, den in den Jahren von 1780 bis 1815 angelegten Trend grafisch zu verdeutlichen.

501 Dies bedeutet, daß auch die nach französischem Vorbild entworfenen Klassen aufgeführt worden sind. Hierbei ist ebenfalls berücksichtigt worden, daß es den Briten nicht bewußt war, daß die Unterklassen BOADICEA, HYDRA und SIRIUS auf demselben französischen Entwurf, der MINERVE-Klasse, beruhten.

502 Die BEAULIEU ist als Sonderfall bei dieser Einteilung in drei Phasen nicht berücksichtigt worden.

503 Zwar kommt auch der SCAMANDER-Klasse — aufgrund der Anzahl von zehn Fahrzeugen — Bedeutung zu, doch wurden alle im selben Jahr in Dienst gestellt, weshalb sie nicht für den gesamten Zeitraum der dritten Phase repräsentativ ist. Der zweite Krieg mit Amerika mit seinem großen Bedarf an Fregatten war der Grund für den Bau dieser aus Nadelholz gefertigten Schiffe.

[504] Tatsächlich ist diese Ähnlichkeit mit großer Wahrscheinlichkeit nicht zufällig (siehe Fußnote 517).

[505] Diagramm 20 bis Diagramm 26 verdeutlichen die Beziehungen zwischen den Parametern und den sekundären und primären Qualitäten, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit nur diejenigen Parameter berücksichtigt wurden, die einen entscheidenden Einfluß auf eine Qualität ausüben.

[506] Vergleicht man die durchschnittliche Länge der Fregatten aus der ersten Phase (42,10 m) mit der durchschnittlichen Länge der Schiffe, die sich während der dritten Phase im Dienst befanden (44,71 m), wird das Ausmaß der Veränderung deutlich.

[507] Bei den nach der zweiten Vorgehensweise entworfenen französischen Fregatten konnte dieser Nachteil zum größten Teil vermieden werden, da sie ein kurzes Paralleles Mittelschiff aufwiesen.

[508] Die durch diese Baumaßnahmen erzielte Festigkeit des Schiffsrumpfes erhöhte auch die defensive Kampfkraft und findet sprachlichen Ausdruck im Spitznamen der CONSTITUTION: „Old Ironsides". Zumindest die britischen Konstrukteure erachteten das Balkenwerk der amerikanischen Fregatten allerdings als überdimensioniert, wie aus der Begutachtung der genommenen CHESAPEAKE hervorgeht. (Vgl. [Gardiner 2000], S. 89.)

[509] Beide Flotten versuchten, ihre Landstreitkräfte in Irland zu verstärken.

Die Seeschlacht von Bantry Bay leitete eine langandauernde Auseinandersetzung zwischen Frankreich und Großbritannien ein, die — mit Unterbrechungen — bis 1815 dauern sollte.

[510] Tatsächlich war es bereits 1627/28 zu kurzen Gefechten — allerdings nicht zu einer Seeschlacht — gekommen, als britische Seestreitkräfte in Rahmen einer Landungsoperation versuchten, aufständische Hugenotten in La Rochelle zu unterstützen.

[511] „It was the greatest moment for Colbert's navy. [...] in 1690 it was able to take on and defeat the combined power of both England and the Netherlands." ([Lavery 1983], Vol. I, S. 53.)

[512] Deutlichen Ausdruck findet diese defensive Grundhaltung in Hostes *L'Art des Armées Navales* ([Hoste 1697]). In dem grundlegenden Werk wird in langen Passagen darauf eingegangen, wie man ein Zusammentreffen zweier Flotten *verhindern* kann. Auch wenn taktische Vorgehensweisen behandelt werden — wie die Konzentration möglichst vieler Kräfte der einen Partei auf möglichst wenige Kräfte der anderen Partei — schildert Hoste Ausweichmanöver wesentlich ausführlicher als Angriffsmanöver. Generell wählt er die eher defensive Leeposition als Ausgangslage für seine taktischen Beispiele. Diese Haltung scheint durchaus den Zeitgeist zu widerspiegeln: „No doubt his mathematically based love of complex patterns and his overwhelmingly defensive attitude were suited to the mood of the age in which he wrote." ([Tunstall 1990], S. 6.)

L'Art des Armées Navales wurde 1727 (in unveränderter Form) neu herausgegeben und galt auch in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts noch als Referenz. Die Wirkung dieses Standardwerks über Seekriegsstrategie und -taktik muß daher als maßgeblich betrachtet werden. Der 1652 in Brest geborene Paul Hoste genoß eine jesuitische Ausbildung, wurde Professor für Mathematik am Königlichen Seminar von Toulon und gehörte nicht nur zu den führenden Wissenschaftlern seiner Zeit, sondern galt auch als einflußreichster französischer Theoretiker auf dem Gebiet der Seekriegsführung. Er war eng mit Tourville befreundet, auf dessen Anregung das oben genannte Werk, das man auf dem Hintergrund der Niederlage von La Hogue betrachten muß, offensichtlich entstand.

[513] Zwar existierte ein als 74er eingestufter Schiffstyp schon seit längerem, doch zeichneten sich die neuen 74er durch größere Abmessungen und besonders durch eine stärkere Bewaffnung aus. Trugen die alten Schiffe mit dieser Bezeichnung 26 Vierundzwanzigpfünder auf dem unteren und 28 Achtzehnpfünder auf dem oberen Batteriedeck, so waren die neuen mit 28 Sechsunddreißigpfündern und 30 Achtzehnpfünder ausgerüstet. Als erstes Schiff dieses Typs war 1737 die von Coulomb entworfene TERRIBLE gebaut worden.

[514] So begannen sich ab etwa 1740 die 64er, 74er und 80er als Standardvarianten für Linienschiffe zu etablieren.

[515] „They [die Franzosen] tended to concentrate on building ships of size and quality, rather than in large numbers, and the results were impressive." ([Gardiner 1992 Hg.], S. 19.)

[516] Dies beinhaltete allerdings nicht die Aufgabe, Frankreich vor einer Invasion zu schützen, da man sich hierbei auf die Armee verließ.

[517] „Mit wenigen Ausnahmen ordneten die Franzosen die Thätigkeit der Marine anderen militärischen Rücksichten unter, gönnten ihr das auf sie verwendete Geld nicht und suchten daher ihre Flotte zu erhalten, indem sie in der Defensive blieben und sich darauf beschränkten, Angriffe abzuwehren." ([Mahan 1974], Bd. 1, S. 6.)

[518] Noch im Jahr der Niederlage von Beachy Head genehmigte das britische Parlament £ 570.000 für den Bau von 17 Linienschiffen Dritten Ranges mit 80 Kanonen und zehn 60ern Vierten Ranges. (Vgl. [Lavery 1983], Vol. I, S. 54.)

[519] So kam es im ersten großen europäischen Konflikt des neuen Jahrhunderts, dem Spanischen Erbfolgekrieg von 1701 bis 1714, deshalb nur zu einem einzigen größeren Aufeinandertreffen — der Seeschlacht von Malaga von 1704, bei der auf beiden Seiten kein Schiff verloren ging —, weil Frankreich nicht ernsthaft versuchte, die britische Seeherrschaft herauszufordern.

[520] Baugh hat in seiner Untersuchung über jene Epoche (vgl. [Baugh 1965]) ausgeführt, daß die Admiralität sich der erwähnten Mängel durchaus bewußt war, der extreme Konservatismus des Navy Boards jedoch Änderungen verhinderte. Besonders Joseph Ackworth, Surveyor of the Navy von 1715 bis 1749, wird für diese Haltung verantwortlich gemacht.

[521] Siehe Fußnote 103.

[522] Der englische Terminus hierfür lautet 'rebuilt', wobei die genaue Definition, d. h. welchen Umfang die Reparaturarbeiten besaßen, sich im Laufe der Jahre veränderte.

[523] Vgl. [Gardiner 1992 Hg.], S. 17.

Diese Maßnahme sollte eine gleichbleibende Stärke der Royal Navy sicherstellen.

[524] Charnock sieht den entscheidenden Umbruch in der Entwicklung der britischen Schiffskonzeption in dem Entwurf des großen 74ers TRIUMPH (vgl. [Charnock 1800], Vol. III, S. 143 ff.), der von 1758 bis 1764 nach den Linien der 1747 genommenen französischen INVINCIBLE gebaut war. Tatsächlich waren — in erster Linie durch personelle Veränderung im britischen Militärapparat — die Weichen für diesen Umbruch schon etwas früher gestellt worden. 1751 übernahm George Anson das Amt des Ersten Lords der Admiralität. Unter seiner Leitung wurde die Royal Navy reorganisiert, die Gefechtsanweisungen überarbeitet, die medizinische Versorgung an Bord verbessert und ein ständiges Marine Korps eingerichtet. Das Innovationen extrem skeptisch gegenüberstehende Navy Board wurde fast vollständig neu besetzt, und 1755 folgte Charles Saunders, der an Ansons Weltumsegelung von 1739 bis 1743 teilgenommen hatte, dem konservativen Edward Falkingham als Comptroller of the Navy. Im selben Jahr waren nach dem krankheitsbedingten Ausscheiden des ebenfalls sehr konservativ eingestellten Chefkonstrukteurs Joseph Allin zwei neue Surveyors of the Navy ernannt worden: William Batley und Thomas Slade.

Slade, der dieses Amt bis zu seinem Tod 1771 innehatte, muß als der fähigste britische Schiffbaumeister des 18. Jahrhunderts betrachtet werden. Nach seinen Entwürfen entstanden nicht nur die erfolgreichsten britischen 74er — wie die Schiffe der BELLONA-Klasse von 1757 — und zahlreiche Fregatten — wie die richtungsweisenden 32er der SOUTHAMPTON-Klasse von 1756 und der ALARM-Klasse von 1757 —, sondern auch die 1765 vom Stapel gelaufene VICTORY, von der behauptet wurde, sie segelte sich so gut wie ein Zweidecker. (Vgl. [Lyon 1993], S. 62.) Noch im Jahr seiner Ernennung legte Slade mit der DUBLIN-Klasse einen Entwurf vor, der sich in mehreren Punkten *nicht* mehr an die establishments of dimensions hielt.

Lavery bewertet den Entwurf dieses 74ers über, wenn er schreibt: „This was the greatest breakthrough of British naval shipbuilding in the eighteenth century, not just because the individual ships of the *Dublin* class were better than anything that had gone before, but because the way was open for further improvements" ([Lavery 1983], Vol. I, S. 97), denn — wie in 3. 2 gezeigt —, war mit dem Bau

der ersten »wahren« britischen Fregatten, der LYME und der UNICORN von 1748, bereits entscheidend von den establishments abgewichen und ein grundlegend neuer Schiffstyp in die Royal Navy eingeführt worden. Tatsächlich läßt sich die Umbruchsituation nicht an einem einzigen Ereignis festmachen, und sie ist auch nicht in allen Schritten belegbar: „In the early 1750s there appears to have been a total revolution in ship design, but a very quiet one which is very difficult to document. The results are clear as the arguments and administrative steps by which they were produced are obscure." ([Lyon 1993], S. 62.)

525 „The French fleet tended to concentrate on specific tasks, whereas the British one was designed for the more general control of the seas. British ships would seek battle when there was any prospect of victory, but the French tended to avoid it unless it was absolutely necessary — their role was to carry out a specific mission, and a sea battle would cause delays, or even the abandonment of the objective." ([Lavery 1989], S. 282.)

526 Wie in 4. 4 gezeigt wurde, gab es eine leichte Prioritätenverschiebung bei den oben angeführten Qualitäten, die sich beim Entwurf und Bau der britischen Achtzehnpfünder-Fregatten etwa ab 1799 bemerkbar macht. Auch diese Verschiebung, die — wie erwähnt — darin resultierte, daß der Erhöhung der Geschwindigkeit auf Kosten der Manövrierfähigkeit mehr Bedeutung zukam, spiegelt eine Veränderung im strategischen Konzept wider, was später in diesem Kapitel erörtert werden soll.

527 Nach dem fehlgeschlagenen amerikanischen Angriff auf Kanada war es einem kleinen Verband von drei Schonern, vier Galeeren und acht Gundalows (flachbodige, prahmartige Boote mit einem Rahsegel) unter dem Oberkommando von General Benedict Arnold gelungen, den britischen Gegenangriff entscheidend zu verzögern. Arnolds Geschwader wurde allerdings am 11. Oktober 1776 in der Schlacht von Valcour Island aufgerieben. (Vgl. [Gardiner 1996 Hg.], S. 32-36.)

528 Siehe Fußnote 26.

529 Vgl. [Gardiner 1996 Hg.], S. 152-154.

530 Siehe Fußnote 27.

531 [Chapelle 1949], S. 100.

532 In diesem Zusammenhang spricht Gardiner von einer „American obsession with monster frigates". ([Gardiner 1992 Hg.], S. 38.)

533 Tatsächlich besaßen die Algerier eine größere Fregatte, die MASHUDA, die am 17. Juli 1815 von einem Verband amerikanischer Schiffe unter dem Oberkommando von Stephen Decatur genommen wurde, doch benutzten die nordafrikanischen Piraten in der Regel Schebekken, zu deren Bekämpfung am besten ebenfalls Schebecken geeignet gewesen wären. So ist behauptet worden, die spanische und die französische Marine habe in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Schebecke aus diesem Grund eingeführt. (Vgl. [Mondfeld 1974], S. 26.)

534 [Sternlicht/Jameson 1981], S. 5; (Hervorhebung nicht im Original; in dem Zitat befindet sich offensichtlich ein Druckfehler, da grammatikalisch 'build' statt 'built' hätte verwendet werden müssen.)

Dies entspricht genau der Argumentation für die zu Anfang des 18. Jahrhunderts in Schweden gebauten schweren Kreuzer wie die ILLERIM (siehe Fußnote 131).

535 Chapelle bezeichnet die Fregatten der CONSTITUTION- und CONSTELLATION-Klasse als „an attempt to combine capacity and displacement with fast lines". ([Chapelle 1949], S. 128.)

536 Wozu gut ausgebildete und häufig im Einsatz befindliche französische Seeleute in der Lage waren, beweisen die Erfolge im Handelskrieg, besonders die der Kaperschiffe unter dem Kommando von Robert Sourcouf.

537 Die Schilderung der Einzelgefechte in 4. 2. 4 belegt dies sehr gut.

538 [Lavery 1989], S. 317.

539 Diese Nachbauten fallen in eine Zeit, in der Großbritannien nach der Auflösung der Ersten Koalition (siehe 2. 1) außenpolitisch isoliert war und die Admiralität aufgrund der prekären militärischen Lage vom Parlament mit dem deutlich geäußerten Wunsch und der Erwartung „that something should be done" ([Morriss 1983], S. 46) unter Druck gesetzt wurde, den Schiffsentwurf zu verbessern, da man der Ansicht war, daß „the progressive improvement in the construction and equipment of ships of war in this country has not kept pace with many other countries". ([PRO Adm 1/3525].)

Mit den „anderen Ländern" war in erster Linie Frankreich gemeint, und als ausgesprochener Befürworter der französischen Bauweise muß Charles Middleton, der spätere Lord Barham, gelten. Middleton war Gründungsmitglied sowie einer der Vizepräsidenten der Society for the Improvement of Naval Architecture und Comptroller of the Navy von 1778 bis 1790 (siehe Fußnote 154). Auch nach seinem — unter Protest vollzogenen — Rücktritt übte er als Mitglied der Admiralität, der er bis 1795 angehörte, nachhaltigen Einfluß auf den britischen Schiffsentwurf aus. Vom 2. Mai 1805 bis zum 10. Februar 1806 war Middleton — jetzt Lord Barham — Erster Lord der Admiralität. In jenem Jahr wurden auf Betreiben der Admiralität die Entwürfe für vier Fregatten angefertigt (VÉNUS, HYPERION, BUCEPHALUS und PYRAMUS), die alle auf französischen Vorbildern beruhten (SEINE, MAGICIENNE, TOPAZE und BELLE POULE). Deshalb muß das »experimentelle Zwischenspiel« während der dritten Phase (siehe 4. 4 und Diagramm 29) hauptsächlich auf Middletons Vorliebe für französische Unterwasserrümpfe zurückgeführt werden. Die Ähnlichkeit dieses »Zwischenspiels« mit der Periode von 1795 bis 1798 ist so evident, daß mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden muß, daß Middleton auch hierfür maßgeblich verantwortlich zeichnete: „The doctrine of corporate responsibility which guided eighteenth-century public bodies makes it almost impossible to discover individual opinions from official correspondence, but there is considerable circumstantial evidence that Middleton was the inspiration behind the decision to 'copy' French designs." ([Gardiner 1994], S. 38.)

540 So wurde behauptet, die bessere theoretische Ausbildung der französischen Konstrukteure gäbe ihnen „an incalculable advantage in the field, and in time may check our superiority by sea if we neglect a similar culture". ([Markham 1904 Hg.], S. 312 f.)

541 „The Surveyors [...] were regarded with that peculiarly English sensitivity to class as jumped-up carpenters". ([Gardiner 1994], S. 40.)

Kapitän Thomas Hamilton gab dieser Ansicht in einem Brief an Admiral John Markham deutlichen Ausdruck: „The man who first thought of appointing carpenters to direct the construction of the navy has a grievous sin to answer for". ([Markham 1904 Hg.], S. 335-336.)

542 Sicherlich gab es im Werftbetrieb Korruption, die jedoch nicht extremer ausfiel als in anderen Bereichen des öffentlichen britischen Lebens. Deshalb sind Äußerungen wie die von St. Vincent, das Zivilpersonal solle sich „fifty miles from any dockyard" entfernt niederlassen und „The artificers are all thieves" (zitiert nach [Lavery 1983], Bd. 1, S. 123) übertrieben. Admiral Thomas Troubridge, der Kommandant der CULLODEN bei der Seeschlacht von Abukir und ab 1801 Mitglied der Admiralität, ging sogar so weit zu fordern: „all the master shipwrights should be hanged, every one of them, without exception". (Zitiert nach [Pool 1966], S. 117-118; siehe auch Fußnote 259).

543 Siehe Tabelle 3.

544 Als Beispiel hierfür mag ein Vorfall vom Oktober 1799 dienen, als die britischen Fregatten ALCMENE, NAIAD und ETHALION die spanischen Fregatten SANTA BRIGADA und THETIS jagten, die eine Ladung sehr wertvoller Güter von Amerika nach Spanien bringen sollten. Aufgrund ihrer großen Geschwindigkeit konnte sich die ursprünglich nicht an der Jagd beteiligte TRITON den Verfolgern anschließen, so daß sie sich bei Kaperung der spanischen Schiffe in Sichtweise befand und laut Prisenordnung damit Anteil am Prisengeld hatte: „the *Triton* came from nowhere to claim a share of one of the biggest prize hauls of all time, each captain receiving over £ 40,000, more than twice the value of the ship he commanded." ([Gardiner 1994], S. 49.)

545 Siehe Fußnote 47.

546 Vgl. [Lavery 1983], Vol. I, S. 123.

547 Brenton spricht diesen Faktor explizit an und behauptet, daß die angebliche Überlegenheit der französischen Kriegsschiffe als „a singular proof of the prowess of our seamen" ([Brenton 1837], Vol. I, S. 33) betrachtet werden kann.

[548] Siehe die entsprechenden Ausführungen in 4. 3. 1 und Fußnote 382.

[549] Mit dieser Methode kann — ähnlich wie bei der Trapezregel, aber mit größerer Genauigkeit — die Fläche unter der Spantarealkurve und damit die Masse der Verdrängung berechnet werden.

[550] Vgl. [Chapman 1973], S. 76 ff.

[551] „It is significant that all the important works on naval architecture written in languages other than French, were at that time quickly translated to that tongue. The same cannot be said für the English language." ([Stoot 1959a], S. 32.)

[552] Allerdings soll nicht verschwiegen werden, daß schon die Ergebnisse der Untersuchungen dieses Fragenkomplexes die *modifizierte* dritte Hypothese zumindest zweifelhaft werden ließ, da in 4. 3. 5 außer bei den französischen Unterwasserschiffen auch bei den *amerikanischen* eine hydrodynamisch günstige Formgebung festgestellt worden war, die eindeutig nicht auf die Anwendung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse zurückgeführt werden kann.

[553] Chapman hat — offensichtlich aus Gründen der Geheimhaltung — erst 1804, also kurz vor seinem Tod, einige Elemente dieser neuen Methode für den Schiffsentwurf vorgelegt. (Vgl. [Chapman 1804].) Das angeführte Manuskript läßt allerdings viele Fragen offen. So gibt Chapman die Formel zur Errechnung der Parabel *nicht* an. In der schiffbautechnischen Literatur taucht sie — nach dem augenblicklichen Stand der noch laufenden Untersuchungen — erst in der Mitte des 19. Jahrhunderts auf. (Vgl. [Uggla 1848] und [Prömmel 1850].) Es war möglich, mathematisch zu beweisen, daß diese Formel — wie auch entsprechende zur Berechnung der Hauptspantumrißlinien — beim Entwurf der Fregatten der Bellona-Klasse eingesetzt wurde, doch waren in der Mathematik des 18. Jahrhunderts die in die Berechnungen eingehenden Völligkeitsgrade noch nicht formuliert. Daraus kann man den Schluß ziehen, daß Chapman die Völligkeitsgrade bereits in den siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts in den Schiffbau eingeführt hat. Um diesen Schluß zu belegen, ist allerdings eine sorgfältige Prüfung des entsprechenden in Schweden lagernden Archivmaterials erforderlich. Die Chapmansche Parabelmethode zum Schiffsentwurf war so erfolgreich, daß sie bis ins 20. Jahrhundert hinein eingesetzt wurde.

[554] Siehe Fußnote 474.

[555] Vgl. [Böndel 2000 et al.].

[556] Bisher hat sich nur Timmermann dieser Fragestellung zugewandt. (Vgl. [Timmermann 1962] und [Timmermann 1979].)

[557] Bei den mit [Devis (Name eines Schiffs) (Jahreszahl)] bezeichneten Unterlagen handelt es sich um Formulare, bei denen Anfang und Ende der auszufüllenden Freistellen mit langen Gedankenstrichen (— —) gekennzeichnet sind. War eine Angabe nicht lesbar, ist dies durch eine Fragezeichen in eckigen Klammern [?] wiedergegeben worden.

[558] Mit 'Besteck' sind in diesem Fall Zahlenangaben über Position und Abmessungen der Spanten gemeint. Bei diesen Angaben handelt es sich in gewisser Weise um einen «digitalisierten Spantenriß».

[559] Eine von Forfait entworfenen Achtzehnpfünder-Fregatte mit dem Namen Ville de Milan war — mit Ausnahme dieses Dokuments — nicht nachweisbar. Wahrscheinlich handelt es sich um die Gloire von 1803.

[560] Bei diesen Quellen sind ausschließlich die tatsächlich *verwendeten* Unterlagen angegeben worden. Zu zahlreichen der angegebenen Klassen existieren noch weitere Pläne (z. B. Decksansichten) in den verschiedenen Archiven.

[561] Die Risse wurden zu spät entdeckt, um noch eine zeichnerische Rekonstruktion der Acasta-Klasse für die vorliegende Untersuchung anfertigen zu können.

[562] Dadurch, daß sich bei allen Zeichnungen der Spantenriß und der Wasserlinienriß im selben Abstand zur Basislinie befinden, ist ein Vergleich technisch sehr leicht durchzuführen, indem Transparentkopien der Risse übereinander gelegt werden.