

Eberhard August Wilhelm von Zimmermann (1743-1815)
und die Tiergeographie

Von der Gemeinsamen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina
zu Braunschweig
zur Erlangung des Grades einer
Doktorin der Naturwissenschaften
(Dr. rer. nat.)
genehmigte
D i s s e r t a t i o n

von Petra Feuerstein-Herz
aus Nürnberg

1. Referentin oder Referent: Prof. Dr. Bettina Wahrig
 2. Referentin oder Referent: Prof. Dr. Herbert Mehrrens
- eingereicht am: 22.12.2003
mündliche Prüfung (Disputation) am: 26.5.2004
Druckjahr 2004

DANKSAGUNG

Mein besonderer Dank gilt Frau Professor Dr. Bettina Wahrig. Sie ermunterte mich, nach langer Unterbrechung meine Studien zu dem Braunschweiger Naturforscher und Geographen Eberhard August Wilhelm von Zimmermann wieder aufzunehmen und sein tiergeographisch-anthropologisches Werk im geistes- und wissenschaftsgeschichtlichen Kontext kritisch zu würdigen. Für die vorbildliche Betreuung meines Forschungsvorhabens, die kritisch-konstruktiven Diskussionen und die geduldige Begleitung bin ich ihr außerordentlich verbunden.

Danken möchte Herrn Professor Dr. Herbert Mehrrens für seine anregenden Hinweise auf verschiedene Aspekte der Staatswissenschaften und des Kameralismus im 18. Jahrhundert. Für seine Bereitschaft, im Rahmen des Promotionsverfahrens als Gutachter mitzuwirken, bin ich ihm sehr verbunden.

Zimmermann erfährt in jüngster Zeit eine gewisse Aufmerksamkeit seitens der Forschung, sein Status in der Geistes- und Kulturgeschichte der Aufklärungsepoche ist aber der eines weithin Vergessenen geblieben. Ich möchte daher ausdrücklich auch Frau Professor em. Dr. Erika Hickel danken, daß sie mich vor Jahren auf Zimmermann aufmerksam machte und die Anfänge meiner Forschungen begleitete.

Von großem Wert waren etlich Hinweise auf weit verstreute Archivbestände über Zimmermann, die ich von Dr. Kai Torsten Kanz erhalten habe; für sein spontanes Interesse an meiner Arbeit bin ich ihm sehr verbunden. Ebenso sollen die Auskünfte über tiergeographische und ökologische Zusammenhänge von Dr. Reinhold Kratz, sowie die professionelle Übersetzungshilfe von Dr. Erdmann Weyrauch und Angelika Bethke nicht unerwähnt bleiben.

Zahlreiche meine Forschungsarbeit befördernde Diskussionen habe ich mit meinem Mann Dr. Andreas Herz führen können. Dafür und besonders für die Nachsicht, wenn ich große Teile der knappen Freizeit dem Zimmermann-Projekt und nicht der Familie widmete, danke ich ihm und Joris ganz herzlich.

Braunschweig, im Dezember 2003

Eberhard August Wilhelm von Zimmermann (1743-1815)
und die Tiergeographie

Inhalt

1.	Einleitung	1
2.	Eberhard August Wilhelm von Zimmermann – Lebensweg	14
2.1	Herkunft	14
2.2	Studium	16
2.2.1	Exkurs: Staatenkunde und Statistik – Kameralwissenschaften – Geographie Staatenkunde, Statistik S. 30 - Kameralwissenschaften S. 33 - Geographie S. 38 - Zusammenfassung S. 42	29
2.3	Lehrer am Braunschweiger Collegium Carolinum	43
2.3.1	Das Collegium Carolinum im 18. Jahrhundert	43
2.3.2	Zimmermanns Lehramt	50
2.3.2.1	Die Jahre 1766 bis 1815 im Überblick	50
2.3.2.2	Unterricht Mathematik und Naturlehre S. 53 – Naturgeschichte S. 56 – Geographie S. 64 - Zusammenfassung S. 68	53
2.3.3	Schüler	69
2.4	Reisen	72
2.5	Zu Zimmermanns Stellung in der aufgeklärten Braunschweiger Gesellschaft und in der internationalen Gelehrtenwelt	79
3.	Das schriftstellerische Werk im Überblick	87
4.	Zimmermanns Naturverständnis	97
4.1	Entstehen und Wandel des Organischen	98
4.1.1	Zur Entstehung organischer Materie	98
4.1.2	Die Variabilität als Lebenserscheinung Das Phänomen der Variabilität S. 103 - Die physischen Grundlagen der Variabilität–Die "Biegsamkeit des Naturells" S. 105 - Seele und Verstand im Konzept der Biegsamkeit S. 110	102

4.2	Naturkonzept	115
4.3	Artbegriff und Systematik	122
4.3.1	Zur biologischen Systematik im 18. Jahrhundert	123
4.3.2	Artbegriff und Systematik bei Zimmermann	124
5.	Die Tiergeographie	131
5.1	Was ist Tiergeographie?	131
5.2	Zur Tiergeographie im 18. Jahrhundert	134
5.2.1	Allgemeiner Überblick	134
5.2.2	Zur Bewertung des geographischen Raums in Naturgeschichte, Geographie und Ökonomie des 18. Jahrhunderts 137	
5.2.2.1	Schöpfung an einem Ort - Paradies und Arche Noah	138
5.2.2.2	Die räumliche Ordnung in der klassischen Naturgeschichte – Klassifikation und Raum	139
5.2.2.3	Physikotheologie und Oeconomia naturae – Naturhaushalt und Standort	145
5.2.2.4	Zum Raumgedanken in der Geographie des 18. Jahrhunderts Forschungsreisen S. 148 – Länderkunde S. 149 – Physische Geographie und Erdgeschichte S.151	148
5.2.2.5	Vorkommen und Verbreiten von Ressourcen - Ökonomie und Raum	155
5.2.2.6	Zusammenfassung	159
6.	<i>Die Geographische Geschichte des Menschen und der vierfüßigen Thiere</i>	160
6.1	Gliederung und Inhaltsübersicht	161
6.2	Der geographische Raum bei Zimmermann	162
6.3	Forschungsziele	164
	Die Suche nach dem „wahren Natursystem“ S. 165 - Vom Nutzen der Naturgeschichte S. 168 - Naturgeschichte, Anthropologie, Erdgeschichte S. 174	
6.4	Untersuchungsobjekt und Methodik	175
6.4.1	Das Untersuchungsobjekt	176
6.4.2	Zimmermanns tiergeographische Methode	178
	Sammeln S. 180 - Beschreiben S. 183 – Ordnen S. 186 - Berechnen S. 189 – Zusammenfassung S. 193	

7.	Zimmermanns Kenntnisse und Theorien zur Tiergeographie	195
7.1	Zur geographischen "Rassen"bildung der Arten	195
7.2	Das Areal als Raum der Lebensbedingungen	197
7.2.1	Lebensraum – „Wohnplatz“ und „Vaterland“	197
7.2.2	Kräfte der unbelebten Natur Klima S. 201 - Boden S. 210	200
7.2.3	Einflüsse aus der belebten Umwelt Nahrung S. 211 – Einwirkungen durch den Menschen S. 214	211
7.2.4	Zusammenfassung: Standort und "vorökologische“ Bezüge in Zimmermanns Tiergeographie	217
7.3	Einzelne Phänomene der Tiergeographie	220
7.3.1	Die Größe des Tierreichs Die Größe der Erde S. 222 - „Allgemeines Naturgesetz“ für Festland und Meer S. 223 – Die Größe des Tierreichs-„Summe der wahrscheinlich noch zu entdeckenden Thierarten, besonders der Quadrupeden“ S. 225	220
7.3.2	Die Verbreitung der Säugetiere	229
7.3.2.1	Verbreitungstypen, Klimazonen und tiergeographische Zonen Die „Zoologische Weltkarte“ S. 232	229
7.3.2.2	Verbreitungsfähigkeit und Verbreitungsmittel Aktive Verbreitung S. 235 – Passive Verbreitung S. 237 - Zusammenfassung S. 239	235
7.3.3	Erdgeschichte und Verbreitung	240
7.3.3.1	Die Entstehung und erste Ausbreitung der Arten	242
7.3.4	Verbreitungsschranken, Inseln und Binnenseen Inseln S. 249 – Binnenseen S. 253	248
7.3.5	Nicht zusammenhängende Verbreitungsgebiete	254
7.3.6	Zum Vorkommen „ähnlicher“ Arten - Klassifikation und Verbreitung	260
7.4	Die „lebendigen Klimometer“ - Tiergeographie und Klimatologie	266
7.5	Zusammenfassung: Die Tiergeographie bei Zimmermann Die <i>Geographische Geschichte</i> im Kontext der tiergeographischen Kenntnisse des 18. Jahrhunderts S. 269 - Zimmermanns Tiergeographie im Blick auf die biogeographische Forschung im Vorfeld der Evolutionsbiologie S. 274	269

8.	Physische Anthropologie	278
9.	Zur Rezeption der Geographischen Geschichte	299
	Die zeitgenössische Rezeption S. 300 - Zur Entwicklung der Tiergeographie in Deutschland bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts S. 319	
10.	Schluß: Auf dem Weg zu einer naturwissenschaftlichen Tier- geographie - Naturgeschichte zwischen der natürlichen Ökonomie und der ökonomische Zoologie	331

Quellen- und Literaturverzeichnis

Anhang: Verzeichnis der Briefe von und an E. A. W. von Zimmermann

Abbildungen

Eberhard August Wilhelm von Zimmermann (1743-1815) und die Tiergeographie

1. Einleitung

"Wer kann", umriß Georg Forster (1754-1794)¹ - Weltreisender, Naturforscher, Schriftsteller – in seiner Vorlesung über die *Anfangsgründe der Thiergeschichte* im Jahr 1783 die Problematik einer umfassenden Bestandsaufnahme aller natürlichen Dinge,

"eine unendliche Menge von Gegenständen ordnen? wer kann ihre Beschreibung in wenige Worte zusammendrängen? Wer vermag es, einen Blick in das Weltall zu thun, und gerade das Merkwürdigste da herauszuheben, wo alles gleich wichtig und gleich wunderbar ... ist? Wo ist Anfang, wo ist Ende eines solchen Blickes?"²

Man mußte den Blick nicht zum Himmel richten, um jene ungeheure Vielfalt der Naturerscheinungen zu gewahren. Forster hatte bereits einige Jahre zuvor an einer Weltumsegelung unter Captain James Cook (1729-1779)³ teilgenommen und hier den "Anblick einer endlosen Mannigfaltigkeit der Geschöpfe" erfahren⁴. Selbst der "fleißigste Forscher der Natur" könne nicht

"alles mit eignen Augen sehen, jede Beobachtung wiederholen, und dennoch die Wissenschaft mit eignem Scharfsinn erweitern, und in Anwendung auf das physische und sittliche Glück der Menschheit benutzen"⁵.

„Natur“ und „Wahrheit“ waren emphatische Schlüsselbegriffe der Aufklärung in ihrem von einem überlegenen Bewußtsein der eigenen Epoche und der eigenen Leistung getragenen Geschäft der Traditions- und Vorurteilskritik. Eine genaue, faktengesättigte, detailreiche Beschreibung der Naturwirklichkeit war die Basis nicht nur jener aufklärerischen Naturerkenntnis, die beanspruchte, das Wissen der „Alten“ hinter sich gelassen,

¹ Die Lebensdaten werden jeweils nur bei der ersten Nennung der Person aufgeführt.

² Forster hielt die Vorlesung, deren Originalmanuskript nicht erhalten ist, zwischen 1781 und 1783 am Kasseler Collegium Carolinum. Auszüge wurden posthum veröffentlicht in: *Ein Blick in das Ganze der Natur. Einleitung zu Anfangsgründen der Thiergeschichte*. In: Forster: *Werke*. Bd. 8 (Berlin 1991) S. 77-97, hier S. 97.

³ James Cook führte drei Weltumsegelungen durch; eine erste von 1768 bis 1771, auf der zweiten (1772-1775) begleiteten ihn Johann Reinhold (1729-1798) und Georg Forster. Die dritte Reise, auf der Cook verstarb, fand zwischen 1776 und 1780 statt.

⁴ Ebd. S. 79.

⁵ Ebd.

zahlreiche Irrtümer beseitigt, qualitativ neues Weltwissen erworben zu haben. Das alte und neue Wissen in universalem Ausgriff zu sammeln und systematisch zu ordnen und zu beschreiben, war Ziel aufklärerischer Naturwissenschaft. Ein Faktor des selbstgewissen Epochenbewußtseins der Aufklärung war der erweiterte Horizont der Wahrnehmung, war der forschende Blick in die Welt, deren atemberaubende Mannigfaltigkeit sich in zahllosen Forschungsreisen erschloß. Reisen - "das große Abenteuer dieser Zeit"⁶ - galt als das probate Mittel, weltumspannende Erfahrungen zu sammeln. Wer selbst nicht reisen konnte, verschaffte sich globale Bildung aus den zahllosen Reisebeschreibungen, die im 18. Jahrhundert erschienen⁷.

Als Forster in Kassel lehrte, erschien der dritte und letzte Band der *Geographischen Geschichte des Menschen und der vierfüßigen Thiere* seines nicht weit entfernt lebenden Professorenkollegen Eberhard August Wilhelm von Zimmermann im Druck. Ein Werk, auf das Forsters Charakteristik wissenschaftlicher Zielsetzung zutraf, beabsichtigte der Braunschweiger Naturforscher doch, eine erste systematische Darstellung des *weltweiten* Vorkommens der Säugetiere zu geben. Zimmermann hatte in seinem Leben keine auch nur annähernd mit Cooks und Forsters Weltumseglung vergleichbare Reise unternommen. Dennoch eröffnete sich dem Braunschweiger Aufklärer ein solcher "Blick in das Ganze der Natur": Ausgehend von der Lektüre der unzähligen Berichte und Beobachtungen älterer und zeitgenössischer Reisender, Naturkundler und Geographen stellte sich ihm die Frage nach den Gesetzmäßigkeiten des Vorkommens der Lebewesen auf der Erde. Warum etwa wurden Länder wie Spanien, Marokko, Ägypten und Südamerika nicht von den gleichen Tierarten bewohnt, wo sie doch gleiche oder zumindest sehr ähnliche Klimate als Lebensbedingungen aufweisen?⁸ Warum hatte Südamerika überhaupt eine völlig eigenständige Fauna, wenn man doch, wie die Bibel es lehrt, von der einheitlichen Verteilung der Tiere nach der Sintflut und der Landung der Arche Noah auf dem Berg Ararat auszugehen hatte? Oder sollte es sich mit der Verteilung so verhalten, wie es Albrecht von Haller (1708-1777) "aus den Aufsätze(n) vernünftiger und wissbegieriger Reisenden ..." meinte erkennen zu können: "je länger man sucht, je mehrere (Gewächse und Tiere von gleicher Art, P.F.) sich in beiden gros-

⁶ Guthke (2003) S. 25.

⁷ Zur Publikation von Reisebeschreibungen im ausgehenden 18. Jahrhundert vgl. unten S. 91f.

⁸ I 28. Im Folgenden werden die Zitate aus Zimmermanns *Geographischer Geschichte* durchgehend in dieser Form angegeben; die römischen Ziffern bezeichnen den Band, danach folgt die Seitenzahl.

sen Welttheilen befinden"?⁹. Zimmermann war, angeregt von den Fragestellungen, die vor allen anderen der französische Naturforscher George Louis Leclerc de Buffon (1707-1788) zum Vorkommen der Tiere¹⁰ entwickelt hatte, der erste, der sich wissenschaftlich-systematisch mit ihr auseinandersetzte. Da ihm die empirische Grundlage eigener Feldforschungen zur Verbreitung der Säugetiere fehlte, versuchte er sich mittels der Sichtung der älteren und neueren Literatur einen Überblick über die Fauna und die Lebensbedingungen aller Teile der bekannten Welt zu verschaffen. Neben der Synopse des Vorkommens der Säugetiere galt sein spezielles Interesse den Hintergründen und Prinzipien der Tierverbreitung. Es liegt deshalb nahe, in Zimmermann einen Vordenker oder „Wegbereiter“ der modernen Biogeographie zu vermuten, deren Bedeutung in der Mitte des 19. Jahrhunderts Charles Darwin (1809-1882) anhand der Erfahrungen auf seiner - mindestens ebenso wie Cooks Reise bekannt gewordenen - Weltumseglung folgendermaßen bewertete:

„Als ich an Bord der „Beagle“ als Naturforscher Süd-America erreichte, überraschten mich gewisse Thatsachen in hohem Grade, die sich mir in Bezug auf die Verbreitung der Bewohner und die geologischen Beziehungen der jetzigen zu der frühern Bevölkerung dieses Weltteils darboten. Diese Thatsachen schienen mir ... einiges Licht auf den Ursprung der Arten zu werfen, dies Geheimnis der Geheimnisse, wie es einer unserer größten Philosophen genannt hat“¹¹.

Seine Untersuchungen auf der in den 1830er Jahren erfolgten Reise des Forschungsschiffs Beagle hatten Darwin zu der grundsätzlichen Annahme veranlaßt, daß die heute auf der Erde lebenden Organismen auf wenige frühere Arten zurückzuführen seien, sich demnach aufgrund natürlicher Ursachen in einem langen zeitlichen Wandel entwickelt haben müssen. Die „Betrachtung der Verbreitungsweise der organischen Wesen über die Erdoberfläche“¹², der er in seinen *Origins* so große Bedeutung beimaß, hatte aufgrund der Uneinheitlichkeit und Rätselhaftigkeit des Vorkommens der Arten grundlegende Fragen zu ihrer Entstehung und Veränderlichkeit hervorgebracht. Die empirische

⁹ A. v. Haller: Vorrede zur Sammlung neuer und merkwürdiger Reisen zu Wasser und zu Lande. In: Sammlung kleiner Hallerischen Schriften. 2. Aufl. T. 1 (Bern 1772) S. 133f.

¹⁰ Vgl. dazu besonders S. 136f.

¹¹ Mit dieser Wertschätzung der Biogeographie eröffnete Darwin sein die Wissenschaft revolutionierendes Werk *On the Origin of Species by means of natural selection, or the preservation of the favoured races in the struggle of life* (London 1859), im Folgenden zitiert nach der deutschen Ausgabe von 1899 (*Über die Entstehung der Arten*), hier S. 21. Die vollständigen bibliographischen Angaben werden in den Fußnoten dann gegeben, wenn ein Werk einmalig erwähnt oder zitiert wird und nicht im Literaturverzeichnis dieser Arbeit aufgeführt wird.

¹² Darwin (1899) S. 423.

Untersuchung der Hintergründe für spezifische Verbreitungsmuster in verschiedenen Gebieten der Welt lieferte ihm letztlich entscheidende Indizien für seine Theorie¹³.

Die vorliegende Arbeit untersucht Eberhard August Wilhelm von Zimmermanns *Geographische Geschichte*, die als Überarbeitung und Erweiterung der lateinischen Erstausgabe (*Specimen Zoologicae geographicae, quadrupedum domicilia et migrationes sistens* [Leiden 1777]) zwischen 1778 und 1783 in drei Bänden erschien, in Hinblick darauf, welches Wissen, welche Fragestellungen und Theorien zur Zoogeographie im ausgehenden 18. Jahrhundert vorlagen und entwickelt wurden. Da der Braunschweiger Professor für seine Synopse die Arbeiten der weltweit operierenden Geographen und Naturforscher in repräsentativer Breite heranzog, scheint es legitim, aus der Analyse der *Geographischen Geschichte* nicht nur einen Überblick über Zimmermanns tiergeographische Kenntnisse abzuleiten, sondern zumindest im Ansatz auch den allgemeinen Kenntnisstand der Zeit zu rekonstruieren.

Die Schriften zur geographischen Verbreitung des Menschen und der Säugetiere zählen zu Zimmermanns ersten Veröffentlichungen; hiermit konnte er sich sogleich weit über seinen Wirkungskreis in Braunschweig hinaus Anerkennung verschaffen. Es gibt indessen keine in seinem früheren wissenschaftlichen und beruflichen Schaffen unmittelbar erkennbare Traditionslinie, die auf den Gegenstand der geographischen Verbreitung der Tiere hinweist. Welche Motive leiteten Zimmermann also, sich dieser Thematik anzunehmen? Damit erhebt sich zugleich die Frage nach den Anfängen der wissenschaftlichen Tiergeographie überhaupt. Auch ohne eine eingehendere Analyse kann an dieser Stelle schon festgehalten werden, daß Zimmermann sicherlich nicht als der „Begründer“ der wissenschaftlichen oder gar disziplinären Zoogeographie, als den man ihn gelegentlich bezeichnete¹⁴, gelten kann. Zweifelsohne ist die *Geographische Geschichte* jedoch ein nachhaltig wirkendes Grundlagenwerk mit propädeutischem Charakter für die Naturphilosophie der Zeit und die um die Wende zum 19. Jahrhundert entstehende Wissenschaft vom Leben.

Die Tiergeographie gründet auf der Naturgeschichte. Zimmermanns Studie fällt in eine Epoche, die in der Wissenschafts- und Biologiehistoriographie als Phase des Umbruchs beschrieben wird. Als das entscheidende Kriterium des Wandels wird über-

¹³ Die Bedeutung der Biogeographie für Darwin drückt vielleicht am deutlichsten einer seiner abschließenden Sätze in den *Origins* aus: "Die Gesetze, welche die Aufeinanderfolge der Formen in vergangenen Zeiten geleitet haben, ... (sind) fast die nämlichen wie die, von denen in der Jetztzeit deren Verschiedenheiten in den Ländergebieten abhängen", ebd. S. 480.

¹⁴ Vgl. Hofsten (1919) S. 253, Poser (1987) S. 12.

einstimmend der Eingang des historischen Denkens in die bis dahin „rein räumlich-statische Denkweise“¹⁵ der Naturbetrachtung bewertet¹⁶. Das „Ende der Naturgeschichte“ resultierte, wie Wolfgang Lepenies in seiner gleichnamigen Studie zum Wandel der Wissenschaften im 18. und 19. Jahrhundert, deren Titel mittlerweile als Terminus für diese Schwellenzeit steht, nachzuweisen versucht, aus dem „Erfahrungsdruck und Empirisierungszwang“¹⁷, mit welchem sich die klassische Naturgeschichte angesichts einer rapiden Zunahme der bekannten Pflanzen- und Tierarten konfrontiert sah. Deren Methodik, das Sammeln, Beschreiben und Klassifizieren in einem statischen, ahistorischen „Tableau“, stieß an ihre Grenzen und öffnete sich unter diesem Druck einer „neuen“, vertikalen Ordnungsschiene: der Zeitperspektive, d. h. dem historischen Entwicklungsgedanken. "Als Linné 1735 uns", resümierte Zimmermann am Jahrhundertende,

"seine Tabellen über die damals bekannten Naturprodukte vorlegte, übersahe man diese mit einander auf wenigen Seiten. Zehn Jahre später war dies raisonnierende Register schon zu einem mäßigen Bande angewachsen, und wiederum zwanzig später hatte es sich bis auf vier beträchtliche Bände vergrößert. Jetzt da ich dies schreibe, nimmt lediglich die Nomenklatur des Thierreichs schon eben so viel ein"¹⁸.

Die Kenntnis der Arten von Zimmermanns Untersuchungsobjekt, den Säugetieren, hatte sich seit dem Ende des 17. Jahrhunderts, als etwa 150 verschiedene Arten bekannt waren¹⁹, bis 1766 (12. Auflage von Linnés *Systema naturae*) auf 230 erhöht und nur ein gutes Jahrzehnt später hatte Zimmermann davon auszugehen, daß „die Säugethiere, welche Linné auf 230 Arten bestimmt, ... bereits auf 450 und darüber angewachsen“ seien (III 17). Dabei war sich der Braunschweiger Naturforscher sicher, daß man von der tatsächlich vorhandenen Zahl aller Tierarten auf der Erde in seiner Zeit nur einen kleinsten Prozentsatz kenne; allein die Zahl der Insektenarten schätzte er aufgrund von statistischen Berechnungen auf etwa 875.000 (III 30). Diese „ungeheure Vielfalt“ der belebten Natur erfordere ohne Zweifel die Erkenntnis des ihr zugrundeliegenden Ordnungsschemas. Nicht das Leugnen eines „Schöpfungsplans“, sondern die unermüdliche Suche wenigstens „nach einem Schimmer von Ordnung in dieser Dunkelheit“ betrach-

¹⁵ Wenzel (1982) S. 16.

¹⁶ Zur Historisierung vgl. die grundlegenden Arbeiten von Lepenies (1976), D. v. Engelhardt (1979) und Wenzel (1982).

¹⁷ Lepenies (1976) S. 18.

¹⁸ Zimmermann, Vorrede in Smellie (1791) S. XXI.

¹⁹ John Ray: *Synopsis methodica animalium quadrupedum* (London 1693).

tete der Aufklärer Zimmermann als die Aufgabe der Naturwissenschaften in seiner Zeit (I 3).

Die Beschäftigung mit der *Geographischen Geschichte des Menschen und der vierfüßigen Thiere* führt uns folglich zusammen mit dem Ordnungsdenken in der Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts. Die Grundlage für die Einordnung der unterschiedlichen Formen bildete in dieser Epoche das naturphilosophische Modell des Kontinuums, für das man die Vorstellung verschiedener räumlicher Formen – Kette, Leiter, Stufenfolge, später auch Baum, Netz oder Landkarte – entwickelte. Hier ordnete man die gemäß dem unbedingten Glauben an die einmalige göttliche Schöpfung für unveränderlich gehaltenen Arten auf der Grundlage ihrer äußeren Merkmale in der Reihenfolge einer vermeintlich zunehmenden Vollkommenheit. Michel Foucaults *Ordnung der Dinge*²⁰ ging den Kennzeichen und Strukturen dieses Ordnungsdenkens im „Tableau“ auf den Grund.

Zimmermann war von einer solchen „Kette oder Stufenfolge in der Natur“ (I 5) überzeugt, gleichwohl glaubte er noch in einem anderen Merkmalstyp als der äußeren Ähnlichkeit ein arttypisches Kriterium für die Ordnung der Vielfalt erkannt zu haben, - auch im Standort und der Verbreitung, genau gesagt der Verbreitungsfähigkeit der Arten, manifestiere sich ein Ordnungsprinzip:

„So wie aber in der Natur die ungeheure Menge von Dingen nach einem richtigen Plane folgt, so glaubte ich auf der andern Seite, auch in der Anzahl und Vertheilung dieser Dinge gleichfalls eine Ordnung entdecken zu können“ (I 7).

Dabei lieferte doch gerade die Verteilung der Arten auf der Erde die Ergebnisse, die dem Modell des Kontinuums in gewisser Weise widersprachen: die ein solches, wie Foucault es ausdrückt, „verwirrt ...“, weil der wirkliche, geographische ... Raum, in dem wir uns befinden, uns die miteinander verflochtenen Wesen in einer Ordnung zeigt, die in Beziehung zur großen Fläche der Taxinomien nichts anderes als Zufall, Unordnung oder Verwirrung ist“²¹. In den verschiedenen Räumen der Erde existierten eben nicht unbedingt im Sinne des Ähnlichkeitskontinuums „nahe“ Formen nebeneinander, also beispielsweise sehr „vollkommene“ Pflanzen neben den noch „unvollkommensten“ Tieren, sondern wie Carl von Linné (1707-1778) bemerkte, wenn er Koralle und Schwamm, die er als Tier bzw. Pflanze klassifizierte, in der natürlichen Umgebung am

²⁰ Erstausgabe M. Foucault : *Les mots et les choses* (Paris 1966), im Folgenden wird aus der deutschen Ausgabe von 1974 zitiert.

²¹ Foucault (1974) S. 192.

gleichen Ort fand, „die unvollkommenen Tiere mit den unvollkommenen Pflanzen kombiniert“²².

Die hier beschriebene Differenz betrifft im Kern auch die zwischen den beiden grundlegenden methodischen Ansätzen innerhalb der naturgeschichtlichen Klassifikation des 18. Jahrhunderts, die mit den Namen der bekanntesten Vertreter der klassischen Naturgeschichte, Linné und Buffon, verbunden sind²³. Während Linné anhand eines Klassifikationsschemas auf der Basis einzelner Merkmale oder Merkmalsgruppen ein pragmatisches Schema zur Orientierung in der stetig wachsenden Vielfalt bot, lehnte Buffon solche von den Menschen geschaffene künstliche Systeme ab. Er wollte die lebendige Natur verstanden wissen als ein „harmonisches Gefüge der unterschiedlichen Lebewesen“²⁴, dessen wahre Zusammenhänge allein unter Berücksichtigung der natürlichen Gegebenheiten beschrieben werden könnten: Die Lebewesen sind den Einflüssen des Raumes, in dem sie existieren, ausgesetzt und erhalten ihr individuelles Gepräge unter diesen Eindrücken²⁵. Auch die Verteilung der Organismen auf der Erde müsse das Ergebnis eines Miteinander und - wie man zunehmend annahm - auch Nacheinander von Ereignissen in diesem Raum sein. Nachdem Buffon in seiner groß angelegten *Histoire naturelle* eine entsprechende Darstellung der Arten gemeinsam mit seinem Mitarbeiter Louis-Jean Marie Daubeton (1716-1800) zu verwirklichen suchte, veröffentlichte er in den 1770er Jahren, in die auch das Erscheinen des ersten Bandes der *Geographischen Geschichte* fällt, eine „universale ‚historische‘ Naturgeschichte“²⁶, die *Époques de la nature*, in welchen er die geschichtliche Entwicklung der Erde und deren Einflüsse auf die sie besiedelnden unbelebten und lebendigen Objekte in einer Abfolge einzelner Epochen beschrieb. Hier gilt es jedoch genau hinzusehen: Der Gedanke einer zeitlichen Abfolge von Ereignissen und Veränderungen bezog sich nur auf den Raum, auf den das Leben der Organismen bestimmenden realen Ort, nicht auf das Lebewesen selbst. Die Zeit "rollt", wie Foucault es ausdrückt, "in dem realen Raum der Welt, nicht in dem analytischen der Klassifikationen ab"²⁷. Von der Idee einer möglichen Evolution des Lebens ist man in dieser Zeit noch entfernt. Erst zum Ende des Jahrhunderts begann

²² C. v. Linné: *Philosophia botanica* (Erstausgabe Stockholm 1751), zitiert nach Foucault (1974) S. 192.

²³ In diesem Zusammenhang werden aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich die beiden grundsätzlich unterschiedlichen Ansätze vereinfacht skizziert; sie sind jedoch nur als Eckpunkte einer Bandbreite verschiedener naturgeschichtlicher Ordnungssysteme im 18. Jahrhundert zu betrachten; vgl. dazu Diekmann (1992) und Jahn (1998) S. 235-348, zu Linné besonders auch Müller-Wille (1999) S. 45-87.

²⁴ Dougherty (1990) S. 251.

²⁵ Zu Buffons Methode vgl. S. 143f., 175f.

²⁶ D. v. Engelhardt (1979) S. 84.

²⁷ Foucault (1974) S. 193.

dann der Gedanke Gestalt anzunehmen, daß auch die Arten einem Wandel unterworfen und im Laufe der Geschichte der Erde einzelne von ihnen untergegangen und andere neu entstanden sein könnten. Anfang des 19. Jahrhunderts entwickelte der Franzose Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829) die erste Theorie von einer genealogischen Abfolge der bekannten Arten; aus der Variabilität der Arten, die Zimmermann und seine Zeitgenossen als Phänomen anerkannten und auch im Zusammenhang der Organismenverbreitung diskutierten, leitete Lamarck die genealogische Transformation der Arten ab.

Erst aus der gedanklichen Verbindung von Raum, Zeit, Vielfalt und Ordnung konnte die Theorie von einer zeitlichen Entwicklung der Artendiversität entstehen. In der spezifischen Wahrnehmung des geographischen Raums im 18. Jahrhundert meint man heute entscheidende Einflüsse zu erkennen, die den Weg eines zeitlichen Denkens in die Naturgeschichte bahnten. „Über die Frage nach dem Ort der Lebewesen bekam Naturgeschichte ... einen zeitlichen Sinn“, konstatiert Ludwig Trepl, der sich mit den Wurzeln der ökologischen Denkweise auseinandersetzte²⁸. Wie die Ökologie hat die Biogeographie als die Wissenschaft von der Verbreitung der Organismen auf der Erde ein so spezifisches Verhältnis zum geographischen Raum wie kein anderes Gebiet der Biologie. Beide Disziplinen betrachten die Lebewesen im Raum geordnet, untereinander und mit ihrer Umwelt in wechselseitiger Beziehung stehend und fragen nach den Ursachen, Bedingungen und Zusammenhängen dieser Korrelationen. Das sind Inhalte und Qualitäten in der Wahrnehmung, die man der klassischen Naturgeschichte im Allgemeinen abspricht. Sie wird als ein „bloß Fakten anhäufendes Stadium der Wissenschaft identifiziert“²⁹, Lepenies nennt sie eine „Gedächtniskunst“, die nach Wenzel „nicht die Rekonstruktion von Geschehnis-Abläufen ... anstrebt, sondern lediglich die Vergegenwärtigung des bereits bekannten“³⁰. Aber war die Naturgeschichte tatsächlich so theorieelos? Welchen Rahmen, welche Grundlagen hielt sie bereit, um zeitliches Denken über räumliche Wahrnehmung rezipieren zu können? Die vorliegende Studie wird sich mit der spezifischen Beziehung der Naturgeschichte und sie berührender Denkweisen und Disziplinen zum geographischen Raum zu befassen haben. Sie wird der Frage nachgehen, inwieweit sich biogeographisches Arbeiten aus diesen Zusammenhängen entwickeln und sich allmählich unter dem Einfluß zeitlicher Denkweisen verändern

²⁸ Trepl (1987) S. 75.

²⁹ Thomas Kuhn: *The structure of scientific revolution* (Chicago 1970) S. 15f.

³⁰ Wenzel (1982) S. 16.

konnte. Im Besonderen wird zu untersuchen sein, ob die Beschäftigung mit der Verteilung der Organismen im Raum nicht selbst zu der Ausprägung und Anwendung einer geschichtlichen Denkweise in der Naturgeschichte beigetragen hat.

Obwohl Zimmermann als ein in seiner Zeit international bekannter Geograph und Naturforscher gelten kann, war er schon im 19. Jahrhundert weitgehend in Vergessenheit geraten. Nur gelegentlich wurde und wird er noch als Entdecker und Förderer von Karl Friedrich Gauß (1777-1855) erwähnt, seltener im Zusammenhang mit der Zoogeographie. Heute trägt wohl zu Zimmermanns Vergessen in nicht geringem Maße die ungenügende Abgrenzung seiner Person von dem schon zeitgenössisch sehr viel bekannteren, in Hannover lebenden Arzt Johann Georg Zimmermann (1728-1795) bei³¹. Eine umfassende biographische Würdigung Zimmermanns liegt bis heute nicht vor. Eine solche freilich wird auch nicht zu den Ergebnissen meiner Arbeit gehören. Zu diesem Verzicht hat mich nicht nur die insgesamt unbefriedigende Quellensituation veranlasst (s. u.), sondern auch die Absicht, die Tiergeographie in den Mittelpunkt dieser Studie zu stellen. Obwohl der Biogeographie heute ein maßgeblicher Anteil an der Entwicklung der Evolutionsbiologie zuerkannt wird, wurden die ersten Anfänge ihrer Ausbildung zur Wissenschaft bislang noch nicht ausreichend untersucht. Die Analyse von Zimmermanns *Geographischer Geschichte* versucht hierzu einen Beitrag zu leisten. Auch wenn der biographische Teil also nur einen allgemeinen Rahmen bilden kann, können einzelne Lebensstationen Zimmermanns aufgrund der Quellenlage detaillierter dargestellt werden. Hierzu wird seine Lehrtätigkeit am Braunschweiger Collegium Carolinum gehören, womit diese Arbeit auch an der Rekonstruktion des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts am Collegium Carolinum im ausgehenden 18. Jahrhundert mitwirken will.

³¹ So z.B. bei Marino (1995), der E.A.W. Zimmermanns Leistung zwar deutlicher als andere würdigt, sie aber in einigen Bezügen (z.B. zu Forster) im Text nicht eindeutig kennzeichnet und über den Registereintrag dem Hannoveraner Zimmermann zuordnet (vgl. Marino (1995) Registereintrag zu S. 101 und 108). Ein besonders anschauliches Beispiel für die mangelnde Trennschärfe im Umgang mit dem Hannoveraner und Braunschweiger Zimmermann liefern die Weimarer Ausgabe von Goethes Werken sowie die des Deutschen Klassiker Verlags. Bei seinem Besuch in Braunschweig wollte Goethe, wie er seinem Freund Johann Heinrich Merck (vgl. unten Fußnote 396) vor der Abreise mitteilte, dort „dem ungeborenen Elefanten in das Maul sehen und mit Zimmermannen ein wackeres Gespräch führen“. Obwohl E.A.W. Zimmermann zu diesem Zeitpunkt (1784) gerade eine kleine Schrift über die anatomische Beschreibung eines Elefantenfötus, ein Neuzugang im Braunschweiger Naturalienkabinett, veröffentlicht hatte, kommentiert man diesen Brief Goethes an Merck: „Von dem Hannoveraner Arzt und Gelehrten Johann Georg Zimmermann waren die ersten Bände seines Hauptwerks Ueber die Einsamkeit ... erschienen, die Goethe im Mai erhalten hatte“, vgl. Goethe: *Erste Weimarer Jahrzehnt* (1997) S. 1048, vgl. auch *Goethes Werke*. Weimarer Ausgabe. IV. Abt. S. 462.

Zur Forschungs- und Quellenlage

Zur Biographie Zimmermanns liegt bis heute nur die kurze Übersicht vor, die sein Namensvetter Paul Zimmermann (1854-1933), Archivrat am Herzoglichen Landeshauptarchiv in Wolfenbüttel, Ende des 19. Jahrhunderts anhand der dortigen Materialien für die *Allgemeine Deutsche Biographie*³² zusammenstellte. Die Braunschweiger Hochschulgeschichte hat Zimmermann, der mehr als 35 Jahre am Collegium Carolinum, der Vorläufereinrichtung der heutigen Technischen Universität Braunschweig, lehrte, zwar nicht ignoriert³³, sein Wirken bislang jedoch noch nicht mit einem umfangreicheren Beitrag gewürdigt.

Innerhalb der Biologiegeschichte taucht Zimmermann freilich im Zusammenhang mit der Entwicklung der Zoogeographie als wissenschaftliche Disziplin auf und in diesem Konnex wird er auch von der internationalen Fachwelt berücksichtigt³⁴. Seine wissenschaftliche Leistung wird im Wesentlichen in der systematischen Bearbeitung der Phänomene der Tierverbreitung verortet, die ihn zu dem wichtigen Schluß bewegten, für eine multiple Schöpfung der verschiedenen Tierarten zu plädieren. In den letzten Jahren fand Zimmermanns Wirken auch Berücksichtigung in der auflebenden Diskussion um die Entstehung der naturgeschichtlichen Anthropologie in Deutschland im ausgehenden 18. Jahrhundert³⁵. Ausführlich würdigte in der jüngsten Zeit Wolfgang Pross die *Geographische Geschichte* im Zusammenhang mit dem Entstehen von Herders Geschichtsphilosophie³⁶.

Die Geschichte der Zoogeographie ist bislang, wie schon erwähnt, nur unzureichend erforscht³⁷. Das mag damit zu tun haben, daß die Biogeographie keine eindeutige wissenschaftliche Matrix ausbildete und somit die „relative Heterogenität dieser Disziplin“, die Trepl auch der verwandten Ökologie attestiert³⁸, einer Rekonstruktion ihrer Ge-

³² *Allgemeine Deutsche Biographie (ADB)* Bd. 45 (1900) S. 256-258.

³³ Vgl. die Darstellung von T. Müller (1958) zur Geographie in Braunschweig sowie die Arbeiten von Schikorsky, Beisswanger und Maier (alle 1995) anläßlich des 250jährigen Gründungsjubiläums der Braunschweiger Hochschule.

³⁴ Eine erste ausführlichere Berücksichtigung fand Zimmermanns Tiergeographie Anfang des 20. Jahrhunderts in der Studie des Schweden Nils von Hofsten (1919) zur Geschichte des Diskontinuitätsproblems, in neuerer Zeit vgl. vor allem die Arbeit von Larson (1986).

³⁵ Vgl. vor allem Marino (1995) und Dougherty (1996).

³⁶ Pross (1994) und (2002).

³⁷ Aufgrund der ausführlichen Darstellung zum Forschungsstand der Biogeographiegeschichte bei G. Müller (1996) wird auf eine Wiederholung hier verzichtet. Weitere grundlegende Arbeiten zur Zoogeographie sind für den Zeitraum nach 1996 nicht zu ergänzen. Müller selbst zieht die Biogeographie des 18. Jahrhunderts in seiner Arbeit zu Friedrich Ratzel (1844-1904) nur am Rande hinzu.

³⁸ Trepl (1987) S. 29.

schichte hinderlich entgegenstand, mit dem Ergebnis, daß es bislang keine umfassende Darstellung der Geschichte der Biogeographie gibt³⁹ und die Forschung lediglich auf - allerdings zahlreiche - Einzelarbeiten zurückgreifen kann⁴⁰. Aufgrund der Bedeutung biogeographischer Erkenntnisse für Darwin und die Evolutionsgeschichte beschäftigt sich die Mehrzahl dieser Arbeiten jedoch mit der Zeit um und nach der Veröffentlichung der *Origins* 1859. Anders als der Titel der Studie zur Biogeographie des 17. - 19. Jahrhunderts, Janet Brownes *Secular Ark* (1984), vielleicht vermuten läßt, liegt der Schwerpunkt auch hier im frühen 19. Jahrhundert⁴¹. Zur Biogeographie des ausgehenden 18. Jahrhunderts ist neben der älteren Studie von Hofsten (1919) bis heute James Larsons Veröffentlichung von 1986 ebenso maßgeblich wie einsam geblieben. Larson setzt sich mit der oben kurz skizzierten Problematik der Klassifikation und systematischen Ordnung in der Naturgeschichte auseinander sowie mit ihren Auswirkungen auf die biogeographische Forschung dieser Zeit. In seinen Ausführungen zur Zoogeographie berücksichtigt er ausführlich Zimmermann. Wichtig sind auch die Arbeiten von Gottfried Zirnstein aus den späten 1970er Jahren zum Phänomen der Variabilität sowie zu den Grundproblemen der Biogeographie vor 1859; hier nimmt er den 200. Jahrestag des Erscheinens der *Geographischen Geschichte* 1778 zum Anlaß, den Kenntnisstand des ausgehenden 18. Jahrhunderts und seine Fortgang bis zu Darwin im Überblick zu skizzieren.

1777 erschien das erste Werk Zimmermanns zur Verbreitung der Säugetiere in lateinischer Sprache, gleich im folgenden Jahr der erste Band der deutschen Ausgabe, dem bis 1783 zwei weitere Bände folgten. Die deutsche Bearbeitung stellt zwar eine wesentliche Erweiterung der lateinischen Ausgabe dar, Intention und Inhalte sind aber in den Grundsätzen identisch. Die vorliegende Arbeit über Zimmermanns Tiergeographie wird sich deshalb an der erweiterten deutschen Ausgabe orientieren. In Zimmermanns sonstigen Werken finden sich keine nennenswerten weiteren Beiträge zur Tiergeographie

³⁹ Schmithüsen gibt immerhin einen ersten allgemeinen Überblick über „Personen, Forschungsaktivitäten und Ideen, die für die Geschichte der Biogeographie von Bedeutung sein können“, Schmithüsen (1984) S. 6.

⁴⁰ Vgl. dazu ebenfalls den Überblick bei G. Müller (1996) S. 19-25.

⁴¹ Das ausgehende 18. Jahrhundert wird nur kurz gestreift. Zimmermann wird hier allgemein gewürdigt in seinem Beitrag zur allmählichen Emanzipation der biogeographischen Forschung von den Vorgaben der Bibel: „The *coup de grâce* for the Ark came ... in an interesting and little-known zoological tract by Eberhardt Zimmermann ... the first book to describe in detail the distribution of mammals. ... Zimmermann has the distinction of being one of the first naturalists to hint at multiple creation; his work ... indicated the route that future investigations were to take“, Browne (1983). Mehr als das bislang aus der Sekundärliteratur Bekannte steuert Browne jedoch nicht bei; sie bezieht sich auf einen kurzen Beitrag von F. S. Bodenheimer zu Zimmermanns Tiergeographie aus den 1950er Jahren, vgl. Bodenheimer (1955).

und auch seine Korrespondenz, soweit erhalten, birgt kaum Aussagen zu diesem Gegenstand. Das mag vor allem daran liegen, daß die in den Archiven aufgefundenen Briefe zum ganz überwiegenden Teil aus der Zeit nach 1785 stammen. Auch wenn die *Geographische Geschichte* eine Arbeit war, mit der der Braunschweiger Naturforscher so gleich relativ bekannt wurde, so steht sie in Zimmermanns Gesamtwerk doch isoliert da. Und so mag es nicht erstaunen, daß sich auch in seiner überlieferten wissenschaftlichen Korrespondenz kaum Bezüge zur Tiergeographie zeigen.

Für die vorliegende Studie konnten Materialien aus dem Stadtarchiv Braunschweig und dem Niedersächsischen Staatsarchiv Wolfenbüttel einbezogen werden. Anfragen in den Stadt- bzw. Landesarchiven in Celle, Uelzen, Hannover, in den Universitätsarchiven in Göttingen, Halle und Leiden, in Berlin (Archiv der Staatsbibliothek zu Berlin) sowie dem Archiv der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg erbrachten keine Materialien zu Zimmermann oder lediglich einzelne nicht den hier bearbeiteten Kontext betreffende. Da es nicht Absicht der vorliegenden Arbeit ist, eine umfassende Biographie Zimmermanns zu erstellen, konnte auf weitere, systematische Archivrecherchen verzichtet werden. Die Ausbeute der Archivalien war insgesamt wenig zufriedenstellend. Zwar fanden sich größere Konvolute im Niedersächsischen Staatsarchiv Wolfenbüttel und Stadtarchiv Braunschweig, es fehlten aber erwartbare Materialien im Braunschweiger Universitätsarchiv und in Zimmermanns Geburtsstadt Uelzen, sowie, bis auf wenige einzelne Briefe, auch in den einschlägigen Sammlungen in seinen Studienorten. Obwohl es Korrespondenz mit Göttinger Hochschullehrern gegeben haben muß, befindet sich im dortigen Universitätsarchiv lediglich ein Konvolut mit Briefen von und an Zimmermanns Schüler Karl Friedrich Gauß aus dem Zeitraum 1795 - 1815, dessen – wenn auch Mängel aufweisende – Edition von 1987⁴² hilfreich war. Auch hier jedoch tritt uns die Zoologie und Tiergeographie so gut wie nicht als Gegenstand der Korrespondenz entgegen. Die im Zusammenhang mit den Recherchen zu dieser Arbeit bekannt gewordenen Briefe werden trotz ihres geringen sachlichen Ertrags zur Tiergeographie im Anhang in chronologischer Ordnung aufgeführt, da sie für verlagsgeschichtliche Fragen sowie hinsichtlich der Kommunikation und Vernetzung innerhalb des Gelehrten- und Bildungsmilieus interessante Hinweise enthalten.

⁴² Briefwechsel zwischen Carl Friedrich Gauß und Eberhard August Wilhelm von Zimmermann. Erläutert und hrsg. von Hans Poser (Göttingen 1987), vgl. dazu die Rezension von Kai Torsten Kanz (1990).

Zunächst soll ein Überblick über Zimmermanns Leben gegeben werden; vor allem die Stationen und Leistungen, die auf seinem Lebensweg besonders wichtig waren und für seine historische Würdigung eine hervorgehobene Rolle spielen, für die sich zudem die Quellenlage als insgesamt ausreichend darstellt, werden dann detaillierter untersucht. Dazu zählen sein Studium, die Lehrtätigkeit am Braunschweiger Collegium Carolinum sowie seine Reisen und die publizistische Tätigkeit (Kapitel 2 und 3). Hier gilt es, mögliche spezifische Voraussetzungen für das Entstehen von Zimmermanns Studie zur Tierverbreitung auszumachen. In diesem Zusammenhang kann exemplarisch anhand seiner Person auch ein Beitrag zur Geschichte des Collegium Carolinum und zu der Unterrichtspraxis an dieser für die höhere, nicht-akademische Ausbildung des späten 18. Jahrhunderts typischen Bildungseinrichtung geleistet werden.

Der zweite Teil der Arbeit wird sich mit der *Geographischen Geschichte* befassen, nach ihren Forschungsmotiven und Intentionen fragen und die Kenntnisse zur Zoo-geographie und Anthropologie herausarbeiten (Kapitel 4 - 10). Innerhalb des biogeographischen Teils werde ich zur besseren Orientierung und zum allgemeinen Verständnis Kategorien der heutigen Tiergeographie heranziehen. Ich folge damit dem methodischen Verfahren, das Zirnstein (1978) wählte, indem er ältere Quellen auf ihren Wissensstand und ihr Problembewußtsein zur Organismenverbreitung anhand der heute verwendeten Definitionen und Begriffe untersuchte. Die einzelnen Befunde werden dann in einem abschließenden Teil, der zur Rezeption der *Geographischen Geschichte* überleiten soll, im Zusammenhang diskutiert.

2. Eberhard August Wilhelm von Zimmermann – Lebensweg

„Sie sind einer von denen in unserer Nation, an die ich mit Ehrerbietung u. mit süßer Dankbarkeit gedenke“.

Herder an Zimmermann (1795)⁴³.

Die meiste Zeit seines Lebens, die Jahre von 1766 bis zu seinem Tod 1815, verbrachte Zimmermann in Braunschweig. Seine erste große wissenschaftliche Veröffentlichung - die *Geographische Geschichte des Menschen und der vierfüßigen Thiere* - Ende der 1770er Jahre hatte ihn weit über die Grenzen Braunschweigs und Norddeutschlands hinaus bekannt gemacht. Er war korrespondierendes Mitglied mehrerer wissenschaftlicher Akademien und 1786 ereilte ihn ein Ruf an die Russisch-Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg. Trotz notorischer Finanzprobleme seiner Dienstherrn und des wohl insgesamt wenig geliebten Unterrichts am Carolinum konnte Zimmermann sich nicht entschließen, Braunschweig zu verlassen. Bis 1801, 35 Jahre also, unterrichtete er dort. Mehr als mit seiner Lehrtätigkeit verband er sich jedoch mit dem Wirken als Autor und Herausgeber von zahlreichen Veröffentlichungen, die hauptsächlich um seine „Lieblingswissenschaft“⁴⁴, die Geographie, kreisten.

2.1 Herkunft

Eberhard August Wilhelm Zimmermann wurde am 17. August 1743 als Sohn von Johann Christian (1702-1783) und Henriette Charlotte (-1758; geb. Königs) Zimmermann in Uelzen bei Celle im Kurfürstentum Hannover geboren. Sein Vater ging vielseitigen Interessen nach und vermochte sich zu Lebzeiten publizistisch einen bescheidenen Namen zu machen. Aus einer Arnstädter Predigerfamilie stammend⁴⁵, besuchte Johann Christian Zimmermann ab 1722 das Braunschweiger Martino-Katharinaeum und studierte seit 1725 an der Universität Helmstedt im Hauptstudium Theologie, widmete sich

⁴³ Brief Herders an Zimmermann vom 21.8.1795, NStA Wolfenbüttel 298N 811.

⁴⁴ Brief Zimmermanns an den Braunschweiger Kammerrat Mark (Lebensdaten nicht bekannt) vom 29.7.1783, NStA Wolfenbüttel 298N 811.

⁴⁵ Diese und die folgenden biographischen Angaben zu J. C. Zimmermann nach seiner *Lebensgeschichte*, In: *Acta historico-ecclesiastica* (1784) und Busch (1998) S. 17-18.

dort aber auch der Mathematik, Philosophie, den Rechtswissenschaften und besonders der Medizin. Hier stand er dem bekannten Helmstedter Anatomieprofessor Lorenz Heister (1683-1758) als Gehilfe bei Sektionen in der Anatomie zur Seite. Während und nach seinem etwa achtjährigen Studium in Helmstedt verdiente Zimmermann seinen Lebensunterhalt als Hauslehrer und Hofmeister und lebte dann in Hannover. 1738 trat er dort sein erstes geistliches Amt an (Hofkaplan an der Schloßkirche); 1743 wurde er zum Probst und Superintendenten in Uelzen gewählt. Neben seiner Tätigkeit als Seelsorger und Kirchenmann, als der er mit der Dichtung und Vertonung von Kirchenliedern hervortrat, beschäftigte er sich mit archäologischen Studien in der Uelzener Gegend⁴⁶. Darüber hinaus sind einige gedruckte Veröffentlichungen auf dem Gebiet der schönen Literatur von ihm bekannt, nicht zum Druck kam eine begonnene Geschichte der Stadt Uelzen. 1739 hatte er die Schwester des hannoverschen Konsistorialrats Königs, Henriette Charlotte, geheiratet. 1743, kurz nach dem Umzug nach Uelzen, kam das dritte Kind Eberhard August Wilhelm zur Welt, das nach dem frühen Tod der Schwestern Louise Henriette (1740-1744) und Maria Elisabeth (geb. und gest. 1742) als Einzelkind aufwuchs. Wie angesehen Zimmermann in Uelzen gewesen sein muß, belegt seine Wiedervermählung nach dem Tod seiner Frau mit Clara Anna Sarnighausen (1719-1812), Tochter des Uelzener Bürgermeisters und Arztes Joachim Friedrich Danckwerts (1684-1758) 1761. Verbindungen E. A. W. Zimmermanns zu dieser zweiten Familie seines Vaters ließen sich nicht rekonstruieren.

Über Kindheit und Jugend E. A. W. Zimmermanns ist nichts bekannt. Die Stadt Uelzen war mit mehr als 1.300 Einwohnern⁴⁷ im 18. Jahrhundert keine ganz kleine Stadt und schon für diese Zeit sind mehrere Schulen belegt⁴⁸. Neben der Heiligen-Geist-Schule, die als Vorgängerin der späteren Volksschule betrachtet werden kann und einer 1701 gegründeten Schreibschule gab es seit dem 16. Jahrhundert eine Lateinschule, die auch in Zimmermanns Zeit einen „guten Ruf als gelehrte Schule“ genoss⁴⁹. Sollte Zimmermann in seiner Geburtsstadt ausgebildet worden sein, wird er als Sohn des Probstes sicherlich diese Schule besucht haben. Sehr wahrscheinlich hat es sich aber auch sein Vater selbst nicht nehmen lassen, dem Sohn persönlich Unterricht zu erteilen. Er hatte

⁴⁶ Er widmete sich den in Folge der Kultivierung von Ödflächen freigelegten Altertumsfunden, worüber er 1772 publizierte, J. C. Zimmermann: *Nachricht von einigen bey Ülzen, einer der ältesten Städte des Herzogthums Zelle, aufgefundenen Urnen, und den darinnen und dabey gefundenen Stücken, nebst ihren Abzeichnungen* (Celle 1772).

⁴⁷ Sarnighausen (1989) S. 72.

⁴⁸ Matthias (1926) S. 185-187ff.

⁴⁹ Ebd. S. 186.

ja viele Jahre lang pädagogisch gewirkt; in Helmstedt etwa als Hauslehrer bei den Söhnen der Professoren Hennings und Heister und in seiner hannoverschen Zeit für die Kinder des Hofrats und Leibarztes August Johann von Hugo (1686-1753)⁵⁰. Der Uelzener Probst erzog seinen Sohn im Geist der Aufklärung und sicherlich inspirierte er ihn durch seine vielfältigen Neigungen; hier mögen die Grundlagen für Zimmermanns frühes Interesse an Medizin und Naturwissenschaften liegen⁵¹. Denn er entschied sich nicht - der Familientradition folgend - für die Ausbildung zum Theologen, sondern begann mit knapp 18 Jahren das Studium der Medizin, von dem aus er sich schon bald auf naturwissenschaftliche Fächer und vor allem auf die Mathematik konzentrierte.

2.2 Studium

Zimmermann studierte zwischen 1761 und 1765. Er folgte der Gepflogenheit seiner Zeit, mehrere Universitäten zu besuchen und auch zwischen verwandten Disziplinen zu wechseln; eingeschrieben war er an der medizinischen Fakultät und zum Teil auch am philosophischen Lehrstuhl. Mit Blick auf Zimmermanns gesamte Studienzeit und sein späteres wissenschaftliches Werk läßt sich jedoch sagen, daß das medizinische Fach für ihn nur von nachgeordneter Bedeutung war. Es gibt kaum Belege für medizinische Interessen und Kompetenz, weder in seinen Publikationen noch in der vorhandenen Korrespondenz, und auch in seiner umfangreichen Fachbibliothek finden sich nur wenige Bücher aus der Heilkunde⁵².

Möglicherweise trat Zimmermann das Medizinstudium schon mit einem ausgeprägten Interesse an der Mathematik und den Naturwissenschaften an, immatrikulierte sich aber in der Medizin dem Wunsch oder Gebot des Vaters folgend, der sich selbst

⁵⁰ Johannsen, Johann Friedrich: *Historisch-biographische Nachrichten von ältern und neuern Liederdichtern*. Bd. 1 (Schleswig 1802) (Nach DBA I).

⁵¹ Das Interesse seines Vaters für die Naturgeschichte dokumentiert u.a. der Umstand, daß er zu den Subskribenten der ersten deutschen Bearbeitung der Buffonschen *Histoire naturelle* von 1750 zählte; vgl. dort Bd. 1 (1750) S. XXVIII.

⁵² Unter den mehr als 4.800 Titeln lassen sich lediglich etwa 100 medizinische Schriften finden, die keine systematische Interessenslage und Sammeltätigkeit in diesem Bereich widerspiegeln. Vertreten sind neben einigen wichtigen zeitgenössischen Autoren (Haller, Boerhave, Heister, Bartholin u.ä.) einzelne medizinische Grundlagenfächer (Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers) und Disziplinen (Diätetik, Balneologie) sowie verschiedenste Randgebiete wie Gerichtsmedizin, medizinische Polizei, Pharmazie und die Anthropologie. Ein kleiner Schwerpunkt ist mit der Anzahl der Schriften zur Gynäkologie und Embryologie zu erkennen, der Zimmermanns Interesse an der zeitgenössischen Diskussion um die Entwicklungsbiologie bezeugen mag. Zusätzlich hatten relativ systematisch die Publikationen der Braunschweiger Kollegen (Roose, Henke etc.) Eingang in seine Büchersammlung gefunden. Zu seiner Bibliothek vgl. im Überblick Fußnote 702.

während seines Theologiestudiums in der medizinischen Fakultät umgesehen hatte, und es mag sein, daß er im Arztberuf eine sichere berufliche Existenz seines einzigen Kindes sah. Ob sich aber vielleicht auch erst in den Leidener Jahren Zimmermanns Studienrichtung verschob, läßt sich nicht belegen. Im Folgenden soll ein kurzer Einblick in das Angebot der einschlägigen Fachbereiche der Universitäten, an welchen Zimmermann studierte, gegeben werden sowie die u. a. in ihren Lehrbüchern dargestellten inhaltlichen Schwerpunkte der dortigen Professoren. Die Zusammenschau kann dann einige grundsätzliche Tendenzen in Wissenschaft und Lehre aufzeigen, die möglicherweise bedeutend für Zimmermanns weiteren wissenschaftlichen Weg waren.

Im Oktober 1761 immatrikulierte sich der junge Student aus Uelzen an der medizinischen Fakultät der Universität in Leiden⁵³. Vor dieser Zeit liegen keine Belege über sein Leben vor und es kann nur darüber spekuliert werden, weshalb er sein Studium nicht in einer der seiner Heimat nahegelegenen Universitäten, Göttingen, Halle und Helmstedt, wo sein Vater studiert hatte, begann. Ihre eigentliche Blütezeit erlebte die Helmstedter Universität im 17. Jahrhundert, spätestens seit Mitte des 18. Jahrhunderts jedoch nahm ihr Ansehen rapide ab. Mit Gründung der Universitäten in Halle (1694) und Göttingen (1735) waren konkurrierende Lehranstalt entstanden, die für Helmstedt den Einzugsbereich der Studenten einzuschränken begannen und den Ruf der Universität auch aufgrund des Wechsels wichtiger Professoren von Helmstedt weg schwächten. Indirekt schadete auch die Gründung der eigentlich nicht als Konkurrenzeinrichtungen gedachten Schulen in Braunschweig, des Collegium Carolinum (1745) und des Collegium anatomico-chirurgicum (1747), indem sie neben anderem der Landesuniversität finanzielle Mittel abzogen. Während Zimmermanns Vater noch einen der bedeutenden Chirurgen des 18. Jahrhunderts, Lorenz Heister, als Dozent kennengelernt hatte, wirkte mit Gottfried Christoph Beireis (1730-1809) in der zweiten Jahrhunderthälfte ein Mediziner in Helmstedt, dessen wissenschaftliches Ansehen schon in seiner Zeit zumindest als umstritten gelten kann⁵⁴. Unter den Uelzener Bürgern hatte das (Medizin-)Studium an der renommierten Leidener Universität eine lange Tradition⁵⁵. Auch wenn die An-

⁵³ Immatrikuliert am 19.10.1761, vgl. *Album Studiosorum Academiae Lugduno-Batavae*. Bd. 1: 1575-1875 (Den Haag 1875), S. 1073.

⁵⁴ Nentwig (1891) S. 115-120, Triebs (1995) S. 44.

⁵⁵ Die Auswertung der Leidener Universitätsmatrikel ergibt für den Zeitraum zwischen der Universitätsgründung bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts, daß die in Leiden studierenden deutschen Studenten zu einer großen Anzahl aus dem Raum zwischen Bremen, Lüneburg, Celle bis Göttingen kamen (mit 11,9% die zweitgrößte Gruppe nach den ostpreußischen und livländischen Studenten), vgl. Schneppen (1960) S. 14f.

zahl der deutschen Studenten dort seit Mitte des 18. Jahrhunderts deutlich zurückging⁵⁶, war die Entscheidung, Medizin in Leiden zu studieren, das bis in die 1760er Jahre noch den Ruf als „erste Universität Europas“⁵⁷ genoß, durchaus naheliegend. Dort wurde vor allem der medizinischen Fakultät internationale Anerkennung zuteil. In den 1760er Jahren wirkte noch der hervorragende Ruf Hermann Boerhaves (1668-1738) nach, der als einer der angesehensten Ärzte der Zeit und besonders als Pionier der klinischen Medizin gilt⁵⁸. Boerhave begründete eine einflußreiche medizinische Schule, die auf der Grundlage neuester naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, namentlich der physikalisch-mechanischen Prinzipien von Descartes⁵⁹, aufbaute. Auch Boerhaves Schüler und Nachfolger, der Pathologe Hieronymus David Gaubius (1705-1780) und der bekannte Anatom Bernhard Siegfried Albinus (1697-1770) genossen internationales Renommé und sollen Studenten „aus vielen Orten ... nach Leiden“ gezogen haben⁶⁰.

Wie in der Medizin wirkte auch in der an der philosophischen Fakultät angesiedelten Physik der herausragende Ruf früherer Lehrer noch zu Zimmermanns Zeit. Bis wenige Wochen vor seinem Studienantritt hatte Petrus van Musschenbroek (1692-1761) hier die Experimentalphysik vertreten. Er und sein Lehrer und Freund Willem Jacob van s'Gravesande (1688-1742) hatten die Leidener Universität besonders dadurch bekannt gemacht, daß sie die Naturlehre konsequent auf der Newtonschen Physik aufbauten und sich dabei auch neuer Lehrmethoden bedienten, wobei das wissenschaftliche Experiment einen wichtigen Platz einnahm⁶¹. Musschenbroek war als Experimentator sehr bekannt, sein physikalisches Kabinett in Leiden gehörte zu den angesehensten seiner Zeit⁶². Es trug zusammen mit dem Botanischen Garten und dem Anatomischen Kabinett zur Berühmtheit der niederländischen Universität in Gelehrtenkreisen wie bei den gebildeten Laien bei. Anfang der 1760er Jahre begegneten Zimmermann in Leiden mit Johann Lulofs (1711-1768) und Johann Nicolaus Sebastian Alla-

⁵⁶ Ebd. S. 13.

⁵⁷ Ruestow (1973) S. 152.

⁵⁸ Rüegg (1996) S. 491. Seit dem 17. Jahrhundert schon praktizierte man nach Vorbild der Universität Padua die "Lehre am Krankenbett", d.h. wichtige Teile der medizinischen Ausbildung fanden in den Krankenhäusern unmittelbar am Patienten statt. Diese Tradition belebte besonders Boerhave in Leiden wieder: Erst mit ihm galt das Primat der klinischen Praxis vor einer rein theoretischen Ausbildung in der Medizin, vgl. Harm Beukers: *Clinical Teaching in Leiden from its beginning until the end of the 18th century*. In: *Clio medica*; 21 (1987) S. 139-152.

⁵⁹ Jahn (1998) S. 781.

⁶⁰ Hirsching, Friedrich Carl Gottlob: *Historisch-literarisches Handbuch*. Bd. 2 (1795) (Nach DBA I). Johann Beckmann (1739-1811), der 1762 Leiden besuchte, berichtete in seinem Reisetagebuch davon, daß Albinus von seinen Zuhörern "ganz vergöttert" wurde: "sie wollen auch nichts als Albin lesen und hören", Kernkamp (1912) S. 397.

⁶¹ Ruestow (1973) S. 148-150.

⁶² Lind (1992) S. 147.

mand (1713?-1787) zwar nicht mehr Mathematiker und Physiker vom Rang eines s'Gravesande und Musschenbroek, aber doch zwei durchaus renommierte Wissenschaftler, die wohl für seine weitere Orientierung im Studium wichtige Impulse gaben. Für beide, besonders für Allamand, spielte das Experiment im Unterricht eine wichtige Rolle. Er hatte seinem Lehrer Musschenbroek bei einer Reihe von physikalischen Versuchen zur Seite gestanden, u. a. bei den berühmt gewordenen Experimenten zur Elektrizität (Leidener Flasche). Der anschauliche und in gewisser Weise sogar spektakuläre Unterricht in der neuen Physik Newtons wird auch die Aufmerksamkeit der Studenten anderer Fakultäten auf sich gezogen haben und darin könnte ein Motiv für Zimmermanns Umorientierung von der Medizin zur Naturlehre und der mit ihr verbundenen Mathematik zu suchen sein. Möglicherweise wurde hier schon sein Interesse am physikalischen Experiment geweckt. Allamand stützte sich im Unterricht auf Musschenbroeks *Compendium physicae experimentalis* (Leiden 1762) und seine physikalische Apparatur soll die seines Lehrers noch übertroffen haben⁶³.

Lulofs Bedeutung liegt in seinem Ansatz, verschiedene Fachgebiete inhaltlich und methodisch zu verbinden. Als Astronom beschäftigte er sich mit den physikalischen Bedingungen des Weltsystems und ihrem Einfluß auf die Erde (Jahreszeiten, Gezeiten etc.). In den 1750er Jahren verfaßte er ein im gesamten 18. Jahrhundert bedeutend gebliebenes Handbuch der physischen Geographie⁶⁴, das wenige Jahre nach seinem Erscheinen in holländischer Sprache von Zimmermanns späterem Göttinger Lehrer Abraham Gotthelf Kästner (1719-1800) ins Deutsche übersetzt wurde. Lulofs und Kästner beschrieben die Erde mit mathematischen Methoden und betrachteten die Grundlagen der wissenschaftlichen Erdkunde als Teil der angewandten Mathematik. Mithin konnte Zimmermann bereits in seiner ersten Studienzeit einen grundlegenden Eindruck von den Inhalten der neuen, an naturwissenschaftlichen Grundlagen orientierten Erdbeschreibung gewonnen haben.

Sicherlich liegen in den Leidener Jahren auch die Wurzeln für Zimmermanns spätere intensive Beziehung zur Naturgeschichte und Zoologie, zumal man davon ausgehen kann, daß er schon im Elternhaus einschlägige Anregungen erhalten und bereits mit entsprechenden Interessen sein Studium begonnen hatte. Leiden bot mit den Sammlungen seines Botanischen Gartens, der in dieser Zeit „über das reichhaltigste

⁶³ Kernkamp (1912) S. 388.

⁶⁴ J. Lulofs: *Inleiding tot eene natuur en wiskundige beschouwinge des aardkloots* (Leiden 1750); zitiert nach der deutschen Übersetzung unter dem Titel *Einleitung in die mathematische und physikalische Kenntnis der Erdkugel* (Göttingen 1755).

akkumulierte lebende Pflanzenmaterial der Welt“ verfügt haben soll⁶⁵, und des Naturalienkabinetts vielfältiges Anschauungsmaterial nicht nur der einheimischen, sondern vor allem auch vieler ausländischer Pflanzen und Tiere, von welchen manche als einzige in Europa vorhandene Exemplare galten⁶⁶. Der Physiker und Kameralist Johann Beckmann (1739-1811) beschrieb beispielsweise das in Asien vorkommende Schuppentier und ein wohl aus Asien oder Amerika stammendes Beuteltier⁶⁷. Peter Simon Pallas (1741-1811), der in dieser Zeit in Leiden lebte, würdigte den Anschauungswert dieser Sammlungen als entscheidende Voraussetzung für den Erfolg seiner Forschungen über die „Thierpflanzen“⁶⁸:

„Wie mir nun aber auch dieser Versuch (sein Werk über die „Thierpflanzen“, P.F.) gerathen seyn mag, so ist er dennoch als eine Frucht einer Beobachtung, welche ich über die Thierpflanzen des darinn eben nicht sonderlich ergiebigen Europäischen Meeres und über viel mehrere, womit die Naturaliensammlungen in Holland so reichlich angefüllt sind, seit einigen Jahren angestellt habe, anzusehen“⁶⁹.

Auch über jene Sammlungen hinaus bot die Leidener Universität mit Lehrern wie Gaubius, Allamand, und Lulofs das geistige Klima für naturgeschichtliche, speziell zoologische Forschung. Pallas bedankte sich in der erwähnten Arbeit bei seinem Lehrer Gaubius für die Anregungen und Unterstützung seines Vorhabens sowie für konkrete Objekte⁷⁰. Lulofs hatte gerade erst das Vorwort zu einer holländischen Ausgabe der vielbeachteten physikotheologischen Studie über die Instinktlehre der Tiere von Hermann Samuel Reimarus (1694-1768) verfaßt und behandelte dieses Werk nun auch in seinem Unterricht⁷¹. Allamand stützte sich auf die von ihm selbst angefertigte lateini-

⁶⁵ Klemun (1999) S. 332.

⁶⁶ Kernkamp (1912) S. 371.

⁶⁷ Ebd.; eine genaue taxonomische Bestimmung der Arten kann aufgrund fehlender Angaben nicht erfolgen. Zimmermann erwähnte in der *Geographischen Geschichte* allerdings keine Exemplare der Leidener Sammlung.

⁶⁸ Als Tierpflanzen bezeichnete man die Lebewesen, in welchen die „Natur der Pflanzen mit der tierischen Natur innigst verbunden ist“ Pallas (1787) S. 10. Pallas und seine Zeitgenossen werteten diese Organismen, zu welchen man z.B. die Korallen zählte, als die bislang unbekannten Glieder in der für lückenlos bewerteten Kontinuität der natürlichen Schöpfung: „Damit aber die Natur allen Zwischenraum bey den Thieren und Pflanzen ersetzen und ausfüllen möchte, so hat sie die ganze wundervolle Ordnung der Thierpflanzen zwischen beyden geschaltet“, ebd. S. 36.

⁶⁹ Pallas (1787) S. 8.

⁷⁰ „Ihrem weißheitsvollen Unterricht ... habe ich in der That recht viel zu verdanken. ... Sie selbst, Mein Herr! Haben aber auch mein Unternehmen nicht nur schon gut geheissen, sondern sie sind mir überdem mit Ihrem so reichen Vorrathe ganz ungemein willig dabey an die Hand gegangen“, ebd. S. 7f.

⁷¹ H. S. Reimarus: *Allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Thiere* (Erstausgabe Hamburg 1760) im Folgenden zitiert nach der 2. Ausgabe 1762; die holländische Ausgabe unter dem Titel: *Algemeene beschouwingen van de driften der dieren* (Leiden 1761). Zur Verwendung in Lulofs Unterricht vgl. Kernkamp (1912) S. 388f.; zu Reimarus vgl. auch unten S. 113f. und 147.

sche Übersetzung von Brissons *Règne animal*⁷². In dieser zoologischen Systematik teilte der französische Naturforscher neun verschiedene Klassen ein, behandelte allerdings nur die ersten beiden Gruppen (Quadrupeden und Cerata [Wale]). Brisson (1723-1806) zählte zu den jüngeren Zeitgenossen Linnés, die dessen zoologische Systematik bearbeiteten. Wie Allamand in dem Vorwort zu der Übersetzung erläuterte, hatte er sie für seinen Unterricht angefertigt, in welchem er speziell die Quadrupeden abhandelte⁷³. Die Vermutung liegt nahe, daß diese Vorlesungen eine wichtige Grundlage für Zimmermanns spezielles Interesse am Tierreich und dessen Ordnung legten, worauf auch Allamands Würdigung in der lateinischen Ausgabe seiner Tiergeographie hinweist⁷⁴.

Obwohl die Anzahl der aus Norddeutschland stammenden Studenten an den niederländischen Universitäten und speziell in Leiden im Laufe des 18. Jahrhunderts deutlich abnahm, gab es Anfang der 1760er Jahre an der traditionsreichsten niederländischen Universität noch eine größere Anzahl junger Männer dieser Herkunft; die Gruppe der im Nordwesten zwischen Bremen, Hannover und Celle Heimischen dürfte nicht zu den kleinsten ausländischen Studentengemeinden gehört haben. Zimmermann wird zu diesen Mitstudenten besonders gute Kontakte gepflegt haben. Gleichwohl scheinen sich keine Verbindungen ergeben zu haben, die seinen späteren wissenschaftlichen und beruflichen Werdegang intensiver beeinflusst haben⁷⁵. 1762 lernte Zimmermann Johann Beckmann kennen, der sich auf einer ökonomisch-kameralistischen Reise durch die Niederlande befand⁷⁶. Wie weit Beckmanns Einfluß, der ab 1766 an der Göttinger Universität lehrte und mit dem Zimmermann später ähnliche wissenschaftliche Interessen in der Geographie, Naturgeschichte und Ökonomie verbanden, ihn schon zu dieser Zeit in Richtung auf die Naturgeschichte und Naturlehre hin beeinflusst hat und ob es zwischen

⁷² Mathurin Jacques Brisson: *Le règne animal divisé en 9 classes* (Paris 1756). Erweiterte lateinische Ausgabe von Allamand: *Regnum animale in classes 9 distributum* (Leiden 1762); vgl. Kernkamp (1912) S. 388.

⁷³ Allamand (1762) Bl. *2.

⁷⁴ „Singularia Viri Praestantissimi Allamandi, praeceptoris aeternum colendi ...“, Zimmermann: *Specimen* (1777) S. XXIII.

⁷⁵ 1764 begann Samuel Gottlieb Gmelin (1744-1774) sein Studium in Leiden. Später legte er mit seiner *Reise durch Russland* (Bd. 1-3 (1770-1774), Bd. 4 (1784) hrsg. von P. S. Pallas) und mit der Bearbeitung der Aufzeichnungen seines Onkels Johann Gmelin über die Flora Sibiriens wichtige Arbeiten zur Biogeographie des 18. Jahrhunderts vor. Zimmermann dürfte ihn jedoch aufgrund der zeitlichen Nähe seines Wechsels nach Halle und Gmelins Studienantritt in Leiden kaum kennengelernt haben. Peter Simon Pallas studierte in den Jahren vor Zimmermanns Ankunft in Leiden. Möglicherweise kam es zu einer persönlichen Begegnung bei Pallas' späterem Aufenthalt zwischen Juli 1763 und November 1764 in den Niederlanden und auch in Leiden, den er besonders zu seiner Weiterbildung in der Zoologie nutzen wollte, Wendland (1992) S. 52.

⁷⁶ "Ich lernte bald einige von den Teutschen kennen. ... Des Herrn Probst Zimmermanns in Ulzen Sohn studirt daselbst Medicin ("up die Rhijn, in de gouse tau-winkel")", Kernkamp (1912) S. 408.

den Kollegen seit den 1760er Jahren einen persönlichen Austausch gab, läßt sich aufgrund fehlender zeitgenössischer Quellen jedoch nicht rekonstruieren.

Von seinem insgesamt vierjährigen Studium verbrachte Zimmermann den größeren Teil in Leiden. Als nächste Stationen lassen sich die Aufenthalte in Halle⁷⁷ ab Oktober 1764 und in Göttingen⁷⁸ ab August 1765 belegen. Beide noch jungen Institutionen gelten als Reform- und "Vorzeiguniversitäten" der Aufklärung. Inwieweit Zimmermann sich in beiden Einrichtungen noch mit der Medizin beschäftigte, läßt sich nicht erkennen; in Halle war er in der philosophischen Fakultät eingeschrieben, bei seiner Göttinger Immatrikulation wurde er jedoch als Medizinstudent der Hallenser Universität vermerkt. Die Naturlehre besaß bis in das 19. Jahrhundert keinen unabhängigen Status⁷⁹, sondern wurde zunächst von den Professoren der Medizin, später im 18. Jahrhundert von denen der Mathematik mitvertreten. Ein typischer Vertreter dieser Fächerkombination war Johann Andreas Segner (1704-1777)⁸⁰.

Die Bedeutung Halles gründete im medizinisch-naturwissenschaftlichen Bereich vor allem auf den Beiträgen des ersten Lehrstuhlinhabers in der Medizin Georg Ernst Stahl (1659-1734)⁸¹ und des Philosophen Christian Friedrich Wolff (1679-1754). Wolff, Mathematiker und Physiker, gilt heute als eine der Schlüsselfiguren der Hochaufklärung. Sein Einfluß auf die Philosophie und Wissenschaften sowie die praktische universitäre Lehre besteht besonders in seinen methodischen Ansätzen. Anknüpfend an Leibniz' monadologisches Weltbild⁸² zählte es zu Wolffs grundlegenden Interessen, die Philosophie mit Hilfe mathematischer Methoden zu systematisieren und sie als praktische Philosophie zu popularisieren⁸³. Sein Beitrag in der Naturphilosophie des 18. Jahrhunderts ist besonders in Hinblick auf das teleologische Denken von Bedeutung⁸⁴. Für

⁷⁷ Am 2.10.1764 war E. A. W. Zimmermann (Hannoveranus) immatrikuliert für Philosophie (schriftliche Auskunft, Universitätsarchiv der Martin-Luther-Universität Halle).

⁷⁸ Immatrikuliert am 14.8.1765, vgl. *Die Matrikel der Georg-August-Universität zu Göttingen 1734-1837* (Hildesheim 1837). Bd. 1. S. 157.

⁷⁹ Vgl. dazu Stichweh (1984) S. 318ff.

⁸⁰ Segner besaß in Göttingen (1735-1755) den Status eines Medizinprofessors, unterrichtete zu einem großen Anteil aber Naturlehre und Mathematik; in Halle vertrat Segner beide Disziplinen als Professor der philosophischen Fakultät.

⁸¹ Stahl entwickelte mit seinem Konzept des sogenannten Animismus ein Gegenkonzept zu den rein mechanomorphen Organismusmodellen des 17. Jahrhunderts. Danach sollte die Seele alle Lebensprozesse steuern und sowohl für die „artgemäße Einheit“ wie auch für Veränderungen des Körpers verantwortlich sein, vgl. Jahn (1998) S. 234.

⁸² Vgl. S. 98f.

⁸³ Zu Wolff vgl. auch unten S. 25.

⁸⁴ Zur Teleologie in Zimmermanns Naturkonzept vgl. u. Kap. 4.2. Zu Wolffs teleologischer Naturerklärung vgl. besonders seine *Vernünfftigen Gedancken von den Absichten der natürlichen Dinge* (Erstausgabe Halle 1723), hier zitiert nach der zweiten Ausgabe von 1726. Als seine "Haupt-Absicht" be-

Zimmermann war an der Hallenser Universität Wolffs Nachfolger Segner sein wichtigster Lehrer. Er dominierte im naturwissenschaftlichen und medizinischen Bereich, seit er 1755 von der Göttinger Universität gekommen war bis zu seinem Tod 1777. Als Wolffs Nachfolger vertrat er dessen Ansatz, die Bedeutung und Anwendung der Mathematik für die Naturlehre zu betonen und die naturwissenschaftlichen Disziplinen zusammen mit der Medizin und Mathematik als geschlossene Einheit zu sehen⁸⁵. Wie in Leiden spielte auch in Halle das Experiment im naturwissenschaftlichen Unterricht eine wichtige Rolle. Zugleich betrachtete Segner die Mathematik als wesentliche theoretische Grundlage für die Beweisführung in der Naturlehre⁸⁶. Der medizinische Unterricht in Halle orientierte sich an der Leidener Lehre und es waren umfassende Reformen nach diesem Vorbild eingeführt worden⁸⁷. Der Hallenser Professor Johann Peter Eberhard (1723/27-1779) erstellte die erste deutsche Übersetzung der Boerhaaveschen Physiologie⁸⁸. Er selbst hatte in Göttingen bei Segner und Kästner Mathematik studiert und unterrichtet seit 1753 in Halle neben Medizin auch Mathematik und Naturlehre⁸⁹. In

zeichnete Wolff - dem Grundgedanken des Rationalismus folgend - die umfassende und klare Erklärung der "natürlichen Dinge", in welchen sich "Gottes Vollkommenheiten" widerspiegeln. Denn Gott habe die Welt hervorgebracht, "damit man seine Vollkommenheiten daraus erkennen möchte" (Wolff (1726) S. 2). Naturerkenntnis und -erklärung fußt in Wolffs Naturphilosophie auf drei "universalen teleologischen Prinzipien" (Spaemann/ Loew (1981) S. 121f.): Als oberstes Ziel steht die Erkenntnis Gottes durch den Menschen als erkennendes Wesen ("und demnach ist nicht zu zweifeln, daß Gott den Menschen hauptsächlich dazu erschaffen, daß er ihn erkennen ... soll", Wolff (1726) S. 491). Zu des Menschen Erhaltung ist die Natur geschaffen, die sich wiederum als Ganze selbst erhält. Wolff legte diese teleologische Verfassung der Natur in seinen *Absichten der natürlichen Dinge* an den einzelnen physikalischen Phänomenen der Erde dar. Im abschließenden Teil (Kap. 11) widmete er sich dem "Nutzen der lebendigen Creaturen". Die Vielzahl der Arten lasse "Gottes unendlichen Verstand, seine unermeßliche Macht, die Hoheit seiner Vernunft und die Größe seiner Güte nebst seiner unerforschlichen Weißheit" erkennen (Wolff (1726) S. 483). In der Fülle der Arten, ihres unterschiedlichen Vorkommens und Nutzens für den Menschen offenbare sich die göttliche Vollkommenheit, ebd. In diesem teleologischen Ansatz der Naturerkenntnis wird Wolff heute das Verdienst zugeschrieben, in der Nachfolge Leibniz' "auf teleologische Phänomene in der äußeren Natur ebenso wieder hingewiesen zu haben wie auf die praktische Dimension, die der Naturtheologie eigent", Spaemann/ Loew (1981) S. 123.

⁸⁵ "Die Naturlehre ist eine der weitläufigsten Wissenschaften, welche wir haben. ... Es gehören demnach verschiedene Wissenschaften, welche auch unter dem Namen der Mathematic abgehandelt werden, ein großer Theil der Medizin und ... desjenigen, so den Künstlern und Handwerkern zu wissen nöthig ist, eigentlich zur Naturlehre", Segner (1754) S. 1.

⁸⁶ "Die Gründe der Beweise in der Naturlehre liegen größten Theils in der Geometrie, und die Lehrer der erstern wären glücklich, wenn sie niemals andere, als solche Zuhörer hätten, welchen diesen Schlüssel der Natur in ihrer Gewalt haben", ebd. Vorrede.

⁸⁷ Wendland (1992) S. 27.

⁸⁸ *Herman Boerhaavs Physiologie*. Uebers. und mit Zusätzen vermehrt von Johann Peter Eberhard (Halle 1754).

⁸⁹ Von seinen zahlreichen Veröffentlichungen wurden die *Ersten Gründe der Naturlehre* (Halle 1753) an einigen Universitäten als Lehrbuch der Physik verwendet, u.a. auch von Kästner in Göttingen, vgl. *Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen* (im Folgenden zitiert als *GA*) (1765) 28. St. S. 225. Weniger bekannt ist Eberhards zoologisches Grundlagenwerk, der *Versuch eines neuen Entwurfs der Thiergeschichte* (Halle 1768). Er ordnete hier das gesamte Tierreich nach sinnesphysiologischen Merkmalen. Ausgehend von dem vitalistischen Denken, wonach Empfindung und Bewegung Kennzeichen und Unterschied von pflanzlichem und tierischen Lebens sei, teilte er die zwei "Hauptklassen" ein: "1) In solche, deren Empfindungswerkzeuge denen menschlichen ähnlich sind, und 2) in solche, deren Empfindungs-

Halle wurde erst 1769 ein Lehrstuhl für Naturgeschichte eingerichtet, gleichwohl gab es schon früher ein zoologische Themen berücksichtigendes Unterrichtsangebot⁹⁰. 1759 promovierte hier Caspar Friedrich Wolff (1734-1794) bei dem Medizinprofessor Andreas Elias Büchner (1701-1769), der auch Präsident der *Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina* war, über die Keimungs- und Entwicklungsprozesse bei Pflanzen und Tieren (*Theoria generationis*). Für diese richtungsweisende⁹¹ Arbeit waren aufwendige präparatorische Vorbereitungen und mikroskopische Untersuchungen notwendig, für die sich offensichtlich an der Halleschen Universität geeignete instrumentelle Voraussetzungen boten.

Halles Status als Reformuniversität der Aufklärung spiegelte sich auch im Angebot bislang im Curriculum der Universitäten fehlender, dem Nützlichkeitsdenken der Epoche verpflichteter Fächer wieder. Halle bot neben Frankfurt a. d. Oder als erste deutsche Universität ein "Collegium oeconomico-camerale" an⁹². Man kann sicherlich davon ausgehen, daß Zimmermann Interesse an diesem neuen Unterrichtsangebot zeigte, zumindest allgemeine Kenntnis von den Inhalten hatte⁹³.

Möglicherweise verbrachte Zimmermann von Halle aus, vermittelt über Segner, einen kurzen Studienaufenthalt bei dem Mathematiker Leonhard Euler (1707-1783) in Berlin, wovon in Zimmermanns Biographie berichtet wird⁹⁴. Konkretere Belege hierfür ließen sich bislang nicht finden. Euler leitete die dortige Akademie der Wissenschaften seit 1753; 1766 kehrte er mit seinem Sohn Johann Albrecht (1734-1800) nach St. Petersburg

werkzeuge denen menschlichen unähnlich sind". Zur ersten Klasse gehörten Säugetiere, Vögel und Fische; Eberhard: *Thiergeschichte* (1768) S. 8.

⁹⁰ Über Eberhard hinaus boten in Zimmermanns Zeit auch Johann Joachim Lange (1698-1765) und Andreas Elias Büchner zoologischen Unterricht an, Studnitz (1944) S. 279.

⁹¹ Mit dieser Untersuchung gilt Wolff als einer der Begründer der sogenannten Epigenesistheorie, die von einer sukzessiven Entwicklung der organischen Materie unter dem Einfluß wirkender Kräfte ausging, vgl. S. 100.

⁹² Zum Kameralismus vgl. unten S. 33-38.

⁹³ In den 1760er Jahren hielt Johann Friedrich Striebitz (1707-1772), keiner der bekannten Kameralisten der Zeit, das Collegium. In Halle befand sich mit den (heute sogenannten) Franckeschen Stiftungen darüber hinaus eine Bildungseinrichtung, die in ihrer inhaltlich-curricularen Ausrichtung den - zumindest anfangs angestrebten - Zielen des Braunschweiger Collegium Carolinum entsprach. Ziel der Hallenser Schule war neben der Bildung in den traditionellen Fächern auch die Vermittlung von Kenntnissen aus der Wirtschaft, Staatenkunde sowie der angewandten Naturwissenschaften, Kaiser (1977) S. 60. Zimmermanns Medizinprofessoren Gaubius und Böhmer hatten diese Schule besucht, ob er selbst Kontakte hatte, ließ sich nicht ermitteln.

⁹⁴ P. Zimmermann (1900) S. 256. Segner verband mit Leonhard Euler enge Freundschaft und intensiver brieflicher Kontakt, Voigt (2001) S. 20.

zurück. In den 1780er und 90er Jahren standen J. A. Euler und Zimmermann in brieflichem Kontakt⁹⁵.

In Göttingen beendete Zimmermann seine Universitätsstudien und obwohl er hier nur ein Semester blieb, dürfte diese Zeit von großem Einfluß auf ihn gewesen sein. Eingeschrieben war er hier als Medizinstudent, er schloß seine wissenschaftliche Ausbildung jedoch mit einer mathematischen Veröffentlichung aus dem Bereich der Kurven-Diskussion ab⁹⁶. Das belegt den Stellenwert der Mathematik für Zimmermann während seiner Studienzeit in Halle und Göttingen. In diesem Fach dominierte an der Georgia Augusta⁹⁷ über Jahrzehnte Abraham Gotthelf Kästner. Er betonte die Bedeutung und Dominanz der Mathematik in den Wissenschaften, aber auch in den lebenspraktischen Bereichen, in denen sie im Sinne aufklärerischer Wissenschaft dem gesellschaftlichen Nutzen dienen sollte. Die Mathematik bildete für Kästner die sichere Grundlage zur Erkenntnis und Formulierung allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Natur; gegenüber der empirischen Methode gewann sie für ihn im Laufe seiner wissenschaftlichen Arbeiten zunehmend an Gewicht⁹⁸. Das sicherte der Ausbildung in den mathematischen Wissenschaften eine fundamentale, allgemeinbildende und propädeutische Bedeutsamkeit in Anlehnung an Christian Wolff, der sie als "Denkschulung" für die Angehörigen aller Fakultäten universalisieren wollte⁹⁹. Kästner faßte einen großen Teil der physikalischen Disziplinen als „angewandte Mathematik“ auf, also als einen Bereich quantifizierbarer Phänomene. Er definierte:

"Sonst nirgends sind die Erfahrungen so glücklich gebraucht worden, Folgerungen aus ihnen herzuleiten, den Zusammenhang und die Ursachen der Begebenheiten einzusehen, die Wirkungen der Natur zum Dienste des Menschen anzuwenden, und durch lange Reihen von Schlüssen ... auf Kenntnisse zu gelangen, die den menschlichen Verstand zu übersteigen scheinen. Außer

⁹⁵ Vgl. Anhang 2. Auf einer bislang durch Quellen nicht zu belegenden Reise Zimmermanns durch Rußland, von der ebenfalls P. Zimmermann berichtet, soll es zu einer Begegnung mit Vater und Sohn Euler gekommen sein, P. Zimmermann (1900) S. 256.

⁹⁶ Zimmermann nahm Bezug auf eine stereometrische Arbeit des französischen Ingenieurs Amédée François Frezier (1682-1773) (*Traité De La Coupe Des Pierres* [Paris 1728]) über Probleme der Bautechnik, wobei es um die Darstellung und Berechnung von Geraden an Kreisen, Ellipsen und Parabeln ging.

⁹⁷ Die Göttinger Universität unterstand dem Kurfürstentum Hannover, das mit Georg I. (1660-1727) 1714 auch die Regentschaft über den britischen Thron übernommen hatte; zur Zeit der Gründung der Göttinger Universität 1735 regierte König Georg II. (1683-1760) in Personalunion das Kurfürstentum Hannover und Großbritannien.

⁹⁸ Baasner (1991) S. 548. Kästner bewertete den Nutzen seiner mathematischen Vorlesungen folgendermaßen: "Die Mathematik ... kann von Studierenden in mehr als einerley Absicht erlernt werden: ihren Verstand zu üben, und ordentlich und gründlich denken zu lernen ...", Pütter (1788) S. 299, und "wenn die Mathematik auch nur unsern Verstand bildet, Wahrheiten zu lieben, zu beurtheilen, zu erforschen, so möchte sie doch wohl zu Aufklärung einer Nation nicht ganz unnütz seyn", Kästner (1772b) S. 103.

⁹⁹ Kaiser (1977) S. 71.

der angewandten Mathematik, wissen wir fast nichts zuverlässig als was die Erfahrung uns unmittelbar lehrt"¹⁰⁰.

In seinem mehrfach aufgelegten Lehrbuch der *Anfangsgründe der angewandten Mathematik* handelte Kästner "mehr als zwölf Wissenschaften, deren jede ihre eignen Grundsätze hat"¹⁰¹ ab, die Statik, Hydrostatik, Aerometrie, Hydraulik, Optik, Katoptrik, Dioptrik, Astronomie, Geographie, Chronologie, Gnomonik, Artillerie, Fortifikation und Baukunst. Neben Vorlesungen in der reinen Mathematik hielt Kästner vor allem solche in der angewandten Mathematik, die im 18. Jahrhundert in der universitären Lehre noch deutlich von der Naturlehre abgegrenzt wurde¹⁰². Der Göttinger Hochschullehrer entwickelte jedoch Ansätze, diese Disziplinen in der Lehre zu verbinden¹⁰³. Im Methodischen verfolgte er nach dem Vorbild Wolffs und Segners die Vereinheitlichung und Straffung des Lehrstoffs sowie die Anschaulichkeit im Unterricht¹⁰⁴. Während Zimmermanns Aufenthalt in Göttingen las Kästner sowohl die Mathesis pura wie auch die angewandte Mathematik und Experimentalphysik¹⁰⁵. Kästners große wissenschaftliche Bandbreite dokumentierte sich aber auch in dessen Vorlesungsbeiträgen zur Naturgeschichte, indem er über die "Geschichte der Fossilien und Conchylien" referierte und "Muster aus seiner Sammlung"¹⁰⁶ zeigen wollte. Wie in Leiden genoß die Naturgeschichte an der Göttinger Universität einen sehr guten Ruf und nahm im akademischen Betrieb der deutschen Universitäten einen besonderen Rang ein, war hier doch 1763 erstmals an einer deutschen Universität ein Lehrstuhl für Naturgeschichte eingerichtet worden; Christian Wilhelm Büttner (1716-1801) wurde als erster ordentlicher Professor für Naturgeschichte berufen. Er galt in seiner Zeit schon als eine ungewöhnliche Gelehrtenpersönlichkeit¹⁰⁷. In Wolfenbüttel als Sohn des Hofapothekers geboren, wurde er

¹⁰⁰ Kästner (1772a) S. 87f.

¹⁰¹ Kästner (1759) 2. T. 1. Abt. Vorrede Bl. *2r.

¹⁰² Vgl. dazu Stichweh (1984) S. 180f.

¹⁰³ In seiner Abhandlung *Über die Verbindung der Mathematik mit der Naturlehre* berichtete Kästner 1768, daß er sich vorgenommen habe, "nächstes halbe Jahr die Physik mit der Mathematik verbunden zu lehren", abgedruckt in: Kästner (1772a) S. 87.

¹⁰⁴ „Je grössern Wachsthum die Wissenschaften bekommen, desto nothwendiger wird ihnen ein Vortrag, der immer mehr Lehren in engern Raum zusammenbringt ... und ich glaubte wie dieser Gelehrte (J. A. Segner, P.F.) die Schuldigkeit des Lehrers sey, Maschinen, Versuche u.d.g. wo es nothwendig ist, den Zuhörern wirklich zu zeigen ...“, Kästner (1759) 2. T. 1. Abt. Vorrede.

¹⁰⁵ GA (1765) 28. St. S. 225.

¹⁰⁶ Ebd.; Kästner besaß eine umfangreiche Naturaliensammlung, aus der er im "Sommer zur Kenntniss der Insecten und Pflanzen, im Winter zur Kenntniss der Fossilien, Conchylien und anderer Stücke aus dem Thierreiche, so weit sein Vorrath gehet, Anleitung zu geben pfl eget", Pütter (1788) S. 298.

¹⁰⁷ „Originalität der Meynungen, der davon abhängenden Lebensweise und der selbstgewählten literarischen Thätigkeit, zeichnen diesen großen Gelehrten vor Tausenden seiner teutschen Mitbrüder aus“, Friedrich Schlichtegroll (Hrsg.): *Nekrolog der Teutschen für das 19. Jahrhundert*. Bd. 1 (1802) (Nach DBA I); danach auch die folgenden biographischen Angaben.

zunächst von seinem Vater in diesem Beruf ausgebildet und unternahm als junger Mann längere Reisen, vor allem durch Nordeuropa, wo er naturkundliche Studien betrieb und auch zur Sprachgeschichte forschte (s. u.). In Leiden studierte Büttner bei Boerhave; hier soll er engen Kontakt zu seinem Mitstudenten Carl von Linné gehabt haben. Nach seiner Rückkehr nach Wolfenbüttel beschäftigte ihn vor allem der Aufbau einer Sammlung aus den von den Reisen mitgebrachten Naturprodukten, die er in die von seinem Großvater¹⁰⁸ übernommene Naturaliensammlung integrierte. 1773 erwarb die Göttinger Universität Büttners Sammlung gegen eine Leibrente für ihn, sie bildete später den Grundstock des gleichzeitig gegründeten Königlichen Akademischen Museums, dessen erster Aufseher 1776 der Büttnerschüler Johann Friedrich Blumenbach (1752-1840) wurde¹⁰⁹. Büttner war 1755 an der Göttinger Universität zum Magister ernannt worden und lehrte seit 1758 als außerordentlicher, ab 1763 als ordentlicher Professor an der philosophischen Fakultät. Ab 1783 lebte er, zum Hofrat ernannt, in Jena. Er publizierte nur wenige Werke, am bekanntesten davon sind die *Vergleichungstafeln der Schriftarten verschiedener Völker in den vergangenen und gegenwärtigen Zeiten* (Göttingen 1771-1781), welche seine anthropologischen Interessen dokumentieren¹¹⁰. Im naturgeschichtlichen Unterricht behandelte Büttner die drei traditionellen „Naturreiche“ - Mineralien, Pflanzen und Tiere - in einem zweijährigen Turnus; jedem Gebiet widmete er ein Semester, im vierten Halbjahr wurden die wichtigsten Forscherpersönlichkeiten der Naturgeschichte vorgestellt¹¹¹. Als wichtiges methodisches Ziel verfolgte Büttner die Anschaulichkeit in seinem Unterricht und versuchte "alles durch Vorzeigen der Sachen selbst und ihrer richtigsten Abbildungen zu erläutern"¹¹². Die Botanik wurde darüber hinaus als traditionelle Hilfswissenschaft an der medizinischen Fakultät unterrichtet u. a. von Büttner und dem aus Schweden stammenden Johann Andreas Murray (1740-1791), der ab 1769 auch Direktor des Botanischen Gartens der Universität war. Seine bedeutendste wissenschaftliche Veröffentlichung ist eine zusammenfassende Darstellung der pflanzlichen Arzneimittel (*Apparatus medicamentarum*, [Göttingen 1776-1791]). Murray war Schüler Linnés und eine seiner wichtigsten Kontaktpersonen in Deutschland; für die Göttinger Universität ergaben sich darüber fruchtbare Verbindun-

¹⁰⁸ Nikolaus Wilhelm Ulrich (Lebensdaten unbekannt), Bürgermeister in Wolfenbüttel.

¹⁰⁹ Zu Büttner und den Göttinger Sammlungen vgl. ausführlich Hoffmann (2001).

¹¹⁰ Büttner begründete auf seinen Sprachstudien eine Hypothese zur Abstammung der unterschiedlichen Völker. Ähnliche Theorien spielten in den allgemeinen anthropologischen Diskussionen des späten 18. Jahrhunderts, so auch in Zimmermanns *Geographischer Geschichte*, eine Rolle, vgl. unten Fußnote 1009.

¹¹¹ Pütter (1788) S. 297.

¹¹² Ebd.

gen nach Schweden und zu Linné selbst¹¹³. Murray war ein orthodoxer Vertreter der Botanik des schwedischen Naturforschers im Gegensatz zu Büttner, der Linné kritisch bewertete und dessen Sexualsystem der Pflanzen ablehnte¹¹⁴. In der Zoologie folgte Büttner jedoch Linnés Vorstellungen, indem er den Menschen in die Tiersystematik einbezog¹¹⁵. Mit ihren Aktivitäten innerhalb der Erforschung der Herkunft und Geschichte der Menschen gehörte die Göttinger Universität in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zu einer der führenden Forschungseinrichtungen auf dem anthropologischen Sektor in Deutschland. Büttners Schüler Blumenbach verfaßte dort mit der Dissertation *De generis humani varietate nativa* (Göttingen 1775) die grundlegende Arbeit zur physischen Anthropologie seiner Zeit¹¹⁶.

In der Medizin dominierte auch zu Zimmermanns Zeit noch der Einfluß Johann Albrecht von Hallers; seine Arbeiten innerhalb der Physiologie setzte u. a. Heinrich August Wrisberg (1739-1808) fort. Haller hatte in Göttingen von 1736 bis 1756 gelehrt und in dieser Schaffensperiode durch Versuche an verschiedenen Tierarten seine physiologische Theorie über die Sensibilität und Irritabilität entwickelt. Die Begründung der experimentellen Physiologie gilt als seine Leistung. Er war Schüler Boerhaaves gewesen und führte nach Leidener Vorbild wichtige Reformen des medizinischen Unterrichts ein. Beispielsweise wurde in Göttingen ein Botanischer Garten und ein Theatrum anatomicum geschaffen. Wie Boerhaave lag Haller besonders viel an der Verbindung von Medizin und Naturwissenschaften. Zu Zimmermanns Studienzeit wurden die Medizinstudenten mit verschiedenen Inhalten der Leidener Medizin vertraut gemacht, so lasen Philipp Georg Schröder (1729-1772) und Georg Matthiä (1708-1773), beide seit 1764 in Göttingen, über Gaubius und Boerhaaves *Institutiones*. 1764 hatte Rudolf Augustin Vogel (1724-1774) das Collegium clinicum eingerichtet, das die Verbesserung des praktischen klinischen Unterrichts verfolgte¹¹⁷.

Am nachhaltigsten wirkten auf Zimmermann wohl die methodischen Grundsätze der an der international orientierten Georgia Augusta geübten Forschungspraxis. Hier dominierte die streng kritische, zum Teil schon quantitative Forschungsmethodik, be-

¹¹³ Goerke, Heinz: *Johann Andreas Murray ein Linnéschüler in Göttingen*. In: *Medizinhistorisches Journal*; 2 (1967) S. 3-12.

¹¹⁴ Schlichtegroll, Friedrich (Hrsg.): *Nekrolog der Deutschen für das 19. Jahrhundert*. Bd. 1 (1802) (Nach DBA I).

¹¹⁵ Vgl. Fußnote 683.

¹¹⁶ Mühlmann (1968) S. 58; zur Anthropologie in Göttingen und ihrem Einfluß auf Zimmermann vgl. Kap. 9.

¹¹⁷ Zur Einführung des klinischen Unterrichts in Göttingen vgl. Thomas H. Broman: *The transformation of German academic medicine 1750 – 1820* (Cambridge 1996).

einflusst vom englischen Empirismus mit seinen methodologischen Prinzipien der Induktion und Analogie¹¹⁸.

2.2.1 Exkurs: Staatenkunde und Statistik – Kameralwissenschaften - Geographie

Im Laufe des 18. Jahrhunderts bildeten sich an deutschen Universitäten einige akademische Fächer heraus, die „den Staat“ und seine Bevölkerung in besonderer Weise zu ihrem Gegenstand machten. Die Universitäten in Halle und Göttingen nahmen hier Schlüsselpositionen ein. Innerhalb Zimmermanns späterer fachlich-inhaltlicher Orientierung und am Collegium Carolinum sind so deutliche Einflüsse dieser Fächer zu bemerken, daß im Rahmen der Darstellung von Zimmermanns Studium hierauf etwas ausführlicher eingegangen werden soll¹¹⁹.

Die Ausbildung der staatswissenschaftlichen Disziplinen sowie die Neuorientierung bereits bestehender Fächer wie der Geographie vollzog sich im Zusammenhang mit dem Wissenschafts- und Bildungsideal der Aufklärung, für das die rationale Erforschung der natürlichen Gegebenheiten im Mittelpunkt stand und das von der Überzeugung getragen wurde, dem Anspruch kritischer Vernunft nicht nur Erkenntnis („Welterklärung“) zuzuweisen, sondern ihm auch die gesamte gesellschaftliche Praxis aufzuschließen. Zugleich entwickelten sich die Fächer im Kontext der im 18. Jahrhundert abgeschlossenen Phase der modernen Staatenbildung Alteuropas seit dem 30jährigen Krieg. Die Definition und Konzeptionalisierung staatlicher Interessen sowie die Erkenntnis "richtigen" staatlichen Handelns zu deren Wahrung wurden Gegenstand akademischen Interesses. Gottfried Achenwall (1719-1772), einer der führenden Vertreter der Staatswissenschaften, definierte ganz im Geist aufklärerischer Wohlfahrtsbeförderung:

"Die Staatswissenschaft ... untersucht, wodurch der Zweck des Staats erreicht werden kann. ... Denn sie beschäftigt sich, die Regeln festzustellen, nach welchen die Mitglieder eines Staats ihre freye Handlungen überhaupt einzurichten haben, um ihre allgemeine Glückseligkeit zu befördern"¹²⁰.

¹¹⁸ Zur Forschungspraxis in Göttingen vgl. besonders Marino (1995).

¹¹⁹ Es geht im Folgenden nicht um eine vertiefende Darstellung dieser Fächer, vielmehr sollen deren allgemeine Bezüge zur Naturgeschichte hergestellt werden; in diesem Zusammenhang waren Kameral- und Staatswissenschaften sowie die Geographie für Zimmermanns Tiergeographie relevant.

¹²⁰ Achenwall (1761) S. 2.

Die „Glückseligkeit“ – von Christian Wolff, dem „für die kameralistische Menschen- und Weltauffassung einflußreichsten Bezugsphilosoph(en)“, definiert als „Zustand einer dauerhaften Freude durch vernunftgemäßes, d. h. naturkonformes und also tugendhaftes Handeln“¹²¹ – galt für die Mehrzahl der Kameralisten schlechthin als der eigentliche „Endzweck“¹²² des Staats. Alle staatliche Tätigkeit sollte auf dieses Ziel hin ausgerichtet werden. Die Staats- und Kameralwissenschaften erfüllten der Natur ihrer Inhalte nach in diesem Zusammenhang eine entscheidende Funktion. Das Streben nach Glückseligkeit diente der "Selbsterhaltung" und gehorchte geradezu „dem Triebe der Natur“, war damit als eine Naturtatsache grundsätzlich legitimiert¹²³.

Als akademisches Fach hatten sich die Staatswissenschaften - ausgehend von den staatskundlichen Arbeiten des Helmstedter Juristen Hermann Conring (1601-1681)¹²⁴ - zunächst in Halle und später vor allen Dingen in Göttingen etabliert. Dies geschah im Kontext der obrigkeitlichen Absicht, die Ausbildung der künftigen Staats- und Landesbeamten in wirtschafts- und verwaltungswissenschaftlicher Hinsicht zu erweitern und zu verbessern¹²⁵. Zu den Staatswissenschaften gehörten naturrechtliches Staatsrecht, politische Staatenkunde und die Kameralwissenschaften.

Staatenkunde, Statistik

An der Entwicklung der wissenschaftlichen Staatenkunde trug Gottfried Achenwall maßgeblichen Anteil, er etablierte sie auch als Ausbildungsfach an der Göttinger Universität. Die Vielfalt staatlicher Organisationen und Unternehmungen als Einheit der zahlreichen einzelnen „Theile und Einrichtungen“¹²⁶ zu erkennen, sollte Aufgabe und Gegenstand der Staatenkunde sein. Achenwall erläuterte in seinem grundlegenden Lehrwerk zur Staatenkunde¹²⁷:

¹²¹ So zusammengefaßt von U. Engelhardt (1981) S. 41. Zur Begriffsdefinition von „Glückseligkeit“ von Aristoteles bis in die Aufklärung vgl. zusammenfassend ebd. S. 39-42.

¹²² "Der Endzweck aller und jeder Republiken ist demnach unstreitig die gemeinschaftliche Glückseligkeit", Justi (1755) S. 31.

¹²³ "Der Wille eines jeden Menschen ist, daß er seine Glückseligkeit befördern will. Dieses ist dem Triebe der Natur gemäß, der ihm seine Selbsterhaltung und sein eignes Wesen vorzüglicher macht, als die Erhaltung und das Wesen aller andern Menschen", Justi (1759) S. 5.

¹²⁴ Vgl. V. Hentschel (1978) S. 183f.

¹²⁵ Ebd.

¹²⁶ „Es ist nemlich der Staat eine aus sehr vielen Theilen und Einrichtungen überaus künstlich zusammengesetzte Maschine. ... Der Politicus hat zu untersuchen, nach welchen Regeln diese grosse Maschine am schicklichsten zu erbauen und zu regieren sey“, Achenwall (1761) Vorrede § 12.

¹²⁷ *Die Staatsverfassung der Europäischen Reiche im Grundrisse*, nach der Erstausgabe von 1752 erschien das Werk in rascher Folge in sieben weiteren Ausgaben bis zum Jahrhundertende.

„Durch die Statistick erlangt man die Staatskenntnis. Der Endzweck, warum man einen Staat kennenlernen will, wird uns unterweisen, was für Sachen und auf was für Art selbige in der Statistick abgehandelt werden sollen. ... Der Hauptnutzen aber besteht darinnen, daß man dadurch in den Stand gesetzt wird, nicht nur von allen vorfallenden Staatsgeschäften gründlich zu urtheilen; sondern auch die Geschicklichkeit zu erlangen, allenfalls zu deren Führung mit Rath und That sich brauchen zu lassen“¹²⁸.

Die Inhalte der Staatenkunde legte Achenwall fest als "die Lehre von der Staatsverfassung eines oder mehrerer einzelner Staaten"¹²⁹. Seit den 1750er Jahren bezeichnete man diese Methode der vergleichenden Staatenkunde häufiger auch als „Statistik“¹³⁰. Anders als die moderne, numerische Statistik arbeitete sie mit der verbalen Beschreibung, indem sie bestimmte Kenntnisse über einen oder mehrere Staaten enzyklopädisch sammelte und im qualitativen Vergleich darstellte. Achenwall verfolgte das Ziel, der praktischen Politik durch geordnete Bereitstellung einer großen Datenmenge über die verschiedensten politischen Einheiten eine wissenschaftliche Basis zu liefern; die Statistik "sicherte", wie Hans Maier resümierte, "empirisch die Handlungsgrundsätze ab“¹³¹.

Unter der "Verfassung" eines Staates verstand Achenwall nicht nur dessen konstitutionelle Rechtsordnung im engeren Sinn, sondern allgemein die Besonderheiten von Territorium und Bevölkerung ("Land und Leute"), die er in Hinblick auf bestimmte Merkmale in ihrem Bezug zum Staat charakterisierte. Bestimmende Faktoren der Verfassung eines Gemeinwesens waren diesem Verständnis nach auch historische Ereignisse ("Staatsveränderungen") und einzelne geographische Gegebenheiten (Größe, Grenzen etc. des Landes, Anzahl und "Charakter" der Einwohner)¹³² sowie hauptsächlich die aktuellen politisch-wirtschaftlichen Merkmale eines Staates (Staatsrecht und Staatsgeschäfte, Münzwesen, Wirtschaft, Rechtswesen u. ä.).

Achenwall, seit 1749 in Göttingen Professor für Staatswissenschaften, las in Zimmermanns Studienzeit neben der "Europäischen Staatengeschichte" auch die "Staatsklugheit mit Einschluß des Cameralwesens"¹³³. Die „Staatsklugheit“ war in Achenwalls System ein Teil der Staatswissenschaften, den er so definierte:

"Wenn man in der Klugheitslehre sein Augenmerk auf denjenigen Zustand der Menschen richtet, den man den bürgerlichen Stand nennt, da sie nemlich Mitglieder eines Staates sind; und

¹²⁸ Achenwall (1756) S. 3.

¹²⁹ Ebd.

¹³⁰ Achenwall verwendete erstmals 1748 den Begriff "Statistik", vgl. Elsner (1974) S. 143. Achenwalls Methode wird heute auch als Universitätsstatistik bezeichnet, Köhler (1994) S. 44f. Ein weiteres Verfahren der Statistik im universitären Bereich ist die Methode Büschings, auf die hier nicht eingegangen werden kann, vgl. auch unten S. 150f.

¹³¹ Maier (1966) S. 58.

¹³² Vgl. dazu auch Kap. 5.2.2.5.

¹³³ Pütter (1788) S. 150.

hierbey die schicklichsten Mittel untersucht, wie ein Staat seine Glückseeligkeit befördern kann, so entsteht daraus die Staats-Klugheitslehre oder Politick"¹³⁴.

In seinem Lehrbuch zur "Staatsklugheit"¹³⁵ handelte Achenwall die politischen Verhältnisse eines Landes (Verfassung, Regierungsform), Justizwesen, Nahrungswesen und Gewerbe, Handwerke, Manufakturen und Fabriken, Handel-, Geld- und Münzwesen, Militärwesen, demographische Aspekte, Kameralwesen und Staatshaushalt sowie die Außenpolitik ab. Er befaßte sich hier mit diesen Inhalten jedoch im Gegensatz zur Statistik auf einem rein theoretischen Niveau ohne empirische Daten zu einzelnen Staatswesen. Zusätzlich zu den Inhalten seiner Lehrbücher geben etliche Vorlesungsmanuskripte aus dem umfangreichen erhaltenen Nachlaß Achenwalls, den Paul Streidl jetzt auswertete, über dessen staatswissenschaftliche Vorlesungen Auskunft¹³⁶. Neben bestimmten didaktischen Bedürfnissen im Unterricht, wobei er sich auch der Heranziehung unerwarteter Anschauungsobjekte, wie der vierfüßigen Tiere, nicht scheute¹³⁷, kann Achenwall aufgrund dieser Quellen eine ihm von der Forschung aufgrund der alleinigen Auswertung der gedruckten Quellen bislang aberkannte Empiriefreundlichkeit attestiert werden¹³⁸. Als weiteren noch nicht bekannten Umstand offenbarten Achenwalls Vorlesungsschriften auch seine Affinität zur sogenannten "politischen Arithmetik", eine in seiner Zeit neben der Universitätsstatistik praktizierte Anwendung statistischer Verfahren, die aus Untersuchungen zur Bevölkerungsentwicklung in England entstanden war¹³⁹. Sie betrieb das am weitesten mathematisierte Konzept der Statistik¹⁴⁰ und wurde

¹³⁴ Achenwall (1761) S. 3.

¹³⁵ *Die Staatsklugheit nach ihren ersten Grundsätzen*, Erstausgabe Göttingen 1761, bis 1779 in vier Auflagen erschienen.

¹³⁶ Der Nachlaß Achenwalls befindet sich unter der Signatur Cod. Ms. Achenw. 1-220 in der Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen; Streidl (2003) bearbeitete ihn in Hinblick auf die systematische Aufarbeitung von „Achenwalls Positionen im Prozeß der Politisierung des späten 18. Jahrhunderts“.

¹³⁷ Streidl zitiert einen Vorlesungspassus, in welchem Achenwall zur Vergegenwärtigung der Nützlichkeit statistischer Erhebungen Größenangaben von Säugetieren, Nashorn, Maus, Hund, Hirsch und Elephant, heranzieht, ebd. S. 134f.

¹³⁸ Ebd. S. 135f. Streidl kann anhand der Vorlesungsnotata nachweisen, daß Achenwall anders als in seinen Publikationen im Unterricht einzelne Bereiche des Staatswesens auch anhand von Zahlen und Daten verdeutlichte.

¹³⁹ Mit den Anfängen der Industrialisierung und dem Frühkapitalismus waren über erste Auswertungen von Geburts- und Sterbelisten der Stadt London die Möglichkeit der Quantifizierung und damit die Voraussagbarkeit sozialer Daten ins Bewußtsein gerückt, die wiederum für die Bevölkerungspolitik und die Wirtschaft wichtig wurden. Infolge der Verbesserung der Methoden gab die politische Arithmetik im 18. und 19. Jahrhundert Hilfe bei der Berechnung von Leibrenten u.ä. und entwickelte sich zum Vorläufer der modernen Bevölkerungs- und Lebensversicherungsstatistik, vgl. Böhme (1971) S. 15f. Verbreitet wurde der Begriff aufgrund der Veröffentlichung von William Petty (1623-1687): *Political arithmetick, or a discourse concerning the extent and value of lands, people, buildings* (London 1691).

¹⁴⁰ Köhler (1994) S. 69.

von der Forschung bisher aus wissenschaftstheoretischen Gründen für unvereinbar mit Achenwalls Universitätsstatistik gehalten¹⁴¹. Die numerische Statistik, deren prominenter Vertreter in Deutschland Johann Peter Süßmilch (1707-1767) war, spielte für Zimmermanns Studie der Tierverbreitung eine wichtige Rolle; ihre Grundlagen und Methoden kann er Streidls Ergebnissen gemäß im Unterricht an der Göttinger Universität kennengelernt haben. Süßmilch lebte nach seinem Studium in Jena und Halle und weiteren Lebensstationen als Pfarrer in Preußen. In seinem 1741 erstmals veröffentlichten Werk zur *Göttlichen Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts* legte er seine statistischen Auswertungen zur Bevölkerungsentwicklung dar¹⁴². Als „quantitatives Phänomen par excellence“ spielte die Erfassung demographischer Daten in der Statistik des 18. Jahrhunderts eine zunehmend wichtige Rolle¹⁴³. Die Bevölkerungsentwicklung zählte besonders im späten 18. Jahrhundert „zu den bevorzugten Themen der Aufklärungspublizistik“¹⁴⁴, zumal die Kameralistik die Bevölkerungstärke eines Landes als bedeutenden Faktor des staatlichen Wohlstands bewertete.

Kameralwissenschaften

Die Kameralwissenschaften¹⁴⁵ umfaßten verschiedene Elemente einer wirtschaftlich-ordnungsstaatlichen Verwaltungslehre, auf die sich die merkantilistische Wirtschaftspolitik in den deutschen Territorien stützte. In den fürstlichen Kammern praktiziert, wurde ihr wissenschaftlich-theoretischer Rahmen seit der frühen Mitte des 18. Jahrhunderts an den Universitäten gelehrt. Sie beinhalteten die Bereiche Ökonomik, Finanzwissenschaften oder Kameralistik¹⁴⁶ und Polizeiwissenschaft. Die Polizeiwissenschaft, die

¹⁴¹ Vgl. Streidl (2003) S. 126f.

¹⁴² Vgl. dazu ausführlicher S. 191ff.

¹⁴³ Kaufhold (1987) S. 91.

¹⁴⁴ Ebd.

¹⁴⁵ In der neueren Forschungsliteratur werden die Begriffe Kameralwissenschaften und Kameralistik z.T. nicht eindeutig getrennt; ich folge der Darstellung von Hans Maier (1966), vgl. dort Schema S. 233 „Kameralwissenschaft im weiteren Sinne“.

¹⁴⁶ Kameralistik, d.i. „Kameralwissenschaft im engeren Sinne“, ebd.

sich im Gegensatz zur Außenpolitik als „Lehre von der inneren Ordnung des Gemeinwesens“¹⁴⁷ verstand, bildete in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts das Zentrum der Kameralwissenschaften¹⁴⁸; die Ökonomie beschäftigte sich zu dieser Zeit hauptsächlich mit technologischen Lehren innerhalb der Haus-, Land- und Stadtwirtschaft¹⁴⁹, die Kameralistik umfaßte das gesamte staatliche Finanzwesen. In den vergangenen Jahren wurde der Bedeutung der Kameralwissenschaften und ihrer Diskurse und Inhalte seit Mitte des 18. Jahrhunderts erneut Aufmerksamkeit gewidmet¹⁵⁰. Im Zusammenhang mit Zimmermanns Tiergeographie sollen aus der Vielfalt der kameralistischen Bezüge zur Politik, Wissenschaft und Gesellschaft beispielhaft spezielle Inhalte der kameralwissenschaftlichen Fächer in ihrem Konnex zur zeitgenössischen Naturgeschichte angezeigt werden.

Ökonomik und Kameralistik betrafen den gesamten Bereich des privaten und des öffentlichen Haushalts. Zur Kameralistik gehörten auch die verschiedensten Maßnahmen, die zur Vermehrung und „guten Ordnung“ der öffentlichen Ein- und Ausgaben dienten. Hierzu zählten das Steuer- und Finanzsystem und ein umfangreicher Katalog staatlicher Einnahmequellen wie Bergbau und Forstwesen, bis hin zur Honig- und Wachsproduktion durch Bienenzucht oder die staatliche Seidenproduktion durch die Maulbeerräupen. Georg Heinrich Zincke (1692-1768), Hof- und Kammerrat im Herzogtum Braunschweig und für wenige Jahre Zimmermanns Kollege am dortigen Carolinum, unterteilte in seiner für die Kameralwissenschaften des 18. Jahrhunderts maßgeblichen "Cameralisten-Bibliothek" die Ökonomik in einen wissenschaftlichen Teil, die "General-Oeconomic"¹⁵¹, die sich mit der theoretischen Betrachtung der "allgemeinen Regeln der Wirthschaft" befaßt und einem praktischen Teil, der "Special-Oeconomic", die die konkreten Inhalte der einzelnen Wirtschaftsbereiche abhandelt. Zinckes Übersicht über diese "Classen Oeconomischer Sachen" geben einen guten Einblick in die Vielfalt der Aspekte kameralistischer Ökonomik. Einem ersten umfangreichen Teil zur Landwirtschaft¹⁵², dem Acker- und Feldbau, Gras-, Wiesen-, Gartenbau und Plantagen, das

¹⁴⁷ Maier (1966) S. 13.

¹⁴⁸ Pusback (1976) S. 262.

¹⁴⁹ Ebd.

¹⁵⁰ Hinzuweisen ist vor allem auf die umfangreiche Analyse durch Sandl (1999) und auf die Arbeiten von Bayerl (1994), (1996) sowie T. Meyer (1999).

¹⁵¹ Zincke (1751) S. 123.

¹⁵² "Die Land-Wirthschaft hat zu ihrem Object Land-Nahrungs-Geschäfte, diese aber beschäftigen sich mit der Erde und ihren belebten und unbelebten Geschöpfen, in und ausser derselben, um sonderlich rohe Güter als Hauptwerk zu erlangen, zu bewahren und anzuwenden", ebd. S. 147.

Forstwesen, und auch Schmelz-, Sied-, Brenn-, Grabe- und Bruch-Geschäfte, das Bergwerkwesen, die Viehzucht sowie die Versorgung von wilden Tieren und die Jagd¹⁵³ eingeordnet wurden, folgten die Stadtwirtschaft mit Handwerken, Manufakturen und Fabriken sowie das Kaufmannswesen. Wie im gewerblichen Bereich zielten die kameralwissenschaftlichen Vorstellungen auch in den hier genannten Wirtschaftsbereichen grundsätzlich auf eine Optimierung der Bewirtschaftung und Erträge. Neben zahllosen Anleitungen und Hilfsmitteln unmittelbar für die Praxis diskutierten die Kameralisten intensiv auch die "Hilfsmittel ... entweder zum Unterricht oder zur Uibung in der Wissenschaft"¹⁵⁴. Zincke nannte neben Kenntnissen verschiedener Sprachen und der allgemeinen Geschichte dezidiert die Mathematik, Naturlehre und Naturgeschichte:

"Hiernächst aber hat ein künftiger Cameraliste nöthig: ... dienliche Erkenntnis in allen Theilen der **Weltweißheit** und **Mathematic**. ... jedoch muß er vornemlich die **Natur-Lehre** von den Körpern, am allermeisten aber die **Natur-Geschichte** und Experimental-Physic als wichtige Zubereitungs-Mittel ansehen, und ziemlich in seiner Gewalt haben (Hervorhebungen im Original, P.F.) "¹⁵⁵.

Zu den Inhalten, die die Naturgeschichte den Kameralisten vermitteln könnte, gehörte beispielsweise Wissen über "vierfüßige zahme Thiere, welche wegen ihrer grossen Nutzbarkeit in der Land-Wirthschafft besonders angeschaffet, gezogen, gewartet"¹⁵⁶ werden; Zincke verwies u. a. auf die Notwendigkeit der Kenntnis von verschiedenen Arten und Rassen ("Verschiedenheit des Geschlechts"), ihrer äußeren Merkmale (Farbe, Zeichnung etc.) und züchterischer Attribute ("Schönheit" und "Mängel") sowie der Herkunft ("Ansehung ihres Vaterlands")¹⁵⁷. Für die gewinnbringende Haltung von Haustieren seien Kenntnisse über die Ernährung und Zucht verschiedener Tierarten notwendig. Zu Nutztieren gehörten beispielsweise auch die "Seiden-Würmer", von denen er einzelne Arten beschrieb und zu deren Fortpflanzungsbiologie er sich äußerte¹⁵⁸. Grundlegend sei eine breite Artenkenntnis, auch der nicht heimischen Tiere. Zincke legte zum Beispiel nahe, im Zusammenhang mit der Jagd genau zu unterscheiden, welches Tier jagdbar und welches es nicht sei, wobei er die seltenen, meist ausländischen Tieren, wie

¹⁵³ Ebd. S. 111.

¹⁵⁴ Ebd. S. 75.

¹⁵⁵ Ebd. S. 954. Zincke bemängelte bei dieser Gelegenheit, daß die Naturgeschichte herkömmlich nur die "drei Reiche" behandelte, es aber mindestens sechs gebe, nämlich auch noch Wasser-, Luft- und Feuerreich. Auch von diesen Naturbereichen benötigte der Ökonom gute Grundkenntnisse, die ihm die Naturgeschichte bislang nicht vermittele, ebd. S. 955.

¹⁵⁶ Zincke (1742) S. 199.

¹⁵⁷ Ebd. S. 199f.

¹⁵⁸ Im Kapitel "Von dem Feder-Vieh ... wie auch nützlichen Gewürm" beschrieb Zincke das bekannte Wissen zur Entwicklungsbiologie der Seidenraupen und die züchterischen Maßnahmen, Zincke (1742) S. 217-219.

Auerochse, Nashorn, Elefant, Elch, Löwe etc., von den in Deutschland bekannten Arten trennte, die er in edle, d. h. nutzbare vierfüßige Tiere (Rotwild, Schwarzwild und die entsprechenden Arten) und Vögel (Federwild, Wald-, Feld- und Wassergeflügel und die entsprechenden Arten) einteilte sowie in unedle und Raubtiere (Bär, Wolf, etc., Raubvögel)¹⁵⁹. Auch in einer Fülle von speziellen kameralistischen Einzelwerken wies man auf die Bedeutung der Naturgeschichte hin¹⁶⁰. Lag der Nutzen naturgeschichtlicher Kenntnisse in der Nutztierzüchtung auf der Hand, so wurde solcherart Erfahrungswissen auch im botanischen Bereich schon lange genutzt. Entsprechende Nützlichkeitservägungen gingen nicht einseitig von den Interessen der staatlichen Wirtschaftspolitik aus. Bei der Diskussion der Entstehungszusammenhänge von Zimmermanns tiergeographischer Forschung wird noch näher beschrieben werden, wie die Nutzung der natürlichen Objekte im 18. Jahrhundert ein maßgebliches Motiv für die Naturgeschichte selbst darstellte¹⁶¹.

Der "Polizey"¹⁶² schließlich sollte "die Handhabung solcher Dinge, auf welche die Wohlfahrt und Sicherheit eines Staates ankommt"¹⁶³ obliegen. Aus heutiger Sicht hat man als einen ihrer Schwerpunkte in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Verwaltung und Förderung der Wirtschaft erkannt¹⁶⁴, wobei der Mensch als Glied der staatlichen Gemeinschaft unmittelbar betroffen war. Die „Bevölkerung“ und ihre Entwicklungslogik, mit der sich die erwähnte politische Arithmetik beschäftigte, waren zentraler Bestandteil der Kameralwissenschaften aufgrund ihres unmittelbaren Bezugs zum ökonomischen Faktor Arbeit. Das Kameralwesen des späten 18. Jahrhunderts behandelte die Anzahl der Einwohner eines Landes als wirtschaftliche Größe; je umfangreicher deren Anzahl, desto größer der Reichtum des Staates und damit letztlich seine Glückseligkeit und die der Subjekte¹⁶⁵. Neben Regelungen zur "Erhaltung der guten

¹⁵⁹ Ebd. S. 252.

¹⁶⁰ Vgl. z.B. Schrebers Abhandlung zur Schafzucht, vgl. unten Fußnote 648.

¹⁶¹ Vgl. dazu S. 168ff.

¹⁶² Der Polizeybegriff im 18. Jahrhundert leitete sich von dem antiken Begriff aristotelischer Prägung ab; die „Polizeywissenschaft“ ist nicht im Sinne „einer akademischen Disziplin des Sicherheits- und Ordnungsapparates oder gar Unterdrückungsstaates“ zu verstehen“, Bleek (2001) S. 72.

¹⁶³ Johann Georg Krünitz: *Oekonomisch-technologische Encyklopaedie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- und Land-Wirthschaft*. T. 114 (1810) S. 174.

¹⁶⁴ Dittrich (1974) definiert die Aufgaben der „Polizey“ als "gesamte staatliche Wirtschaftsverwaltung und die Erhaltung der Ordnung wie die Hebung des gesamten Kulturstands“, S. 89.

¹⁶⁵ "Da das Wesen, das Leben und das erste und hauptsächliche Grundvermögen des Staats in denen Menschen besteht, die zu einem Staat gehören, und also die Stärke und Würksamkeit, mithin ein wichtiger Theil der Glückseligkeit eines Staats vornehmlich auf der Menge seiner Mitglieder beruht; so wird ein wesentliches Augenmerk der Staatsklugheit, die Bevölkerung des Staats zu befördern, mithin alles so einzurichten, daß eine hinlängliche Anzahl von Menschen, so viel nemlich, als der Staat ohne Nachtheil in sich fassen kann, auch wirklich darinnen vorhanden seyn möge", Achenwall (1774) S. 148. Vgl. dazu auch Sandl (1999) S. 276f.

gesellschaftlichen Ordnung" (z. B. Gewerbe- und Zunftordnungen) und zur "inneren Vervollkommnung und Ausbildung des Volks"¹⁶⁶ (Erziehungs- und Bildungswesen) spielte die Erhaltung und Vermehrung der Bevölkerung eine zentrale Rolle. Konkret setzte man diese Auffassung um in präventiven und fördernden Maßnahmen in Hinblick auf die Gesundheit („Medizinische Polizey“) und Ernährung der Menschen, aber auch der Erhaltung "guter" Sitten (gegen Trunksucht, Völlerei, "unsittlichen Gebrauch des Geschlechtstriebes" u. ä.)¹⁶⁷ dienend. Gewerbe und Landwirtschaft hatten in diesem Sinne durch eine Steigerung der Produktion einen Beitrag zur Versorgung der Bevölkerung zu leisten.

Mit diesen staatlichen Zielen - Erreichung materieller „Glückseligkeit“, Erhaltung und Vermehrung der Bevölkerung - wurden Ressourcennutzung und Wachstumsdenken nicht nur in Wirtschaft und Kameralismus feste Größen¹⁶⁸. Besonders seit den 1750er Jahren artikulierte sich in den einschlägigen Publikationen - wie Marcus Sandl u. a. in den vergangenen Jahren herausarbeiteten - ein "ausgeprägtes Krisenbewußtsein" in Hinblick auf die Leistungsfähigkeit der staatswissenschaftlichen Handlungsanleitungen, das aus der zunehmenden Ausweitung des politischen und ökonomischen Handlungsraums¹⁶⁹ resultierte. Um diesen Anforderungen begegnen zu können, ließ die ältere Kameralistik in den Augen etlicher Staatswissenschaftler und Kameralisten geeignete Programme vermissen. Unmittelbare Folgen dieses Bewußtseins sind die Systematisierungsansätze des politisch-ökonomischen Wissens durch die Kameralisten Zincke und Johann Heinrich Gottlob von Justi (1717-1771) und in weiterer Folge - seit Beginn des letzten Drittels des 18. Jahrhunderts - die "Herausbildung einer diskursiven Matrix", zu der u. a. die verstärkte Akademisierung des Faches, eine Vereinheitlichung und inhaltliche Ausgestaltung seines Kanons sowie seiner Gegenstandsbereiche gehörten¹⁷⁰. In dieser Zeit und im Zusammenhang mit den theoretischen Arbeiten eines der Protagonisten dieser Entwicklung, Justi, vollzog sich auch im praktischen wirtschaftlichen Handeln

¹⁶⁶ Krünitz (1810) S. 289ff.

¹⁶⁷ Ebd. S. 265f.

¹⁶⁸ Bayerl und Meyer konstatieren, daß Wachstumsdenken „mit den Paradigma des 18. Jahrhunderts in die Gesellschaft einzieht“, was letztendlich zu einer so grundlegenden Veränderung der Naturauffassung geführt haben soll, „daß die Natur zunehmend nur noch in ihrem Nutzen für das – ökonomische – Wohlergehen des Menschen gesehen wurde“, Bayerl/ Meyer (1996) S. 136, 143.

¹⁶⁹ Vgl. dazu Kap. 5.2.2.5.

¹⁷⁰ Sandl versucht in seiner Studie zur *Ökonomie des Raums* nachzuweisen, daß die Kameralistik in diesen Bemühungen auf die "Darstellungstechniken, Konstitutionsmodelle und Erklärungsmuster" der zeitgenössischen Naturgeschichte rekurriert; Sandl (1999) S. 457-468.

ein gravierender Wandel, indem sich die ökonomische Güterproduktion an Stelle der fürstlichen Fiskalpolitik als Basis und Maßstab staatlichen Reichtums etablierte¹⁷¹.

Die Kameralwissenschaften integrierten das Naturreich in ihre Inhalte, und es lag nahe, in die kameralistische Ausbildung auch die Naturgeschichte als die Disziplin, die Aussehen, Vorkommen und Verwendung der verschiedenen Tier- und Pflanzenarten vermittelte, einzubeziehen. An der Göttinger Universität, besonders im Schaffen des schon erwähnten Johann Beckmann¹⁷², den Zimmermann in Leiden kennengelernt hatte, dokumentierte sich diese Entwicklung besonders deutlich. Beckmann lehrte zwischen 1770 und 1811 als Professor oeconomiae an der Göttinger Universität; hier vertrat er das Konzept, die Nutzung der natürlichen Rohstoffe durch den Menschen zu untersuchen und zu beschreiben¹⁷³. In seinem 1769 erstmals veröffentlichten Lehrbuch zur Landwirtschaft brachte Beckmann die Verbindung von Naturgeschichte und Ökonomie auf den Punkt:

"überhaupt ... sieht man leicht, daß der, welcher die nützlichsten Naturalien gewinnen lernen will, ihren Unterschied von andern ähnlichen, ihr Wachsthum, und überhaupt ihre Eigenschaften, d.i. **Naturgeschichte** und **Naturlehre**, wissen muß (Hervorhebung im Original, P.F.)"¹⁷⁴.

Geographie

Auch die Geographie folgte den skizzierten Zeitbedürfnissen, indem sie zwecks Charakteristik ihrer Untersuchungsobjekte, der Länder und Staaten, immer mehr deren wirtschaftliche und politische Gegebenheiten hinzuzog. Die Geographie an der Göttinger Universität hatte seit den 1750er Jahren im Vergleich zu anderen Hochschulen und Bildungseinrichtungen eine neue inhaltliche Richtung angenommen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß Zimmermann – angesichts seiner späteren dezidierten geographischen Interessen – der Anziehungskraft dieses besonderen Unterrichtsangebots nicht widerstehen konnte; Johann Christoph Gatterers (1727-1799) Geographie- und Statistikvorlesungen sollen nach seinem Antritt 1764 „bald zu den am stärksten besuchten Kollegs“

¹⁷¹ Meyer (1999) S. 44f.

¹⁷² Beckmann studierte seit 1759 in Göttingen – zunächst Theologie, später Mathematik, Naturwissenschaften und Ökonomie - und unternahm ökonomische Reisen schon während seines Studiums, wobei er persönlich Linné kennenlernte und wichtige Anregungen in Hinblick auf seine späteren Aktivitäten erhalten haben dürfte, vgl. dazu Hünemörder (1992) S. 64-67. Zu Linnés kameralistischen Aktivitäten vgl. S. 169f.

¹⁷³ Müller/ Troitzsch (1992) S. VIII.

¹⁷⁴ Beckmann (1775) Vorrede.

gehört haben¹⁷⁵. In den Jahren vor Zimmermanns Studium hatten sich wichtige Veränderungen vollzogen, die zu zwei Hauptentwicklungssträngen in der Geographie führten. Die Erdbeschreibung begann sich von der Geschichte und Mathematik, den beiden Disziplinen, welchen sie bislang zugeordnet war, allmählich zu lösen und als eigenständiges Fach zu entwickeln. Trotz der disziplinären Trennung von der Mathematik gewannen die mathematische Geographie und auch die Kartographie innerhalb der Erdbeschreibung an Bedeutung. Zugleich bildete sich die bisherige rein deskriptive, aufzählende Staatenkunde im Zusammenhang mit der Erneuerung der politischen Wissenschaften zu einer strafferen und analytischen Länderkunde, in die immer mehr auch die physische Geographie miteinbezogen wurde.

Bis 1761 war der Hauptvertreter dieser neuen Länderkunde in Göttingen Anton Friedrich Büsching (1724-1793)¹⁷⁶. Als Zimmermann in Göttingen studierte, hatte Gatterer Büschings einstige Stellung als dominierender Hochschullehrer in der Geographie übernommen. 1764 hielt er zum ersten Mal eine Vorlesung in der „Erdbeschreibung“. Seinem Verständnis nach galt sie noch als Hilfswissenschaft der Geschichte¹⁷⁷, wobei er beide, Geschichte und Geographie, schon in ihrer Dynamik bewertete:

„Den Erdboden, und seinen Bewohner, den Menschen: beede, nicht nur wie sie von Natur sind, sondern auch wie Natur, Zeiten, Sitten und politische Anstalten sie umgeändert haben: kurz, die wahre Gestalt der Erde und ihrer Bewohner in jedem Zeitalter gründlich kennen zu lernen, muß doch wol eine sehr würdige Beschäftigung eines jeden Menschen seyn, der nach Unterricht und Aufklärung strebt“¹⁷⁸.

Trotz seines früheren Verständnisses von der Erdbeschreibung als einer historischen Hilfswissenschaft entwickelte Gatterer in seinem *Abriß der Geographie* (1775) ein sehr differenziertes und weitreichendes Konzept zur wissenschaftlichen Geographie und leitete damit gerade ihre Trennung von der Geschichte ein¹⁷⁹. Er behandelte vier „Hauptstücke der Geographie“, von welchen er jedoch nur die ersten beiden weiter ausgearbeitet hat: Die „Gränzkunde (Horismographia)“, „Länderkunde (Chorographia)“, „Staatenkunde (Poleographia oder Geographia Politice)“ und die „Menschen- und Völ-

¹⁷⁵ Kühn (1939) S. 112.

¹⁷⁶ Vgl. zu Büsching S. 150f.

¹⁷⁷ Gatterer bot seine Geographiestunden am Historischen Lehrstuhl an, vgl. die Ankündigung seiner ersten Vorlesung, *GA* (1764) 106. St. S. 859.

¹⁷⁸ Gatterer (1775) S. 3.

¹⁷⁹ Lutz (1980) S. 256. Gatterer leistete es in diesem Zusammenhang auch, die von trockener, reihender Annalistik und dem Polyhistorismus mit seinem dynastischen Legitimus geprägte Geschichtswissenschaft zu revolutionieren, er war einer der Begründer der sogenannten Göttinger Schule der „pragmatischen“ Geschichtsschreibung.

kerkunde (Anthropographia und Ethnographia)¹⁸⁰. In diesem Konzept beschränkte sich die Geographie nicht mehr nur auf die traditionelle Länder- und Staatenkunde, sondern bezog auch den Komplex der Zusammenhänge zwischen den natürlichen Gegebenheiten der Erde und ihren Bewohnern ein, womit Gatterer systematisch¹⁸¹ die Bezüge zu den naturwissenschaftlichen Disziplinen und der Mathematik herstellte. Die „mathematische Gränzkunde“ unternahm die Vermessung der Erde und ihrer geographischen Bestandteile sowie deren Darstellung in „geographischen Maassen“. Die „physische Gränzkunde“ befaßte sich mit der Untersuchung der natürlichen Beschaffenheit der Erde und ihrer unterschiedlichen Räume, geordnet nach den vier Bereichen „Luftkreis“, Süß- und Salzwasserflächen, Gebirge und „Flächen und Wälder“¹⁸². Die politische Geographie und Menschen- und Völkerkunde sollte die Erde als einen von den Menschen gestalteten Lebensraum betrachten. Neben der geographischen und politischen Beschreibung der einzelnen Länder und Staaten entwickelte Gatterer in dem letzten Hauptstück, das er leider über eine Gliederung hinaus nicht näher ausarbeitete, wichtige anthropogeographische Fragestellung, die eine Darstellung der Verteilung der unterschiedlichen „Menschenkörper“¹⁸³ unter verschiedenen Gesichtspunkten (äußere Merkmale, Religion, Sprache, Kultur) projektierte.

In diesen Zusammenhang ordnete Gatterer auch eine „Geographie der Handlung“ sowie eine „Geographie der Produkte“ ein; hier sollten die Staaten der Erde systematisch unter dem Gesichtspunkt ihrer natürlichen Ressourcen untersucht werden. Gatterer unterschied:

„In alphabetischer Ordnung: z.B. Baumwollen-Länder, Bienenländer, Elefantenländer, Erzgebirgische Länder, Cacaoländer, Getreideländer, Kaffeeländer, Reißländer, Salzländer, Tabakländer, Weinländer, Wolleländer, Zuckerländer“¹⁸⁴.

Vor dem Hintergrund der Entwicklung und Zunahme des weltweiten Handels und der Gewinnung neuer Ressourcen in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erhielten entsprechende Inhalte immer stärkere Bedeutung und zählten als sogenannte Handlungs-

¹⁸⁰ Gatterer (1775) S. 4f.

¹⁸¹ Mit der mathematischen, physischen und politischen Geographie befaßten sich zwar schon andere Autoren vor Gatterer, mit seiner systematischen Darstellung dieser als die gemeinsamen wissenschaftlichen Erkenntnisziele der Geographie definierten Fragestellung; er erreichte jedoch nach Lutz einen entscheidenden Schritt zu ihrer Verselbständigung als Disziplin und zu ihrer Loslösung von der Theologie und Geschichte, die sie bis dahin bestimmten. Damit vertrat Gatterer auch im Unterschied zu Büsching eine wirklich „neue“ Auffassung von Geographie, vgl. dazu Lutz (1980) S. 256f.

¹⁸² Gatterer (1775) S. Xf.

¹⁸³ Ebd. S. XVIII; Gatterer verwendete nicht den Begriff „Rasse“, sondern sprach von einer „Geographie der Menschenkörper, nach Gestalt und Farben“.

¹⁸⁴ Ebd. S. XIX.

geographie fortan zur Geographie. Zimmermann selbst bezog diese Thematik in seinen Unterricht am Collegium Carolinum besonders seit den 1780er Jahren verstärkt ein. In dieser Zeit überschritten sich die Inhalte und Methoden der Erdbeschreibung mit dem neu entstehenden Fach der Staatswissenschaften. Die politische Geographie und Staatenkunde haben bei Achenwall, Büsching und Gatterer große Ähnlichkeit. Während die politischen Inhalte sich zunehmend zur Politikwissenschaft hin verlagerten, gewannen innerhalb der Geographie die Erdvermessung, Chorologie und Topographie an Bedeutung.

Die physische oder physikalische Geographie, die Erforschung und Darstellung der physikalischen Gegebenheiten und Einflüsse auf die Erde also, stand durchaus schon in einer längeren Tradition. Zimmermann wird während seiner Leidener Studienzeit mit Johannes Lulofs einen der bedeutendsten Geographen auf diesem Sektor kennengelernt haben. Dieser stand an der dortigen Universität in der Nachfolge des holländischen Arztes und Geographen Bernhard Varenius (1621/22-1650). Dessen *Geographia generalis* (Amsterdam 1664) hatte die physikalischen Gegebenheiten der Erde ausführlich mitbehandelt. Lulofs Handbuch (s. o.) galt im 18. Jahrhundert als eines der wichtigsten Grundlagenwerke zur physischen Geographie; Kästner¹⁸⁵ hatte es ins Deutsche übertragen. Gatterer nannte Lulofs als wichtigen Gewährsmann für seinen *Abriß der Geographie*; auch in Zimmermanns Bibliothek fand sich ein Exemplar der deutschen Übersetzung. Lulofs Absicht war es, die „Kenntniss der Erde in vollständigen Zusammenhang zu bringen“¹⁸⁶; er stellte u. a. die Ergebnisse der Vermessung der Erde und ihrer geographischen Teile dar, beschrieb einzelne Erdzonen und ihre geographischen und physikalischen Bedingungen und ging ausführlich auf einzelne grundlegende physikalische Erscheinungen (Tageszeiten, Jahreszeiten, Gezeiten etc.) ein. Er arbeitete jedoch rein mathematisch-physikalisch, indem er lediglich die Ergebnisse der Messungen und Untersuchungen darstellte und physikalisch auswertete. Die von ihm für die einzelnen Erdzonen beschriebenen Umweltbedingungen, beispielsweise klimatische Verhältnisse, untersuchte er nicht weiter in Hinblick auf ihre Bedeutung als Lebensbedingungen für Pflanzen, Tiere und Menschen.

¹⁸⁵ Wie schon angedeutet hatte Kästner über die angewandte Mathematik engen Bezug zur Geographie, auch später trug er noch – zum Teil zusammen mit Zimmermann – mit einschlägigen Publikationen zu diesem Spezialgebiet bei.

¹⁸⁶ Lulofs (1755) Vorrede.

Zusammenfassung

Im Mittelpunkt von Zimmermanns Studieninteressen standen die Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer. Auch seine Neigung zur Geographie und ihren neuen Inhalten wird in dieser Zeit schon von Lehrern wie Lulofs und Gatterer geweckt worden sein. Die Naturlehre und Naturgeschichte waren an den Studienorten gut vertreten; Schwerpunkte lagen in der Newtonschen Physik und der Linnéschen Methodik und Naturgeschichte. Spezielle Bezüge zur Zoologie ergaben sich bei Lehrern wie Allamand, Lulofs, Büttner. Die großen botanischen Gärten und Naturaliensammlungen in Leiden und Göttingen führten mit Anschauungsobjekten aus aller Welt die Vielfalt der natürlichen Schöpfung den Studenten vor Augen.

Das Lehrangebot an den beiden jungen Universitäten Halle und Göttingen stand unter dem Einfluß des Nützlichkeitsdenkens der Aufklärung, das sich in den neuen berufsbildenden Anforderungen an die akademische Lehre und der Perspektive des Nutzens für Staat und Gesellschaft äußerte. Besonders deutlich drückte sich der Anwendungsbezug der Naturwissenschaften in den Bereichen der Kameralistik aus, die auf die Nutzung und Vermehrung der natürlichen Ressourcen zielten. Während Zimmermanns Studienzeit vollzogen sich wichtige Veränderungen in den staats- und kameralwissenschaftlichen Diskursen, die zu einer stärkeren Bewertung des geographischen Raums und der Bevölkerung eines Territoriums ("Land und Leute") als wirtschaftliche Faktoren beitrugen. Die teleologische Naturgeschichte Linnés, die Geographie Büschings und Gatterers, die kameralistische Theorie Göttinger Prägung vergegenwärtigten die Bedeutung des geographischen Raums als Lebensgrundlage und stellten die Bezüge zwischen Erdkunde und Naturgeschichte dar, die zu Zimmermanns *Geographischer Geschichte* hinführten.

Nachhaltig wirkten auf Zimmermann die Forschungspraktiken der Göttinger Universität mit ihrer streng kritischen vom englischen Empirismus beeinflussten Methodik. Deutliche Spuren hinterließ auch die in der Nachfolge Wolffs von Segner und Kästner hervorgehobene Anwendung der Mathematik auf die Naturwissenschaften. Neben der Empirie stellte für Zimmermann die Mathematik ein geeignetes methodisches Instrument zur Ermittlung natürlicher Zusammenhänge dar¹⁸⁷.

¹⁸⁷ Seine Auffassung von der engen Beziehung zwischen Mathematik und Naturphilosophie verdeutlichte Zimmermann auch einmal, indem er die Naturphilosophie in Analogie zu der Darstellung einer mathematischen Kurve beschrieb: "Die ungeheure Menge einzelner Thatsachen sind ihr (der Naturphilosophie, P.F.) die Ordinaten, wornach sie den krummen Weg der Natur bestimmt; so wenig aber der Geometer durch Wendungs- und Rückkehrpunkte ... einer schwer zu bestimmenden Kurve sich irre machen läßt:

2.3 Lehrer am Braunschweiger Collegium Carolinum

2.3.1 Das Collegium Carolinum im 18. Jahrhundert

Das Collegium Carolinum in Braunschweig war 1745 gegründet worden, am 5. Juli wurden hier die ersten Vorlesungen gehalten¹⁸⁸. Die Institution war geprägt von dem zeitgenössischen auf Vernunft und Nutzen bezogenen Wissenschafts- und Bildungsverständnis. Sie sollte Verbindungsglied zwischen höherer Schule und Universität sein, zugleich aber auch auf eine möglicherweise nichtakademische berufliche Laufbahn vorbereiten. Wichtiges Ziel solcher, im 18. Jahrhundert an vielen Orten eingerichteter, Höheren Schulen und Fachschulen¹⁸⁹ war auch die Ausbildung oder zumindest berufliche Vorbereitung zukünftiger Beamter des absolutistischen Fürstenstaats, was die Unterweisung in den staatswissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen Fächern miteinbezog. Naturwissenschaften und Technik zählten im Zuge dieser curricularen Ausrichtung ebenfalls zum Kreis der Unterrichtsfächer. Diese zweigliedrige inhaltliche Bestimmung des Collegium Carolinum beruhte maßgeblich auf den Vorstellungen zweier sehr unterschiedlich motivierter, im Braunschweigischen Bildungswesen einflußreicher Persönlichkeiten, dem Theologen und Prinzenenerzieher Johann Friedrich Wilhelm Jerusalem (1709-1789) und Heinrich Bernhard Schrader von Schliestedt (1706-1773), der als Jurist ab 1754 Geheimrat und Staatsminister in Braunschweig war und die Oberaufsicht für das dortige Schulwesen inne hatte. In den ersten Jahrzehnten nach der Gründung war die mehr oder weniger starke Betonung der „modernen“ Fächer abhängig vom jeweiligen Einfluß dieser beiden Persönlichkeiten. Neben der „ästhetischen Geschmacks- und Verstandesbildung“, dem Unterricht in den traditionellen Fächern wie Religion, Philosophie und den alten Sprachen, standen auf dem Lehrplan des Collegium Carolinum von Anfang an auch naturwissenschaftliche Fächer, Staatsgeographie, Wirtschaft und neuere Sprachen. In den ersten Jahren wurden auch Medizin und Botanik gelehrt¹⁹⁰; nach 1750 gingen diese Fächer jedoch ganz an das neu gegründete Collegium

eben so wenig wird sie von allen jenen scheinbaren Unregelmäßigkeiten geschreckt; sie bringt dieselben zuletzt auf eine allgemeine Formel, auf ein großes, einziges Gesetz zurück!", Zimmermann, Vorrede in Smellie (1791) S. XVII f.

¹⁸⁸ Die allgemeinen Angaben zum Collegium Carolinum erfolgen im Wesentlichen nach Schikorsky (1995).

¹⁸⁹ Karl-Heinz Manegold: *Universität und Technische Hochschule* (Berlin 1980) S. 23.

¹⁹⁰ Beisswanger (1995) S. 131.

anatomico-chirurgicum über¹⁹¹. Dem gewünschten Adressatenkreis junger adeliger Schüler entsprach man mit dem Unterrichtsangebot in Tanzen, Fechten, Zeichnen, wie es für die frühneuzeitlichen Ritterakademien typisch gewesen war.

Schon in den ersten offiziellen Verlautbarungen¹⁹² über das Lehrangebot des Carolinum wurde die angestrebte praxisbezogene Ausrichtung hervorgehoben. Mathematik und Physik sollten auch von Hörern besucht werden, die „nicht eigentlich studiren, sondern sich zu andern ständen und lebensarten zubereiten wollen“¹⁹³. Der Nützlichkeitsaspekt wurde bereits in dieser Zeit am Carolinum auf die Ausbildung in den staatsdienenden Kameral- und Polizeiwissenschaften und im engeren Sinn auf einzelne staatliche Einrichtungen wie Militärwesen und staatlich geförderte Sektoren wie die Landwirtschaft bezogen:

"Es ist vielmehr das geschickteste mittel, den nutzen ... allgemeiner zu machen ... Die anstalten unsers Carolini sollen fürnemlich auch denen nützlich werden, die sich dem militair-stande, dem hofe, der policey, der kaufmannschaft, dem landleben, den forsten, bergwercken ... gewidmet haben, und an deren vernünftiger unterweisung dem gemeinen wesen eben so viel als an dem unterricht derer, die an den vier facultäten gelehrt werden wollen, gelegen ist (Kleinschreibung im Original, P.F.)"¹⁹⁴.

Im 18. Jahrhundert erfuhr diese bei der Gründung angestrebte technologisch-pragmatische Linie dann auch ihre stärkste Akzentuierung in den drei Jahrzehnten nach dem Entstehen des Carolinum. Mit Georg Heinrich Zincke, der bis zu seinem Tod 1768 Kameral- und Polizeywissenschaften las, wirkte hier einer der renommierten Vertreter dieser Fächer in Deutschland¹⁹⁵. Zincke hatte nach einigen recht bewegten Lebensstationen seit 1740 in Leipzig Rechts- und Kameralwissenschaften gelehrt, Ende 1745 wechselte er nach Braunschweig. Da er keines der vorhandenen Lehrbücher für den Unterricht in diesen Fächern für geeignet hielt¹⁹⁶, verfaßte er selbst einen ausführlichen *Grund-Riß einer Einleitung zu denen Cameral-Wissenschaften*, erschienen in Leipzig 1742/43. Darin entwickelte er auch seine Vorstellungen zum Unterricht an den "hohen Schulen", wie er ihn am Carolinum in Braunschweig praktiziert haben mag. Zincke be-

¹⁹¹ Diese Einrichtung diente der Ausbildung von nicht akademischen Chirurgen und Wundärzten und unterstand dem Collegium medicum bzw. ab 1772 der obersten Medizinalbehörde des Landes Braunschweig. Mit dem Carolinum stand das Collegium anatomico-chirurgicum in enger Verbindung, indem z.B. Lehrer in beiden Einrichtungen unterrichteten. In den 1790er Jahren gab es einen Versuch, diese Schule dem Carolinum einzugliedern, an dem auch Zimmermann beteiligt war (s.u.).

¹⁹² *Vorläufige Nachricht* (1745) und *Vorlesungen und Übungen* (1745).

¹⁹³ *Vorläufige Nachricht* (1745) S. 238.

¹⁹⁴ Ebd. S. 213f.

¹⁹⁵ Dittrich (1974) S. 92.

¹⁹⁶ Zincke (1742) S. 6.

tonte die Bedeutung eines nach bestimmten didaktischen Prinzipien gestalteten Unterrichts in diesem Fach, da es sich um Wissenschaften mit einem hohen Praxisbezug handele¹⁹⁷. Dazu zählte er die Übersichtlichkeit der Präsentation des Stoffes im Vortrag wie im Lehrbuch¹⁹⁸, besonders aber auch praktische Übungen. Diese sollten nach Absolvierung eines „Collegium fundamentale“, das die Grundkenntnisse vermittelte, Theorie und Praxis verbinden, etwa durch Exkursionen in "diejenigen oeconomischen und Policy-Objecta, die man hier z.B. im Felde, in Hölzern, auf Wiesen, in Gärten, bey Landgütern, Dörffern, oder in der Stadt bey allerhand Fabriken und Manufacturen, sinnlich betrachten kann"¹⁹⁹. Es sollte dabei nicht darum gehen, "alle besonderen Hand-Griffe ... etwan pflügen, säen und pflanzen" selbst zu verrichten, vielmehr solle man beurteilen, ob insgesamt "haufwirthlich dabey verfahren sey". Zincke selbst war in Braunschweig im Auftrag der fürstlichen Kammer mit der Aufsicht einiger entsprechender Einrichtungen betraut, beispielsweise mit der Maulbeerbaumzucht, die im Rahmen der kameralistischen Wirtschaftspolitik vielenorts zu neuen staatlichen Einnahmen führen sollte²⁰⁰. Als Mitglied im Kuratorium des Carolinum nahm Zincke zugleich Aufsichtsfunktionen über die merkantilistisch-pragmatische Richtung der Schule wahr²⁰¹.

Wie die Kameralwissenschaften waren auch die naturwissenschaftlichen Fächer seit der Gründung des Carolinums mit nur einem festangestellten Fachgelehrten vertreten. Johann Ludwig Oeder (1722-1776) hatte wie Zimmermann bei Segner in Halle studiert, in Braunschweig unterrichtete er Mathematik, Experimentalphysik und Naturgeschichte. Die von Oeder im Unterricht verwendeten Lehrbücher belegen, daß er am Carolinum die in Deutschland erst relativ spät eingeführte Newtonsche Mathematik vertrat²⁰². Auch Oeder war an den Kameralwissenschaften orientiert, ein Schwerpunkt seines

¹⁹⁷ Ebd. S. 23.

¹⁹⁸ Ebd. S. 10.

¹⁹⁹ Ebd. S. 24.

²⁰⁰ P. Albrecht (1980) S. 519f.

²⁰¹ Schikorsky (1995) S. 17.

²⁰² Diese und alle folgenden Angaben zu Lehrangebot und -inhalten des Collegium Carolinum erfolgen nach den seit 1745 zweimal jährlich in den *Gelehrten Beyträgen zu den Braunschweigischen Anzeigen* (im Folgenden zitiert als *BA*) abgedruckten "Vorlesungen und Übungen des Collegii Carolini"; nur in Einzelfällen werden die entsprechenden Ausgaben genannt. Als Lehrbücher wurden aufgeführt: Christian Wolff: *Mathematisches Lexicon* (Erstausgabe Leipzig 1716) und ders.: *Anfangsgründe aller Mathematischen Wissenschaften* (Erstausgabe Halle 1710); J. A. Segner: *Cursus Mathematici* (Erstausgabe Halle 1756); G. J. s'Gravesande: *Philosophiae Newtonianae Institutiones, in usus academicos* (Erstausgabe Leiden 1723), *BA* (1757) St. 17.

Schaffens in Braunschweig lag im Rahmen der Experimentalphysik in der kameralistisch ausgerichteten Mechanik²⁰³.

Zusätzlich unterrichteten in den naturwissenschaftlichen Fächern einige "nebenberufliche" Lehrkräfte, wie beispielsweise in den 1750er Jahren Obristleutnant David Andreas Schneller (1723-1790) (Mechanik, mathematische Geographie) und "Bergamts-Assessor" Heinrich Michael Kaulitz (Lebensdaten unbekannt), der bis in die 1770er Jahre u. a. Chemie, Naturlehre und Naturgeschichte vertrat. Ab 1762 wurde Friedrich Heinrich August Penther (Lebensdaten unbekannt) fest angestellt, er unterrichtete bis 1774 Arithmetik, Geometrie und Mechanik.

Biologische Fächer waren am Collegium Carolinum zunächst nicht vertreten²⁰⁴, bis dann 1757 im Lehrplan - ohne daß eine Einführung oder Begründung für dieses neue Unterrichtsangebot gegeben wurde - die "Naturhistorie" als eigenes Fach mit zweistündigem Wochenunterricht auftauchte; Oeder erteilte ihn. Am Collegium Carolinum folgte man demnach der Tendenz an den deutschen Hochschulen, die Naturgeschichte in der akademischen Lehre zu verankern²⁰⁵. Ob dies aufgrund entsprechender Aktivitäten Oeders selbst geschah, war nicht zu erfahren; da sein sonstiges Lehrangebot aber einschlägig mehr in Richtung der Naturlehre ausgerichtet war, ist nicht davon auszugehen. Entsprechende Initiativen Schrader von Schliestedts, die die Naturwissenschaften und Technik insgesamt aufwerten sollten, erfolgten auch erst Jahre später. Möglicherweise gewann die Naturgeschichte im Zuge des gehobenen kameralwissenschaftlichen Angebots am Collegium an Bedeutung; Zincke betonte ja das Gewicht von Naturlehre und Naturgeschichte als Grundlagen für kameralistische Maßnahmen²⁰⁶. Oeder bezog sich im Unterricht auf das in dieser Zeit gängige Lehrwerk zu allen drei Naturreichen, Linnés *Systema naturae*, in welchem der schwedische Naturforscher die in seiner Zeit bekannten Mineralien, Pflanzen und Tiere anhand seiner systematischen Methode be-

²⁰³ „Indem durchgängig die lehrsätze, mit practischen exempeln erläutert und die möglichkeiten der anwendung derselben im gemeinen leben dargethan, insbesondere bei der mechanik und physik ... erwehung geschehen soll, daß die collegia als eine vorbereitung und grundlegung zu demnächst, sobald die umstände der auditorium es verstatten, ohnfehlbar zu lehrenden cameral- und policeywissenschaften“, *Vorläufige Nachricht* (1745) S. 12.

²⁰⁴ Nur in den Anfangsjahren gab es im Rahmen des geringfügigen Medizinunterrichts auch einzelne botanische Vorlesungen (s. o.).

²⁰⁵ In Wien und Göttingen beispielsweise gab es schon seit den 1750er Jahren Unterricht in der „Naturgeschichte“ innerhalb der Philosophischen Fakultät; eigene Lehrstühle für Naturgeschichte wurden erst seit den 1760er Jahren eingerichtet, in Göttingen 1763, in Halle 1769, vgl. Scheele (1991) S. 149.

²⁰⁶ Vgl. S. 35.

schrieb²⁰⁷. Oeder nahm, wie die Vorlesungsankündigungen berichten, in seinem Unterricht nicht nur Bezug auf die Systematik der Mineralien, Pflanzen und Tiere, sondern behandelte auch Anatomie und Physiologie ("Bau und Verrichtungen der tierischen Körper"). Außerdem nutzte er die „ansehnliche Naturaliensammlung auf dem hiesigen Mosthause“²⁰⁸. Diese Sammlung ging auf das in Schloß Salzdahlum angelegte Raritätenkabinet des Wolfenbütteler Herzogs Anton Ulrich (1633-1714) und die Kunstkammer von Schloß Bevern (bei Holzminden) seines Stiefbruders Ferdinand Albrecht (1636-1687) zurück, die unter Herzog Karl I. (1713-1780) in Braunschweig zusammengeführt und mit eigenen Erwerbungen erweitert wurden. 1754 wurde das Naturalien-Cabinet öffentlich zugänglich. Karl Wilhelm Ferdinand (1735-1806) benannte Oeder 1761 zu seinem Direktor²⁰⁹. Ab 1762 wurde die Naturgeschichte jedoch nicht mehr regelmäßig unterrichtet; sporadisch übernahmen Oeder und Kaulitz jetzt einzelne Bereiche, wobei Kaulitz immer den einseitigen Bezug zu den Forstwissenschaften hervorhob²¹⁰.

Von der Geographie hatte man schon seit Gründung der Schule eine von den traditionellen Inhalten des Faches abweichende, „moderne“ Auffassung. Bereits in der ersten offiziellen Ankündigung der Vorlesungen 1745 hieß es:

„Weil man die geographie, insoweit sie nur die grösse der länder, deren abtheilungen, grenzen, flüsse, städte etc. betrachtet, wie auch selbst die genealogie und heraldik, als einzelne trockene wissenschaften, für die absichten dieser anstalten nicht fruchtbar genug zu seyn glaubet: so wird im Collegio Carolino über alle diese dinge mit beyfügung dessen, was aus der mathematik, aus der physik und anderen wissenschaften nöthig ist, ein collegium unter dem namen **staatsgeographie** (Kleinschreibung und Hervorhebung im Original, P.F.) gelesen, und bey jeglichem lande dessen von natur oder durch menschliches beythun erhaltener vorthail, schwäche, regierungsart, oberherr etc. bemerkt und alles dasjenige, was man sonst in die collegia über die staaten zu bringen pfl eget, dahin gezogen werden“²¹¹.

Die inhaltliche Bestimmung der Geographie ging zu diesem frühen Zeitpunkt schon in die in Göttingen erst in den 1750er Jahren angestrebte Richtung. Das aufklärerische Nützlichkeitsdenken der Initiatoren des Carolinum hatte offensichtlich den geringen

²⁰⁷ Den Entwurf zu seiner Systematik erläuterte Linné in der ersten Ausgabe von 1735; bis 1767 entwickelte er sie in 12 Auflagen beständig weiter. Die Anzahl der beschriebenen Arten wuchs in dieser Zeit etwa um das Zehnfache, nämlich von 549 Tierarten in der ersten Ausgabe auf 5.890 Arten in der 12. Auflage, Jahn (1990) S. 249.

²⁰⁸ BA (1757) St. 17. Die Braunschweiger Burg Dankwarderode wurde seit dem 17. Jahrhundert "Mosthaus" genannt.

²⁰⁹ Zur Geschichte der Sammlung vgl. Boettger (1954).

²¹⁰ "Naturgeschichte der Pflanzen, sofern sie dem Forstwesen dienen", BA (1768) St. 16.

²¹¹ *Vorlesungen und Übungen* (1745) S. 236.

Informationswert der rein aufzählenden, "trockenen" Länderkunde erkannt; die Erdbeschreibung sollte um den mathematischen und physikalischen Teil erweitert werden, ausdrücklich wurde der Einfluß der belebten Umwelt auf die Erde und einzelne geographische Regionen betont. Diesen hohen Ansprüchen konnte man jedoch vor allem aufgrund fehlender geeigneter Lehrer in der Frühzeit des Carolinum nicht genügen. Bis 1773 unterrichtete der Polyhistor Johann Christoph Harenberg (1696-1774) die Staatsgeographie, zeitweise auch Hofmeister Johann Christian Friedrich Heise (-1825). Harenberg konnte trotz einschlägiger Interessen in der Geographie den projektierten inhaltlichen Ansprüchen an die Staatsgeographie bei weitem nicht nachkommen²¹². Vor dem Hintergrund dieser Erfahrungen und der damals grundsätzlich noch verschwommenen disziplinären Matrix der Geographie zwischen Geschichte und Naturwissenschaften wurde sie in den 1770er Jahren an der Braunschweiger Schule folgerichtig in beiden Fachbereichen angesiedelt²¹³.

Als Zimmermann 1766 an das Carolinum kam, konnte man dieses also mitnichten als dezidiert technisch-naturwissenschaftliche Bildungseinrichtung bezeichnen; insgesamt dominierten die geisteswissenschaftlichen Fächer. Andererseits war die in den Gründungsideen angestrebte curriculare Ausrichtung, die den praktischen Lehrbedürfnissen in Technologie und Naturwissenschaften folgen wollte, mit Lehrkräften wie Zincke und Oeder gut verankert. Naturlehre und Mathematik waren zwar mit nur einer fest angestellten Lehrkraft, ab 1762 deren zwei, eindeutig unterrepräsentiert, aber mit dem aus der Halleschen Schule kommenden Oeder, der mit der Newtonschen Mathematik und Physik einen neuen Wissensstandard bot, nicht schlecht vertreten. Der weitreichende Ansatz in der Naturgeschichte und Geographie und vor allem in den Kameralwissenschaften empfahl das Carolinum im Vergleich zum universitären Unterricht durchaus als ernstzunehmende Bildungseinrichtung für eine einschlägige praxisbezogene Berufsausbildung. Bis zu seiner Reorganisierung Anfang des 19. Jahrhunderts blieben die ersten Jahrzehnte der Schule in Bezug auf den technisch-naturwissenschaftlichen Unterricht jedoch ihre stärksten Zeiten. Im Laufe der Jahre erlebte dieser Sektor immer wieder gewisse Tiefen. Unter der Leitung Jerusalems stand vor allem in den 1750er Jahren die Förderung der Geisteswissenschaft im Mittelpunkt. Oeder blieb lange Zeit der ein-

²¹² T. Müller (1958) S. 3f.

²¹³ 1773 wurde im Zuge der Hoymischen Reformen (s.u.) die Empfehlung ausgesprochen, die Staatsgeographie von einem der Historiker und die physische Geographie von dem Naturwissenschaftler unterrichten zu lassen, ebd. S. 7.

zige Vertreter naturwissenschaftlicher Fächer, lediglich nebenamtliche Lehrkräfte wurden darüber hinaus herangezogen. Eine Aufwertung der nicht-geisteswissenschaftlichen Fächer strebte erst in den 1760er Jahren Schrader von Schliestedt an. Mit Friedrich Heinrich August Penther wurde 1762 ein weiterer Professor für Mathematik und Mechanik verpflichtet und als Oeder drei Jahre später das Carolinum verließ, besetzte man seine Stelle relativ zügig wieder mit dem zwar unbekannten, aber vielversprechenden jungen Zimmermann. Der Aufschwung in diesen Fächern hielt jedoch nur kurze Zeit an, denn als 1768 mit Zinckes Tod der zweite wichtige Vertreter der nicht-geisteswissenschaftlichen Fächer aus der Anfangszeit ausfiel, blieb die Stelle vakant und die Kameral- und Polizeywissenschaften verschwanden sogar ganz vom Lehrplan; erst im 19. Jahrhundert wurden sie wieder aufgenommen²¹⁴. Zimmermann, der besonders nach einer kameralistisch motivierten Reise in den 1780er Jahren seinen naturgeschichtlichen Unterricht in Richtung auf ihren Anwendungsbezug zu Wirtschaft und Technologie akzentuierte, wies deutlich auf den Mangel an einem entsprechenden Unterrichtsangebot am Carolinum hin²¹⁵.

Die einschneidendsten Einschränkungen aber kamen in den 1770er Jahren im Rahmen der Hoym'schen Reformen²¹⁶ auf den technisch-naturwissenschaftlichen Zweig des Carolinum zu. Der Versuch, die Schule aus einer wirtschaftlichen Misere zu retten, führte zu Entlassungen von Lehrkräften, die einseitig die nicht-geisteswissenschaftlichen Fächer betrafen. Nach Schrader von Schliestedts Tod gab es offensichtlich keinen einflußreichen Förderer der naturwissenschaftlich-technisch-kameralistischen Richtung am Carolinum mehr.

²¹⁴ Lediglich 1786-1788 bot der Physiker Johann Gottlieb Wilhelm Schrader (1763-1832) noch einmal die Polizey- und Kameralwissenschaften an.

²¹⁵ „Es kann hier niemand etwas von Cameralstudien lernen, dieß scheint indeß desto nöthiger, je mehr der Leser gar keine Universität weiter besuchen“, Schreiben Zimmermanns nicht datiert, NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16228 Bl. 62.

²¹⁶ Nachdem das Haushaltsdefizit der Schule sich Jahr für Jahr vergrößerte, wurde Johann Ernst Friedrich von Hoym (1704-1780), der nach dem Tod Schrader von Schliestedts 1773 mit der Oberaufsicht des Carolinums betraut worden war, die Erstellung von Reformplänen aufgetragen. Er veranlasste mit Wirkung vom Wintersemester 1774/ 75 eine Reihe von Umstrukturierungen, zu denen u.a. die Erhöhung der Studiengebühren und Entlassung von Lehrkräften gehörten, vgl. Eschenburg (1812) S. 29f.

2.3.2 Zimmermanns Lehramt

2.3.2.1 Die Jahre 1766 bis 1815 im Überblick

Nach Oeders Weggang²¹⁷ hatte man sich offensichtlich an die Göttinger Hochschule nach einem geeigneten Nachfolger umgesehen; das Lehrpersonal der Braunschweiger Schule rekrutierte sich zu einem guten Teil aus der naheliegenden aufstrebenden Reformuniversität. Schon während seiner Studienzeit in Halle und Göttingen war Zimmermann als Student positiv aufgefallen²¹⁸. Das könnte auch erklären, weshalb bereits 1764 ein erstes Angebot einer Anstellung vom Carolinum an den gerade 21jährigen erging, das er jedoch aufgrund seines „jugendlichen Alters“²¹⁹ ablehnte. Die erneute Offerte zwei Jahre später nahm Zimmermann an. Am 27. Januar 1766 wurde er zum Professor matheseos et physices an das Collegium Carolinum berufen. Vor dem Hintergrund seiner Göttinger Erfahrungen - der Betonung der angewandten Mathematik und Naturlehre bei Kästner, der neuen, d. h. auf Mathematik und Physik bezogene Geographie sowie der Bedeutung der politischen und wirtschaftskundlichen Wissenschaften - dürfte Zimmermann die angestrebte Praxisnähe der Braunschweiger Schule angezogen haben. Obwohl er offensichtlich nicht sehr an der Lehre hing und verschiedene Male versuchte, auf Dauer dem Unterricht zu entkommen, verbrachte er jedoch bis auf wenige Pausen, die er aufgrund von bewilligten Forschungs- und Beratungsreisen ins Ausland einlegen konnte, 35 Jahre als Lehrer am Collegium Carolinum. Während des gesamten Zeitraums las er - in unterschiedlicher Intensität - die Fächer Mathematik, Naturlehre, Naturgeschichte und Geographie.

Mit seinen frühen Veröffentlichungen, vor allem mit der vielbeachteten *Geographischen Geschichte*, war Zimmermann bekannt geworden. 1778 war er zum korrespondierenden Mitglied an der Göttinger Akademie der Wissenschaften ernannt worden; Anfang 1786 ereilte ihn ein Ruf an die Russisch-Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg für das Fach Naturlehre, den er jedoch ablehnte. Der Braunschweiger

²¹⁷ Oeder wurde aufgrund seiner in Folge einiger kameralistischer Reisen (vgl. S. 76) erworbenen umfassenden wirtschaftlich-technologischen Kenntnisse zum „wirklichen Kammerrath“ ernannt und als Berater für Wirtschaftsangelegenheiten in das Fürstliche Kammercollegium versetzt, Oeder/ Hinze (1788) S. VIII.

²¹⁸ „Herr Z. der sich an verschiedenen auswärtigen Orten mit großem Eifer auf die Mathematik und Naturlehre gelegt, hat von seinem Fleisse, besonders den er bey seinem hiesigen Aufenthalt angewandt, durch diese Schrift (*Curvarum ... consideratio ...* (Göttingen 1665), P.F.) eine Probe abgelegt die viel gutes von ihm hoffen läßt“, GA (1765) 143. St. S. 1145f.

²¹⁹ P. Zimmermann (1900) S. 256.

Professor stand in Kontakt mit Johann Albrecht Euler²²⁰, der 1766 mit seinem Vater Leonhard Euler nach St. Petersburg gekommen und dort seit 1769 ständiger Sekretär an der Akademie der Wissenschaften war. Aufgrund von Eulers Schreiben auf Zimmermanns Absage im Juni 1786 kann vermutet werden, daß dieser Zimmermanns Berufung, soweit es seine Möglichkeiten erlaubten, befördert und vielleicht sogar vermittelt hatte²²¹. Zimmermann scheint den Weggang aus Braunschweig sehr ernsthaft überlegt zu haben; er hatte sich bei Euler schon über die Lebensbedingungen in Petersburg und die mögliche Altersversorgung für seine Frau erkundigt²²². Herzog Karl Wilhelm Ferdinand hatte offensichtlich großes Interesse daran, Zimmermann in Braunschweig und am Carolinum zu halten und stellte ihm einige Verbesserungen finanzieller und anderer Art in Aussicht, die ihn zum Bleiben bewegten. So wurde er schon am 22. 6. 1786 zum Hofrat ernannt. Interessant dürfte für Zimmermann neben der Reduzierung seiner Unterrichtsstunden besonders die Inaussichtstellung einer längeren Studienreise gewesen sein. Karl August von Hardenberg (1750-1822), Ministerialer und seit 1785 im Direktorium des Carolinums, beantragte eine Freistellung Zimmermanns über einen Zeitraum von 15 Monaten und 1.200 Reichstaler Unterstützung²²³, die der Herzog umgehend bewilligte. Zum Jahresende 1786 trat Zimmermann dann eine Reise nach England, Frankreich und Italien an.

Spätestens seit den 1790er Jahren, sicherlich auch in Folge dieser kameralistischen Reise, engagierte sich Zimmermann immer stärker innerhalb seiner publizistischen Arbeit. Die damit verbundene zeitliche Beanspruchung, wohl aber auch schulinterne Gründe ließen bei ihm den Wunsch weiter bestehen, die Lehrtätigkeit niederzulegen. Das Carolinum war in dieser Zeit in eine "Phase der Stagnation und Resignati-

²²⁰ Vgl. die Briefe aus den 1780er und 90er Jahren, Anhang 2. Zimmermann kannte Vater und Sohn Euler wohl seit einem kurzen Studienaufenthalt in Berlin 1764/65.

²²¹ Euler vermittelte den Kontakt zu Fürstin Ekaterina Daskova (1743-1810), die zwischen 1783 und 1796 Direktorin der Petersburger Akademie war, vgl. Brief vom 23.6.1786, NStA Wolfenbüttel 298N 503 und Brief von Zimmermann an Daskova von 1786, Anhang 2.

²²² Ebd. Eulers Antwort auf Zimmermanns Absage eröffnet eine interessante authentische Stellungnahme zu den Lebens- und Arbeitsbedingungen in Petersburg, dem man heute gemeinhin große Anziehungskraft auf deutsche und europäische Gelehrte aufgrund der „günstigen beruflichen Existenz- und Fortkommensbedingungen“ dort im Vergleich zur schwierigen Forschungssituation im Deutschen Reich zuschreibt (Wendland (1992) S. 62). Euler sprach hingegen von eher mißlichen Lebensbedingungen in St. Petersburg: „Im übrigen wissen Sie aus meinen ersten Briefen was ich von der Auswanderung fremder Gelehrter hierher nach hiesigen Gegenden denke, und daß wann ich geschehene Dinge ungeschehen machen könnte, mich auch die brilliantesten Versprechungen nicht hierher ziehen würden. Ja wenn es einem erlaubt wäre die Rubels draußen zu verzehren, und dafür des Jahres 2 oder 3 ja auch 4 Abhandlungen einzuschicken, das wäre freylich ein herrlich Ding: dann würde aber auch keiner unserer fremden Akademiker mehr in Petersburg residiren, und wenn man sie auch gleich auf halben Sold setzen wollte“, Brief vom 23.6.1786, NStA Wolfenbüttel 298N 503.

²²³ Schreiben Hardenbergs vom 12.5.1786, NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16203 Bl. 32f.

on"²²⁴ gegliedert, mit der wirtschaftliche Schwierigkeiten und eine zunehmend schlechte Arbeitsatmosphäre, Streitigkeiten und Intrigen unter den Lehrern, einhergingen. Zimmermann gehörte zu den Befürwortern der Schließung des dem Carolinum angegliederten Internats²²⁵, die 1791 auch erfolgte. Mit den in Folge dieser Entscheidung ausbleibenden auswärtigen Schülern begründete Zimmermann dann im Jahr 1800 sein offizielles Gesuch, ihn vom Lehrauftrag am Collegium Carolinum zu entbinden²²⁶. Er wünschte sich andere Aufgaben und entwickelte einen Vorschlag für die Einrichtung einer neuen "Medizinal-Anstalt" in Braunschweig, "welche alle mir bekannten in Oberdeutschland zurückließe". Zimmermann zielte damit nicht auf die akademische Bildung, sondern eher auf die praktische Gesundheitsfürsorge im Herzogtum, wo er Defizite sah²²⁷. Seine Vorschläge wurden abgelehnt, vermutlich aufgrund der Diskussionen über eine Zusammenlegung der ebenfalls stagnierenden Helmstedter Universität und des Carolinum²²⁸. Um Zimmermann nach einem erneuten Ruf einer auswärtigen Einrichtung im Herzogtum zu halten²²⁹, wurde ihm schließlich 1801 die erhoffte Unterrichtsbe-freiung gewährt, "um ihm zu seinen litterarischen Arbeiten die noethige Muße zu ver-schaffen". Zugleich ernannte Herzog Karl Wilhelm Ferdinand ihn am 11. November 1801 zum Geheimen Etatsrat²³⁰.

Nach Zimmermanns Ausscheiden litt der naturwissenschaftliche und mathemati-sche Unterricht unter starken Einschränkungen; seit 1803 übernahmen Johann Christian Ludwig Hellwig (1743-1831), Leutnant Johann Carl Moll (1748-1831) und August Heinrich Christian Gelpke (1769-1842)²³¹ seine Lehrverpflichtungen; im Mai 1804 wurden nach beinahe 40 Jahren mit Ferdinand Kunz (1755-1825) die wirtschaftlich-technologischen Fächer wieder besetzt²³². Zu der Zusammenlegung der Lehrinrichtun-gen ist es nicht gekommen. Nach der Besetzung des Herzogtums Braunschweig-

²²⁴ Schikorsky (1995) S. 40.

²²⁵ Ebd. S. 41.

²²⁶ "Seit mehreren Jahren wird mir ... nur zu deutlich, daß meine Lage für den Staat nicht mehr von der Nutzbarkeit sein kann, welche sie bei der vormaligen Frequenz des Coll: Carol: von Ausländern hatte", Promemoria vom 15.4.1800 an Herzog Karl Wilhelm Ferdinand, NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16203.

²²⁷ "Hierdurch würde zugleich dem Hauptmangel Helmstedts selbst abgeholfen, da es gewisslich unmög-lich ist, dort für die Medizin etwas praktisch brauchbares zu Stande zu bringen", ebd.

²²⁸ Konkret beraten wurde 1796 über die Schaffung einer "zukunftsorientierten" Universität, die neben den traditionellen Fakultäten und Fächern auch eine Akademie der ökonomischen Wissenschaften und eine Kamerschule enthalten sollte, Schikorsky (1995) S. 42.

²²⁹ Zimmermann hatte einen Ruf an ein Institut für die Ausbildung junger Engländer in Weimar als Nach-folger des Franzosen Jean Joseph Mounier (1752-1806) erhalten, Schreiben vom 2., 3. und 11.11.1801, NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16203.

²³⁰ Vgl. Ernennungsurkunde vom 11.11.1801, StA Braunschweig H VIII A: 5475.

²³¹ Gelpke war Schüler Zimmermanns, vgl. unten S. 70.

²³² Kunz war 1804 als Professor der Handelswissenschaften, ab 1814 Professor der Handelswissenschaf-ten und Technologie bestellt, vgl. H. Albrecht (1986) S. 46.

Wolfenbüttel durch napoleonische Truppen 1806 wandelte man das Carolinum in eine Militärakademie um; die Universität in Helmstedt wurde 1810 geschlossen. Zimmermann, der unter den Restriktionen der französischen Besatzungsmacht litt, wie seine Briefe an Gauß bezeugen²³³, verbrachte die Jahre 1806 bis 1807 in dem damals zum Königreich Dänemark gehörenden Altona²³⁴.

Noch einmal erhielt Zimmermann kurze Zeit Einfluß auf die Geschicke seines jahrzehntelangen Wirkungsortes: nach Ende der französischen Besatzung wurde er 1814 in das Direktorium berufen, dem man die Aufgabe der Reorganisation des Carolinums übertragen hatte. Infolge längerer Krankheit²³⁵ konnte Zimmermann dieser Aufgabe jedoch kaum noch nachkommen; er verstarb wenige Monate später, am 4. 7. 1815, in Braunschweig²³⁶.

2.3.2.2 Unterricht

Mathematik und Naturlehre

Nach seiner Berufung übernahm Zimmermann zunächst Oeders Unterricht in der Mathematik und Naturlehre; bis 1774 zusammen mit Penther. Danach war er bis 1801 der einzige Lehrer in diesem Bereich. Die größte Konstanz bei seinen Vorlesungen zeigte Zimmermann in der reinen Mathematik, die er in regelmäßiger Abfolge von Algebra, Arithmetik, Trigonometrie und Geometrie über 30 Jahre las; im Unterricht verwendete er die Bücher seiner Lehrer Segner, Euler und Kästner²³⁷. In späteren Jahren unterrichtete er an dieser Stelle gelegentlich die angewandte Mathematik, wobei er sich auf Johann Georg Büschs (1728-1800) *Mathematik zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens* (Erstausgabe 1790) stützte. Bei der Naturlehre und angewandten Mathematik bietet sich ein sehr uneinheitliches Bild. In unregelmäßiger Abfolge las Zimmermann Experimentalphysik, Naturlehre sowie einzelne Fächer der angewandten Mathe-

²³³ 1811 beschrieb Zimmermann seine Lage bezogen auf den politischen Hintergrund in Braunschweig: „Ich fühle mich in der Hölle und wünschte Alle die diese Hölle geschaffen haben in Dantes Meer von siedendem Blei woraus sie Satanas zuweilen hervorruft und sie fragt welche Zeit es sei“, Brief Zimmermanns an Gauß vom 4.1.1811, Poser (1987) S. 70f.

²³⁴ Poser (1987) S. 41-46.

²³⁵ Vgl. dazu z.B. die Briefe von Zimmermann an Gauß vom 12.2.1810, 10.3. und 27.4.1815, Poser (1987) S. 84f.

²³⁶ Zimmermann hatte 1769 Anna Elisabeth Knobloch (1747-1810) geheiratet; er hinterließ einen Sohn, Johann Georg Wilhelm, geb. 1772, 1785 sein Schüler am Collegium Carolinum (Eschenburg (1812) S. 114) und seit 1814 als Geheimer Legationsrat in preußischen Diensten, Poser (1987) S. 82.

²³⁷ J. A. Segner: *Anfangsgründe der Arithmetik, Geometrie und der Geometrischen Berechnungen* (Erstausgabe Halle 1764); A. G. Kästner: *Mathematische Anfangsgründe* (Erstausgabe Göttingen 1758); von Euler wurden keine Titel genannt.

matik. Hier dokumentiert sich die bis in die Anfänge des 19. Jahrhunderts hin unklare Trennung der inhaltlichen Zuordnung mathematischer und physikalischer Fächer, was schon im Zusammenhang mit Zimmermanns Lehrer Kästner kurz angesprochen wurde. Auch in Göttingen wurden bis zum Jahrhundertende heute der Physik zugeordnete Fächer von Kästner im Rahmen der Mathematik und gleichzeitig von Johann Christian Polycarp Erxleben (1744-1777) und später Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799) bei der „physica experimentalis“ behandelt. Bis 1786 las Zimmermann die Naturlehre oder Experimentalphysik, gelegentlich Astronomie und Mechanik. Zwischen 1786 und 1788 übernahm Gottlieb Friedrich Schrader (1763-1832) diesen Unterricht, ab 1789 der zum Professor für Physik berufene August Wilhelm Knoch (1742-1818). Nebenamtlich bot zusätzlich Moll bis zum Jahrhundertende Vorlesungen in der angewandten Mathematik an.

Zimmermanns inhaltlicher und methodischer Ansatz für den Physikunterricht läßt sich teilweise über die von ihm im Unterricht verwendeten Lehrbücher rekonstruieren²³⁸. Inhaltlich war er – wie in dieser Zeit mittlerweile üblich – an der Newtonschen Physik orientiert, die die mathematische Darstellung und experimentelle Überprüfung irdischer und kosmischer Naturerscheinungen zugrunde legte. Den Kern der Newtonschen Physik bildete im 18. Jahrhundert die Mechanik und Optik²³⁹. Zimmermann verwendete die Unterrichtswerke von Johann Gottlieb Krüger (1715-1759), Johann Georg Büsch und Erxleben, dessen *Anfangsgründe der Naturlehre* (Erstausgabe Göttingen 1772) zu den bekanntesten und beliebtesten Physiklehrbüchern bis zum Jahrhundertende zählten²⁴⁰ und auch von Zimmermanns Nachfolger Knoch eingesetzt wurden, sowie die englischsprachigen Werke von Henry Pemberton und Benjamin Martin²⁴¹ für den Unterricht der englischen Schüler am Carolinum²⁴². Während Krüger zu den „strikten Newtonianern“ und Kritikern der älteren Wolffschen Physik gehörte²⁴³, wichen Erxleben

²³⁸ Über die Unterrichtsinhalte geben die Vorlesungsankündigungen nur sporadisch und sehr allgemein Auskunft, weshalb eine nähere Analyse der Inhalte hauptsächlich über die zum Unterricht verwendeten Lehrbücher, die im Regelfall genannt werden, erfolgen muß.

²³⁹ Kleinert (1980) S. 101.

²⁴⁰ Ebd. S. 99.

²⁴¹ H. Pemberton: *A view of Sir Isaac Newton's philosophy* (Dublin 1728), B. Martin: *Philosophia Britannica* (London 1747).

²⁴² Seit seiner Gründung bemühte sich das Carolinum um einen guten Ruf als Schule für junge Leute aus dem gesamten nordeuropäischen Raum. Diese Schüler blieben infolge der Einstellung des Internatsbetriebs in den 1790er Jahren jedoch fern. Zimmermann verfolgte noch auf seiner Reise durch England 1786-1788 ausdrücklich den Wunsch, hier Werbung für die Ausbildung am Braunschweiger Carolinum betreiben zu wollen (s.u.).

²⁴³ Lind (1992) S. 169f.

und in seiner Nachfolge Lichtenberg, der die *Anfangsgründe* nach Erxlebens frühem Tod bearbeitete und herausgab, in wichtigen Punkten auch von Inhalten der Newtonschen Lehre ab²⁴⁴. In den späteren Ausgaben²⁴⁵ widmete sich Lichtenberg ausführlich auch der Wärmelehre, der Elektrizität und dem Magnetismus, Bereiche die bislang kaum in der Schulphysik behandelt wurden, da sie in der Newtonschen Physik fehlten²⁴⁶.

Ein weiteres Kennzeichen der von Zimmermann für den Unterricht herangezogenen Autoren stellt deren Streben nach allgemeinverständlicher Darstellung und Anschaulichkeit im Lehrbuch wie im Unterricht dar. Im Mittelpunkt ihrer didaktischen Maßgaben für die Naturlehre stand das Demonstrationsexperiment²⁴⁷, das sich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts im Grundstudium durchgesetzt hatte und später das Zentrum des Physikunterrichts bildete. Die Geräte wurden im Regelfall von den Professoren selbst angeschafft und gehörten zu ihrem Besitz; eine gut ausgestattete Sammlung war für ihr Renommé wichtig und konnte bei Berufungsverhandlungen eine Rolle spielen²⁴⁸. Das Experiment hat in Zimmermanns Unterricht mit Sicherheit keine untergeordnete Rolle gespielt. Entweder bot er die Experimentalphysik an oder wies bei der Ankündigung der Naturlehre ausdrücklich darauf hin, daß „Versuche“ gezeigt würden. Und auch außerhalb des Collegium Carolinum ist er durch Messungen, Experimente und physikalische Demonstrationen bekannt geworden²⁴⁹. In seinem Besitz fanden sich sicherlich einige physikalische Instrumente, dennoch setzte sich Zimmermann 1786 für die Anschaffung einer Grundausrüstung für das Collegium Carolinum ein: Er bat um den Kauf einer Luftpumpe, von Elektrisiermaschine²⁵⁰ und Elektrometer, auch Eudiometer²⁵¹, Hygrometer, Barometer und Thermometer für Messungen der Luftbestandteile

²⁴⁴ Kleinert (1980) S. 103-105.

²⁴⁵ Bis 1796 erschienen sechs Auflagen.

²⁴⁶ Kleinert (1980) S. 106.

²⁴⁷ Krüger, Schüler von Musschenbroek in Leiden und ab 1751 Professor an der Helmstedter Universität, betonte in seinem Lehrbuch die Notwendigkeit des Experiments im Unterricht: "Seit etwann 50. Jahren hat die Naturlehre eine andere Gestalt bekommen. ... Ich wollte die Naturlehre auf eine überzeugende Art abhandeln ... so sahe ich mich genöthiget, die Sätze welche ich behauptete, immer durch eine Reihe aneinander hängender Vernunftschlüsse heraus zu bringen und sie mit der Erfahrung zu bestätigen", Krüger (1740) Vorrede Bl. D2v.

²⁴⁸ Lind (1992) S. 186.

²⁴⁹ Vgl. seine Veröffentlichungen zu Barometermessungen im Harz (1775) und der Messung der Wasserdichte (1779) sowie seine Demonstrationen mit dem Electrophor und die beiden unbemannten Flüge eines Heißluftballons, vgl. S. 83, 84.

²⁵⁰ Maschinen zur Erzeugung von Reibungselektrizität, vgl. auch Fußnote 383.

²⁵¹ Ein sog. "Luftgütemesser", nach Johann Georg Krünitz' *Ökonomisch-technologischer Enzyklopädie* beschrieben als "ein Werkzeug, welches dazu dienen soll, die Güte oder Salubrität der Luft zu prüfen, d.i. anzuzeigen, in wie weit sie mehr oder weniger zum Einathmen dienlich, mithin für die Erhaltung der Gesundheit ... heilsam sey", T. 81 (Berlin 1801) S. 408f. Man ging davon aus, daß die atmosphärische Luft für die Lebensprozesse schädliche Bestandteile (Salpeter, Phosphor u.ä.) enthält, deren Anteil in der Luft eines Raumes oder Gefäßes man mittels Volumenmessungen ("Je größer die Verminderung des Volumens bey der Vermischung der salpeterartigen und atmosphärischen Luft ist, desto reiner ... und

und -eigenschaften²⁵². Zugleich wies er auf einen geeigneten Feinmechaniker (Gropp aus Salzdahlum bei Braunschweig) zur Herstellung der Geräte hin, der „mit den ersten Mechanikern Englands verglichen werden kann“. Zimmermann sprach seine Anschaffungswünsche im Zusammenhang mit seinem Reisevorhaben nach West- und Südeuropa (1786-1788) aus und man kann annehmen, daß er dabei an seinen Vertreter am Carolinum Schrader dachte, der das Unterrichtsexperiment offensichtlich sehr viel stärker noch als Zimmermann praktizierte²⁵³.

Naturgeschichte

Die Naturgeschichte nahm in Zimmermanns Unterrichtsangebot am Carolinum bis zu seinem Weggang 1801 einen festen Platz ein, wobei sich die Vorlesungsinhalte und -schwerpunkte im Laufe der Zeit sehr nachhaltig veränderten. Sie spiegeln sowohl die fachinternen Entwicklungen als auch Zimmermanns Orientierung und Schwerpunkte in diesem Fach wieder. Im Allgemeinen verstand man unter Naturgeschichte im 18. Jahrhundert die Beschreibung und Klassifikation der Arten der drei Naturreiche (Mineralien, Pflanzen, Tiere). Es wurden aber auch weiterführende botanische und zoologische Sacherverhalte behandelt; Oeder hatte beispielsweise die Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Tiere miteinbezogen. Zum Teil wurde die Naturgeschichte auch unter speziellen Konnotationen behandelt, z. B. in Hinblick auf ihre wirtschaftliche Nützlichkeit.

Nach Oeders Berufung als Direktor des Herzoglichen Museums und dann nach seinem Ausscheiden aus der Schule war die Naturgeschichte nicht mehr durchgehend vertreten. Kaulitz las gelegentlich die Naturgeschichte der Pflanzen und Mineralien unter dem betont angewandten Bezug zum Forst- und Bergwesen. Zimmermann übernahm das Fach ab 1768, ohne daß es nähere Erläuterungen in den Vorlesungsankündigungen gegeben hätte. Anfangs kündigte er die Mineralogie nicht an, später wurde sie sporadisch genannt. Ab 1789 vertrat der jetzt zusätzlich fest angestellte Professor für Physik Knoch die Mineralogie regelmäßig; in diesem Zusammenhang ausdrücklich genannt wurde die Fossilienkunde.

heilsamer ist auch die athmosphärische Luft", ebd. S. 410) ermitteln wollte. Eudiometer waren in Zimmermanns Zeit u.a. von Fontana und Volta gebaut worden.

²⁵² NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16203 Beilage B vom 5. Juni 1786.

²⁵³ Weitere Details zum Instrumentenbestand des Carolinum lassen sich aus zwei Briefen Zimmermanns entnehmen, die er nach der Rückkehr von seiner Reise verfaßte, um den Hergang eines Diebstahls zahlreicher Instrumente, der sich in seiner Abwesenheit am Carolinum ereignet hatte, den Verantwortlichen darzulegen, vgl. Schreiben vom 29.10. und 10.11.1788, NStA Wolfenbüttel 298 N 819.

In den ersten Jahren widmete sich Zimmermann den Inhalten der Botanik und Zoologie noch relativ breit, seit Anfang der 1780er Jahre ist eine zunehmende Konzentration auf die Zoologie zu bemerken. Es ist dies die Zeit, in der er an seinem großangelegten Werk zur Verbreitung der Säugetiere arbeitete, das 1783 abgeschlossen war. Im Laufe dieses Jahrzehnts, vor allem im Zusammenhang mit seiner zweijährigen kameralistischen Reise durch West- und Südeuropa fokussierten sich seine Interessen innerhalb der Naturgeschichte noch stärker und er bot überwiegend, im zweiten Teil der 1790er Jahre ausschließlich, die sogenannte „ökonomische Zoologie“ an. Hier ging es, wie noch näher ausgeführt werden wird, um die Betrachtung des Tierreichs in Hinblick auf wirtschaftliche Aspekte. In seiner späteren Zeit am Carolinum beteiligte sich Zimmermann dann auch an den Vorlesungen in der Anthropologie.

Auffallend ist, daß Zimmermann sich zu keiner Zeit, auch in den ersten Jahren nicht, dem traditionellen und auch Ende des 18. Jahrhunderts noch weithin üblichen Verfahren verpflichtete, die große Artenvielfalt des Mineral-, Pflanzen- und Tierreichs anhand Linnés *Systema naturae* abzuhandeln²⁵⁴, wie auch sein Vorgänger Oeder dies praktiziert hatte. Er stützte sich vielmehr bis 1775 auf eines der Hauptwerke zum Modell der Stufenleiterordnung, die *Contemplation de la nature* (Erstausgabe 1762) des Genfer Naturforschers Charles Bonnet (1720-1793). Bonnet strebte nicht danach, eine möglichst vollständige Übersicht über die bekannten Arten und ihre Einordnung in einer künstlichen, von den Menschen erstellten Systematik zu geben, er wollte das Prinzip und die Zusammenhänge der für ihn unbestreitbar existierenden höheren Ordnung des Natürlichen ergründen. Das Einzelne, das Detail interessierte ihn nicht, er hatte „daher den ganzen Haufen der Dinge unseres Erdbodens nur von weitem ... betrachtet“²⁵⁵, um gleichsam aus der Distanz die Zusammenhänge erkennen zu können, denn „so wenig man sich auch in der Natur umsieht, so findet man doch in allen ihren Theilen die genaueste Verbindung, und Beziehung aufeinander“²⁵⁶. In der *Contemplation* entwickelte Bonnet seine Vorstellungen vom Ordnungssystem der Stufenleiter und widmete sich im Folgenden zunächst der Tier- und Pflanzenphysiologie, um damit auf die für ihn ele-

²⁵⁴ An den Universitäten in Helmstedt und Göttingen wurde Linnés *Systema naturae* im Botanikunterricht an der medizinischen Fakultät noch bis gegen Ende des Jahrhunderts verwendet. In Göttingen gab es neben der (allgemeinen) Naturgeschichte meistens eine weitere Veranstaltung, in der die Zoologie behandelt wurde; die Mineralogie hatte sich als bereits als eigenes Fach etabliert. Zusätzlich gab es im Zusammenhang mit der Ökonomie, Technologie und Landwirtschaft, die Johann Beckmann las, weitere praxisbezogene naturgeschichtliche Veranstaltungen, z.B. „die ökonomischen Pflanzen u. ihre Wartung im ökonom. Garten“, GA (1784) 17. St. S. 570.

²⁵⁵ Bonnet (1774) S. XCIII.

²⁵⁶ Ebd. S. XXXIX. Zu Bonnets Ordnungsvorstellungen vgl. unten S. 165f.

mentare Frage der Erzeugung der Lebewesen zu gelangen. Bonnet war einer der hartnäckigsten Verfechter der sogenannten Präformationslehre. Er ging davon aus, daß die ineinander verschachtelten Keime in unendlich großer Anzahl bereits seit Erschaffung der Welt existierten. Sie sollten sich als Miniaturform des erwachsenen Organismus lediglich durch Wachstum, einen rein mechanischen Prozeß also, zu ihrer endgültigen Form entwickeln. Im Unterschied zu den Anhängern der Theorie von der Epigenesis, die an eine sukzessive Entwicklung des Embryos aus undifferenzierter Materie dachten, gingen die Präformisten also im Grunde von einer seit jeher bereits festgelegten unveränderbaren Struktur der Organismen aus. Für das Wachstum sollte die Ernährung, die zunächst vom männlichen Samen und dann von der Mutter zugeführt wurde, verantwortlich sein. Als wichtigen „Beweis“ für die Präformation wertete Bonnet die Ergebnisse seiner Untersuchungen zur Regeneration der Insekten, die er in der *Contemplation* ausführlich darlegte. Wenn Zimmermann also auf der Grundlage dieses Werkes den naturgeschichtlichen Unterricht am Collegium abhielt, behandelte er primär die Pflanzen- und Tierphysiologie sowie naturphilosophische Fragen. Unbestreitbar läßt sich ein wichtiger Einfluss von Bonnets Denken auch in Zimmermanns tiergeographischer Arbeit wiederfinden²⁵⁷.

In der Zeit des Erscheinens seiner Schriften über die Verbreitung der Säugetiere, 1777 bis 1783, ist eine recht nachhaltige Veränderung in den Grundlagen für Zimmermanns naturgeschichtlichen Unterricht zu beobachten, die mit den Inhalten seiner Tiergeographie korrespondiert. Er zog erstmals 1776 die Lehrbücher der Göttinger Schule heran, die in den letzten Jahrzehnten des Jahrhunderts in den Bereichen der Naturlehre, Naturgeschichte und Anthropologie in Deutschland führend war. Zwischen 1776 und 1779 stützte er sich auf eines der erfolgreichsten Lehrbücher der Naturgeschichte in seiner Zeit²⁵⁸, die *Anfangsgründe der Naturgeschichte* (Erstausgabe 1768) von dem von Zimmermann sehr geschätzten (I 111f.) und ihm wohl noch aus Studienzeiten bekannten Kollegen Johann Christian Polycarp Erxleben²⁵⁹. Er war wie Zimmermann Schüler von Kästner und hatte bis zu seinem frühen Tod 1777 an der Göttinger Universität eine Professur für Naturlehre inne. In diesem Rahmen unterrichtete er auch Teile der Naturgeschichte als „Physica specialis“, was seinem traditionellen Verständnis der Einheit der „Physica“ entsprach²⁶⁰. Aus Mangel an einer geeigneten Ein-

²⁵⁷ Vgl. unten S. 165f.

²⁵⁸ Krafft (1978) S. 147.

²⁵⁹ Erxleben war seit 23.4.1763 an der Georgia Augusta immatrikuliert.

²⁶⁰ Erxleben vertrat noch den traditionellen Begriff der Physik als allgemeine Naturlehre entgegen der beginnenden Aufspaltung in Einzelfächer. Für ihn gehörten zur „Physik“ die Naturlehre (physica genera-

führung in die Naturgeschichte für diejenigen, die im Überblick zunächst "das Allgemeine der Reiche, Classen und Ordnungen der natürlichen Körper"²⁶¹ kennenlernen wollten, waren seine *Anfangsgründe* entstanden. Auf die spezielle Naturgeschichte habe er bewußt verzichtet, da "die wenigsten derer, welche die Naturgeschichte erlernen wollen, eine längere Zeit als ein halbes Jahr dieser weitläufigen Wissenschaft widmen wollen"²⁶². Auch wenn Zimmermann, wie die Vorlesungsankündigungen belegen, den Zyklus durch die Naturgeschichte über ein Semester hinaus betrieb²⁶³, dieses Fach also nicht nur verkürzt wiedergeben wollte, stützte er sich offensichtlich nun auf ein allgemeines Überblickswerk. Wie Bonnet verfolgte auch Erxleben das Ziel, mittels der Darstellung der grundlegenden Zusammenhänge zwischen den natürlichen Dingen die der Natur zugrundeliegende Ordnung zu analysieren. Er wollte deshalb nicht Detailwissen "dieses oder jenes Haufens natürlicher Körper ..., man nenne sie nun Classe, Ordnung oder Familie, noch weniger die Kennzeichen der Geschlechter oder gar der einzelnen Arten" vermitteln, "sondern alle bekannten, dem ganzen Haufen zukommende Eigenschaften, und das, worin er von den übrigen abweicht"²⁶⁴. Dies alles sollte schließlich in Beziehung zueinander gesetzt werden und "so wird der Anfänger zu der Beobachtung der allervortrefflichsten ... Ordnung, und des genauesten Zusammenhanges der Kette der natürlichen Körper untereinander geleitet". Zu dieser "Universalnaturgeschichte" zählte Erxleben einen Abriß über die Kennzeichen des Organischen (Ernährung, Wachstum, Zeugung) und dann einen Überblick über die generellen Merkmale und Eigenschaften der einzelnen Ordnungen des Tierreichs (Säuger, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten, Gewürm) sowie allgemein über das Pflanzen- und Mineralreich. Zu den behandelten Kategorien gehörte ein kleiner Passus über die Verbreitung der Tiere, wobei er kurz die beiden unterschiedlichen Theorien des Ursprungs der Arten von einem

lis), natürliche Erdbeschreibung (geographia physica), Naturgeschichte als „Physik der Erde“ (physica specialis) sowie die physische Astronomie (astronomia physica), nach Krafft (1978) S. 146.

²⁶¹ Erxleben (1773) Bl. a2.

²⁶² Erxleben setzte sich im Vorwort der zweiten Ausgabe seiner Naturgeschichte kritisch mit dem akademischen Unterricht in diesem Fach auseinander: es sei nicht sinnvoll, in einem Semester möglichst viele Einzelheiten der drei Reiche zu vermitteln, "in diesen engen Zeitraum alles dasjenige zusammenzupressen, was sich nur von einer so weitläufigen Wissenschaft darin vortragen läßt", vielmehr sei es zunächst notwendig, einen Einblick in die generellen Abläufe und Zusammenhänge zu bringen. Erxleben bezeichnete dies als "Universalnaturgeschichte", "die die natürlichen Körper überhaupt und im Ganzen genommen" betrachtet. "Die Welt von dieser Seite aus der Naturgeschichte kennen lernen, das ist noch wohl immer mehr werth, als erfahren, daß der Wolf ein Hund mit einwärts gekrümmten Schwanze ist", ebd. Vorrede.

²⁶³ Er las 1777 die Mineralogie, Botanik, Ichthyologie und Entomologie und setzte im folgenden Semester dann die Zoologie der übrigen Reiche nach Erxleben fort.

²⁶⁴ Dies und das folgende Zitate ebd. Bl. b2-b4.

bzw. von vielen verschiedenen Orten aus diskutierte²⁶⁵. Anders als Bonnet hielt Erxleben in seinem Lehrbuch grundsätzlich die Kategorien der Linnéschen Systematik ein, in der Frage der Präformation der Keime hingegen folgte er Bonnets Standpunkt²⁶⁶. In Erxlebens Lehrbuch kündigte sich bereits die Tendenz an, von dem rein statischen Denken in der Naturgeschichte abzuweichen und den Gedanken einer historischen Dimension der Lebensprozesse zuzulassen²⁶⁷. Die Göttinger Schule gehörte zu den deutschen Universitäten, in welchen eine entwicklungsgeschichtliche Betrachtungsweise innerhalb der Naturwissenschaften und Anthropologie mehr als an anderen Orten wirksam wurde. Einer der exponierten Vertreter dieser Richtung war Johann Friedrich Blumenbach. Er gehörte zu jenen Vertretern der Naturgeschichte in Deutschland, die zunehmend auf die Geschichte der Natur im Sinn eines vollzogenen Wandels hinwiesen, was sich an den verschiedenen über mehr als 60 Jahre erschienenen Ausgaben seines *Handbuchs der Naturgeschichte*²⁶⁸ nachvollziehen läßt. In den 1780er Jahren verwendete Zimmermann dieses Werk in seinem naturgeschichtlichen Unterricht²⁶⁹. Am deutlichsten wird Blumenbachs Sichtweise zwar erst in den späteren Auflagen, als Zimmermann nicht mehr am Carolinum unterrichtete; Blumenbach kam hier zu dem Schluß einer nicht gleichzeitigen, sukzessiven Entstehung der verschiedenen Pflanzen- und Tierarten²⁷⁰. Aber auch in den ersten Ausgaben seines Handbuchs deutete Blumenbach bereits die Vorstellung des historischen Wandels der Natur an, indem er von Versteinerungen von Tierarten berichtete, die nur noch in dieser Form, nicht mehr als lebende Tiere vorkämen²⁷¹, was impliziert, daß Tiere ausgestorben sein müßten, mithin die Schöpfung nicht unveränderlich fortdauernd – bis zu einem möglichen gemeinsamen Ende – in ihrem Ursprungszustand verharrte. Ausführlich ging er vor allem auf den Gedanken einer Veränderung der Arten im Sinn einer Variation ein, wofür er die Fortpflanzung verschiedener Arten untereinander (Bastardisierung) sowie die Modifikation durch Um-

²⁶⁵ Ebd. S. 107f.

²⁶⁶ Ebd. S. 63.

²⁶⁷ Lepenies (1976) S. 38.

²⁶⁸ Erstausgabe 1779, in regelmäßigen Abständen sind bis 1830 12 Auflagen erschienen.

²⁶⁹ In den Vorlesungsankündigungen des Collegium Carolinum wird für Zimmermanns naturgeschichtlichen Unterricht zwar nur einmal, 1782, Blumenbachs *Handbuch* explizit als Unterrichtslektüre genannt; da in den folgenden Jahren kein anderes Lehrbuch genannt wird, ist aufgrund von Zimmermanns Schwerpunktsetzung in der Zoologie aber auch von einer weiteren Verwendung von Blumenbachs *Handbuch* auszugehen.

²⁷⁰ Vgl. dazu Baron (1963).

²⁷¹ "Wir ordnen die Petrefacten hier nach ihren Urbildern; und müssen die, zu welchen keine Urbilder mehr vorhanden sind, da einschalten, wo sie nach ihrer Aehnlichkeit mit den organisirten Körpern der gegenwärtigen Schöpfung am füglichsten hinpassen", Blumenbach (1788) S. 662; es folgt die Nennung von Fossilienfunden verschiedener Tiergruppen, ebd. S. 665-676.

welteinflüsse beschrieb²⁷². In seiner 1775 veröffentlichten Dissertation *De generis humani varietate nativa* erörterte er diese Zusammenhänge in Verbindung mit seiner Theorie von verschiedenen menschlichen „Rassen“²⁷³ ausführlich. Wie Erxleben wollte auch Blumenbach einen "Leitfaden" für den akademischen Unterricht geben²⁷⁴. Blumenbach stellte mit Ernährung, Wachstum und Fortpflanzung der Lebewesen einleitend die grundsätzlichen Merkmale des Organischen dar und begründete aus diesen Kenntnissen seine klare Position gegen die Präformationslehre²⁷⁵. Er war Vertreter der epigenetischen Lehre der Entwicklung und brachte eine eigenständige Theorie von einem in den Lebewesen "lebenslang" wirkenden "Bildungstrieb" auf, der seiner Ansicht nach dafür sorgte, "ihre bestimmte Gestalt anfangs anzunehmen, dann lebenslang zu erhalten, und ... wo möglich wieder herzustellen. Ein Trieb der folglich der Hauptgrund aller Generation, Nutrition und Reproduction zu seyn scheint"²⁷⁶. Trotz seines allgemeinen Titels setzte Blumenbachs *Handbuch* einen Schwerpunkt im Tierreich, das er auf mehr als 500 Seiten der Linnéschen Ordnung folgend darstellte.

Mit dieser Betonung der Zoologie harmonisierte Zimmermanns eigener Schwerpunkt im naturgeschichtlichen Unterricht während seiner gesamten weiteren Tätigkeit am Collegium Carolinum. Zwei grundlegende thematische Zentren lassen sich feststellen: die ökonomischen Aspekte der Zoologie sowie sein Interesse an anthropologischen Fragen. 1786 kündigten die *Gelehrten Beyträge zu den Braunschweigischen Anzeigen* erstmals als Themenbereich in Zimmermanns naturgeschichtlichem Unterricht die „Anthropologie“ an, wo er „nach einer kurzen Physiologie die natürliche Geschichte des Menschen vortragen“ wollte²⁷⁷. Später bezog er sich im Rahmen seiner Vorlesungen zur „Thiergeschichte“ auf den Menschen; behandelt werden sollten „die allgemeinen Eigenschaften der Thiere“ und hierbei besonders die der Säugetiere und des Menschen, wobei die „Hauptzüge der Anthropologie“ vermittelt werden sollten²⁷⁸. Zim-

²⁷² Ebd. S. 22-24.

²⁷³ Über die französische Geographie war der Begriff „Rasse“ (race, espèce) schon im 17. Jahrhundert im Zusammenhang mit der Kennzeichnung fremder Erscheinungsformen der Menschen aufgekommen, und wurde auch in den anthropologischen Diskussionen des folgenden Jahrhunderts in Deutschland verwendet. In dieser Zeit schon enthielt er die Konnotation einer abwertenden Einschätzung einzelner menschlicher Gruppen aufgrund ihrer Herkunft. Zur authentischen Wiedergabe der zeitgenössischen Diskussionen muß der Begriff „Rasse“ auch in Bezug auf den Menschen in dieser Arbeit verwendet werden, zur Kennzeichnung der Rassismus-Problematik wird der Begriff in „gesetzt. Innerhalb der Biologie wird der Rasse-Begriff ohne abwertende Bedeutung für die Subspezies in der botanischen und zoologischen Systematik verwendet.

²⁷⁴ Blumenbach (1788) S. IV.

²⁷⁵ Ebd. S. 11f.

²⁷⁶ Ebd. S. 14.

²⁷⁷ BA (1786) 17. St.

²⁷⁸ BA (1796) 35. St.

mermann stützte sich auf „eigene Sätze“ – er hatte im ersten Teil der *Geographischen Geschichte* ein umfangreiches Kapitel zur Herausbildung der unterschiedlichen menschlichen Varietäten veröffentlicht, das gleichzeitig auch als Separatdruck erschien –, ab 1797 wurde zusätzlich Christian Friedrich Ludwigs (1751-1823) *Grundriß der Naturgeschichte der Menschenspecies* genannt²⁷⁹. 1789 lasen Johann Stuve (1752-1893)²⁸⁰, zwischen 1798 und 1802 Theodor Georg August Roose (1771-1803)²⁸¹ die Anthropologie am Collegium Carolinum.

Dominanter noch tritt in Zimmermanns Unterricht seit Mitte der 1780er Jahre die sogenannte „ökonomische Zoologie“²⁸² hervor, die er definierte als „die Thiergeschichte in Rücksicht ihres Nutzens für das gemeine Leben und den Handel“²⁸³, z. T. auch enger noch einschränkte auf die „Productenlehre“²⁸⁴. Die ganzen 1780er Jahre hindurch benannten die *Gelehrten Beyträge* für diesen Unterricht als Lehrbuch Nathanael Gottfried Leskes (1752-1786) *Anfangsgründe der Naturgeschichte* (Erstausgabe 1779). Leske, Professor in Leipzig, gehörte wie Johann Christian Fabricius (1745-1808) in Kiel²⁸⁵ und Beckmann in Göttingen zu den Hochschulprofessoren in Deutschland, die „den Bedürfnissen der Zeit gemäß“²⁸⁶ in Wissenschaft und Lehre Naturgeschichte und Ökonomie verbanden. Sein naturgeschichtliches Lehrbuch²⁸⁷ plante er eigentlich in Anlehnung an das gleichnamige Werk seines Vorbilds Erxleben; er wich dann aber in wichtigen methodischen Fragen von diesem ab. Wie bei Erxleben gehörte die Naturgeschichte für Leske zur „speziellen Physik der natürlichen Körper“, in erster Linie galt sie ihm jedoch als „nützliche Wissenschaft“, die „von so grossem Einflus auf den Flor des Staats und des Narungsstandes in ieder Absicht sind“. Die Kenntnis der „Naturalien“ und besonders der verschiedenen Tierarten „wird wegen des Nutzens und Schadens,

²⁷⁹ Ludwig war Professor für Medizin und Naturgeschichte in Leipzig und hatte dieses Handbuch eigens für "akademische Vorlesungen" verfaßt. Er knüpfte an die grundlegenden Fragen der physischen Anthropologie des späten 18. Jahrhunderts an (vgl. unten Kap. 9) und rezipierte intensiv Zimmermanns *Geographische Geschichte*.

²⁸⁰ Stuve war 1786 auf Betreiben Campes aus Neuruppin als Rektor des Martino Katharinaeums nach Braunschweig gewechselt. Er galt als Anhänger des Philanthropismus, aus welchem seine anthropologischen und medizinischen Interessen hervorgingen. Stuve veröffentlichte ein *Lehrbuch der Kenntniss des menschlichen Koerpers und der Diätetik* (Braunschweig 1795).

²⁸¹ Roose war Professor für Physiologie, Pathologie und gerichtliche Arzneikunde am Collegium anatomico-chirurgicum in Braunschweig; er ist heute noch besonders deshalb bekannt, weil er schon vor Treviranus und Lamarck den Terminus „Biologie“ verwendete.

²⁸² 1799 auch als „ökonomische und technologische Zoologie“ bezeichnet, BA (1799) 36. St.

²⁸³ BA (1790) 35. St.

²⁸⁴ BA (1791) 8. St.

²⁸⁵ Schon 1775 wurde an der Kieler Universität ein Lehrstuhl für Ökonomie, Kameralwissenschaften und Naturgeschichte eingerichtet, Pusback (1976) S. 259.

²⁸⁶ Diese und die folgenden Angaben nach Leske (1779) Vorrede.

²⁸⁷ Erschienen ist nur der erste Teil, die *Tiergeschichte*.

die sie den Menschen stiften können, nützlich und notwendig“²⁸⁸. „Unumgänglich nötig“ sei dafür ein bestimmtes Wissen über die Naturobjekte, die exakte, auf der „Bestimmtheit in den äußeren Beschreibungen“ gründende Artkenntnis und zugleich die genaue Kenntnis von Bau und Funktion der „inneren Teile“; ohne diese bliebe die Naturgeschichte doch nur ein „Modestudium ... von wenig grösserem Nutzen als die Modestudien unserer Herren und Damen“²⁸⁹. Viel deutlicher noch als Erxleben bezog Leske hier Position gegen die traditionelle Naturgeschichte, zu deren elementaren Merkmalen das ahistorische Aufzählen und Benennen einzelner Fakten zählte:

„Eine Sammlung wunderbar scheinender Historien von verschiedenen Tieren, ... die zwar zu allerlei poetischen Erdichtungen Gelegenheit geben, und sehr angenehm zu hören sind, denen aber Grund und Gewisheit fehlen“²⁹⁰.

Seine methodisch-didaktischen Überlegungen zielten auf die unzweideutige, möglichst kurze und übersichtliche Beschreibung der unterschiedlichen Naturobjekte sowie die gleichzeitige Darstellung der „wechselseitigen Beziehungen der Naturkörper“. Er differenzierte zwischen „Gedächtnissachen“, den Bezeichnungen der Objekte und ihrer Bestandteile, und den „spekulativen Gegenständen“, der Erklärung von Bau und Funktion²⁹¹. Leske folgte in weiten Teilen Linnés Klassifikation. Nach der allgemeinen Übersicht über Bau und Funktion der einzelnen Ordnungen wurden die Besonderheiten der einzelnen Arten in der gebotenen Kürze abgehandelt. So entstand ein Lehrbuch, das seinem Anspruch, die Nützlichkeit der Naturgeschichte zwischen Ökonomie und Wissenschaft in den Vordergrund zu stellen, gerecht zu werden versuchte²⁹².

Fußend auf diesem ökonomisch-kameralistischen Ansatz in der Naturgeschichte hatte Zimmermann zu Beginn der 1780er Jahre seinen wissenschaftlichen Standort gefunden. Die „ökonomische Tiergeschichte“ markierte neben der Geographie einen der Schwerpunkte seines weiteren Schaffens. Bis zu seinem Ausscheiden 1801 bestand die Naturgeschichte am Carolinum in dieser Akzentuierung der Zoologie. Ende der 1790er

²⁸⁸ Ebd. S. 43.

²⁸⁹ Ebd. Vorrede.

²⁹⁰ Ebd. Vorrede.

²⁹¹ Bei den „Namen“ der Dinge sei Ausführlichkeit, d.h. häufiges Wiederholen der Bezeichnungen von Nutzen, in Hinblick auf Bau und Funktion sei hingegen Kürze in der Beschreibung sinnvoll, ohne „unnötige Erklärungen, Verbindungen und stylistische Uebergänge“. Ausführlichkeit hierin sollte dem mündlichen Vortrag vorbehalten sein.

²⁹² Vgl. z.B. die Darstellung der Zibetkatze (asiatische u. afrikanische Schleichkatzenart): „I. Die Zibetkatze. V. Zibetha. Zibet. Der lange Schwanz ist schwarz geringelt, und der Rücken grau, mit schwarzen wellenförmigen Streifen. Wohnt in Asien. Die Civette ist doch wohl nur eine Spielart, die sich in Afrika findet. Beide sind räuberisch, saufen aber wenig: Ihre Augen funkeln in der Nacht: sie lassen sich zähmen. Von diesen Thieren kömmt der Zibet, eine schmierige starkriechende Apotekerware: sie sammelt sich

Jahre plante Zimmermann selbst eine größere Veröffentlichung zu diesem Bereich, die er jedoch – wohl aus Zeitmangel - nicht realisieren konnte²⁹³.

Es ist nichts darüber zu erfahren, ob ein praxisbezogener Teil in Zimmermanns naturgeschichtlichem Unterricht größeres Gewicht erhalten hatte. Da er sich seit den 1780er Jahren immer stärker auf die Zoologie konzentrierte, wäre der Anschauungsunterricht durch Lehrspaziergänge²⁹⁴ auch nur eingeschränkt möglich gewesen. Sicherlich miteinbezogen hatte Zimmermann die Materialien der großen Kunst- und Naturalienkammer, die Braunschweig aufgrund der Initiative Herzog Karls seit 1750 besaß und die seit 1754 auch öffentlich zugänglich war. Er empfahl ausdrücklich, das Fürstliche Cabinet in den Unterricht einzubeziehen²⁹⁵; anders als sein Vorgänger Oeder war Zimmermann dort jedoch nicht in einer offiziellen Funktion eingesetzt.

Geographie

Die Geographie hatte nicht zu den Fächern gehört, mit welchen Zimmermann sein Lehramt am Carolinum antrat. Im Laufe der Jahre bildete sie jedoch einen festen Bestandteil seines Unterrichtsangebots. Ihrem angestrebten neuen Ansatz einer „Staatsgeographie“ konnte die Schule von Beginn an nicht erfüllen. Nach den Reformvorschlägen in den 1770er Jahren (s. o.) wurde sie innerhalb der Geschichte und den Naturwissenschaften angesiedelt. Ab 1774 hielten die Historiker Christoph Schmidt-Phiseldeck (1740-1801) bis 1779, Julius August Remer (1738-1803) bis 1787 und August Ferdinand Lüder (1760-1819) – jeweils mit unterschiedlicher Intensität - Vorlesungen in der Staatsgeographie und Statistik Europas; Zimmermann übernahm den mathematisch-naturwissenschaftlichen Teil. In der Folge wurde die physische Geographie zu einem festen Bestandteil seines Unterrichtsangebots. Die Erfassung und Beschreibung der Erde als mathematische und physikalische Größe kann auf eine längere Tradition zurückblicken, für die man - wie im Zusammenhang mit Zimmermanns Ausbildung in

häufig bei diesen Thieren, daß man sie wöchentlich 2 bis 3 mal mit einem Löffel heraus nehmen kann (Unterstreichung im Original, P.F.)“, ebd. S. 139.

²⁹³ „Your plan of a work on Oeconomical Zoology ... but can you find time to execute it?“, Brief seines Schülers John Hawkins vom 6. April 1801, StA Braunschweig H VIII A: 5475.

²⁹⁴ Ob es Besuche bei entsprechenden Wirtschaftseinrichtungen (Seidenraupenzucht etc.), wie Zinckes Lehrbuch es empfohlen hatte (s.o.), gegeben hat, erwähnt Zimmermann nicht. Auch in der Botanik wäre der praktische Unterricht nur eingeschränkt möglich gewesen, da ein Botanischer Garten erst um 1840 in Braunschweig aufgebaut wurde, vgl. *Braunschweiger Stadtlexikon*. Hrsg. von Luitgart Cammerer u.a. (Braunschweig 1992) S. 38.

²⁹⁵ Schreiben Zimmermanns nicht datiert, NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16228 Bl. 61f.

Leiden schon kurz erwähnt wurde - wichtige Ansätze in der niederländischen Geographie finden kann. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts wurden die Inhalte der physischen Geographie zunehmend in Beziehung zu unterschiedlichen Phänomenen der Pflanzen- und Tierwelt gesetzt und besonders in Hinblick auf die Frage der Herkunft der Menschen und der Einflüsse der sie umgebenden Umwelt auf ihr Dasein diskutiert. In Deutschland war seit Mitte des 18. Jahrhunderts Immanuel Kant (1724-1804) der wichtigste Vertreter der physischen und anthropologischen Geographie. Kant stellte diese neue Richtung in den Zusammenhang der propädeutischen Wissenschaften, und versuchte der physischen Geographie einen Status in der akademischen Ausbildung zu verschaffen²⁹⁶. Die Inhalte seiner Vorlesungen, die er in Königsberg seit den späten 1750er Jahren²⁹⁷ hielt, kamen jedoch erst nach 1802 zum Druck und damit zu weiterer Verbreitung; gleichwohl gab es offensichtlich schon vorher einzelne Gelehrte, die sich im Unterricht auf Kant bezogen²⁹⁸. Inwieweit Zimmermann Kenntnis von Kants physischer Geographie hatte, läßt sich nicht ermitteln. Er hatte sich mit Kants Arbeiten, besonders denen zur Anthropologie, befaßt und sich in der *Geographischen Geschichte* damit auseinandergesetzt. Auch Kant wiederum bezog Zimmermanns Ergebnisse in seine Forschungen mit ein²⁹⁹.

Von 1774 bis zu seinem Ausscheiden las Zimmermann die physische Geographie - nahezu unverändert in den *Gelehrten Beyträgen* angekündigt - regelmäßig in jedem Semester. Teils als „allgemeine“, teils als „natürliche“ Geographie benannt, plante Zimmermann immer, „über die Lehre vom Weltsystem, vom Platz der Erde darin, von der Figur der Erde, ihrer Größe, Einteilung in Zonen, Länge, Breite“ etc. zu unterrichten. In den 1770er Jahren stützte er sich dafür auf eines der bekannten Handbücher zur physischen Geographie, Torbern Bergmans (1734-1784) *Physikalische Beschreibung der Erdkugel*. Später nannte er lange Zeit kein Lehrbuch mehr, in den letzten Jahren dann Ludwig Mitterpachers (1734-1814) *Physikalische Erdbeschreibung*

²⁹⁶ 1757 kündigte Kant ein „Collegium der physischen Geographie“ an, für das er zugleich einen kurzen Entwurf über die gedachten Inhalte vorlegte, vgl. Kant (1757); einige Jahre später führte er aus: "Als ich gleich zu Beginn meiner akademischen Unterweisung erkannte, daß eine große Vernachlässigung der studierenden Jugend vornehmlich darin bestehe, daß sie frühe v e r n ü n f t e l n lernt, ohne gnugsame historische Kenntnisse ... so faßte ich den Anschlag, die Historie von dem jetzigen Zustand der Erde oder die Geographie im weitesten Verstande zu einem angenehmen und leichten Inbegriff desjenigen zu machen, was sie zu einer praktischen Vernunft vorbereiten und dienen könnte. ... Ich nannte eine solche Disciplin von demjenigen Theile, worauf mein vornehmstes Augenmerk gerichtet war: physische Geographie", Kant (1757) S. 312.

²⁹⁷ Hoheisel (1979) S. 266.

²⁹⁸ Kant (1802) Vorrede.

²⁹⁹ Vgl. S. 316.

(Erstausgabe 1789). Bergmans³⁰⁰ Handbuch war in seiner Zeit in Deutschland sehr bekannt und galt als eines der Standardwerke zur physischen Geographie. Johann Reinhold Forster beispielsweise legte seinen Bericht über die Weltumseglung mit Captain Cook nach dem Muster von Bergmans Werk an³⁰¹; die erweiterte zweite Ausgabe (1780) soll Kants Vorlesungen und seiner „Physischen Geographie“ zugrundeliegen³⁰². Auch Bergman bezog naturgeschichtliche Inhalte mit ein, hatte sein Handbuch aber in einer geographischen Systematik angelegt. Er beschrieb in der Ordnung der verschiedenen Erdzonen die topographischen, geologischen und physikalischen Gegebenheiten der Erdoberfläche, die Unterschiede von verschiedenen Festlandsbereichen, Wasserflächen und dem Luftkreis. Dazu gehörten beispielweise geologische Formationen, die Zusammensetzung unterschiedlicher Süß- und Salzwasserflächen, der Luftdruck und die Bestandteile der Luft. Im fünften Teil seiner Weltbeschreibung ging Bergman ausführlich auf die regelmäßigen (Jahreszeiten etc.) und unregelmäßigen (Vulkanausbrüche, menschliche Einwirkungen) Veränderungen der Erde ein und stellte verschiedene Theorien zur Erdentstehung vor. Abschließend beschäftigte er sich mit den "organischen Körpern des Erdbodens". Im Wesentlichen beinhaltet dieser Teil eine allgemeine Darstellung der äußeren Merkmale von Pflanzen und Tieren sowie einzelner physiologischer Erscheinungen. Kurz streifte Bergman die Zusammenhänge der in den ersten Teilen geschilderten physikalischen Bedingungen auf die Konstitution und Merkmalsausbildung der Lebewesen:

"Jegliche Art untergehet zuweilen nach Alter, Klima, Lebensart und anderen Umständen sehr merkliche Veränderungen. Wir haben davon die deutlichsten Beweise. An den Küsten von Patagon findet man ein Volk 10-12 Fuß lang; dagegen reichen die Troglodyten³⁰³ in Afrika, Java, Amboina und mehr Orten kaum über drei Fuß. Die Europäer sind weiß, die Mohren sind schwarz, dickbackigt, mit krausem Haar, grossen Lefzen, sammetgleicher Haut, eingedruckter Nase und das Weibervolk hat eine Haut über die Scham (sinus pudoris) hängen. ... Diese und mehr Besonderheiten verdienen viele Aufmerksamkeit und genauere Untersuchung"³⁰⁴.

Ab 1793 nannte Zimmermann als Lehrbuch für seinen Unterricht das Handbuch des österreichischen Jesuiten Ludwig Mitterpacher, der an der Universität Pest eine Profes-

³⁰⁰ Zu Bergman vgl. S. 151f.

³⁰¹ J. R. Forster: *Observations made in the course of a voyage round the world* (London 1778); deutsche Übersetzung unter dem Titel *Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung* (Berlin 1783).

³⁰² Vgl. Hoheisel (1979) S. 271.

³⁰³ Als Troglodyten wurden seit der Antike Volksgruppen bezeichnet, die "in Höhlen und unter der Erde wohnen, entweder weil sie keine andere Wohnung haben, oder um sich desto besser wider die allzugrosse Hitze zu schützen", Zedlers *Universal-Lexikon*. Bd. 45 Sp. 1053.

³⁰⁴ Bergman (1769) S. 462.

sur für Landwirtschaftslehre und Naturgeschichte innehatte, die auch die physische Geographie und Technologie beinhaltete³⁰⁵. Das an deutschen Schulen im Vergleich zu Bergmans Handbuch sehr viel weniger bekannte Werk³⁰⁶, zeichnete sich durch seine kompakte Darstellung aus, wobei der Verfasser dennoch viel Wert darauf gelegt hatte, wichtige neuere Ergebnisse der Geographie aufzunehmen. An vielen Stellen ging Mitterpacher auch auf Zusammenhänge zwischen den physischen Bedingungen der Erde und deren Auswirkungen auf die belebte Natur ein. Er berichtete beispielsweise schon von den Versuchen Lavoisiers und Priestleys und erörterte die Bedingungen der verschiedenen Luftzusammensetzungen in großen Höhen, Tälern und anderen (geographischen) Räumen³⁰⁷ für die Lebewesen. In seinem Abschlußkapitel diskutierte er Ursachen und Bedeutung der großen geologischen Veränderungen im Laufe der Erdgeschichte und kam hier auch auf Buffon und Zimmermann zu sprechen³⁰⁸.

Mit der Akzentuierung seines naturgeschichtlichen Unterrichts auf wirtschaftlich-kameralistische Zusammenhänge im Laufe der 1780er Jahre gelangte Zimmermann auch in die Nähe der sogenannten Wirtschafts- oder Handels- bzw. Handlungsgeographie³⁰⁹, die sich mit den unterschiedlichen Handelsprodukten sowie mit den Handelsbedingungen der einzelnen Länder, d. h. mit den wirtschaftlichen Gegebenheiten (Währung etc.), der Infrastruktur (Verkehrsverbindungen etc.) u. ä. befaßte. Dieser neuen Richtung in der Geographie - in Gatterers *Abriß* war die "Geographie der Produkte und ... der Handlung"³¹⁰ 1775 projiziert worden - folgte der Braunschweiger Geograph zwar relativ intensiv im Rahmen seiner publizistischen Tätigkeit, für die Lehre am Collegium Carolinum entwickelte er die Handelsgeographie aber nicht weiter. Erstmals wurde in Deutschland ein entsprechendes Fach wohl an der 1768 in Hamburg gegründeten Handelsakademie unterrichtet; als erste deutsche Hochschule bot es die Hohe Karlsschule in Stuttgart 1780 an³¹¹. Erst der als Nachfolger Zimmermanns beru-

³⁰⁵ Eggelmaier (1988) S. 163.

³⁰⁶ Zimmermann war auf dieses Lehrbuch möglicherweise auf seiner Reise zwischen 1786 und 1788, auf welcher er auch Einsichten in das österreichisch-ungarische Bildungswesen erhalten hatte, aufmerksam geworden, vgl. S. 78.

³⁰⁷ Mitterpacher (1789) S. 98-110.

³⁰⁸ Ebd. S. 285-306.

³⁰⁹ "Vorlesungen über ... allgemeine Geographie ..., wobei er besonders auch auf die Naturprodukte, welche im Handel wichtig sind, Rücksicht nehmen wird", *BA* (1782) St. 66.

³¹⁰ Vgl. S. 40f.

³¹¹ Hagel (1986) S. 207f.

fene Ferdinand Kunz³¹² vertrat seit 1804 dann die Handelswissenschaften an der Braunschweiger Schule.

Zusammenfassung

In seinen 35 Jahren am Braunschweiger Collegium Carolinum unterrichtete Zimmermann relativ konstant in den Fächern Mathematik und Naturlehre, Naturgeschichte und physische Geographie. Mit ihm hatte man in Braunschweig einen Lehrer gewonnen, der dem angestrebten Reformwillen der Schule entsprach und für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht gewährleistete, daß die „modernen“ Lehrinhalte und Methoden, die Newtonsche und Experimentalphysik, physische Geographie, Naturgeschichte und Anthropologie der Göttinger Schule, am Carolinum vertreten waren. Dennoch kam es in Zimmermanns späteren Jahren zu einer gewissen Stagnation in seinem Unterricht, die mit privaten Gründen, aber auch der insgesamt mißlichen Lage am Carolinum erklärt werden kann.

Ein besonderes Interesse brachte Zimmermann für die Naturgeschichte auf. Das dokumentierte sich auch darin, daß er seinen Unterricht mit Fragestellungen antrat, die er selbst in wissenschaftlichen Arbeiten verfolgte. Seit den 1780er Jahren setzte er die Lehrbücher aus der Göttinger Schule ein, womit der neue Ansatz einer historischen Sichtweise im naturgeschichtlichen Unterricht des Carolinum Einzug hielt. Die Orientierung an ökonomisch-kameralistischen Aspekten im Unterricht der Naturgeschichte und Geographie war zwar Ende des 18. Jahrhunderts nicht ungewöhnlich, Zimmermann akzentuierte jedoch seit den 1790er Jahren die Lehre sehr einseitig auf diese Inhalte. Damit einher ging seine generell stärkere Neigung zur Zoologie. Mit dieser Tendenz weg von der allgemeinen Naturgeschichte hin zur allmählichen Herausbildung von Spezialdisziplinen stand das Carolinum, wie der Unterricht an anderen im Ansatz vergleichbaren Schulen belegt, zwar nicht isoliert da, eine so starke Betonung der Zoologie dürfte jedoch anderenorts nicht üblich gewesen sein³¹³. Die Vernachlässigung anderer Fachrichtungen wurde neben Zimmermanns einseitigem Bezug zur Zoologie vor allem auch durch den Umstand herbeigeführt, daß es am Carolinum keinen weiteren dauerhaft angestellten Lehrer, besonders keinen Botaniker, gab. Trotz dieses Schwerpunkts gibt es jedoch keinen Anhaltspunkt dafür, daß Zimmermann die Verbreitung der Säugetiere

³¹² Vgl. S. 52.

³¹³ Vgl. z.B. die Karlsschule in Stuttgart Kanz (1993) S. 11, 18.

und damit korrespondierende Inhalte, die Themen der *Geographischen Geschichte* also, im Unterricht systematisch behandelt hat und sein Werk als Lehrbuch verwendete. Einzelne Aspekte, wie die Herkunft des Menschen und das Vorkommen von Haus- und Nutztieren wurden allerdings im Zusammenhang mit der Anthropologie und ökonomischen Zoologie behandelt.

Der Unterricht in den technologischen Fächern und in der Kameralistik wurde nach Zinckes Weggang unter Zimmermann nicht neu belebt. Trotz der besonderen Bedeutung, die der technologische Unterricht aufgrund Beckmanns Engagement an der nahegelegenen Universität Göttingen innehatte, und trotz dessen weiter Wirkungsbreite aufgrund zahlreicher einschlägiger Veröffentlichungen³¹⁴, griff Zimmermann solche Anregungen für das Braunschweiger Lehrangebot nicht auf. Am Collegium Carolinum gab es nur kurze Zeit unter Schrader entsprechenden Unterricht und dann erst nach Zimmermanns Weggang Anfang des 19. Jahrhunderts.

Es läßt sich auch nicht übersehen, daß Zimmermann die Lehrtätigkeit wohl mehr als Brotberuf verstanden hatte. Sein Schwerpunkt lag spätestens seit den 1780er Jahren in seinem publizistischen Schaffen. Er war vor allem in den späteren Jahren nicht unbedingt bemüht, neue Inhalte und Methoden in seinen Unterricht einzubringen. Dennoch hatten die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer am Carolinum in ihm, besonders angesichts des dezidiert geisteswissenschaftlichen Schwerpunkts der Schule in den letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts, einen gewichtigen und dem Lehrkonzept des Collegiums entsprechenden Vertreter.

2.3.3 Schüler

Trotz der Betonung der geisteswissenschaftlichen Fächer am Collegium Carolinum in den letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts hatten einige Persönlichkeiten, die später in Mathematik und Naturwissenschaften anerkannte Leistungen vollbrachten, in dieser Zeit dort ihre Ausbildung absolviert und am mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht bei Zimmermann teilgenommen. Dazu gehörten die Mathematiker Karl Friedrich Gauß (1777-1855), Johann Martin Christian Bartels (1769-1836)³¹⁵, Johann

³¹⁴ Vgl. Eulen (1969) S. 246f.

³¹⁵ Immatrikuliert am Carolinum 1788, Eschenburg (1812) S. 115. Als älterer Caroliner verdingte Bartels sich an der Braunschweiger Katharinen-Volksschule als Hilfslehrer und unterrichtete dort den jungen Gauß; später studierte Bartels selbst Mathematik und wurde Professor in Kassel und Dorpat, Poser (1987) S. 41.

Joseph Anton Ide (1775-1806)³¹⁶ und der Astronom August Heinrich Christian Gelpke (1769-1842)³¹⁷ sowie der Entomologe und Ornithologe Johann Karl Wilhelm Illiger (1775-1812)³¹⁸.

Die Regional- und Wissenschaftsgeschichte nahm Zimmermann lange Zeit beinahe nur noch als Lehrer von Gauß wahr, als dessen Entdecker und Förderer er gilt. Zimmermann war von seinem ehemaligen Schüler Bartels auf Gauß' mathematische Begabung aufmerksam geworden und setzte sich bei Herzog Karl für die Förderung des jungen Mannes ein. Das ermöglichte Gauß dann zwischen 1792 und 1795 aufgrund der Bewilligung eines Stipendiums, das Collegium Carolinum zu besuchen und an Zimmermanns Mathematikunterricht teilzunehmen. Am weiteren Werdegang Gauß' nahm sein Lehrer regen Anteil. Während seiner Studienjahre in Göttingen und Helmstedt (1795-1797) bis zum Tod Zimmermanns pflegten beide gute Kontakte. Diese Verbindung zählt zu den Stationen in Zimmermanns Biographie, die relativ gut dokumentiert sind, da Teile der Korrespondenz beider erhalten blieben und 1987 ediert wurden³¹⁹. Die Briefe belegen, daß Gauß für Zimmermann ein wichtiges Bindeglied zur Göttinger Universität und deren Professoren darstellte. Das schlug sich auch darin nieder, daß er seinem ehemaligen Braunschweiger Lehrer intensiv bei der Beschaffung wichtiger Literatur behilflich war, die Zimmermann in den Bibliotheken in Braunschweig und Wolfenbüttel offensichtlich nicht bekommen konnte. Desweiteren erledigte Gauß für Zimmermanns geographische Veröffentlichungen auch nach 1800 statistische und kartographische Arbeiten³²⁰. Beide waren freundschaftlich verbunden und Zimmermann nahm an einigen beruflichen und privaten Entscheidungen von Gauß Anteil, z. B. vermittelte Zimmermann Gauß' Kontakt zur Russischen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg und beriet ihn in der Entscheidung, einen Ruf an die 1810 gegründete Berliner

³¹⁶ Immatrikuliert am Carolinum 1794, Eschenburg (1812) S. 118. Ide studierte in Göttingen und Helmstedt und hatte seit 1803 eine Professur an der Moskauer Universität inne, Poser (1987) S. 43.

³¹⁷ Immatrikuliert am Carolinum 1789, Eschenburg (1812) S. 116. Gelpke studierte in Helmstedt Theologie, Physik und Mathematik und wurde später Zimmermanns Nachfolger am Carolinum (vgl. S. 52). Er veröffentlichte eine Reihe populärer und wissenschaftlicher Werke zur Astronomie und befaßte sich auch mit Bezügen auf seinen Lehrer Zimmermann mit der Abstammung der Menschen (*Ueber das Urvolk der Erde* [Braunschweig 1820]).

³¹⁸ Immatrikuliert am Carolinum 1793, Eschenburg (1812) S. 118.

³¹⁹ Poser (1987). Die Briefe berichten vor allem über den Austausch beider zu mathematischen und astronomischen Fragen, z.B. zu den in Braunschweig, Gotha und Göttingen geplanten Sternwarten, enthalten aber auch etliche biographische Informationen, auf die hier nicht eingegangen werden kann.

³²⁰ So war Gauß an Zimmermanns Veröffentlichung über Frankreich und Nordamerika (1795) beteiligt, für das er die statistischen Angaben zu Arealgrößen und Bevölkerungszahlen überprüfte, vgl. Brief von Gauß an Zimmermann vom 19.10.1795, Poser (1987) S. 19f., sowie mit ähnlichen Berechnungen für

Universität abzulehnen³²¹. Gauß blickte bis ins hohe Alter auf seinen Gönner und Lehrer mit Hochachtung zurück³²².

Johann Carl Wilhelm Illiger, 1775 in Braunschweig geboren, erfuhr schon als Schüler intensive Förderung durch seinen Lehrer Johann Christian Ludwig Hellwig³²³. Als er aufgrund seines schlechten Gesundheitszustands das Studium am Carolinum abbrechen mußte, widmete er sich ganz der Entomologie. Nach einer gesundheitlichen Besserung konnte er in Helmstedt und Göttingen studieren; seit 1794 publizierte Illiger zur Entomologie. Auch Zimmermanns Unterricht am Carolinum ist wohl nicht ohne Einfluß auf ihn geblieben³²⁴, zumal er Anfang des 19. Jahrhunderts bis zu seinem frühen Tod 1812 beruflichen Kontakt zu diesem hielt. Beide planten eine gemeinsame Veröffentlichung, die jedoch nicht realisiert werden konnte³²⁵. Über Vermittlung des seit 1801 in Braunschweig ansässigen Entomologen und Ornithologen Johann Centurius Hofmann von Hoffmannsegg (1766-1849) wurde Illiger in Berlin Leiter des Zoologischen Museums der neugegründeten Universität. Illiger veröffentlichte grundlegende Arbeiten zur zoologischen Systematik.

Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang auch der Engländer John Hawkins, der seit 1784 das Carolinum besuchte. Hawkins kam aus vermögendem Haus und ging seinen kameralistischen Interessen auf Reisen durch Europa nach. Er begleitete

Australien und seine Inselwelt für Zimmermanns Australienbuch (1810), Briefe vom 6.2.1807, 24.3.1807 u.ö., Poser (1987) S. 42f.

³²¹ Zimmermann hatte Gauß' *Disquisitiones* an den damaligen Sekretär der Petersburger Akademie Nikolaus Fuss (1755-1826) gesendet, Reich (2003); vgl. auch Zimmermanns Korrespondenz mit Fuss. Seine ablehnende Haltung gegen die Universität in Berlin begründete er damit, daß es an diesem Ort, an dem es so wie nirgend sonst in Deutschland „alle Gelegenheiten zum Nichtsthun ja zu aller Art von Ausschweifung“ gäbe wie dort, Brief vom 11.3.1810, Poser (1987) S. 67.

³²² Zu seinem 50jährigen Doktorjubiläum 1848 erinnerte sich Gauß an das Collegium Carolinum als einer Institution, der er „viel zu verdanken habe, dem ganzen sie durchwehenden liberalen Geiste, den trefflichen Männern, welche daran wirkten, einem Ebert, Eschenburg, Emperius ..., vor allem aber der väterlichen Freundschaft des edlen, alle meine wissenschaftlichen Bestrebungen in der Weise befördernden Zimmermann“, zitiert nach Bühler (1987).

³²³ Hellwig war zunächst Lehrer am Braunschweiger Martino-Catharineum, ab 1803 am Collegium Carolinum (vgl. S. 52); er war in seiner Zeit bekannt als Entomologie und besaß eine reiche Insektensammlung; die biographischen Angaben zu ihm und Illiger vgl. Muggelberg (1975) S. 261-263.

³²⁴ Ebd. S. 284.

³²⁵ Vgl. S. 306.

seinen Lehrer auf Fahrten durch Deutschland und Italien³²⁶. Zimmermann wohnte bei ihm während seines Londonbesuchs³²⁷.

2.4 Reisen

Zimmermann unternahm von Braunschweig aus einige wissenschaftliche und kameralistische Reisen³²⁸. 1769/70 soll er sich in Nord- und Osteuropa aufgehalten haben, in den 1770er und 80er Jahren folgten kürzere Aufenthalte im Harz, in Hessen und der Pfalz, sowie in Frankreich. Zwischen 1786 und 1788 fand dann die Fahrt durch England, Italien und Frankreich statt, seine längste und bekannteste Reise; ihr folgten 1790 offensichtlich nochmals ein zweimonatiger Aufenthalt in Frankreich³²⁹ sowie ein Abstecher nach England³³⁰. Wie andere Lebensumstände sind auch diese Stationen Zimmermanns insgesamt nicht zufriedenstellend dokumentiert und deshalb nur in einem allgemeinen Überblick rekonstruierbar. Obwohl er sich auf dem Sektor der Reisebeschreibungen durchaus intensiv und mit Erfolg betätigte, kam es nicht dazu, daß er seine eigenen Unternehmungen – bis auf die Harzfahrt 1775 und in Teilen die Reise durch Italien 1788³³¹ – in Form eines Reiseberichts niederlegte.

Zimmermanns Fahrten sind unter die in bürgerlichen Gelehrtenkreisen im 18. Jahrhundert üblichen aufklärerischen Reisen einzuordnen, die der Erfahrung und „Welterkenntnis“ dienen sollten. Der persönliche Besuch fremder Gegenden und Länder wurde von den Aufklärern als wichtiges Mittel angesehen, den Erfahrungshorizont zu erweitern und wurde dem Literaturstudium, dem reinen Buchwissen über andere

³²⁶ Immatrikuliert am Carolinum 1784, Eschenburg (1812) S. 113. Da Hawkins biographisch nicht eindeutig einzuordnen ist und Zimmermann in einer späteren Veröffentlichung nur Hawkins Ausbildung in England, nicht aber die am Carolinum erwähnte, ließ sich nicht eindeutig klären, ob es sich bei dem Forschungsreisenden tatsächlich um den Carolinum-Schüler Hawkins handelte. P. Zimmermann bezeichnete ihn als den Schüler Zimmermanns. In der Literatur werden als Lebensdaten ca. 1758-1841 genannt (Forster: *Briefe*. Bd. 16 (1980) S. 627), was bedeuten würde, daß er die Braunschweiger Schule erst mit etwa 26 Jahren besucht hätte. Möglicherweise handelte sich nur um einen kurzen Aufenthalt Hawkins' dort anlässlich seiner Reise durch Europa, den Zimmermann später nicht mehr erwähnte, vgl. Zimmermann: *Italien* (1797) S. 34f. In Italien fertigte Hawkins für Zimmermanns Italienbuch (1797) eine Abbildung der Salpetergruben von Molfetta an.

³²⁷ „Bey Hawkins, dem schönen Manne, den wir in Berlin bey Spener sahen, der in Griechenland gewesen ist, sind wir ein paarmal zum Frühstück gewesen: Prof. Zimmermann aus Braunschweig logirt da“, Brief von Georg Forster an Therese Huber vom 1.6.1790, Forster: *Werke*. Bd. 18 (1982) S. 152.

³²⁸ Da sich – wie im Folgenden noch kurz erläutert werden wird – kein Zusammenhang zwischen Zimmermanns Reisen und seinen tiergeographischen Studien nachweisen läßt, sollen in diesem Abschnitt die Inhalte und Ergebnisse seiner Reisen nur im Überblick dargestellt werden.

³²⁹ Vgl. S. 81.

³³⁰ Vgl. Fußnote 327.

³³¹ „Winterreise von Neapel über die Appeninen“ in: Zimmermann: *Italien* (1797) S. 33-86.

Länder und Völker immer stärker vorgezogen³³². In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts stieg die Anzahl der wissenschaftlichen und kameralistischen Reisen, die der Erlangung von Kenntnissen in Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie dienen sollten, deutlich an³³³. Dies schlug sich auch in der zunehmenden Veröffentlichung entsprechender Reisehandbücher nieder, die Ratschläge zur Vorbereitung und Durchführung einer Reise erteilten. Die Bedeutung, die dieser Form der Reisen innerhalb der Wissenschaftspropädeutik zugeschrieben wurde, bestätigen auch die über viele Semester an der Göttinger Universität gehaltenen Vorlesungen zur „Anweisung zum gelehrten Reisen“; während Zimmermanns Studienzeit bot Georg Christoph Hamberger (1716-1773) eine entsprechende Veranstaltung nach Köhlers Lehrbuch³³⁴ an.

Auf seinen Reisen verfolgte Zimmermann unterschiedliche Ziele: die Durchführung einzelner Experimente bzw. Messungen unter natürlichen Gegebenheiten, das Studium von Natur, Kultur und Wirtschaft anderer Staaten und schließlich den Ausbau der für seine Arbeiten essentiell bedeutenden Kommunikationsstrukturen mit auswärtigen Gelehrten und Wissenschaftlern. Erstaunlich ist, daß – zumindest soweit es sich rekonstruieren läßt – Zimmermann seine Reisen nicht, oder nur am Rande nutzte, um den Gegenstand seiner ersten großen wissenschaftlichen Publikation, das Vorkommen und die Verbreitung der Säugetiere, zu studieren.

Eine erste größere Reise soll Zimmermann 1769/70 durch Livland, Rußland, Schweden und Dänemark unternommen haben. Da er in der ersten Hälfte der 70er Jahre mit den Arbeiten an der *Geographischen Geschichte* begonnen haben muß, wäre eine entsprechende Unternehmung in engem Zusammenhang mit dieser wissenschaftlichen Studie zu bewerten; möglicherweise ursächlich mit der Idee zur Untersuchung des weltweiten Vorkommens der Säugetiere verbunden. Ein Besuch in Rußland in den späten 1760er Jahren könnte auch zu Rückschlüssen auf mögliche persönliche Kontakte Zimmermanns zu einigen in dieser Zeit an der Petersburger Akademie der Wissenschaften wirkenden Deutschen führen, die sich mit wichtigen Vorarbeiten zur Geographie und Biogeographie Rußlands befaßten. Dazu gehören Peter Simon Pallas³³⁵ und die Botaniker Samuel Gottlieb Gmelin (1744-1774) und Joseph Gärtner (1732-1791). Alle hatten Reisen durch Rußland unternommen und in Reisewerken dokumentiert, auf

³³² Zur gelehrten Reise in der Aufklärung vgl. ausführlich Bödecker (1986).

³³³ Zu den technologisch-kameralistischen Reisen des 18. Jahrhunderts vgl. ausführlich Kroker (1971), hier S. 9-11.

³³⁴ Johann David Köhler: *Anweisung für Reisende Gelehrte* (Frankfurt a. M. 1762), vgl. z.B. GA (1765) 28. St. S. 217.

³³⁵ Vgl. S. 149.

die Zimmermann sich auch bezog. Bislang ließen sich jedoch keinerlei Dokumente und andere Belege über diese Reise finden³³⁶. Auch sein Unterricht im Carolinum fand ohne Unterbrechung, soweit dies die Vorlesungsanzeigen belegen können, in dieser Zeit statt, und im Sommer 1769 ist ein Besuch in der Wolfenbütteler Bibliothek belegt³³⁷, so daß zumindest nicht von einer längeren, sogar ein- bis zweijährigen Reise ausgegangen werden kann. Auch in der *Geographischen Geschichte* konnten keine Anhaltspunkte, beispielsweise die Erwähnung persönlicher Eindrücke über das Vorkommen von Tieren in diesen Gebieten, ermittelt werden.

Zwei Reisen in den Harz, später in kleineren Publikationen beschrieben³³⁸, dienten Zimmermann zur Durchführung wissenschaftlicher Messungen, für die er die speziellen Naturgegebenheiten des Gebirges nutzte. Der Harz, schon in früheren Zeiten gelegentlich ein Ziel für naturwissenschaftlich orientierte Reisen, wurde im 18. Jahrhundert – besonders von den Universitäten in Göttingen und Halle aus – intensiv für entsprechende Forschungen genutzt³³⁹. Zimmermann unternahm diese Reise zusammen mit einigen Begleitern, zu welchen der Braunschweiger „Barometermacher“ Belienno (Lebensdaten nicht bekannt) gehörte³⁴⁰. Es war Zimmermanns Absicht, mittels einer neuen physikalischen Methode die Höhe des Brockens zu bestimmen. Am 8. Juli 1775 begann die Unternehmung in Werningerode, wo erste Messungen zur Höhe des dortigen Schlosses durchgeführt wurden. Am 11. Juli ging es nach Ilsenburg, am 12. Juli 1775 bestieg Zimmermann den Brocken. Bis zum folgenden Tag stellte er jeweils um 9, 12 und 15 Uhr (und an einem Abend um 18 Uhr) barometrische Messungen an und berechnete mittels einer mathematischen Formel, die der Genfer Physiker Jean André Deluc (1727-1817) aufgestellt hatte, die Höhe des Brockens mit 1141 Metern³⁴¹. Zim-

³³⁶ Die Reise erwähnen P. Zimmermann (1900) sowie T. Müller (1958), der sich allerdings auf P. Zimmermann bezieht. Für eine Reise spricht, daß Zimmermann in dieser Zeit seine aus Livland stammende Frau heiratete und weiterhin brieflichen Kontakt zu deren in Riga lebender Familie (Knobloch) hielt. Aus den Briefen geht zwar nicht ein konkreter Besuch dort hervor, jedoch könnte man sich aufgrund eines Besuchs persönlich gekannt haben. In Leiden hatte Zimmermann zusammen mit dem Mitglied einer baltischen Familie Knobloch studiert, Kernkamp (1912) S. 409. Es konnten jedoch keine Belege, auch nicht im Archiv der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften, für einen Aufenthalt Zimmermanns in Rußland ermittelt werden.

³³⁷ *Leser und Lektüre* (1989), vgl. S. 481: Zimmermann, E.A.W. Ausleihe am 18.6.1769.

³³⁸ Zimmermann: *Harzreise* (1775) und ders.: *Elastizität des Wassers* (1779).

³³⁹ Vgl. Herman (1983) S. 169-173.

³⁴⁰ Diese und die folgenden Angaben zu Zimmermanns Harzreise folgen seiner Publikation von 1775.

³⁴¹ Es gab darüber später einige Irritationen, da Zimmermanns Ergebnis nicht mit dem von Deluc übereinstimmte, das dieser bei eigenen Messungen im Harz gewonnen hatte. Nach Lichtenbergs Auskünften an den Schweizer Astronomen soll Zimmermann daraufhin durch Intervention bei seinem ehemaligen Lehrer Kästner die Veröffentlichung eines Artikels von Lichtenberg über Delucs Messungen verhindert haben, Brief von Lichtenberg an Deluc vom 25.8.1777, Lichtenberg: *Briefwechsel*. Bd. 2 (1985) Nr. 402, vgl. dazu auch die Briefe von Lichtenberg an Johann Andreas Schernhagen vom 4.11. und 15.12.1776, Lichtenberg: *Briefwechsel*. Bd. 1 (1983), und vom 20.1.1777, Lichtenberg: *Briefe*. Bd. 1 (1901).

mermann nutzte diese Reise auch für naturkundliche und technologisch-kameralistische Interessen. Es gab u. a. Besichtigungen von Stätten der Holzkohlen- und Torfgewinnung und in zwei Gruben bei St. Andreasberg stellte Zimmermann ebenfalls barometrische und thermometrische Messungen an³⁴². Ferner besuchte er die bekannte Bibliothek der Grafen von Stolberg-Wernigerode, ließ sich in Quedlinburg ein „Hofmannsches Microscop“ vorführen, besichtigte die Hüttenwerke in Oker und nahm eine weitere barometerische Höhenmessung am Rammelsberg bei Goslar vor. Die Reise endete am 28. Juli 1775.

Zimmermanns Fahrt durch England, Frankreich, Italien und die Schweiz in den 1780er Jahren gehört in die Rubrik der kameralistischen Reisen. Zu den Grundsätzen der Kameralisten zählte es, sich über die wirtschaftlichen Verhältnisse und natürlichen Ressourcen anderer Länder zu informieren und dies aus eigener Anschauung und nicht nur aufgrund von Reiseberichten anderer oder anhand von Naturaliensammlungen³⁴³. Dem Nützlichkeitsdenken der Aufklärung gemäß sollte man nicht „blos zur Lust reisen“, sondern aus der Anschauung der Verhältnisse in anderen Ländern Anregungen mitnehmen, um im Sinne des „gemeinen Besten“ die Verhältnisse im eigenen Umkreis verbessern zu helfen³⁴⁴. Neben der exakten Planung und Vorbereitung der Reisen, die besonders der sinnvollen Auswahl des Reiseziels dienen sollten³⁴⁵, gehörte dazu die besondere Fertigkeit für „kluges ... auf diese Wissenschaften eingerichtetes Reisen“: „Allein es gehöret eine Fähigkeit bey dem Reisenden zum hören, sehen, anmerken, sammeln, prüfen, beurtheilen und anwenden darzu“³⁴⁶.

Solche Reisen hatten am Carolinum zwar nicht unbedingt Tradition³⁴⁷, es gab jedoch eine Vorläuferunternehmung, die in den 1780er Jahren wieder Beachtung fand

³⁴² Er kam zu dem Ergebnis, daß zumindest in den Gruben, in denen nicht übermäßig große Hitze herrschte, barometrische Messungen ebenso genaue Ergebnisse der Tiefenmessungen erbrachten wie herkömmliche Methoden.

³⁴³ Es sei ein großer Unterschied, die „natürlichen Körper ... nur in dem Zustande, wie sie in Naturaliensammlungen aufbewahrt werden, gesehen zu haben, oder das Naturprodukt an seinem Geburtsorte aufzusuchen und solches unter mancherlei Abänderungen an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten zu beobachten“, Leske (1785) S. X.

³⁴⁴ „Wie viel verschiedenen Einrichtungen auch bey den bey uns bekannten Nahrungsgeschäften, kann man nicht alsdann beobachten, und nach seinen Grundlehren untersuchen, ob, was, viel oder wenig, oder nichts bey uns zur Verbesserung anzubringen sey, oder ob sie nicht Anlaß geben, was bessers vor unsere Umstände zu erfinden?“, Zincke (1751) S. 94.

³⁴⁵ Vorzugsweise sollten Gegenden und Länder als Ziele ausgesucht werden, die bislang noch nicht in Hinblick auf ihre wirtschaftlichen Verhältnisse erforscht waren. Ein „Prototyp“ einer solchen Reise war beispielsweise Nathanael Leskes, Naturforscher und Kameralist, „Reise durch Sachsen“, das er als Ziel wählte, da „noch kein Naturforscher, Sachsen in Rücksicht der gesamten Naturgeschichte und Oekonomie untersucht“ habe, Leske (1785) S. XIX.

³⁴⁶ Zincke (1751) S. 91.

³⁴⁷ In diesem Zusammenhang hinzuweisen ist darauf, daß Jerusalem als einer der Initiatoren von Johann Beckmanns „ökonomischer Reise“ in die Niederlande gilt, Hünemörder (1992) S. 65.

und deren Logistik Zimmermann im Allgemeinen folgte. Schon mehr als 20 Jahre früher hatte sein Vorgänger am Carolinum Johann Ludwig Oeder im Auftrag des Landesherren eine Reise nach England und weitere westeuropäische Staaten unternommen; ihre Dokumentation veröffentlichte der Helmstedter Kameralist Heimbert Johann Hinze (1730-1803) erst 1788³⁴⁸. In seinem Promemoria³⁴⁹ an Herzog Karl Wilhelm Ferdinand von Braunschweig-Lüneburg; in welchem Zimmermann sich nach Bewilligung seiner Reise durch West- und Südeuropa bedankte und relativ ausführlich seine Reiseziele und den geplanten Verlauf darlegte, ließ er enge Orientierung an den Vorgaben und Zielen der Kameralisten erkennen³⁵⁰. Er plante vorab detailliert den Verlauf der Reise mit ihren einzelnen Stationen, die er in Abstimmung mit landwirtschaftlichen Gegebenheiten, gewerblichen und industriellen Anlagen (Sardinenfang, Bergwerke, Manufakturen, Seidenfabrikation etc.) in den einzelnen Ländern festlegte, darüber hinaus beabsichtigte er Informationen zur „physicalischen Geographie“ der betreffenden Länder zu sammeln. Die Reise sollte ihn zunächst nach England führen³⁵¹, dorthin wollte er im September 1786 aufbrechen. Die britischen Inseln, die sich seit Mitte des 18. Jahrhunderts in einem grundlegenden wirtschaftlichen Wandel befanden, der gemeinhin als „erste industrielle Revolution“ bezeichnet wird, strahlte für Kameralisten und an technologischen Neuerungen Interessierte große Anziehungskraft aus³⁵². Einen Teil der Reise verbrachte Zimmermann offensichtlich als Mitglied einer Gruppe um den deutschen Politiker Heinrich Friedrich Karl vom Stein (1757-1831), der sich in inoffiziellm Auftrag auf den britischen Inseln aufhielt³⁵³. Nachdem er in London angekommen war, wollte Zimmermann über die Industriegebiete bei Derby (Bleigewinnung) und Manchester und

³⁴⁸ *Beyträge zur Ökonomie-, Kameral- und Polizeywissenschaft ... eines deutschen Kameralisten ... von seinen Reisen* (Leipzig 1788). Im Vorwort schilderte Hinze detailliert Oeders Antrag und der Bewilligung durch die herzoglich braunschweigische Regierung.

³⁴⁹ Promemoria Zimmermanns vom 2.6.1786, NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16203.

³⁵⁰ Vgl. Fußnote 411.

³⁵¹ Im Folgenden wird die geplante Route, wie Zimmermann sie in dem Promemoria vorstellte, geschildert; ob der Reiseverlauf dann exakt diesen Vorgaben folgte, ließ sich nicht rekonstruieren.

³⁵² Im Mittelpunkt des Interesses standen neben der Einführung der Dampfmaschine (s.u.) die Anwendung neuer metallurgischer Verfahren, die Mechanisierung der Textilproduktion sowie Neuerungen in der Landwirtschaft und der Ausbau des Binnenverkehrssystems, vgl. Kroker (1971) S. 173.

³⁵³ Vom Stein selbst hat wenig über diese "mineralogische und technische Reise" mitgeteilt, da es sich wohl um eine zweifelhafte Unternehmung handelte, die man heute als "Industriespionage" bezeichnen würde. Vom Stein und Zimmermann wollten sich offensichtlich über die Konstruktion der von James Watt (1736-1819) erfundenen Dampfmaschine (1765) informieren. Vgl. die Darstellung bei Walter Görliitz: *Stein. Staatsmann und Reformator* (Frankfurt a. M. 1949) S. 54f. Auch bei Zimmermann finden sich über diesen Teil seiner Reise keine schriftlichen Hinweise. Daß er mit vom Stein persönlich bekannt war, belegen einzelne Angaben aus Briefen an Zimmermann. So das Schreiben von Prediger Müller aus Schwelm (Lebensdaten unbekannt), der von einem Besuch vom Steins in Braunschweig und bei Zimmermann berichtet (Brief vom 26.4.1791), sowie ein Brief seines Sohnes Johann Georg Wilhelm Zimmermann vom 31.12.1804, vom Stein verwendete sich offenbar für eine Anstellung Johann Georgs; beide Briefe StA Braunschweig H VIII A: 5475.

die Insel Aglesey nach Dublin und durch Teile Irlands reisen. Auf dem Rückweg war ein etwa vierwöchiger Aufenthalt in London geplant. Im Januar 1787 sollte es dann zurück auf den Kontinent und über Dover zunächst nach Frankreich gehen; nach sechs bis sieben Wochen in Paris waren Abstecher nach Dijon und Lyon geplant. Von dort aus wollte Zimmermann nach Süden zu den Bergwerken im Dauphiné und den Vulkanen im Vivrais reisen, schließlich in die Provence. Anschließend sollte sich eine Reise durch Italien, geplant war ein etwa siebenmonatiger Aufenthalt, der von Genua über Florenz, die Insel Elba, Rom, Neapel, Sizilien zurück nach Venedig und dann von der Schweiz wieder nach Deutschland führen sollte. Anfang 1787 traf Zimmermann in Neapel ein³⁵⁴, von dort unternahm er im Februar eine Fahrt zu den in seiner Zeit bekannten Salpetergruben von Molfetta³⁵⁵. Diesen Teil der Reise unternahm Zimmermann wieder zusammen mit John Hawkins, mit welchem er in Hessen und der Pfalz sowie in England zusammen gewesen war. Beteiligt waren auch die Italiener Melchiorre von Delfico (1744-1835), Politiker und Nationalökonom, und Giovanni Battista Alberto Fortis (1741-1803). Auf weiten Strecken gestaltete sich diese Unternehmung beschwerlich, da das Appenengebirge auf sehr unwegsamem Gelände überquert werden mußte. Zimmermann beschrieb die natürlichen Gegebenheiten der bereisten Gebiete, bestimmte die Pflanzen und Tiere, die er beobachtete, und äußerte sich zu den politischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Verhältnissen. Besonders ausgiebig widmete er sich in seiner Dokumentation den Salpetergruben mit ihrem natürlichem Vorkommen von Salpeter und dessen Abbau und Nutzung. Während dieser Reise traf der Braunschweiger auch mit dem britischen Botaniker James Edward Smith (1759-1828)³⁵⁶ und dem italienischen Physiker Alessandro Volta (1745-1827)³⁵⁷ zusammen. Zum Jahresende 1787 kam Zimmermann nach Rom, wo er wahrscheinlich auch Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) persönlich begegnete³⁵⁸.

³⁵⁴ Vgl. das Antwortschreiben seiner Frau (23.3.1787) auf einen nicht überlieferten Brief Zimmermanns vom 19.1.1787 aus Neapel, StA Braunschweig H VIII A: 5475.

³⁵⁵ Vgl. oben „Winterreise“ (1797).

³⁵⁶ Der englische Botaniker Smith gilt als Initiator der 1788 in London gegründeten *Linnean Society*, welcher Zimmermann angehörte (s.u.). Zu ihrem Treffen vermerkte Smith in seinem Reisetagebuch: "I fortunately met at Geneva with the celebrated zoologist, Professor Zimmermann of Brunswick, who was travelling with a young Englishman of quality, we had indeed met at Venice", Smith (1793) Bd. 3 S. 152.

³⁵⁷ Vgl. *Diario del viaggio a Ginevra*, in: Volta (1951) S. 513-539, hier S. 539; Zimmermann und Volta kannten sich seit Voltas Aufenthalt in Braunschweig 1782 anlässlich seiner Deutschlandreise persönlich, vgl. *Estratto del diario di note di viaggio del Volta*, in: Volta (1951) S. 487-509, hier S. 494.

³⁵⁸ Goethe berichtete dem Philologen Karl Ludwig von Knebel (1744-1834) in einem Brief vom 21.12.1787 aus Rom: "Zimmermann von Braunschweig ist auch angekommen, ich hab ihn noch nicht gesehen", *Goethes Briefe*. Bd. 2 (1964) S. 74. Und Goethes Begleiter Christoph Heinrich Kniep (1748-1825) schrieb aus Neapel am 21.3.1788 an Goethe in Rom, daß Zimmermann im persönlich Zeichnungen von Kniep aushändigen wollte, Harnack (1890) S. 2. Zu Zimmermann und Goethe vgl. S. 85.

Zu den kameralistischen Reisen zählen auch Zimmermanns schon 1784 unternommene kürzere Fahrt durch Hessen und in die Pfalz zwecks „Forschung der wichtigsten Hessischen und Pfälzischen Bergwerke und Fabriken“³⁵⁹; nach 1790 lassen sich jedoch keine weiteren Unternehmungen dieser Art belegen. Er konzentrierte sich dann ganz auf die schriftstellerische Tätigkeit, in der Reisebeschreibungen, vor allem mit kameralistischem Hintergrund, ein wichtiger Gegenstand waren.

Neben den wirtschaftlich-kameralistischen Zwecken verfolgte Zimmermann mit seinen Reisen auch andere Interessen. Deutlich hob er die von seinem Dienstherrn sicherlich positiv registrierte und ihm damit förderliche Absicht hervor, für die Braunschweiger Lehrinrichtung im Ausland Werbung betreiben zu wollen³⁶⁰. Er wolle besonders die große Bandbreite des Unterrichtsangebots dort publik machen, wovon er sich Zulauf für das von jeher von englischen Schülern besuchte Carolinum versprach, „da es ferner gewiß ist, daß die englischen Erziehungsinstitute und Universitäten, fast nichts von Statistic, Justic, ... Staatsgeschichte, Naturhistorischer und angrenzender Kenntnisse lehren“³⁶¹. Im Gegenzug wollte Zimmermann diese Auslandsaufenthalte auch nutzen, um sich über die Bildungsangebote dortiger Fachschulen zu informieren, beispielsweise der *École vétérinaire* in Lyon³⁶². Dies stand mit seinem Interesse im Zusammenhang, sich breiter um das Braunschweiger Bildungsangebot zu kümmern. Zimmermann soll in Italien auch als Berater in wirtschaftlichen (Salpeterabbau) sowie in bildungspolitischen Fragen gewirkt haben. Paul Zimmermann erwähnt seine Beteiligung an der Bildungs- und Universitätsreform der oberitalienischen Universitäten, in deren Folge seine Ernennung in den Reichsadelsstand 1796 stehen soll³⁶³.

Schließlich stellte die Kontaktaufnahme zu einzelnen Personen und Institutionen ein wichtiges Motiv für Zimmermanns Reisen dar. Diese persönlichen Bekanntschaften ließen sich dann weiterhin in Form der für seine Arbeit so wichtigen Korrespondenz fortsetzen. In seiner Zeit lebte die gelehrte und wissenschaftliche Kommunikation zu großen Teilen vom schriftlichen Austausch. Für Zimmermann war wie für viele seiner Kollegen der Informationsgewinn und –austausch durch entsprechende Briefkontakte

³⁵⁹ Schreiben Zimmermanns vom 31.7.1784, NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16203.

³⁶⁰ „Zu dem Ende werde ich bei meinem Aufenthalte in England bemühen 1) unser Institut allgemeiner bekannt zu machen, besonders in den entfernten Provinzen und in den anderen Königreichen“, Promemoria Zimmermanns vom 2.6.1786, NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16203.

³⁶¹ Ebd.

³⁶² Ebd.

³⁶³ P. Zimmermann (1900) S. 257, vgl. dazu auch Fußnote 390.

essentiell. Die *Geographische Geschichte*, besonders aber auch seine später herausgegebenen Periodika³⁶⁴, konnten nur aufgrund eines mehr oder weniger weit gespannten Kommunikationsnetzes zustande kommen.

2.5 Zu Zimmermanns Stellung innerhalb der aufgeklärten Braunschweiger Gesellschaft und in der internationalen Gelehrtenwelt

Als Zimmermann 1766 nach Braunschweig übersiedelte, waren dort die Folgen des Siebenjährigen Krieges (1756-1763) noch zu spüren, in den das Herzogtum aufgrund seiner engen politischen Verbindung mit Preußen³⁶⁵ nicht unerheblich einbezogen gewesen war. Neben anderen Konsequenzen hatte dies zwar zu einer weitreichenden Staatsverschuldung geführt³⁶⁶; nach der wirtschaftlichen Erholung in den folgenden Jahrzehnten war Braunschweig jedoch zu einer wirtschaftlich, politisch und kulturell prosperierenden Stadt geworden. 1751 hatte die Wolfenbütteler Linie des Welfenhauses ihre Residenz nach Braunschweig verlegt und allmählich entwickelten sich alle wesentlichen Strukturen einer Residenzstadt. Zugleich war Braunschweig bürgerliche Handels-, Messe- und Handwerksstadt. Durch die wirtschaftliche Förderung insbesondere unter Karl I. (1713-1780, reg. seit 1735) erlangte die norddeutsche Stadt überregionales Ansehen. Die zwei Jahresmessen im Februar und August galten annähernd so viel wie die Messen in Frankfurt und Leipzig. Mit Herzog Karl I. und seinem Sohn und Nachfolger Herzog Karl Wilhelm Ferdinand (1735-1806), welcher Mitspracherechte schon seit 1773 besaß, hatten zwei Vertreter des aufgeklärten Absolutismus den Thron inne, die breite Anerkennung bei ihren Untertanen fanden³⁶⁷. Auch wenn sich Vater und Sohn im Stil ihrer Hofhaltung sehr unterschieden, förderten beide Reformvorhaben in Bil-

³⁶⁴ So vor allem die *Annalen der Geographie und Statistik*; in der Vorrede zum zweiten Band (1790) umriß Zimmermann den Umfang dieser Korrespondenz: „Bey meiner stets wachsenden Correspondenz kann ich in der Folge auch das, was Portugall, Schweden und Polen, ja selbst Nord- und Südamerika für unsere Wissenschaft hervorbringt, in Auszügen zu liefern versprechen“.

³⁶⁵ Das Herzogtum Braunschweig stand zu dieser Zeit fest im preußischen Lager; Karl I., sein Bruder Ferdinand und sein Sohn Karl Wilhelm Ferdinand standen in Diensten der preußischen Armee, Karl I. war seit 1733 mit Philippine Charlotte (1716-1801), einer Schwester Friedrichs des Großen verheiratet.

³⁶⁶ Zur Braunschweiger Landesgeschichte im 18. Jahrhundert vgl. die ältere Darstellung von Karl Steinacker: *Abklang der Aufklärung und Widerhall der Romantik in Braunschweig* (Braunschweig 1939) sowie P. Albrecht (1980), Richard Moderhack: *Braunschweiger Stadtgeschichte*. Überarb. Neuaufl. (Braunschweig 1997) und die jüngste Zusammenfassung bei P. Albrecht (2000), zum geistig-kulturellen Leben vgl. die ausführliche Darstellung von Graf (1994).

³⁶⁷ P. Albrecht (2000) S. 575-580.

dung, Wissenschaften und Künsten³⁶⁸. Die Gründungen des Collegium Carolinum 1745 und des Collegium medicum 1747 gehören in diesen Kontext ebenso wie der Bau eines neuen "Comoedienhauses" 1749 und die Öffnung des Herzoglichen Kunst- und Naturalienkabinetts³⁶⁹ für das städtische Publikum 1754. Mit seinem regionalen Pressewesen, wozu die *Braunschweigischen Anzeigen* und ihre Beilage, die *Gelehrten Beyträge* zählten, zahlreichen Buchhandlungen, Verlagen und Druckereien war die Stadt im Laufe des 18. Jahrhunderts zu einem der bedeutendsten Verlagsorte Norddeutschlands avanciert. Mit einigen gesellschaftlichen Einrichtungen, dem Großen Club beispielsweise und der vor 1780 schon gegründeten Freimaurerloge konnte Braunschweig neben Berlin und Hamburg als eines der „großen städtischen Zentren der Aufklärungskultur im nordöstlichen Deutschland“³⁷⁰ gelten. Um Gotthold Ephraim Lessing (1729-1781) und Abt Jerusalem bildete sich mit den Professoren des Carolinum ein überregional beachteter Gelehrtenkreis (der „Braunschweiger Kreis“), der besonders aufgrund der sogenannten Bremer Beiträger bekannt war, zu welchen Karl Christian Gärtner (1712-1791), Johann Arnold Ebert (1723-1795), Justus Friedrich Wilhelm Zachariae (1726-1777) und Konrad Arnold Schmid (1716-1789) gehörten. Die Gruppe hatte sich als Mitherausgeberin der in Bremen erscheinenden Literaturzeitschrift *Neue Beyträge zum Vergnügen des Verstandes und Witzes* einen Namen gemacht³⁷¹ und war von großem Einfluß auf die geisteswissenschaftliche Orientierung am Collegium Carolinum. In den 1780er Jahren hatte sich zudem ein Kreis jüngerer, radikaler Aufklärer um Johann Heinrich Campe (1746-1818), Ernst Christian Trapp (1745-1818) und den am Carolinum zeitweilig Anthropologie unterrichtenden Johann Stuve gebildet, der besonders im Zusammenhang mit der angestrebten Schulreform im Herzogtum Braunschweig in Erscheinung trat³⁷². Zu den extremen Kräften in der Braunschweiger Aufklärung zählte auch Jakob Mauvillon (1743-1794), der - ein Freund Georg Forsters - auf Empfehlung Zimmermanns Mitte der 1780er Jahre aus Kassel als Professor für Kriegswissenschaft an das Carolinum berufen wurde³⁷³. Zimmermann gehörte der Braunschweiger Aufklärergesell-

³⁶⁸ Ebd. Bei aller Nähe zu seinen Untertanen sollte allerdings nicht vergessen werden zu erwähnen, daß Karl Wilhelm Ferdinand zu den deutschen Fürsten gehörte, die sich an den berüchtigten Verkäufen von Soldaten an England zum Krieg gegen Amerika beteiligten.

³⁶⁹ Vgl. oben S. 47.

³⁷⁰ Frühsorge (1993) S. 54.

³⁷¹ Vgl. dazu Fritz Meyen: *Bremer Beiträger am Collegium Carolinum in Braunschweig* (Braunschweig 1962).

³⁷² Schmitt (1979).

³⁷³ Vgl. Ludewig (1990) S. 81-98, hier S. 83f. Mauvillon hatte Teile des ersten Bandes der lateinischen Ausgabe von Zimmermanns Studie zur Verbreitung des Menschen und der Säugetiere während seiner Zeit in Kassel ins Französische übersetzt, vgl. Anhang 1 (1778/ 1784).

schaft an, ist jedoch nicht zu den radikalen Vertretern zu rechnen. Das belegt seine Haltung zu den revolutionären Ereignissen in Frankreich. 1790 soll Zimmermann nochmals Frankreich besucht und dort in Paris die Anfänge der revolutionären Erschütterungen miterlebt haben³⁷⁴. In seinen erhaltenen Briefen läßt sich eine direkte Stellungnahme zu den Anfängen der Revolution nicht ermitteln. Allerdings geben vor allem seine unverzügliche Übersetzung der bekannten prorevolutionärer *Briefe eines Einwohners aus Paris* von Escherny³⁷⁵ und deren tendenziell positive Kommentierung ein relativ eindeutiges Indiz dafür ab, daß Zimmermann zunächst zu den Befürwortern der Revolution zählte³⁷⁶, ohne allerdings jene glühende Begeisterung an den Tag zu legen, wie sie Campe, Stuve und Mauvillon aufbrachten. Im weiteren Verlauf des Revolutionsprozesses bezog Zimmermann eine eindeutig ablehnende Position, indem er sich gegen die Berechtigung eines mit Gewalt verbundenen völligen Umsturzes der politischen Verhältnisse aussprach³⁷⁷, was in eine geradezu radikal antifranzösische Haltung während der Napoleonischen Ära mündete.

Wie eng Zimmermann den verschiedenen städtischen Kreisen, dem alten und im Zusammenhang mit dem expandierenden Wirtschafts- und Manufakturwesen entstandenen neuen Besitzbürgertum, den höheren Beamten der Stadt- und Landesverwaltung, den Gelehrtenkreisen im und um das Collegium Carolinum und anderen Bildungs- und Kultureinrichtungen, verbunden war, läßt sich aufgrund der unzureichenden Quellenla-

³⁷⁴ P. Zimmermann (1900) S. 258; im Nachlaß Zimmermanns und den gedruckten Werken konnte jedoch kein direkter Hinweis auf seinen Aufenthalt in Frankreich 1789/90 gefunden werden. Im Vorbericht der *Annalen der Geographie* (Jg. 1. St. 1) erwähnt er zwei Reisen im Jahr 1790, wobei ein Aufenthalt in England durch Forsters Brief an seine Frau belegt ist (s.o.).

³⁷⁵ Originalausgabe unter dem Titel *Correspondance d'un habitant de Paris avec ses amis de Suisse et d'Angleterre sur les événements de 1789, 1790 et jusqu'au 4. avril 1791* (Paris 1791). Zimmermanns Übersetzung erschien noch im gleichen Jahr.

³⁷⁶ In seiner Vorrede deutete Zimmermann einen Vergleich der vorrevolutionären Situation in Frankreich mit einem hypothetischen Aufstand der amerikanischen Sklaven an. Obwohl für ein solches Ereignis jedermann Verständnis aufbringen könnte, würde die Revolution in Frankreich nur geteilte Zustimmung finden. "Es muß also die Gültigkeit dieser Revolution in ihrem ganzen Umfange, selbst für die besten, ruhigsten Köpfe, nicht jene Klarheit haben" resümierte Zimmermann, weshalb ein so tiefer, sachlicher Einblick in die verworrenen Ereignisse, wie ihn der französische Historiker und Völkerkundler François Louis Escherny (1733-1815) geben könnte, "besondere Achtsamkeit" verdiente. Die Übersetzung dieses Werkes fand auch die Zustimmung von Georg Forster, vgl. Forster: *Werke*. Bd. 16 (1980) S. 354. Weitere Dokumente zu Zimmermanns prorevolutionärer Haltung vgl. Langer (1989) S. 43-45; vgl. auch Kanz (1997) S. 198f.

³⁷⁷ Dies vor allem in der von Zimmermann herausgegebenen (möglicherweise selbst verfaßten) anonym erschienenen Schrift *Ernste Hinsicht auf sein Vaterland* (Leipzig 1795). Während es lange Zeit nur Zweifel an der "Rechtmäßigkeit" der Ereignisse gegeben habe, so stimmten nun "die gesunden Köpfe sicher mit einander darin überein, daß dies fürchterliche Trauerspiel, so wie es jetzt von Frankreich aufgeführt wird, der gesamten Menschheit ein blutiges grässliches Mahl aufdrückt", ebd. S. 1. "Pflicht des wahren Aufklärers" sei es vielmehr, "nicht umzustürzen, sondern zu verbessern. Er muss Stand und Stand zu vereinigen suchen, um dadurch gegen die Umstürzer zu schützen", ebd. S. IV.

ge nicht im Detail belegen. Es gibt etliche Hinweise darauf, daß er in einzelne Gesellschaftskreise integriert war und zu den bekannten Persönlichkeiten Braunschweigs zählte. Das dokumentiert sich vor allem in seiner Mitgliedschaft in einigen der wichtigsten Braunschweiger Sozietäten, die im Rahmen des aufklärerischen Milieus entstanden waren. Im Mittelpunkt dieser Aktivitäten stand der Große Club, eine nach englischem Vorbild gegründete Vereinigung von Männern, die dem geselligen Beisammensein über die Standesgrenzen hinweg dienen sollte. Man traf sich zum Speisen und Spielen, Lesen und Debattieren in den Clubräumen im Hotel d'Angleterre³⁷⁸. Wie die Tagebucheinträge des Braunschweiger Schriftstellers und mehrjährigen Sekretärs des Clubs Johann Anton Leisewitz (1752-1806) belegen³⁷⁹, war Zimmermann schon in der unregulierten Vorläufereinrichtung (Club bei Rönkkendorf) vertreten und an den Diskussionen zur Begründung des Großen Clubs beteiligt³⁸⁰. Herzog Ferdinand (1721-1792), Bruder Karls I., wurde als Protektor gewonnen und unter den Mitgliedern - 1780 zunächst 143 Männer³⁸¹, 1806 schon 733 – befanden sich nahezu alle, die in der Residenzstadt Rang und Namen hatten. Zimmermann gehörte, wie gesagt, von Beginn an dazu, hatte jedoch, soweit es sich übersehen läßt, keine Funktion inne.

Braunschweig war im 18. Jahrhundert einer der Mittelpunkte des Freimaurerwesens, schon 1744 wurde hier die erste Freimaurerloge, die Loge Jonathan, gegründet. Zimmermann war Mitglied der Loge Zur gekrönten Säule, die 1773 von Herzog Karl I. ins Leben gerufen worden war. Vertreten waren hier Mitglieder des Braunschweiger Hofes, Professoren des Carolinum, höhere Beamte und Kirchenmänner³⁸².

Auch persönliche Freundschaften Zimmermanns mit verschiedenen Honoratioren und Gelehrten der Stadt, besonders um seinen Wirkungsort, das Collegium Carolinum, herum lassen sich belegen. Leisewitz berichtete von privaten Einladungen bei Zimmermann, von gemeinsamen Unternehmungen und Visiten bei Dritten. Man ging hier den üblichen Geselligkeiten nach, es konnte aber auch vorkommen, daß Zimmer-

³⁷⁸ Zur Geschichte des Clubs vgl. Ludwig Hänselmann: *Das erste Jahrhundert des Großen Clubs in Braunschweig* (Braunschweig 1880).

³⁷⁹ Die folgenden Textbelege aus Leisewitz' Tagebuch folgen der Auswertung von Andreas Herz: „... ward ich doch mit der ganzen Gesellschaft zuletzt ziemlich lustig“ - *Leisewitz' erste Jahre in Braunschweig*. In: *Formen der Geselligkeit in Nordwestdeutschland 1750-1820*. Tübingen (2003) S. 164-211.

³⁸⁰ Eintrag zum 3.3.1780: "Mittags aß ich in einem Clubb bey Rönkkendorfs. ... Wir saßen in folgender Ordnung: 1) Ich 2) Lessing 3) Obrist Warnstedt 4) Vice Präsident Jerusalem 5) Kunsch 6) Professor Ebert 7) Professor Zimmermann 8) Marshall 9) Oberstallmeister Bothmer 10) Schwarz. Es wurde viel verhandelt von einem Monats Mittags Clubb, der gleich, von einem großen Clubb, der auf den Winter angehen sollte“, Leisewitz: *Tagebuch*. Bd. 1 (1916) S. 157.

³⁸¹ Frauen war die Mitgliedschaft verwehrt.

³⁸² Z.B. Generalleutnant von Rhetz und Hofrat Schrader von Schliestedt; die Professoren Johann Friedrich Tünzel (1730-1782) und Mauvillon, Domprediger Feddersen.

mann selbst zu besonderer Unterhaltung beitrug, wie beispielsweise auf einem Abend mit physikalischen Experimenten³⁸³. Engere Kontakte bestanden u. a. zu den Professoren am Carolinum Johann Arnold Ebert, Johann Joachim Eschenburg (1743-1820), Johann Konrad Simon Croßmann (1706-1789), Karl Ludwig von Gasc (1718-1793), August Wilhelm Knoch³⁸⁴, Johann Friedrich Wilhelm Jerusalem, Johann Heinrich Christoph Schmidt (1740-1801)³⁸⁵, auch zu Lehrern am Collegium anatomico-chirurgicum wie Karl Gottlieb Wagler (1731-1776)³⁸⁶.

Bei den Zusammenkünften im Großen Club kam Zimmermann auch mit Gotthold Ephraim Lessing zusammen, welcher von 1770 bis zu seinem Tod in Wolfenbüttel und Braunschweig lebte und regelmäßige Kontakte zur Braunschweiger Aufklärungsgesellschaft hielt. Ob neben den Zusammentreffen im Club und sicherlich auch vereinzelt im privaten Kreis nähere Verbindungen zwischen Zimmermann und Lessing bestanden, läßt sich leider nicht rekonstruieren³⁸⁷. Ansehen genoss Zimmermann auch bei Hofe³⁸⁸. Er beriet Herzog Karl Wilhelm Ferdinand in Fragen, die das Bildungswesen des Herzogtums³⁸⁹ betrafen, informierte über bzw. beschaffte Neuerscheinungen auf dem

³⁸³ Leisewitz berichtete 1779 von einem Abend bei Zimmermanns, „wo auch Jerusalem, Eberts ... waren. Es wurden Experimente mit dem Electrophor gemacht. Es gab hiebey auch ein und anders zu lachen“, Leisewitz: *Tagebuch*. Bd. 1 (1916) S. 100. Etwa seit Mitte des 18. Jahrhunderts erlangten Experimente mit der Elektrizität, für die eine Reihe von Geräten, sog. „Elektrisiermaschinen“ erfunden wurden, große Popularität und wurden neben öffentlichen Demonstrationen gerne auch im privaten Kreis vorgeführt, vgl. Oliver Hochadel: *Öffentliche Wissenschaft. Elektrizität in der deutschen Aufklärung* (Göttingen 2003). Der Electrophor geht auf die Versuche zur Elektrizität von Volta (1775) und Lichtenberg zurück. Es handelt sich um ein Gerät zur Erzeugung und Speicherung von statischer Elektrizität, das die sog. Leidener Flasche ersetzte. Lichtenberg stellte damit die sogenannten Staubfiguren (erstmal 1777) her, vgl. dazu Gunther von Minnigerode: *250 Jahre Demonstrationsversuche in der Physik*. In: *Naturwissenschaft in Göttingen*. Hrsg. von Hans-Heinrich Vogt (Göttingen 1988).

³⁸⁴ Vgl. S. 54, S. 232.

³⁸⁵ Vgl. Leisewitz: *Tagebuch*. Bd. 1 (1916) S. 100, 134, 171 und Bd. 2 (1920) S. 222.

³⁸⁶ Wagler war in Göttingen zum Arzt und Geburtshelfer ausgebildet und in den 1760er Jahren als Lehrer an das Collegium anatomico-chirurgicum berufen worden, später auch Mitglied des herzoglichen Collegium medicum, 1766 Leibarzt am Braunschweiger Hof. Er übersetzte das grundlegende zeitgenössische Werk zur Pockenimpfung, Angelo Gattis: *Nouvelles réflexions sur la pratique de l'inoculation* (Brüssel 1767) ins Deutsche (*Neue Betrachtungen über das Verfahren bey der Inoculation der Blattern* [Hamburg 1772]) und führte erste Pockenimpfungen in Braunschweig durch, vgl. Friedrich Carl Gottlob Hirsching: *Historisch-literarisches Handbuch*. Bd. 15. T. 2 (1813) (nach DBA I). Zimmermann war nach eigenen Schilderungen gut mit ihm befreundet, vgl. *Geographische Geschichte* I 96 und Zimmermanns Anmerkungen in Smellie (1791) S. 26.

³⁸⁷ Die gesichtete Korrespondenz Zimmermanns sowie einschlägige Briefeditionen ergaben keine Anhaltspunkte.

³⁸⁸ Überliefert sind Briefe der Herzoginnen Philippine Charlotte, Auguste Dorothee (1737-1813), von Herzog Ferdinand sowie von Herzog Karl Friedrich Wilhelm selbst, vgl. Anhang 2.

³⁸⁹ Zimmermann war jedoch, soweit es sich übersehen läßt, nicht an den Überlegungen zu der von Herzog Karl Friedrich Wilhelm angestrebten Bildungs- und Schulreform im Herzogtum beteiligt. Zu diesem Zweck war 1786 ein Schuldirektorium, dem Campe, Trapp und Stuve angehörten, eingesetzt worden, vgl. Schmitt (1979). In Folge dieser insgesamt wenig erfolgreichen Bemühungen gab es auch Auswirkungen auf das Carolinum, vgl. Schikorsky (1995) S. 39. Da Zimmermann zwischen 1786 und 1788 auf Reisen war, ist eine Mitarbeit in dieser Reformkommission ohnehin unwahrscheinlich. Beteiligt hingegen war Zimmermann an den Plänen von 1796, die eine Zusammenlegung der Universität Helmstedt und des

Buchmarkt u. ä. Zimmermanns Renommee bei Herzog Karl Wilhelm Ferdinand belegt auch die Finanzierung zweier Ballonfahrten, die Zimmermann in Braunschweig organisierte. In Folge der ersten Ballonflüge der Brüder Montgolfier 1783 in Frankreich kam es an vielen Orten zu entsprechenden Unternehmungen, an welchen sich Naturforscher wie naturwissenschaftliche Dilettanten beteiligten. Zimmermann organisierte am 28.1.1784 und am 8.2.1784 zusammen mit dem Braunschweiger Apotheker Justus Christian Heinrich Heyer (1746-1821), mit dem Zimmermann auch bei anderen Unternehmungen zusammengearbeitet hatte, zwei unbemannte Ballonaufstiege³⁹⁰. Im Unterschied zu den anderenorts beinahe immer über private Sponsoren finanzierten Fahrten übernahm der Herzog von Braunschweig nicht nur die Kosten, sondern hatte offensichtlich selbst den Anstoß zu dieser Initiative gegeben und Zimmermann damit beauftragt.

Zimmermann war weit über Braunschweig hinaus bekannt. Schon sein lateinisches Werk über die Verbreitung des Menschen und der Säugetiere hatte ihm Ende der 1770er Jahre Beachtung in der Gelehrtenwelt eingetragen. Trotz der nur ansatzweise bekannten wissenschaftlichen Korrespondenz lassen inhaltliche Bezüge in den Briefen und in seinen gedruckten Veröffentlichungen den Radius seiner Verbindungen ahnen. Engere Kontakte bestanden zu den Professoren der Helmstedter³⁹¹ und Göttinger Universität. Seit seiner Studienzeit konnte Zimmermann Verbindungen dorthin pflegen; in den späteren Jahren war Gauß ein wichtiger Mittelsmann. Neben Gauß müssen regelmäßige Kontakte zu seinem ehemaligen Lehrer Kästner, Christian Gottlob Heyne (1729-1812)

Carolinum anstreben; er war Mitglied einer Kommission, der städtische Beamte sowie Lehrer der Helmstedter Universität und der Braunschweiger Schule angehörten, vgl. Schikorsky (1995) S. 42. Darüber hinaus gab es 1800 von Zimmermann eigene Reformvorschläge zur Verbesserung der medizinischen Ausbildung im Herzogtum, vgl. S. 52.

³⁹⁰ Heyer war zu dieser Zeit Inhaber der im 17. Jahrhundert begründeten Hagenmarktapotheke in Braunschweig und übernahm die technischen Arbeiten zur Vorbereitung der Ballonfahrt. Der Ballon aus Atlas mit Federharzfirniß soll einen Durchmesser von 5 Fuß (entspricht etwa 143 cm) gehabt haben und mit Wasserstoff gefüllt gewesen sein; Startplatz war der Hofplatz vor der Braunschweiger Residenz. Am 8. Februar konnte der Ballon eine Strecke von mehr als 70 Kilometer zurücklegen, vgl. Robert Bohlmann: *Die Apotheke am Hagenmarkt* (Braunschweig 1959). (Veröffentlichungen aus dem Pharmaziegeschichtlichen Seminar der TU Braunschweig; 2) S. 30-32, vgl. auch Manfred Wenzel: *Zur Frühgeschichte der Ballonfahrt in Deutschland im Umfeld Soemmerrings*. In: *Samuel Thomas Soemmerring in Kassel (1779-1784)* (Stuttgart 1994), S. 329-352, hier S. 350. Vorher schon gab es eine offensichtlich gute Zusammenarbeit zwischen Heyer und Zimmermann im Zusammenhang mit der Italienreise; Heyer hatte ein Gutachten zur Salpetererde bei Pulo im südlichen Italien erstellt. Zimmermann sprach sich u.a. aufgrund von Heyers Ergebnissen für eine intensivere Nutzung dieser Vorkommen an die italienische Regierung aus, vgl. Zimmermann: *Italien* (1797) S. Vf. und S. 87-105.

³⁹¹ Zimmermann war u.a. bekannt mit dem Helmstedter Theologen Paul Jakob Bruns (1743-1810), mit welchem er zusammen das *Repositoryum für die neueste Geographie* herausgab. Bruns lehrte zwischen 1781 und 1810 an der Helmstedter Universität.

und Arnold Hermann Ludwig Heeren (1760-1842) bestanden haben, wie sich aus Briefen an Gauß³⁹² erschließen läßt. Für andere Verbindungen, beispielsweise zu den Anthropologen Blumenbach und Meiners, gibt es leider keine Belege.

Weitere, zum Teil auch persönliche Kontakte³⁹³ bestanden zu Georg Forster³⁹⁴, Johann Gottfried Herder (1744-1803), Alexander von Humboldt (1769-1859)³⁹⁵, Johann Wolfgang von Goethe³⁹⁶ sowie den deutschen Naturforschern Johann Hermann (1738-1800)³⁹⁷, Johannes Centurius Hofmann von Hoffmannsegg, Georg Simon Klügel (1739-1812), Abraham Gotthelf Kästner, Anton August Heinrich Lichtenstein (1753-1816), Friedrich Schlichtegroll (1765-1822), Johann Christian Daniel Schreber³⁹⁸, Heinrich Struve (1751-1826), Franz Xaver von Zach (1754-1832)³⁹⁹; zu Giovanni Arduino (1714-1795), Giovanni Maria Urbano Fontana (1723-1796), Alberto Fortis und Alessandro Volta in Italien; Jakob Samuel Wytttenbach (1748-1830) in der Schweiz und zu Johann Nicolaus Sebastian Allamand, Pieter Camper (1722-1789)⁴⁰⁰ und Jan Hendrik van Swinden (1746-1723) in den Niederlanden; in England zu Joseph Banks (1743-

³⁹² Vgl. Poser (1987) z.B. Kästner S. 31 u.ö., Heyne S. 53 u.ö., Heeren S. 48 u.ö. Heyne und Heeren waren aufgrund ihrer Bedeutung innerhalb der Göttinger Bibliothek (Heyne war lange Jahre Leiter der Bibliothek, Heeren Mitglied der Bibliothekskommission) wichtige Vermittler der Bücherbeschaffung für Zimmermann, vgl. Poser (1987) S. 22.

³⁹³ Wenn keine weiteren Daten zu den genannten Personen gemacht werden, beziehen sich die Angaben auf vorliegende Korrespondenz, vgl. Anh. 2.

³⁹⁴ Forster pflegte während seiner Kasseler Jahre (1779-1784) Verbindungen nach Braunschweig, besonders zu der Loge zur gekrönten Säule und es fand auch ein Besuch in Braunschweig statt, bei dem er Lessing und andere Aufklärer traf. Über persönliche Kontakte zu Zimmermann in dieser Zeit ist nichts bekannt. Korrespondenz ist nicht überliefert; Einträge in Forsters erhaltenem Postbuch belegen gelegentliche Postsendungen zwischen ihm und Zimmermann, z.B. Forster: *Werke*. Bd. 16 (1980) S. 610 und Bd. 17 (1989) S. 837.

³⁹⁵ Poser (1987) S. 50.

³⁹⁶ Goethe hat Zimmermann wahrscheinlich persönlich 1784 in Braunschweig und 1787 auf seiner Italienreise getroffen (vgl. Fußnote 358). Kurz vor Antritt einer Reise nach Braunschweig in politischer Mission (August/ September 1784) (vgl. Johann Wolfgang Goethe: *Weimarer Jahrzehnt* (1997) S. 1047f.) kündigte Goethe in einem Schreiben an Johann Heinrich Merck (1741-1791), Literat und Paläontologe, vom 6.8.1784 an, „in Braunschweig dem ungeborenen Elefanten in das Maul sehen und mit Zimmermann ein wackeres Gespräch führen“ zu wollen (Goethe: *Erstes Weimarer Jahrzehnt* (1997) S. 527f.). Zimmermann hatte im Jahr davor eine kleine Abhandlung über einen Elefantenfötus im Braunschweiger Naturalienkabinett veröffentlicht. Goethe befaßte sich in dieser Zeit mit dem Nachweis des Zwischenkieferknochens bei Säugetierarten und begutachtete zu diesem Zweck eine ganze Reihe von Objekten. Von Soemmering hatte er wenige Wochen vorher einen Elephantenschädel erhalten, mit Merck tauschte er sich in dem genannten Schreiben über dessen Entdeckung von Elephantenzähnen aus. Ob Goethe in den folgenden Jahren, beispielsweise anläßlich einer möglichen Zusammenkunft mit Zimmermann in Italien, als er sich intensiv mit Herders *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit* befaßte (Goethe: *Italienische Reise* (1988) S. 417), welche auf die *Geographische Geschichte* zurückgriff, mit dem Braunschweiger Naturforscher fachlichen Austausch pflegte, läßt sich aufgrund fehlender Korrespondenz und anderer Quellen nicht nachvollziehen.

³⁹⁷ Vgl. Zimmermanns Erwähnung in der *Geographischen Geschichte* II 78.

³⁹⁸ Vgl. Zimmermanns Erwähnung ebd.

³⁹⁹ Poser (1987) S. 39.

⁴⁰⁰ Vgl. Zimmermanns Erwähnung in der *Geographischen Geschichte* II 78, II 148.

1820)⁴⁰¹, Thomas Pennant⁴⁰² und James Edward Smith⁴⁰³; in Russland zu Johann Albrecht Euler, Peter Simon Pallas⁴⁰⁴.

Von Zimmermanns internationalem Renommee mag auch seine Mitgliedschaft in einigen Naturforschenden Gesellschaften⁴⁰⁵ sowie als korrespondierendes Mitglied in den Wissenschaftlichen Akademien von Berlin, Bologna, Göttingen und London⁴⁰⁶ zeugen. Nachdem er 1786 einen Ruf an die Russisch-Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg abgelehnt hatte, wurde er dort zum Ehrenmitglied mit einer Jahresrente ernannt. 1796 erhob Kaiser Leopold II. Zimmermann in den Reichsadelstand⁴⁰⁷.

⁴⁰¹ Mit Banks war Zimmermann während seines Englandsaufenthalts persönlich bekannt geworden, beide pflegten weiterhin brieflichen Kontakt, vgl. Kommentar Zimmermanns in Smellie (1791) S. 9 und Brief vom 13.08.1783 von Banks.

⁴⁰² Pennant zählte in Zimmermanns Zeit zu den international bekannten Zoologen; seine umfangreichen zoologischen Publikationen beruhten anders als bei Zimmermann nahezu ausschließlich auf eigenen Beobachtungen, die Pennant auf seinen langen Reisen durch Nord- und Mitteleuropa anstellen konnte. Seine bekanntesten Arbeiten sind die *British Zoology* (London 1768-1777), die erste umfassende Fauna der britischen Inseln, die *Arctic Zoology* (London 1784-1787) sowie sein Grundlagenwerk über die in seiner Zeit bekannten Säugetiere, *Synopsis of Quadrupeds* (Chester 1771; 2. Aufl. *History of Quadrupeds* [London 1781]), vgl. R. Williams: *A biographical dictionary of eminent Welshmen* (1852) (Nach DBA I). Pennants Veröffentlichungen und die Korrespondenz mit ihm stellten wichtige Grundlagen für Zimmermanns tiergeographische Studie dar. Beide hatten sich 1786 während Zimmermanns Englandreise getroffen, vgl. Zimmermanns Vorrede in seiner deutschen Übersetzung von Pennants *Arctic Zoology* (1787).

⁴⁰³ Vgl. S. 77.

⁴⁰⁴ Wendland (1992) S. 229f., S. 771.

⁴⁰⁵ Belegt sind die Mitgliedschaften in der Londoner *Linnean Society* (Nominierung 19.10.1790 auf Vorschlag der englischen Naturforscher Archibald Menzies (1754-1842) und Jonas Dryander (1748-1810), schriftliche Auskunft Linnean Society 2003) und in der *Gesellschaft der naturforschenden Freunde zu Berlin*, vgl. Zorn (1778) S. 232 und *Schriften der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde* (Berlin 1784) Bd. 1 S. 56, sowie die Anwartschaft in der *Naturforschenden Gesellschaft zu Westfalen*, vgl. Brief von Meyer (Angaben zur Person nicht möglich) vom 13.11.1799, StA Braunschweig H VIII A: 5475.

⁴⁰⁶ P. Zimmermann (1900) S. 258; in Berlin korrespondierendes Mitglied seit 25.6.1812, Werner Hartkopf: *Die Berliner Akademie der Wissenschaften* (Berlin 1992) S. 404; in Göttingen korrespondierendes Mitglied der physikalischen Klasse seit 1778, Holger Krahnke: *Die Mitglieder der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen 1751-2001* (Göttingen 2001) S. 267; vgl. dazu die Briefe Zimmermanns von 1778 an die Göttinger Akademie sowie an Christian Gottlob Heyne, Anhang 2.

⁴⁰⁷ Adelsbrief 1796 NStA Wolfenbüttel 138 Urk 54, 54a, vgl. auch Brief von Merk (Angaben zur Person nicht möglich) aus Wien an Zimmermann vom 11.6.1796 zur Übersendung des Adelsdiploms, StA Braunschweig H VIII A: 5475.

3. Das schriftstellerische Werk im Überblick

Zimmermann hinterließ ein umfangreiches schriftstellerisches Werk, dessen Anfänge in seine Lehrtätigkeit am Collegium Carolinum, etwa 10 Jahre nach Abschluß seines Studiums fallen und das die Vielseitigkeit seiner Interessen und wissenschaftlichen Tätigkeit belegt⁴⁰⁸. Während er in den ersten Jahren mit Werken der Naturgeschichte und Naturlehre vor die Öffentlichkeit trat, ist seit Ende der 1780er Jahre eine Konzentration auf die Geographie bemerkbar. Neben seinen eigenen Arbeiten, von welchen besonders die *Geographische Geschichte*, seine Studie zur vergleichenden Landeskunde zwischen Frankreich und Nordamerika von 1795/1800 und die späte Veröffentlichung über Australien (1810) Beachtung fanden, fungierte Zimmermann vor allem als Herausgeber und Übersetzer von Reiseberichten und landeskundlichen Werken über weite Teile der Erde. Ab 1790 trat er auch als Herausgeber einiger periodisch erscheinender Schriften auf, von denen besonders das *Taschenbuch der Reisen*, zwischen 1801 und 1815 in 16 Bänden erschienen, sehr populär wurde.

Neben den vier Bänden zur geographischen Verbreitung der Säugetiere⁴⁰⁹ verfaßte er nur noch wenige kleinere naturgeschichtliche Schriften. In diesem Bereich waren nach seiner tiergeographischen Studie die Übersetzungen bzw. Bearbeitungen so bekannter Autoren wie Thomas Pennant (*Arctic zoology*, 1787/ Übers. 1789) und William Smellie (*Philosophy of natural history*, 1790/ Übers. 1791) die wichtigsten Veröffentlichungen. Zimmermann beließ es hier und auch bei anderen Werken nicht bei der reinen Übersetzung, sondern nahm auch eine inhaltliche Bearbeitung der Texte vor, was sich in teils sehr umfassenden Kommentaren niederschlug. Insofern können einige dieser Arbeiten auch als eigenständige wissenschaftliche Leistungen Zimmermanns verstanden werden⁴¹⁰. Von seinen wenigen Arbeiten zur Naturlehre ist am bekanntesten seine Darstellung der barometrischen Höhenmessung am Brocken.

Seit Mitte der 1780er Jahre läßt sich innerhalb Zimmermanns Schaffen eine Konzentration auf die Geographie bemerken, was auch seine Veröffentlichungen dokumentieren.

⁴⁰⁸ Vgl. Anhang 1.

⁴⁰⁹ Das lateinische Grundwerk von 1777 und die drei Bände der *Geographischen Geschichte*.

⁴¹⁰ Smellies *Philosophie der Naturgeschichte* beispielsweise bewertete Zimmermann insgesamt kritisch, vor allem aufgrund ihrer seines Erachtens zu geringen Quellenbasis, da der Autor aufgrund mangelnder Sprachkenntnisse das gesamte Spektrum der Erkenntnisse deutscher und skandinavischer Naturforscher

Ein wichtiger Einschnitt war seine Reise durch Europa zwischen 1786 und 1788. Die Absicht, Länder wie England, Frankreich und Italien eingehend zu untersuchen einerseits in Hinblick auf ihre geographisch-physikalischen Gegebenheiten, andererseits auf ihre Technologie und Wirtschaft, war bestimmendes Motiv für diese Reisen⁴¹¹. Seine Erfahrungen schlugen sich zum Teil unmittelbar in Form einschlägiger eigener Veröffentlichungen nieder. Besonders die Beobachtungen und Erkenntnisse während seines Aufenthalts in Italien führten Zimmermann zu einigen Publikationen⁴¹². Auch sein nur kurze Zeit im Selbstverlag erschienenenes Periodikum, die *Annalen der Geographie und Statistik* (1790-1791), verstand er als ein Ergebnis seiner Reiseerfahrungen⁴¹³. Den mehrfach geäußerten Plan, einen umfangreichen „physikalischen Atlas“ zur „gesamten physikalischen Geographie“ Europas zu erstellen, konnte er jedoch nicht umsetzen⁴¹⁴. So großen Einfluß die unmittelbare Anschauung vor Ort auf seinen Reisen auch auf ihn hatte, befaßte sich Zimmermann doch mindestens ebenso ausführlich mit geographischen Regionen, die er niemals bereist hatte. Besonders intensiv widmete er sich Nordamerika.

Seine Publikationen zur Geographie konzentrierten sich auf zwei verschiedene Gattungen: Arbeiten zur Landeskunde und Statistik einzelner Länder sowie Reisebeschreibungen. Zimmermann verfolgte einen Ansatz, den er selbst für richtungsweisend in der - seines Erachtens in ihrer Methodik und ihren Ergebnissen ungenügenden - beschreibenden Geographie (III 93) hielt. Neu sei die Kombination geographischer, statistischer, naturhistorischer sowie landesgeschichtlicher Daten eines Staates, die das eigentliche Fundament für dessen Darstellung und kritische Beurteilung böten⁴¹⁵. Diese Art der Geographie, die „mehr als die Nomenclatur der Flüsse, Städte

nicht beachtet habe; er, Zimmermann, habe jedoch "einigermaßen die Mängel des Originals zu mindern gesucht", Smellie (1791) S. XXVIII.

⁴¹¹ In seinem Reisegesuch an Herzog Karl Wilhelm Ferdinand von Braunschweig von 1786 begründete er: „Es gibt in England, Frankreich und Italien noch beträchtliche Teile, welche entweder gar nicht oder nur in Betreff der schönen Künste bereist sind. Diese wird auch in Rücksicht der Gebirge, Seen, Mineralquellen, Schichten und Vulkane durchgehen, um dies alles dereinst zu der Bearbeitung eines physikalischen Atlas von Europa dienen zu lassen“, Promemoria vom 2.6.1786, NStA Wolfenbüttel 2 Alt 16203.

⁴¹² Nennenswert besonders der *Allgemeine Blick auf Italien nebst einigen geographisch-statistischen Aufsätzen die südöstlichen Theile dieses Landes betreffend* (Weimar 1797).

⁴¹³ *Annalen der Geographie und Statistik*. Jg. 1. St. 1 (1790) Vorbericht.

⁴¹⁴ Vgl. oben Promemoria 2.6.1786, Brief vom 22.2.1789 (Anhang 2) und Zimmermanns Vorrede zu Smellie (1791).

⁴¹⁵ Zimmermann wies auf diesen methodischen Fortschritt besonders in seiner oben genannten Darstellung über Italien hin: „Die allgemeine Übersicht von Italien ist sicher nirgend sonst wo vorhanden; ... Es ist nicht unwichtig, aber auch nicht leicht, die geographischen und statistischen Data gleichsam in einem Punkte zu vereinigen, und durch Zuziehung naturhistorischer Kenntnisse wie auch der Geschichte des Landes und der Menschen, sie in ein Ganzes zu bilden, das den versammelten Wehrt eines Staates gleichsam versinnlicht. ... besonders da mir nicht bekannt ist, daß, außer dem was ich auf ähnliche Weise

und Dörfer“ erfordere, werde damit „die wichtigste Lehre der Staatskunde“⁴¹⁶. Nicht nur für den Geographen und Statistiker, sondern auch für den „Kaufmann und selbst für den Staatsmann“ sollte seine Zusammenstellung einer umfassenden und vielseitigen Datenmenge dienen⁴¹⁷. Zimmermanns Ziel war es nicht, die Erdkunde eines Landes im engeren Sinn abzuhandeln, er verfolgte vielmehr die Absicht - vom Nützlichkeitsstandpunkt der Aufklärung ausgehend -, den gesamten „Werth“ eines Landes oder Kontinents bestimmen zu können. Australien und seine Inselwelt beispielsweise wollte er erstmals umfassend, d. h. in Hinblick auf die "reine Geographie, ... die Natur- und Menschenkunde, ... den Handel und die Politik"⁴¹⁸, beschreiben; berücksichtigt werden sollten u. a. eine genaue Aufstellung der Anzahl, Lage und Größe der Länder und Inseln Australiens, die vorkommenden Mineralien, Pflanzen und Tiere, und schließlich eine ausführliche Darstellung der menschlichen Bezüge: "sein Aeüßeres, ... seinen Charakter, seine Lebensweise, Industrie, Kenntnisse, Sprache, Sitten, Regierungsform und Religion". Er verfolgte also eine Art landeskundliche Universalwissenschaft, welche die natürlichen Gegebenheiten eines Territoriums zum Ausgang für weitergehende Analysen der ökonomischen, politischen, sittlichen Verfassung der Länder und Regionen nehmen sollte. Letztlich sollten alle Daten in ihrer Zusammenschau dazu dienen, den Wert der Entdeckung dieses neuen Kontinents für Europa zu bemessen, wobei für Zimmermann explizit das kameralistisch-wirtschaftliche Interesse im Mittelpunkt stand:

"Zuletzt habe ich es versucht, einige Bemerkungen über den Werth beizubringen, den sowohl Australien überhaupt, als besonders die neuen darin gemachten Entdeckungen für Europa, in Rücksicht seines commerciellen und politischen Zustandes haben möchten. Keiner der Handelsmächte kann es gleichgültig sein, die ungeheueren Gewässer Australiens ... sicher befahren zu können, und dort neue Häfen und Verproviantierungsplätze vorzufinden. Dieser Werth wird aber ... bedeutend wachsen, da wir Europäer ... wichtige Produkte, sowohl aus dem Thier- als dem Pflanzenreiche, hinübergeführt haben. ... Und wenn bei dem tieferen Eindringen in die dortigen Länder ... einige neue Handelsprodukte ... dort entdeckt würden; ein Fall, den die Lage, die Größe, und die Fruchtbarkeit dieser Länder höchst wahrscheinlich macht"⁴¹⁹.

In seiner Studie über Frankreich und die Vereinigten Staaten von Nordamerika trat der ökonomische Aspekt zwar auch hervor, im Mittelpunkt stand für Zimmermann dort

in dem ersten Bande meiner Vergleichung von Frankreich und Amerika geleistet habe, dergleichen Arbeiten schon zuvor da waren“, ebd. Vorrede.

⁴¹⁶ Zimmermann: *Frankreich* (1795) S. V-VI.

⁴¹⁷ Zimmermann: *Australien* (1810) S. XXVI.

⁴¹⁸ Ebd. S. XXII. Zimmermann wies auf Forsters frühere Veröffentlichung über Australien (*Reise um die Welt* [1783]) hin, die für ihn, auch schon für die *Geographische Geschichte*, eine wichtige Quelle darstellte; insgesamt bemängelte er aber das zu dieser Zeit noch zu geringe Datenmaterial über den neuentdeckten Kontinent.

⁴¹⁹ Ebd. S. XXXIVf.

aber die vergleichende Länderkunde, als deren Begründer man ihn vereinzelt aufgrund dieser Publikation einordnet⁴²⁰. Für beide Länder erstellte der Braunschweiger Geograph eine genaue Übersicht über die geographischen und natürlichen Gegebenheiten in der Zweiteilung zwischen "Land" und "Mensch", wobei ihn die übergeordnete Frage nach den Parallelen in der politischen Entwicklung beider Staaten und deren Ableitung aus den historischen, geographischen bzw. natürlichen Voraussetzungen leitete⁴²¹. Montesquieu und Herder wären hier in ihrer Verwandtschaft mit Zimmermanns universalem Ansatz zu nennen.

Nachdem sich Zimmermann stärker auf die Geographie konzentrierte, verfolgte er die Absicht, regelmäßig im Rahmen verschiedener Periodika über die Entwicklung der wissenschaftlichen Erdkunde in seiner Zeit zu berichten. Dazu gehörten die *Annalen der Geographie und Statistik* (3 Bände mit 18 Stücken, 1790-1791), das *Repositoryum für die neueste Geographie, Statistik und Geschichte* (3 Bände, 1792-1793), das er zusammen mit seinem ehemaligen Lehrer Kästner und dem Helmstedter Theologen Paul Jakob Bruns herausgab, weiterhin die *Uebersicht der Fortschritte verschiedener Theile der geographischen Wissenschaften* (1795) und das *Statistisch-historische Archiv* (1795). Zimmermann war der Meinung, daß in der Geographie eine regelmäßig erscheinende wissenschaftliche Zeitschrift fehlte⁴²², zumal

"unstreitig ... noch kein Zeitalter so aufmerksam auf die Erdkunde und die damit verwandten Wissenschaften gewesen (sei), als das gegenwärtige. Je mehr man aber damit fortrückt, desto mehr findet man, daß es noch bey allen, hauptsächlich außereuropäischen Ländern an brauchbaren Materialien fehle, und daß selbst die Form des Studiums einer Verbesserung bedürfe"⁴²³.

Der ausgewiesene Zweck der *Annalen* als auch des *Repositoryums* sei deshalb die umfassende Information über aktuelle neu erschienene „ausländische Werke, ... nicht blos Reisebeschreibungen, sondern auch solche Bücher oder Fragmente aus Büchern, die zur Erweiterung geographischer und historischer Kenntnisse ... abzwecken“⁴²⁴. In diesen Werken wiesen Zimmermann und seine namentlich nicht genannten „schätzbaren Mit-

⁴²⁰ Poser (1987) S. 13.

⁴²¹ "Ein zufälliges Bejahen und Verneinen der Frage: ob die heutige Revolution Frankreichs mit dem Unabhängigwerden der Freistaaten von Nordamerika ähnliche Ursachen und ähnlichen Werth habe? Gab mir ... Anlaß zur Entstehung dieses Buchs. ... Freilich waren meine Schultern nur schwach für ein solches Unternehmen; denn hierbei mußten Länder-, Produkte-, Menschenkunde und Geschichte Hand in Hand mit einander fortgehen", Zimmermann: *Frankreich* (1795) S. III f.

⁴²² „Denn so viele gelehrte Zeitschriften wir auch wirklich aufzuweisen haben, so sind sie entweder von viel zu allgemeinem Umfange, um einem einzigen Fache, besonders einem so ausgebreiteten, als dem der gesammten geographischen Wissenschaft“, Zimmermann: *Annalen*. Jg. 2. St. 1 (1791) Vorrede.

⁴²³ Zimmermann: *Repositoryum*. Bd. 1 (1792) Vorrede.

⁴²⁴ Ebd.

arbeiter“ in kurzen Besprechungen und knappen Inhaltsangaben auf aktuell erschienene Werke zur Geographie und Statistik hin. Mit diesen sehr engagiert begonnenen Reihenwerken gelang Zimmermann jedoch keine kontinuierliche Unternehmung, nach wenigen Jahren mußte er sie jeweils einstellen; als Grund gab er die hohen Kosten an (s. u.).

Größerer Erfolg war ihm auf dem Sektor der Reisebeschreibungen beschieden, eine Gattung, die im ausgehenden 18. Jahrhundert zu den am meisten nachgefragten innerhalb der geographischen Literatur und am Buchmarkt überhaupt zählte⁴²⁵. Da er selbst vergleichsweise - man denke beispielsweise an Pennant und Vater und Sohn Forster - wenig reiste und auch keine außereuropäischen Ziele aufgesucht hatte, betätigte er sich in erster Linie als Übersetzer und Herausgeber der Werke anderer Autoren, die er entweder als Einzelwerke⁴²⁶ oder auch als Beiträge in Serienwerken veröffentlichte. Ein chronologisch-systematischer Bericht über seine eigenen Reisen ist nicht entstanden, nur Teile der Erkenntnisse seiner Italienreise flossen - wie schon gesagt - in Schriften zur Landeskunde ein. Um 1790 konkurrierten auf dem deutschen Buchmarkt ein knappes Dutzend großer Sammelwerke so renommierter Herausgeber wie Anton Büsching, Joachim Heinrich Campe und Georg und Johann Reinhold Forster⁴²⁷. Ab 1802 gab Zimmermann eine der populärsten Reihen heraus, das *Taschenbuch der Reisen* (1802-1814) und war mit der Betreuung einzelner Bände zweier ebenfalls recht bekannter Reihen betraut, der *Neueren Geschichte der See- und Land-Reisen* sowie dem *Magazin von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen*. Letztere erschien im Berliner Verlag Voss in Zusammenarbeit mit Georg Forster, einem der wenigen deutschen Gelehrten, die tatsächlich weitere Reisen auch zu anderen Kontinenten unternommen hatten. Zimmermanns Publikationen sind überwiegend dem Typus der gelehrten, wissenschaftlichen Reisebeschreibung zuzuordnen, dennoch verschloß er sich nicht dem bedeutsamen Wandel in der Reiseliteratur im ausgehenden 18. Jahrhundert, der geradezu als „Paradigmawechsel“ bewertet wird⁴²⁸. Zunehmend setzte sich die „subjektiv-literarische Beschreibungsform“ durch, die Werke eroberten den Sektor der Unterhaltungsliteratur. Auch Zimmermann gestand seinen eigenen Reiseschriften Unterhaltungswert zu. In seinem *Taschenbuch der Reisen*, das mit gutem Erfolg über mehr als ein Jahrzehnt erschien, charakterisierte er die Reisebeschreibung als Gattung von „unerschöpflichem

⁴²⁵ Zum Genre und dem Buchmarkt in Deutschland des 18. Jahrhunderts vgl. U. Hentschel (1999).

⁴²⁶ Vgl. z.B. seine Übersetzungen der bekannten Werke von Malte-Brun (1812) und Leblond (1815).

⁴²⁷ Vgl. U. Hentschel (1994) S. 148.

⁴²⁸ U. Hentschel (1999) S. 15.

Reichthum von Gegenständen und Auftritten“, die mit dem Roman „auf dem großen Schauplatz der lesenden Welt“ um die Publikumsgunst ringe⁴²⁹. Im Unterschied zum fiktiven Geschehen des Romans schildere die Reisebeschreibung die Vielfalt von Geschehen und Gegenständen unter dem Prädikat der „Wahrheit“:

„Hier führt sie die Caravane durch unermessliche Sandwüsten, dort den Weltumsegler durch das gefahrvollste Corallentief. Nach kaum glaublichen Gefahren landet dieser am unbekannten Gestade, findet neue Menschenracen, neue Thiere, neue Erdproducte. Der Bau des instinctvollen Schneidervogels, die collossalischen Monumente des microscopischen Termes, die Scheinvernunft des Elephanten, ... die sultanische Polygamie des Seelöwen erregen vielerlei Bewunderung“⁴³⁰.

Die 16 Bände, die von 1802 bis zu Zimmermanns Tod erschienen, waren vom zweiten Band an als systematisches Reisewerk durch die einzelnen Kontinente, begonnen mit Amerika, angelegt und verstanden sich als Publikation „für jede Klasse von Lesern“; dementsprechend waren die Einzelbände immer illustriert und enthielten Kartenmaterial. Wie populär die Reihe war, belegt der heftige Wunsch des zwölfjährigen Christian Grabbe (1801-1836):

„Liebe Eltern!“ bat er in einem Brief, „ich habe einen heftigsten Wunsch, Wunsch sage ich? – die heftigste Begierde, die größte Leidenschaft nach einem Buche. ... Wie gern gäbe ich vieles von meiner Kleidung dahin, um es zu erhalten, ... wie gern, wie freudig wollte ich auf manches Verzicht tun, wenn ich nur das Buch bekäme. ... Es heißt: Zimmermann, Taschenbuch der Reisen ...“⁴³¹.

Parallel zu diesem populären Werk erschien ab 1810 *Die Erde und ihre Bewohner nach den neuesten Entdeckungen*, das wie das *Taschenbuch der Reisen* die Information eines breiten Publikums über die Erkenntnisse der zeitgenössischen Geographie verfolgte, jedoch in einer ansprechenderen äußeren Form⁴³².

Kennzeichnend für Zimmermanns geographische Schriften, die Arbeiten zur Landeskunde wie auch die Reisewerke, ist der in seiner Zeit aufkommende und besonders von Georg und Johann Reinhold Forster verfolgte Ansatz einer anthropologischen Geographie. So bezweckte Forsters Reisebericht von Cooks zweiter Weltumsegelung, an der er mit seinem Vater teilgenommen hatte, eine Darstellung der „physischen Geschichte“

⁴²⁹ Zimmermann: *Taschenbuch* (1802) S. 1.

⁴³⁰ Ebd. S. 2.

⁴³¹ Zitiert nach Krohn (1993) S. A 261.

⁴³² Zimmermann war gebeten worden, ein anderes Format als das kleine Almanach-Duodez des Taschenbuchs der Reisen zu wählen, da dies nur für "junge, schärfere Augen angemessen" sei, Zimmermann: *Erde* (1810) Vorrede.

der Menschen, dem „erhabensten Teil der Naturgeschichte“⁴³³. Auch Zimmermanns Werke durchzieht der Anspruch, die Abhängigkeit des Menschen von der Natur und den physikalischen Bedingungen mittels geographischer Methoden nachzuweisen; er kam damit auf die Fragestellung und Arbeitsweise der *Geographischen Geschichte* zurück. Sowohl mit seiner systematischen Untersuchung der geographisch-physikalischen und natürlichen Bedingungen verschiedener Zonen der Erde als auch mit der Frage nach deren Einfluß auf die menschliche Gemeinschaft leistete Zimmermann einen Beitrag zur physischen Anthropologie und Geographie.

Schon hingewiesen wurde auf einzelne politische Schriften Zimmermanns, die vor dem Hintergrund der Revolutionsereignisse in Frankreich und ihren späteren Auswirkungen auf Deutschland und das Herzogtum Braunschweig entstanden waren. Spätestens seit den 1790er Jahren muß Zimmermann den publizistischen Sektor auch als ökonomischen Faktor entdeckt haben, zumal ihn seit den Jahren nach 1800 zunehmend Geldprobleme plagten, da Gehaltszahlungen ausblieben⁴³⁴. In den Briefen zwischen Zimmermann und seinen Verlegern, soweit sie noch erhalten sind, finden sich immer Anmerkungen zu den Finanzen, Abrechnungen, die Zimmermann monierte, Rabatte, die er verlangte. Schon 1791 beklagte sein Verleger Christian Friedrich Voss (1722-1795) Georg Forster gegenüber, „daß H. Zimmermann bey seinen Arbeiten zu viel merkantilistische Spekulation im Kopf hat“, ja daß er alles geradezu „fabrikmäßig“ behandle⁴³⁵. Forster und Zimmermann konkurrierten darin, die neuesten und interessantesten international erschienenen Reisewerke für das deutsche Publikum zu übersetzen und zu bearbeiten. Dies bedeutete zunächst, sich - zusammen mit dem Verleger - einen guten Überblick über die im europäischen Ausland publizierte, oder zur Veröffentlichung vorgesehene Literatur zu verschaffen. Desweiteren war es notwendig, relativ schnell ein Exemplar dieser Neuerscheinungen zu erhalten⁴³⁶. Vorausgesetzt, Autor und Verleger waren handelseinig, galt es dann, in kurzer Zeit eine Übersetzung bzw. Bearbeitung anzufertigen. Forster genoß den Ruf einer herausragenden Persönlichkeit auf dem Sektor der Reiseliteratur des 18. Jahrhunderts, selbst Weltreisender und Autor, Übersetzer, Herausgeber,

⁴³³ Forster (1783) Vorrede.

⁴³⁴ Vgl. z.B. Brief Zimmermanns an Gauß vom 22.10.1808, Poser (1987) S. 49.

⁴³⁵ Brief von Forster an Voss vom 13.6.1791, Forster: *Werke*. Bd. 16 (1980) S. 305.

⁴³⁶ „Betrübt ist es allerdings, daß Ein Posttag früher oder später so wichtig ist, daß er mich um das Vergnügen bringen kann, Blighs Reise für Sie zu beantworten, nachdem ich es mich 1 1/2 Guineen an Postporto habe kosten lassen, um die ersten Bogen v o r d e r P u b l i c a t i o n in England zu erhalten (Hervorhebung im Original, P.F.)“, Brief von Forster an Voss vom 20.3.1792, Forster: *Werke*. Bd. 17 (1989) S. 81.

Rezensent von Reisewerken⁴³⁷. Für ihn stellten diese Arbeiten aber auch den Brotberuf dar und er beklagte sich immer wieder über Zimmermanns Konkurrenzpraktiken, die in mehreren Fällen dazu geführt hatten, daß nicht er, Forster, sondern Zimmermann als erster eine deutsche Fassung interessanter Werke oder bekannter Autoren anbieten konnte. Forster warf ihm vor, entweder seine Arbeiten schon zu einem Zeitpunkt bekannt zu machen, wenn sie noch gar nicht fertig sein konnten, die Ankündigung jedoch schon genügte, um die Anfertigung einer weiteren Bearbeitung überflüssig werden zu lassen⁴³⁸, oder die Übersetzungen durch oberflächliche Arbeitsweisen und die Heranziehung Dritter in äußerst kurzer Zeit auf den Weg zu bringen⁴³⁹. „Allein die Belehrung und der wahre Vortheil des Publikums scheinen ihm nicht sehr nahe zu liegen“⁴⁴⁰, urteilte Forster über seinen Konkurrenten aus Braunschweig. In der Tat hatte Zimmermann eine Reihe von Mitarbeitern in seine Aktivitäten einbezogen⁴⁴¹. An den Ausarbeitungen der Werke seines Lehrers Zimmermann über Frankreich (1795)⁴⁴² und Australien (1810) beteiligte sich kein Geringerer als der damals noch am Anfang seiner Karriere stehende junge Gauß. Bei den *Annalen der Geographie und Statistik* arbeiteten für Zimmermann zahlreiche ungenannte „Recensenten“, welchen er freie Hand ließ, ihnen jedoch gewisse Normen, die auch anderen vergleichbaren Organen eigen waren (z. B. Nicolais *Allgemeiner deutscher Bibliothek*), in der Beschreibung und Beurteilung der Werke vorschrieb⁴⁴³.

⁴³⁷ U. Hentschel (1999) S. 46.

⁴³⁸ „Von Hrn. Hofrat Sömmering hätte ich Ihnen ... eine weit bessere Übersetzung von Smellies Philosophie der Naturgeschichte verschafft; ihre Ankündigung hielt ihn allein zurück“, Brief von Forster an Voss 13.6.1791, Forster: *Werke*. Bd. 16 (1980) S. 305.

⁴³⁹ „Ich will wohl wetten, daß HE. Zimmermann damals noch kein Blatt von der Reise in Händen haben konnte; vielleicht hat er das Exemplar auch jetzt noch nicht, sondern weiß nur, daß es für ihn unterwegs ist. Es ist ein übler Zustand für das Publikum, denn HE. Zimmermann läßt übersetzen und ich hätte selbst übersetzt“, Brief von Forster an Voss vom 20.3.1792, Forster: *Werke*. Bd. 17 (1989) S. 81.

⁴⁴⁰ Brief von Forster an Voss vom 30.8.1791, Forster: *Werke*. Bd. 16 (1980) S. 340f.

⁴⁴¹ In den meisten Fällen blieben diese Mitarbeiter jedoch anonym. Belegen läßt sich neben der Beteiligung von Gauß auch, daß Abbé J. D. Grandmottet (Lebensdaten unbekannt) eine französische Übersetzung des zweiten Bandes von Zimmermanns vergleichender Länderkunde zwischen Frankreich und Nordamerika von 1800 anfertigen sollte, vgl. Vereinbarung zwischen Grandmottet und Zimmermann vom 1.1.1800, StA Braunschweig H VIII A: 5475. Grandmottet war als französischer Emigrant nach Braunschweig gekommen und sollte den Französischunterricht am Collegium Carolinum übernehmen. Die Realisierung beider Vorhaben läßt sich nicht exakt belegen. 1797 erschien eine französische Übersetzung des ersten Bandes von Zimmermanns Studie, deren Übersetzer jedoch nicht zu verifizieren ist (*Essai De Comparaison Entre La France Et Les États-Unis De L'Amérique Septentrionale* [Leipzig 1797]). Die gedruckte französische Übersetzung des zweiten Bandes ist bibliographisch nicht bekannt. Grandmottet ging mit Beginn der französischen Besatzungszeit im Herzogtum Braunschweig nach London, vgl. Georg Christoph Hamberger, Johann Georg Meusel: *Das gelehrte Teutschland*. 5. Aufl. Bd. 13 (1808) (nach DBA I).

⁴⁴² Gauß überprüfte und berechnete die statistischen Angaben in diesem Werk; vgl. seine ausführlichen Angaben dazu in einem Brief an Zimmermann von 1795, Poser (1987) S. 19f.

⁴⁴³ „In Rücksicht der Art der Recensionen selbst darf ich glauben, daß ich mir nichts vorzuwerfen habe. Es lassen sich, deucht mir, die Methoden, Werke öffentlich zu beurtheilen, auf drey zurückbringen. Die

Nicht immer konnten Mehrfachübersetzungen vermieden werden; zu einigen Ausgaben Zimmermanns erschienen kurze Zeit später andere Fassungen, z. B. gab es von Edward Umfrevilles *Present state of Hudson's Bay* (London 1790) 1791 schon eine deutsche Übersetzung von Zimmermann und im gleichen Jahr auch eine Bearbeitung in Forsters *Neuen Beiträgen zur Länder und Völkerkunde*⁴⁴⁴. Forster zufolge entstanden diese Texte aufgrund der Mangelhaftigkeit von Zimmermanns Arbeiten; ihm war jedoch auch bewußt, daß es sich um ein grundsätzliches Problem fehlender verlegerischer Koordination handelte. „Das ist unvermeidlich“, monierte er in einem Brief an den Göttinger Altphilologen und Bibliothekar Christian Gottlob Heyne 1791, „weil die deutschen Buchhändler keine Verabredung miteinander treffen können“⁴⁴⁵.

Zimmermann war selbst sehr interessiert daran, neue literarische Projekte ins Leben zu rufen⁴⁴⁶, scheute sich aber auch nicht, wenig einträgliche, oder ihn finanziell belastende Unternehmungen relativ kurzfristig einzustellen. Schon im dritten Jahr des Bestehens beendete er seine geographische Fachzeitschrift, obwohl er deren Nutzen ohne Frage hoch einschätzte; aufgrund der für ihn aber „sehr ansehnlichen Verluste“ sah er sich außerstande zu einer Fortsetzung. Die hohen Kosten sollten ihm vor allem durch die Beschaffung der ausländischen Literatur und die notwendige weitläufige Korrespondenz entstanden sein⁴⁴⁷.

Im Laufe seines mehrere Jahrzehnte umfassenden literarischen Schaffens arbeitete Zimmermann mit einer ganzen Reihe vor allem norddeutscher und Leipziger Verlage zusammen. Er hatte keinen ausgesprochenen Hausverlag, sondern war mehr oder weni-

erste Klasse enthält solche, welche die Hauptzüge, das Wesentliche der durchzugehenden Bücher umständlich belegt, die Vorzüglichkeit und das neue mit Theilnehmung an dem dadurch entstehenden Gewinne für die Wissenschaften aushebt. ... Die zweite Klasse, zum Theil jetzt Modeklasse, sucht mit Sachkunde und Scharfsinn die Fehler lebhaft, derbe, aber freilich auch belehrend, zu ahnden, zeigt hingegen nur im Vorübergehen, mit gefällig scheinender Gerechtigkeitsliebe und Herablassung, das Gute und Neue dem Leser an. ... Ich gestehe zugleich, daß mir selbst die zweite Klasse nicht nur was unedles zum Grunde zu haben scheint, besonders da die Kritiken doch fast durchgehend anonymisch geschehen, sondern daß ich auch ihren Werth für die Wissenschaften gar nicht so schätze, wie dieß von Manchem geschieht“, Zimmermann: *Annalen*. Jg. 2. St. 1 (1791) Vorrede.

⁴⁴⁴ Matthias Christian Sprengel: *Gegenwärtiger Zustand der Hudson Bay* (*Neue Beiträge zur Länder und Völkerkunde*; 6) (Leipzig 1791).

⁴⁴⁵ Brief von Forster an Christian Gottlob Heyne vom 3.5.1791, Forster: *Werke*. Bd. 16 (1980) S. 279.

⁴⁴⁶ Zimmermann hatte Voss offensichtlich selbst seine Mitarbeit am *Magazin der merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen* angeboten, vgl. den Brief von dem Verlagsmitarbeiter Johan Daniel Sander vom 9.12.1796, *Briefe Johann Daniel Sanders*. Bd. 1 (1990) S. 57. Schon kurze Zeit darauf stand er mit Voss in Verhandlungen über die Herausgabe einer „Sammlung von Miscellaneen“ geographischen Inhalts, vgl. Brief von Voss an Zimmermann 15.6.1793, StA Braunschweig H VIII A: 5475; auch dem Verleger Weygand bot er noch während der Arbeiten an der *Geographischen Geschichte* ein neues Publikationsprojekt an, vgl. Brief von Weygand an Zimmermann November 1780, StA Braunschweig H VIII A: 5475.

⁴⁴⁷ *Annalen*. Jg. 2. St. 1 (1791) Vorrede.

ger lange mit einzelnen Häusern enger verbunden. In den Jahren zwischen 1778 und 1783 war das Weygand in Leipzig, 1787 bis 1792 Crusius in Leipzig und ab 1791 begann die mehrjährige Zusammenarbeit mit Voss in Berlin, die jedoch nach dem Tod des Firmeninhabers unglücklich endete. Seinen wohl größten kommerziellen Erfolg, das *Taschenbuch der Reisen*, verlegte wiederum ein Leipziger Verlag (Fleischer).

Am ehesten läßt sich im Profil der Vossischen Buchhandlung, die noch im ausgehenden 17. Jahrhundert begründet worden war und in der Mitte des 18. Jahrhunderts vor allem aufgrund ihrer literarischen Beiträge bekannt war⁴⁴⁸, ein Schwerpunkt in Hinblick auf Zimmermanns Fächer erkennen. Hier wurden zum Ende des Jahrhunderts überwiegend geographische, statistische und auch einzelne naturwissenschaftliche Werke veröffentlicht. Zimmermann war mit Christian Friedrich Voss ins Geschäft gekommen über die von ihm bearbeitete deutsche Ausgabe von Thomas Smellies Naturphilosophie. Der Braunschweiger brachte über Voss einige seiner wichtigsten Arbeiten zum Druck, besonders zwei Übersetzungen über die Verhältnisse in Frankreich in den ersten Revolutionsjahren⁴⁴⁹. Voss und wohl besonders sein Mitarbeiter Johann Daniel Sander haben offensichtlich auch Einfluß auf die inhaltliche Ausrichtung von Zimmermanns Arbeiten genommen⁴⁵⁰ und äußerten zunehmend Kritik an dessen Arbeitsstil. Nachdem Sander die Leitung des Verlagshauses nach Voss' frühem Tod übernommen hatte, machte er keinen Hehl aus seinen Vorbehalten gegen Zimmermann⁴⁵¹ und beendigte die Zusammenarbeit mitten in den Arbeiten zum zweiten Band der vergleichenden Länderkunde zwischen Frankreich und den Vereinigten Staaten⁴⁵². Zimmermann brachte diesen Teil dann mit einigem Verzug unter gesondertem Titel in Braunschweig bei der mit einem anspruchsvollen wissenschaftlichen Programm hervorgetretenen Reichardschen

⁴⁴⁸ Voss war Verleger Lessings, der in den 1750er Jahren auch zahlreiche Beiträge für den literarischen Teil der *Vossischen Zeitung* lieferte.

⁴⁴⁹ Die Übersetzungen des vielbeachteten Werks von Arthur Young über die wirtschaftlichen Verhältnisse im vorrevolutionären Frankreich (1791) sowie Eschernys *Correspondance* (1791).

⁴⁵⁰ In einem Brief von 1793 drängte Voss Zimmermann, seine enge wissenschaftliche Linie in der Wahl der Beiträge zu verlassen und an „eine größere Anzahl von Lesern, als bloß für die eigentlichen Statistiker von Profession“ zu denken, es bleibe sonst „2/3 der Auflage unverkauft“, Brief von Voss an Zimmermann vom 15.6.1793, StA Braunschweig H VIII A: 5475. Sander, der nach Voss' Tod äußerte, daß er eigentlich dessen Korrespondenz mit den Gelehrten geführt habe (*Briefe Johann Daniel Sanders* Bd. 1 (1990) S. 59) mag für diese Einflußnahme direkt oder zumindest indirekt verantwortlich sein.

⁴⁵¹ Er warf Zimmermann mangelhafte Qualität der Übersetzungen und seiner selbstverfaßten Beiträge vor und zu große Säumigkeit in der Abgabe. „Dieses unerhörten Sudelns“ berichtete Sander nach Voss' Tod, sei auch Voss selbst schließlich überdrüssig gewesen, ebd. S. 58.

⁴⁵² „Ach, noch eins! Herr von Zimmermann! Der gnädige Herr hat uns den zweiten Theil seines Frankreich angeboten, ich habe ihm aber geschrieben: er habe seine Versprechungen doppelt und dreifach gebrochen. ... Er möge sich einen anderen Verleger suchen. ... Behüt uns Gott vor Zimmermann!“, Brief von Sander an Böttiger vom 20.2.1798, *Briefe Johann Daniel Sanders*. Bd. 2 (1990) S. 176f.

Verlagsbuchhandlung heraus. Mit den Verlagen seiner Heimatstadt arbeitete Zimmermann jedoch in der Summe nur wenig zusammen⁴⁵³.

Mit diesen Ausführungen soll der biographische Teil abgeschlossen sein. Die folgende Darstellung von Zimmermanns Naturverständnis, die im Wesentlichen auf seinen Aussagen in der *Geographischen Geschichte* beruht, soll zu seiner Tiergeographie und Anthropologie überleiten.

4. Zimmermanns Naturverständnis

"Die todte und die belebte Natur übersehen, ihre unendliche Mannichfaltigkeit unverworren aneinander reihen, die Wirkung und Gegenwirkung des Lebens auf den Körper, und des Körpers auf das Leben beobachten, die aus beider Verbindung ... entspringenden Phänomene studieren, aus allen diesen die Ordnung, die Harmonie, die weisen Endzwecke in der ganzen Schöpfung hervorsuchen: hierin besteht mir die Philosophie der Naturgeschichte. Sie ist der Inbegriff der Resultate, welche sich aus der Betrachtung der Form, des Entstehens, der Verbindung, des Wirkens und der verschiedenen Absichten aller natürlichen Körper herleiten lassen".

Zimmermann (1791)⁴⁵⁴.

Zu den grundlegenden Fragen der Naturphilosophie im ausgehenden 18. Jahrhundert gehörten die nach den Faktoren oder Kräften, die für die Entstehung und Entwicklung der organischen Welt in funktionierenden Bahnen sorgten. Man hatte erkennen müssen, daß allein ein materiell-mechanisches Verständnis von den Abläufen in der Natur nicht in allen Fragen zu gültigen Antworten führte. Das „letzte Geheimnis“ der Natur, die Entstehung von Leben, hatte die Übernahme von Newtons grundlegender Theorie von der Wirkung von Kräften auf die Materie und ihre innere Disposition nicht aufdecken helfen können⁴⁵⁵. Auch das teleologische Verständnis aufklärerischer Wissenschaft von einer planvoll eingerichteten Natur mit einem auf den Menschen ausgerichteten Nutzen

⁴⁵³ Von den Monographien und Serienwerken erschienen nur wenige in Braunschweiger Verlagen, vgl. Anhang 1. Zimmermann blieb seinen frühen Verlagskontakten nach Leipzig und Berlin mehr oder weniger eng verbunden. Die Braunschweiger Verlagslandschaft bot auch nur wenige auf Zimmermanns Interessen abgestimmte Häuser. Der spätere renommierte naturwissenschaftlich-technische Fachverlag Vieweg war erst 1799 nach Braunschweig übersiedelt. Zwischen 1807 und 1810 gab es vereinzelte Korrespondenz zwischen Zimmermann und dem Inhaber Friedrich Vieweg (1761-1835) (vgl. Anhang 2), die jedoch nicht zu einer gemeinsamen Publikation führte.

⁴⁵⁴ Zimmermann, Vorrede in Smellie (1791) S. XV.

⁴⁵⁵ Kant hatte in seiner *Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels* (1755) statuiert, „daß eher ... der Ursprung der ganzen gegenwärtigen Verfassung des Weltbaues, werde können eingesehen werden, ehe die Erzeugung eines einzigen Krauts oder einer Raupe, aus mechanischen Gründen, deutlich und vollständig Kund werden wird“, zitiert nach Kant: *Werke in zehn Bänden*. Bd. 1 (1983) S. 236f

konnte die Zusammenhänge und Prozesse in der Natur nur bis zu einem bestimmten Grad deuten. An eben diese Themen rührte Zimmermann mit der Untersuchung der Säugetierverteilung auf der Erde: an die Fragen nach den Mechanismen der Entstehung organischer Materie etwa oder nach den die Arten determinierenden Faktoren oder Prozesse. Wie gezeigt werden wird, bewegte sein tiergeographisches Werk sich in dem Nebeneinander teleologischer und empirisch naturwissenschaftlicher Argumentation. Im Folgenden sollen Zimmermanns Positionen anhand verschiedener Merkmale des Lebendigen herausgearbeitet werden. Zunächst wird die Frage nach der Entstehung organischer Materie, sodann die der Festlegung und Veränderung der arttypischen Merkmale im Zusammenhang mit Zimmermanns Konzept der „Biegsamkeit des Naturells“ untersucht werden.

4.1 Entstehen und Wandel des Organischen

4.1.1 Zur Entstehung organischer Materie

Für Zimmermanns Untersuchungen der Säugetierverbreitung spielte die Frage nach den Bedingungen für die Entstehung von organischer Materie und für die weitere Ausbildung der spezifischen Merkmale der Arten eine nicht unwesentliche Rolle, da auf diesen Vorgängen wichtige zoogeographische Grundtatsachen, die Entstehung der Arten sowie die Bildung geographischer Varianten⁴⁵⁶, basieren.

Freilich legte Zimmermann seine Vorstellungen zu diesem Komplex in der *Geographischen Geschichte* nur sehr unvollständig dar, weshalb wir ihn keiner der in seiner Zeit vorherrschenden Theorien eindeutig zuordnen können. Sein Denkmodell scheint sich an Traditionen der älteren Naturphilosophie und der von Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1714) entwickelten Monadenlehre⁴⁵⁷ zu orientieren, indem er sich grundsätzlich vorstellen konnte, daß die nicht in wenigen einheitlichen Grundmustern, sondern in einem "erstaunlichen Körperreichthum" bekannte organische Materie nur aus einzelnen,

⁴⁵⁶ Vgl. S. 195f.

⁴⁵⁷ Leibniz hatte in seinen *Lehr-Sätzen über Monadologie* (Deutsche Erstausgabe 1720) die Theorie von der Entstehung organischer Materie auf der Basis von kleinsten, nicht mehr teilbaren Einheiten (Monaden) entwickelt. Die Mannigfaltigkeit der Lebewesen wurde dadurch erklärt, daß alle Organismen Komplexe dieser Monaden sein sollten, die aufgrund der ihnen innewohnenden Eigenschaften jeweils unterschiedliche Formen bildeten. Auf diese Weise sei die Vielfalt der Organismen in fließenden Übergängen denkbar. Mit den Prinzipien der Fülle und Kontinuität der Formen verband Leibniz auch das Prinzip der Gradation, d.h. der abgestuften Entwicklung der einzelnen Organismen. Seine Monadenlehre beeinflusste die botanische und zoologische Forschung des 18. Jahrhunderts besonders aufgrund des von ihr vertretenen Kontinuumgedankens, vgl. Jahn (1982) S. 222-225 und Lovejoy (1993) S. 176ff. und 221ff.

„drey bis vier Elemente(n) oder Grundsubstanzen“, gebildet sein könnte (III 3f.). Zimmermann war wie Leibniz und die Naturforscher des 18. Jahrhunderts von der Unendlichkeit der Formen und deren Ordnung in einem linearen, sich in kleinsten Nuancen annähernden Kontinuum überzeugt. Beides, unendliche Vielfalt der Materie und deren lineare Kontinuität, stellte er sich in der fortlaufenden Veränderung der Proportionen weniger einzelner Grundstoffe vor: potentiell seien unendlich viele Kombinationen der Elemente möglich, wenn man sie in immer wieder veränderten Anteilen zueinander mische⁴⁵⁸. In der Form einer solchen Mischung in kleinsten Verhältnisunterschieden konnte nicht nur die unendliche Anzahl der unterschiedlichen Organismen erklärt werden, sondern auch die mit dem Bild der „Kette der Wesen“ charakterisierte Vorstellung ihres in kleinsten Nuancen kontinuierlichen Übergangs. Zimmermanns Darstellung dieser Zusammenhänge in mathematischer Form sollte diesen bis zum unendlich Kleinen reichenden Übergang verdeutlichen.

Die Grundsubstanzen selbst konnte er allerdings stofflich nicht näher charakterisieren, es könnten "verschiedentlich modifizierte Substanzen" sein. Für die Beschaffenheit der jeweiligen Materie sei über die Verhältnisse der Elemente hinaus aber auch ihre "Verbindungsmethode" entscheidend, es sei von Bedeutung, ob die "Substanzen bey den gegebenen Verhältnissen, nur blos etwa neben einander gestellt, oder innigst mit einander verbunden, oder durch Niederschlagen oder Gährung u. s. w. den Körper gebildet hätten" (III 6f.). Die chemische Reaktion der Gärung, auf die er hinwies, war im Denken der Naturforscher zu dieser Zeit eng verbunden mit der Theorie von der spontanen Erzeugung organischer Materie. Auch hierin schlug sich die Vorstellung von kleinsten Teilen als Grundsubstanz des Lebens nieder, wobei die Bandbreite der Meinungen von der ausschließlichen Möglichkeit der Entstehung einfachsten Lebens bis zu der rein materialistischen Vorstellung reichte, wonach selbst höhere Organismen auf diese Weise entstanden sein könnten⁴⁵⁹. Zimmermann hielt die spontane Erzeugung belebter Materie durch Gärungsprozesse unter bestimmten äußeren Bedingungen grundsätzlich für möglich, allerdings nur in Hinblick auf die Bildung von sogenannten Infusi-

⁴⁵⁸ Zimmermann formulierte diese Zusammenhänge anhand einer algebraischen Gleichung mit Variablen, die die drei Grundelemente und ihre verschiedenen Mischungsverhältnisse symbolisieren sollten: „Bey einem ganzen nämlich, das aus drey Theilen unter einem beliebigen Verhältnisse zusammengesetzt ist, können diese Verhältnisse durch eine unendliche Menge von Fällen ausgedruckt werden. So ist z.B. $1 = 1/2 + 1/3 + 1/6 = 1/13 + 2/19 + 262/307$ oder $= 1/x + 1/y + 1/z$ oder $u/x + v/y + w/z$ wo alle Größen unbekannt sind, und auch eine unendliche Menge von Werthen annehmen können, nur das die Summe dieser Brüche nie die Einheit übersteigen darf“ (III 6).

⁴⁵⁹ Vgl. Mayr (1984) S. 261f.

onstieren, den in der damaligen Vorstellung einfachsten Lebewesen⁴⁶⁰. Er ging auch davon aus, daß aus diesem Entstehungsprozeß gleichzeitig verschiedenartige Formen hervorgehen können, wobei er sich auf die Arbeiten von Wilhelm Friedrich von Gleichen (1717-1783) bezog, der meinte nachweisen zu können, daß sich in Abhängigkeit von der unterschiedlichen Wirkung physikalischer Faktoren verschiedene Formen von Infusorien erzeugen ließen. Zu diesen Entstehungsfaktoren sollten äußere Einflüsse wie Luftdruck und Witterung, die Beschaffenheit und Menge des umgebenden Wassers und bestimmte Eigenschaften der ablaufenden Gärungsprozesse gehören (III 37-40). Unter diesen Umständen wäre eine „unbegreifliche Menge Thierarten“ (III 39) denkbar. Sollte man davon ausgehen können, daß die Umgebungsbedingungen tatsächlich durch kleinste Veränderungen einzelner Faktoren sowie im Verhältnis zueinander unterschiedliche Ausprägungen der Infusionstiere bewirke, so würde sogar – in Anlehnung an seine mathematische Formel für die unendliche Anzahl von Formen bei drei verschiedene Grundsubstanzen – „die Verschiedenheit unendlich groß“ werden können. Zimmermann schlug zur empirischen Überprüfung solcher Spekulationen barometrische und thermometrische Messungen der Umgebungsbedingungen und der erzeugten Formen vor (III 39).

Der Referenzrahmen solcher Vorstellungen ist in der sogenannten Epigenesistheorie zu erblicken, einer der beiden Haupttheorien des 18. Jahrhunderts zur Zeugung und Entwicklung von Leben. Im Gegensatz zur Präformationslehre, die schon im Zusammenhang mit Bonnets Ordnungsvorstellungen kurz skizziert wurde, ging die Epigenese von der sukzessiven Entwicklung einfacher organischer Teilchen zu dem individuellen Organismus unter dem Einfluß vitaler Kräfte aus⁴⁶¹. Der französische Naturforscher Georges Louis Leclerc de Buffon, für die Naturgeschichte im 18. Jahrhundert und so auch für Zimmermann richtungsweisend, entwickelte auf der Basis solcher Überlegungen eine differenzierte Theorie von der Entstehung der unterschiedlichen Organismen, wobei er den physikalischen Kräften der Umwelt großen Einfluß zuschrieb und damit wichtige Impulse für die Erklärung des geographischen Vorkommens gab. Auch in seiner Theorie sollten die Organismen aus mikroskopisch kleinen organischen

⁴⁶⁰ Zimmermann bezog sich dabei auf Untersuchungen einzelner Zeitgenossen, die meinten in Aufgüssen (Infusionen) von Wasser auf organische Substanzen neu entstandene einzellige und Kleinstlebewesen nachweisen zu können. Er bewertete unterschiedliche Theorien dazu, wie unter veränderten Bedingungen verschiedene „Arten von Infusionsthierchen“ entstehen könnten.

⁴⁶¹ Die ersten wichtigsten Untersuchungen und Hypothesen dazu gingen von dem Engländer John Turberville Needham (1713-1783) aus, auf welchen dann Buffon aufbaute. Zur Begründung einer Theorie der „Epigenese“ kam es dann durch Caspar Friedrich Wolff (1733-1794), vgl. S. 24f.

Körpern entstehen und die artspezifische Form eines Lebewesen wäre in sogenannten „moules intérieures“ (sozusagen die innere Form) festgelegt⁴⁶². Diese sollten einmalig in der dritten Periode der Erdgeschichte unter bestimmten physikalischen Bedingungen spontan entstanden sein⁴⁶³.

Auch Albrecht von Haller, der im Grunde Präformist war, hing einige Zeit lang epigenetischen Vorstellungen der Organismuserzeugung an⁴⁶⁴. Hier äußerte er die Idee, daß Säfte des weiblichen Tieres durch epigenetische Prozesse die Bestandteile des Körpers bildeten. Daraus setzten sich dann die sogenannten Fasern als Grundeinheiten der Körper zusammen. Als die „Grundteile“ der Materie benannte Haller Erde, Wasser, Oele, Eisen und Luft⁴⁶⁵. Zimmermann, der sich Hallers Fasertheorie anschloß (s. u.), legte sich jedoch weder in Hinblick auf die einzelnen „Elementen oder Grundsubstanzen“ inhaltlich konkreter fest, noch auf eine der Theorien der Entstehung - Präformation, Epigenese oder eine der Varianten dazu, wie Buffons Modell⁴⁶⁶. Der Braunschweiger Naturforscher überließ die Entstehung von Leben und der unterschiedlichen Organismen, die er letztlich außerhalb der Interpretationsfähigkeit menschlichen Denkens und seiner Erkenntnisfähigkeit⁴⁶⁷ sah, einem Akt göttlicher Schöpfung. Im Gegensatz dazu meinte er die irdischen Vorgänge - wie den Wandel organischer Körper aufgrund der physikalischen Kräfte der Natur - im Miteinander teleologischer Naturdeutung und mechanistischer Erklärung verstehen und erklären zu können.

⁴⁶² Buffon gilt heute jedoch als Vertreter einer nicht reinen epigenetischen Lehre, da seine Vorstellung der „moules intérieures“ in gewisser Hinsicht einen präformistischen Hintergrund beinhalten, Jahn (1998) S. 261.

⁴⁶³ Im dritten Abschnitt der *Époques de la nature* stellte Buffon seine Vorstellungen von der Entstehung anorganischer und erster organischer Substanzen dar, vgl. in der deutschen Ausgabe (1781) S. 140-204: "Dritte Epoche. Wie das Wasser unsern Erdboden bedeckte".

⁴⁶⁴ Jahn (1998) S. 289.

⁴⁶⁵ Haller: *Physiologie*. Bd. 1 (1759) S. 12.

⁴⁶⁶ Auch in späteren Jahren blieb Zimmermann in dieser Frage noch indifferent, gab jedoch zu erkennen, daß er insgesamt Bonnets Präformationslehre für das wahrscheinlichere Erklärungsmodell hielt: "Ich gestehe freilich, daß ich es nicht auf mich nehmen mag, das System der Einschachtelung des ... Bonnet zu beweisen; aber so ganz ungereimt wie Smellie es hier annimmt, ist es doch wohl nicht. Wenigstens hat es in meinen Augen viel weniger Lächerliches, als die Zeugungstheorie des Herrn von Buffon", Zimmermann, Kommentar in Smellie (1791) S. 254.

⁴⁶⁷ Vgl. dazu auch S. 175f.

4.1.2 Die Variabilität als Lebenserscheinung

Das Phänomen, daß einzelne Individuen einer Art sich durch bestimmte Besonderheiten voneinander unterscheiden, war schon seit der Antike anerkanntes Erfahrungswissen. Im 18. Jahrhundert bezeichnete man dies als „Ausarten“ oder „Variieren“ einer Art; es wirkte intensiv in die Diskussion der Artgrenzen und damit in die Festlegung des Artbegriffs hinein. Wenn man davon ausging, daß verschiedene Umweltbedingungen die äußere Erscheinungsform von Lebewesen langfristig modifizieren können, mußte die Variabilität der Lebewesen auch in Hinblick auf ihre Verbreitung diskutiert werden, was Zimmermann ausführlich in seine Studie zum Vorkommen der Säugetiere einbrachte⁴⁶⁸.

In seinen allgemeinen Ausführungen zum Phänomen der Variabilität folgte Zimmermann Vorgaben von Buffon und Kant. Dieser hatte unmittelbar in der Zeit, als die *Geographische Geschichte* entstand, in einer für Zimmermanns Verbreitungsstudie einschlägig wichtigen Arbeit (*Von den verschiedenen Racen der Menschen*, 1777) grundlegende Überlegungen zur Variabilität anhand der einzelnen Varianten der menschlichen Spezies angestellt⁴⁶⁹. Zimmermann wählte in der *Geographischen Geschichte* ebenfalls die Variabilität des Menschen⁴⁷⁰, um seine grundlegenden Vorstellungen über die phänotypischen Veränderungen der Arten unter dem Einfluß äußerer Faktoren zu entwickeln, und übertrug die Ergebnisse auf das Pflanzen- und Tierreich. Im Folgenden werden aus diesem Grund häufiger die Merkmalsveränderungen beim Menschen erwähnt werden; wo Zimmermann generell Abweichungen bei anderen Säugetieren zu erkennen meinte, wird dies vermerkt.

⁴⁶⁸ Variabilität wird heute definiert als "die erblich bedingte (genetische Variabilität) und durch Umweltbedingungen verursachte (modifikatorische Variabilität) Verschiedenheit von Individuen innerhalb einer Population oder unterschiedlicher Populationen", *Lexikon der Biologie* (Freiburg 1987) Bd. 8 S. 308. In der Analyse der Verbreitungsgrenzen einzelner Spezies und Subspezies der Tiere spielt die sogenannte geographische Rassenbildung eine wichtige Rolle.

⁴⁶⁹ Kant war in diesem Zusammenhang zu der bekannten Differenzierung zwischen Naturbeschreibung und Naturgeschichte gelangt. Während er unter der Naturbeschreibung das verstand, was im 18. Jahrhundert eigentlich als Naturgeschichte bezeichnet wurde, nämlich die empirische Kenntnis der Naturobjekte, sollte die Naturgeschichte seinem Verständnis entsprechend zur Erkenntnis von demjenigen gelangen, was die Naturobjekte „ehedem gewesen sind, und durch welche Reihe von Veränderungen sie durchgegangen, um an jedem Orte in ihren gegenwärtigen Zustand zu gelangen“. Für die menschliche Spezies sollte das konkret bedeuten zu untersuchen, wie sich bestimmte „Abartungen von dem Urbilde der Stammgattung“ im Laufe ihrer Geschichte zugetragen hätten, Kant (1777) S. 140f. Vgl. auch unten S. 152f.

⁴⁷⁰ In seinem Kapitel über die geographische Verbreitung des Menschen (I 31-129) diskutierte er ausführlich die "Ausartungen des Menschen", ihre Ursachen, Erklärung und Beurteilung.

Das Phänomen der Variabilität

Variabilität manifestierte sich für Zimmermann in der Abwandlung bestimmter äußerlicher Merkmale, Hautfarbe und Körpergröße, "Gesichtsbildungen" (I 59, 70), den Proportionen ("Schönheit") der menschlichen Figur (I 78), der Fortpflanzungsfähigkeit (III 54), aber auch in Wesensmerkmalen, wie Temperament, Mut und Verstand (I 24, 116f.). Er verwendete wie viele seiner Zeitgenossen für diese beobachteten Phänomene keine einheitliche Terminologie, sprach von Variationen und Varietäten (I 112), Aus- und Abartungen (I 103), Rassen (I 77), Geschlechtern (I 76), Nuancen (I 77) und Spielarten (I 159)⁴⁷¹.

Die Variationen dieser Merkmale schrieb Zimmermann der Wirkung bestimmter Umwelteinflüsse (Klima, Luftdruck [I 45], Luftqualität [I 47]), Nahrungsmittel (I 48f.) und auf das Naturell einwirkender anthropogener Einflüsse (Domestikation von Tieren bzw. die Versklavung von Menschen [I 136]) zu⁴⁷². Empirische Befunde machten für ihn die Wirkzusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und äußerer Erscheinung des Organismus wahrscheinlich; er schilderte zahlreiche Beispiele für Völker mit dunkler Haut in heißem Klima, mit hellerer Haut in gemäßigten Zonen und das "blendende Weiße des Deutschen, Dänen und Normannen" in der "ansehnlichen Kälte" (I 78) des nördlichen Mitteleuropas. Zimmermann ging offensichtlich von der unmittelbaren Einwirkung äußerer Faktoren auf den Körper aus, womit er auch Buffons Vorstellungen folgen würde⁴⁷³. Er beschrieb mehrfach entsprechende Zusammenhänge; so sollte "dieser Grad der Hize oder überhaupt der Temperatur des Klima mit der Haut in genauester Verbindung" stehen und "je größer die Hize eines Landes ist, desto tiefer gefärbt, oder

⁴⁷¹ Zur Terminologie vgl. auch S. 284f.

⁴⁷² Zu den einzelnen Faktoren vgl. Kap. 7.2.2.

⁴⁷³ In seiner grundlegenden Abhandlung zu diesem Phänomen *De la dégénération des animeaux* (1766) (hier und im Folgenden zitiert nach der deutschen Ausgabe *Von der Abartung der Thiere*, in: Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 7. T. 2 (1770) S. 189-222) skizzierte Buffon seine Vorstellungen von der Veränderbarkeit der Arten und deren Bedeutung für die Verbreitung der Tiere: „Die Temperatur des Clima, die Beschaffenheit der Nahrung, und die Uebel der Slavery (i.e. die Domestikation von wilden Thieren, P.F.), dieß sind die drey Ursachen der Veränderung und der Abartung in den Thieren“ (S. 192). Die genannten Faktoren sollten nach Ansicht Buffons graduelle Veränderungen des Grundtypus, im Extremfall bis beinahe zu seiner Unkenntlichkeit, bewirken können. Buffon unterschied verschiedene Grade des Wandels durch diese Einflüsse. Während das Klima nur äußere Veränderungen bewirken sollte ("die Farbe der Haut, der Haare und der Augen"), beruhten andere Verwandlungen ("z.B. die Leibesgröße, ... Gesichtszüge ... Beschaffenheit der Haare") nicht auf dieser "einzigen Ursache", weshalb man bei dieser "mehr im Inneren erfolgenden Veränderungen, außer der Ursache des Clima, einige andere mit ihr vereinigte Ursachen ansehen" müsse. Buffon faßte zusammen: "Der Einfluß der Luft und des Clima geschieht mehr im Äußeren, und indem dieser letztere Einfluß nur die Aeüßerste Oberfläche verändert und der Haut eine andere Farbe giebt, wirket die Nahrung in die innere Gestalt, durch ihre Eigenschaften, welche allemahl mit den Eigenschaften des Erdbodens, der die Nahrungsmittel hervorbringt, in Verhältnis stehen" (S. 191).

desto schwärzer ist der dort lebende Mensch" (I 77f.). Für die Erklärung der schwarzen Hautfärbung stützte er sich auf eine der gängigen Theorien⁴⁷⁴ nach Johann Friedrich Meckel (1714-1774) und Claude Nicolas Le Cat (1700-1768)⁴⁷⁵, wonach die äußeren Hautschichten Träger der Hautfarbe sein sollten. Wie diese Autoren ging er davon aus, daß auch das Gehirn und innere Organe schwarz gefärbt seien; die färbende Flüssigkeit sei eine Ausscheidung der Nerven. Er entwickelte von diesem Mechanismus aus eine "umgekehrte Ordnung" und stellte die Hypothese von einem Kreislauf der Verteilung der "feinsten Theilgen" von der "durch die Hize verdickten und also dunkel gebrannten Schleimhaut (C. mucosum)" über die Nervenbahnen an das Gehirn und von dort über zurückführende Gefäße („Venae resorbentes“) in die "vornehmsten Flüssigkeiten des menschlichen Körpers, Blut, Samen und Galle" auf. Zimmermann sah darin hinreichend belegt, daß doch "bei dem Neger die wichtigsten Flüssigkeiten" gefärbt seien (I 92). Herder wandte sich zur gleichen Zeit heftig gegen diese Theorie, da sie in seinen Augen zu weit in die Richtung einer Polygenese verschiedener menschlicher Gruppen führte⁴⁷⁶.

Auch hinsichtlich der physiologischen Wirkung des Klimas auf die Ausprägung der Größe des Körpers konnte Zimmermann nur relativ allgemein argumentieren. Hier wird sein Konzept der „Biegsamkeit“ (s. u.) besonders deutlich. Ein gewisser Grad an Kälte sei erforderlich, "um den menschlichen Körper so stark als möglich wachsen zu lassen"⁴⁷⁷, hingegen sei "das Zusammenkriechen der menschlichen Figur ... der alles verkürzenden Kälte" zuzuschreiben, denn "der höchste Grad der Kälte erlaubt der menschlichen Fiber nicht, sich völlig auszudehnen, dahingegen ein geringerer Grad sie noch nicht einschrumpft, sondern ihr Stärke und Kraft giebt". Sicher war er sich darin, daß man starker Kälte und großer Hitze keine identische Wirkung zuschreiben könnte, denn das "hieß die ganze Negerrace oder überhaupt alle Bewohner der heißen Zone zu Zwergen demonstrieren“. Einen starken Einfluß auf die Ausbildung der Körpergröße

⁴⁷⁴ Einen Überblick über die wichtigsten Theorien gibt Renato G. Mazzolini: *Anatomische Untersuchungen über die Haut der Schwarzen (1700-1800)*, in: *Die Natur des Menschen*. Soemmering-Forschungen. Bd. 6 (Stuttgart 1990) S. 169-187.

⁴⁷⁵ J. F. Meckel: *Recherches anatomiques sur la diversité de couleur* (Berlin 1753); C. N. Le Cat: *Traité de la couleur de la peau* (Amsterdam 1765).

⁴⁷⁶ Herder berief sich auf die Theorie des niederländischen Naturforschers Pieter Camper (1722-1789), auf die Zimmermann nicht einging: "Die Haut des Negers ist nicht wunderbarer in ihrer Art, als die weiße, braune, gelbe, rötliche anderer Nationen. Weder das Blut noch das Gehirn, noch der Same der Neger ist schwarz, sondern das Netz unter der Oberhaut, das wir alle haben und das auch bei uns ... unter manchen Umständen mehr oder minder gefärbt ist. Camper hat dies erwiesen“, Herder (1784/ 2002) Bd.1 S. 209.

⁴⁷⁷ Dies und die folgenden Zitate I 64-74.

räumte er zugleich den "Lokalursachen" ein, wozu Ernährung und "Lebensart" gehörten.

Zur Wirkungsbreite der Variabilität hielt Zimmermann zwei grundsätzliche Aussagen fest: Innerhalb einer Art sei es "schwer zu wissen, wie weit ein Thier durch die Verschiedenheit des Klimas abarten kann" und unter verschiedenen Arten sei die Wirkung der gleichen Umweltbedingung grundsätzlich unterschiedlich, wobei ein qualitativer Sprung zwischen Mensch und Tier bestünde: "Er (der Mensch, P.F.) kommt überall fort, und bleibt überall bey seinen Ausartungen sich mehr ähnlich, als die auf ähnliche Art verbreiteten Thiere" (I 31). Das Klima brächte beispielsweise "weit größere Verschiedenheit bey ihm (dem Hund, P.F.) als bey dem Menschen hervor" (I 53): "der Mensch wird beim äußersten Grad der Kälte klein, der Hund dumm und stumm, dort schrumpft der Körper, hier der Instinkt oder Verstand mehr zusammen" (I 67). Darin, in der geringeren Abhängigkeit des Menschen von den Lebensbedingungen der Umwelt, manifestierte sich für Zimmermann die herausragende Stellung dieser Spezies in der göttlichen Schöpfung.

Die physischen Grundlagen der Variabilität – Die "Biegsamkeit des Naturells"

Zimmermanns Vorstellung von den Funktionen des menschlichen und tierischen Körpers basierte auf dem physiologischen Modell Albrecht von Hallers. Ihn hatte Zimmermann zwar nicht mehr als Lehrer an der Göttinger Universität persönlich kennengelernt (Haller lehrte dort bis 1756), Haller hatte jedoch die Medizin und Naturlehre dort weit über seine Zeit hinaus beeinflusst. In der Nachfolge der bis in das 18. Jahrhundert gültigen mechanistischen Organismusvorstellung und Hallers Modell, das von auf das Leben bezogenen spezifischen Körperkräften in Analogie zu den mechanischen ausging, entwickelten sich seit Mitte der 1770er Jahre Überlegungen zu einer die organischen Lebensvorgänge grundsätzlich steuernden Lebenskraft⁴⁷⁸. Neben der Untersuchung ihrer Ursachen und Herkunft waren auch die Verhältnisse der Einzelkräfte zueinander von Interesse sowie die daraus resultierenden Gesetzmäßigkeiten dieser Verhältnisse für die Erhaltung und Entwicklung des Organischen⁴⁷⁹.

⁴⁷⁸ Kanz (1993) S. 22. Zum „Status“ von Lebenskräften vgl. besonders Engels (1994).

⁴⁷⁹ Vgl. dazu Carl Friedrich Kielmeyers (1765-1844) maßgebliche Veröffentlichung *Ueber die Verhältnisse der organischen Kräfte untereinander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Geseze und Folgen dieser Verhältnisse* (Stuttgart 1793). Vgl. auch die Einleitung von Kai-Torsten Kanz zur Faksimileausgabe von 1993 S. 21-70.

In Zimmermanns Denken sind Spuren dieser in seiner Zeit diskutierten Kräftekonzepte zu bemerken. Sein wissenschaftlicher Gegenstand, die Verteilung der Tiere und Menschen auf der Erde, führte ihn an *ein* spezielles Kennzeichen des Lebendigen heran, die Wandelbarkeit des Organischen, die er grundsätzlich beeinflusst sah von der Koinzidenz verschiedener äußerer und innerer Wirkkräfte:

"So viel sahen wir nun aus allem diesen: der Mensch hält außerordentliche, ja fast unbegreifliche Veränderungen von Klima und Nahrung aus. Seine Maschine ist aber biegsam, eindrucksfähig, und so mußte sie auch seyn, wenn sie eine belebte Kreatur und keine leblose Masse seyn sollte" (I 53-54).

Mit der Charakterisierung des menschlichen Körpers als einer „eindrucksfähigen Maschine“ folgte Zimmermann Hallers biomorphen Modell der Physiologie und wendete dies einheitlich auf alle tierischen Organismen an⁴⁸⁰. Nach Hallers Theorie stellten die Fasern den „Urstoff“ des ganzen belebten Körpers⁴⁸¹ dar, zu deren Grundeigenschaften die Elastizität⁴⁸², oder auch "Zusammenziehungskraft"⁴⁸³, gehörte. Sämtliche Organe des Körpers sollten aus diesem Grundelement bestehen und ihre Festigkeit oder Elastizität sollte aus der Faserkonsistenz und deren Anordnung und Verflechtung resultieren. Die den Fasern zugeschriebenen Fähigkeiten der Irritabilität, die Reizbarkeit durch äußere Einflüsse, und der Sensibilität, die Aufnahme und Verarbeitung dieser Reize, galten als die Grundkräfte des Lebendigen, die die "Körpermaschine" zur Eigenbewegung und Empfindung befähigen sollten. Die reizbaren Teile des menschlichen Körpers, vor allem die verschiedenen Organe und die Muskulatur, sollten sich zusammenziehen und ausdehnen, wobei die Nervenfasern, die Orte der Sensibilität des Körpers, den Reiz vom Gehirn zum Muskel bringen sollten.

⁴⁸⁰ Haller beschrieb seine Faserlehre als ein einheitliches Merkmal des Lebendigen, das nicht nur im "thierischen Reich allein, sondern auch eben so wohl über das Reich der Pflanzen" gültig sei, Haller: *Physiologie*. Bd. 5 (1772) S. 1. Er legte seine Physiologie des menschlichen Körpers dar in den *Elementa physiologiae corporis humani*. Bd. 1-8 (Lausanne u. Bern 1757-1766). Zur Fasertheorie vgl. speziell Bd. 1: "Fibra. Vasa. Circuitus Sanguinis. Cor." Hier zitiert nach der deutschen Ausgabe *Anfangsgründe der Physiologie des menschlichen Körpers* (1759-1776). Bd. 1 (1759): "Die Faser ...".

⁴⁸¹ „Die Faser, unter deren gemeinschaftlichen Namen, wir die vielfache Geschlechter einiger Elementartheile begreifen, ... , gehöret dem ganzen menschlichen Körper eigenthümlich zu, und diese Materie ist so gar, wie wir anderswo zeigen wollen, in dem Gehirn und dem Rückenmark gegenwärtig. Sie ist zerbrechlich oder weich, elastisch oder völlig breiartig ... und sie bildet die Knochen, Knorpel, Membranen, Gefäße, Bänder, Sehnen, Muskeln, die Nerven, das Zellgewebe, das so genannte Parenchym des Eingeweidens, die Haare und Nägel ohne andere Beihülfe“, Haller: *Physiologie*. Bd. 1 (1759) S. 4.

⁴⁸² "Eine Faser ist elastisch, sie springet, nach aufgehobener Biegung wieder in ihre alte Stelle zurück, und sie wird wieder so kurz als sie anfangs war, ehe man sie dehnte. Sogar besitzt sie noch im Knochen diese Eigenschaften ...", ebd. S. 14.

⁴⁸³ Ebd. Bd. 5 (1772) S. 22.

Auch für Zimmermann stellte die „Fiber“ das entscheidende Grundelement, das "Elementartheil" (III 4) des Körpers dar. Die Wirkung äußerer Faktoren auf den Körper sei abhängig von der „Biegsamkeit" (I 20) des Naturells der Tiere, die wiederum von der Festigkeit der Fibern bestimmt werde. Entsprechende Überlegungen waren nicht neu. Schon Charles de Montesquieu (1689-1755) führte in seinem *Esprit des loix*, in welchem er die verschiedenen Staatsformen der menschlichen Gemeinschaft in ihrer natürlichen und gesellschaftlichen Bedingtheit darstellte, die Unterschiedlichkeit der Völker grundsätzlich auf die unmittelbare Klimawirkung auf die "Gewebe des Körpers" zurück⁴⁸⁴: kalte Luft ziehe die Oberfläche der äußeren Gewebe des Körpers zusammen, was die Spannkraft vermehre und über eine Stärkung des Herzens letztlich zu mehr Kraft führe, die sich nicht nur auf die rein körperliche Stärke beziehe, sondern auch auf charakterliche Eigenschaften⁴⁸⁵. Zimmermann entwickelte aus diesen Vorlagen nun den Ansatz zu einem physiologischen Modell der Verbreitungsfähigkeit der einzelnen Arten unter den diversen Lebensbedingungen der gesamten Erde, auf dessen Grundlage er das generell unterschiedliche Verbreitungsvermögen von Mensch und Tier einerseits und andererseits das divergente Vorkommen der einzelnen Säugetierarten erklärte: Große Biegsamkeit war die Bedingung der Möglichkeit zur universellen Verbreitung, eine abgestufte geringere schränkte die geographische Ausdehnung der Lebewesen ein. Der Körper von universell verbreiteten Tieren sollte nach Zimmermanns Meinung in zweifacher Weise auf die wechselnden Umweltbedingungen reagieren. Entweder konnte er den - unter Umständen auch sehr stark - veränderten Gegebenheiten unverändert widerstehen oder er mußte in den Grenzen der Spezies nachgeben, d. h. sich in einem bestimmten Rahmen anpassen, den äußeren Bedingungen entsprechend „variieren“ oder „ausarten“. Zimmermann verstand die Biegsamkeit damit offensichtlich als eine dem Körper innewohnende Eigenschaft, in der sich geradezu die Artspezifität qualifizierte, je nachdem, wie sehr die Art im Vergleich zu anderen verschiedenen Umwelteinflüssen

⁴⁸⁴ *De l'esprit des loix* (Erstausgabe Paris 1748), im Folgenden zitiert nach der deutschen Ausgabe von 1992.

⁴⁸⁵ "Kalte Luft zieht die Oberfläche der äußeren Gewebe („fibres exterieurs“ in der frz. Originalausgabe, P.F.) unseres Körpers zusammen. Das vermehrt deren Spannkraft und fördert die Rückkehr des Blutes von den entfernten Teilen zum Herzen. Sie vermindert die Ausdehnung dieser Gewebe, dadurch vermehrt sie ihre Kraft. ... In den kalten Klimaten besitzt man also mehr Kraft. ... diese größere Stärke muß viele Wirkungen hervorbringen, zum Beispiel mehr Selbstvertrauen und das heißt, mehr Mut; mehr Bewußtsein seiner Überlegenheit ... mehr Freimut, weniger Argwohn, Verschlagenheit, Intrigen. Kurz, dadurch müssen sehr verschiedene Charaktere entstehen", Montesquieu (1992) S. 310f. Montesquieu stellte die körperlichen und geistig-charakterlichen Unterschiede, die aus kalten und warmen Klimaten entstünden ausführlich im 14. Buch dar („Des loix le rapport qu'elles ont avec la nature du climat“) und leitete aus dieser Bestimmung des Menschen die Konsequenzen für das politische Gemeinwesen und die Gesetzgebung ab.

standzuhalten vermochte. Zugleich hielt er fest, daß diese "Stärke des Naturells" nicht gleichzusetzen sei mit der allgemeinen körperlichen Stärke eines Tieres. Die stärksten Tiere der Erde, z. B. Elefant und Löwe, gehörten bezüglich ihrer Verbreitungsfähigkeit zu den schwächsten Tieren, da sie auf kleine Bereiche der Erde eingeschränkt seien. Aufgrund der empirischen Befunde mußte Zimmermann auch die dem Körper innewohnenden Eigenschaft der Biegsamkeit in Hinblick auf die "verwandschaftliche" Ordnung der Arten anders als die äußeren Merkmale der Lebewesen bewerten. Beide stufte er zwar als den einzelnen Arten eigentümliche Merkmale ein; während man aber traditionell anhand der äußeren Kennzeichen die verwandschaftliche Beziehung der Arten im Sinne der Stufenleiterordnung herleitete (d. h. „nah verwandte“ Arten sich auch äußerlich ähnlich seien), folgten die Verbreitungsbefunde dieser Ordnung nicht: innerhalb eines „Geschlechts“ gebe es trotz großer äußerer Ähnlichkeit sehr unterschiedliche Verbreitungsfähigkeiten wie beispielsweise zwischen dem weitverbreiteten Hirsch und dem nur eingeschränkt vorkommenden Rentier⁴⁸⁶.

Die Kennzeichnung dieser körperlichen Eigenschaft als Biegsamkeit implizierte, daß in einem bestimmten Spektrum physikalische und andere Einflüsse auf den Organismus einwirken können, ohne die Art zu verändern. Es sollte sich demnach um reversible Wandlungen innerhalb einer bestimmten Spannweite im Sinne eines "Verbiegens" handeln. Die Organismen mit der größten Biegsamkeit könnten sich universell verbreiten oder – eine andere Möglichkeit der Reaktion auf die Einflüsse – würden in den artspezifischen Grenzen Varianten bilden. Weniger biegsame Arten hingegen könnten die Einflüsse nicht ertragen, sie müßten sich ihnen entweder entziehen oder würden daran zugrunde gehen. Welche Vorstellungen Zimmermann von der Rezeption und physiologischen „Verarbeitung“ der Umgebungstemperatur hatte, läßt sich aus seinen Ausführungen nicht erschließen. Die physikalischen Kräfte, wie Temperatur oder Luftdruck, sollten von der menschlichen bzw. tierischen "Maschine" sensibel aufgenommen werden; er ordnete diese Vorgänge jedoch nicht bestimmten Sinnesrezeptoren zu, sondern beschrieb die entsprechende Wahrnehmung allgemein als ein „Fühlen“⁴⁸⁷. In Hallers Denken war die Eigenschaft der Sensibilität auch in Fasern, den Nervenfasern, zu loka-

⁴⁸⁶ I 21f. Verwandtschaft konnte in dieser Zeit nicht als genetische Beziehung verstanden werden, sondern im Sinne der Linnéschen Systematik und der Stufenleiter als äußere Ähnlichkeit. Die in Hinblick auf die Bewertung des Übergangs der Naturgeschichte zur Biologie wichtige Interpretation von Verwandtschaft und Ähnlichkeit wird im Zusammenhang mit Zimmermanns Tiergeographie nochmals aufgegriffen, Kap. 7.3.6.

⁴⁸⁷ „Der Körper muß eine Veränderung fühlen“ (I 23) bzw. hat er im oben erläuterten Sinn das "Gefühl des Unvermögens, in anderen Klimaten auszudauern“ (I 138).

lisieren, ihr war eine andere Wirkung als die der Irritabilität zuzuschreiben. Im Unterschied zu den sich bei Reizung verkürzenden Muskelfasern können die Nervenfasern nicht ebenso reagieren, sie „fühlen“ und geben den Eindruck weiter⁴⁸⁸. Zimmermann ging - seiner Idee der Elastizität bzw. Biegsamkeit entsprechend - davon aus, daß die sensible Wahrnehmung von äußeren Einflüssen graduell unterschiedlich erfolgte:

„Je empfindlicher ein thierischer Körper ist, desto stärker wirken die Veränderungen der Atmosphäre auf ihn. Es ist also möglich, daß ein Thier, oder oft nur ein Theil seines Körpers, der ein feineres Gefühl hat, oder durch die Schwäche, durch Krankheit empfindlicher geworden ist, eine den übrigen animalischen Körpern unmerkliche Veränderung des Wetters, genau fühlt“ (III 208).

Demnach mußte die Biegsamkeit von beiden Grundkräften des lebendigen Körpers abhängen: Die Intensität der Wahrnehmung des äußeren „Eindrucks“ sowie die Stärke der Reaktion darauf sollten für die verschiedenen Tierarten kennzeichnend sein und die Ausbildung unterschiedlicher Varianten ebenso wie den Grad ihrer Verbreitung bedingen.

In einem ganz allgemeinen, allein auf die Funktion bezogenen Sinn ist die Bedeutung von Biegsamkeit vergleichbar mit dem in der heutigen Ökologie verwendeten Begriff der ökologischen Potenz. Hiermit soll die „Fähigkeit einer Organismenart, in bestimmten Bereichen eines oder mehrerer Umweltfaktoren über längere Zeit zu existieren“⁴⁸⁹ bewertet werden. Man unterscheidet Arten mit Abstufungen engerer (stenöke Arten) und weiterer (euryöke) Potenz. Auch die ökologische Potenz innerhalb einer Art wird nicht als unveränderlich verstanden, sondern kann im Zusammenhang mit individueller Variabilität und Kondition sowie aufgrund der kompensatorischen Wirkung anderer Faktoren unterschiedlich sein. Mit dieser heutigen Definition vergleichbar ist das Verständnis der Biegsamkeit als arteigenes Kennzeichen und als eine Veränderlichkeit in einer bestimmten Spannweite. Von der herausragenden Stellung der menschlichen Spezies im Naturganzen, die sich für Zimmermann in ihrer monozentrischen Entstehung und weltweiten Verbreitung offenbarte, leitete er sein Modell der unterschiedlichen Biegsamkeit von Mensch und Tier sowie die der einzelnen Tierarten ab. Im Unterschied zum Menschen und aller seiner bekannten Phänotypen sollten die Tiere eine grundsätzlich geringfügigere Biegsamkeit besitzen, die eine nur beschränkte Verbreitung zuließ,

⁴⁸⁸ Toellner (1971) S. 181.

⁴⁸⁹ *Lexikon der Biologie* (Freiburg 1987) Bd. 6. S. 224.

womit Zimmermann seine Theorie einer polytopen Entstehung der Tierarten begründete⁴⁹⁰.

Seele und Verstand im Konzept der Biagsamkeit

Im Zusammenhang mit den Überlegungen zur Variabilität und Biagsamkeit streifte Zimmermann auch die Frage nach dem Einfluß des geistigen bzw. seelischen Vermögens der Organismen auf die Fähigkeit zur Verbreitung. Dahinter verbarg sich eine Kernfrage der anthropologischen Diskussionen des späten 18. Jahrhunderts, nämlich die nach der Doppelbestimmung des Menschen im Determinismus der physikalischen Bedingungen seiner äußeren Umgebung und zugleich in seinen ihm eigenen Möglichkeiten zu selbstbestimmten, vernunftgesteuerten Handlungen⁴⁹¹. Zimmermann mußte auf diese Thematik im Zusammenhang mit seinem Versuch eingehen, den Ansatz zu einer systematischen physiologischen Erklärung der Verbreitungsfähigkeit von Mensch und Tier zu finden. Da er von einem zwar quantitativ unterschiedlichen, aber auf der Grundlage der Fasertheorie qualitativ einheitlichen physiologischen Geschehen bei Mensch und Tier ausging, konnte er die Frage des Einflusses von Seele und Vernunft auf körperliche Funktion nicht unbeachtet lassen.

Ausgehend von dem bei Buffon neben den körperlichen Eigenschaften beim Menschen postulierten seelischen Prinzip, das im Unterschied zu allen anderen Lebewesen die Doppelbestimmung und Entwicklung dieser Spezies mitgestaltet (s. u.) bezog Zimmermann eine klare Position:

"Der Mensch dauert also vermöge seiner körperlichen Stärke überall auf der Erde, und ich sehe gar nicht, wie der Graf Buffon die Ursache dieses Vermögens hauptsächlich in der Seele suchen kann. Wo hat der Grönländer, oder Eskimo und Kanader große Talente oder Erfindungskraft nöthig, sich gegen die Kälte zu schützen? Er, der mit offener Brust, unbehaarten Gliedern sich seinem Winter ausgesetzt, der rohes Seehundfleisch so gut als gekochtes verdauet? Den Neger brennt die perpendiculaire Sonne, die bloßen Fußsohlen bersten ihm auf dem bloßen Sande, und er bleibt stark und gesund. Der Fuchs, Bieber, Murmelthier machen sich durch ihren Instinkt Höhlen; was hat also der Mensch darinnen voraus? Die Seele nutzt freilich dem vortrefflichen Bau unsers Körpers; sie erhebt den Menschen über alle Kreatur, schafft ihm aller Orten Bequemlichkeit und leichtes Fortkommen, giebt ihm Pelz und Sonnenschirm, Stahl, Feuereisen und Waffen; aber nie könnte sie ihn durch alle ihre Stärke dazu machen, was er jetzt ist, nemlich zum Bewohner dieser Himmelsstriche, wäre sie nicht mit dem dauerhaftesten, biagsamsten Körper verbunden" (I 53).

⁴⁹⁰ Vgl. S. 247f.

⁴⁹¹ Vgl. dazu Dougherty (1996) S. 86ff.

Zunächst trennte Zimmermann die Fähigkeiten und Eigenschaften des Körpers streng von denen der Seele und unterschied zwischen den Möglichkeiten des menschlichen und tierischen Organismus. Das seelische Vermögen - bezogen auf die Verbreitung - faßte er im engeren Sinn als Verstandesleistung ("Talente und Erfindungskraft") auf. Im Mittelpunkt stand daher die Frage, ob unmittelbar vom Verstand gesteuerte Reaktionen auf veränderte äußere Bedingungen erfolgen könnten und von Einfluß auf die Verbreitungsfähigkeit waren, und ob Tieren ein solches Vermögen gegeben sei. Diese Thematik implizierte auch den Aspekt, ob die Biegsamkeit eines Organismus überhaupt seelischen Einflüssen unterliegen könne.

Über Wesen und Bedeutung der Seele diskutierte man im 18. Jahrhunderts sehr heterogen⁴⁹². Grundsätzlich nahm man fundamentale Unterschiede zwischen den Seelenvermögen von Mensch und Tier an. Dabei wurden die Differenzen je nach Grundannahmen unterschiedlich gewichtet und bewertet. Während die mechanistische Theorie des Körpers von der seelenlosen Tiermaschine ausging, gab es auch gegenteilige Auffassungen bis hin zu der Vorstellung vom denkenden, menschenähnlichen Tier und sogar bis zum Extrem der Erhöhung der Tierseele über die des Menschen⁴⁹³.

Zimmermann bezog eine eindeutige Position bezüglich der Verstandeseinflüsse auf die Verbreitungsfähigkeit der Menschen. Seiner Meinung nach räumte Buffon den geistigen Eigenschaften einen zu hohen Stellenwert ein. Zimmermann bezog sich offensichtlich auf dessen Ausführungen in seiner Abhandlung über die Degeneration der Tiere von 1766, in welcher es gleich zu Beginn heißt:

"Dieses wäre allein genug zu beweisen, daß in der Natur des Menschen mehr Kraft, mehr Erstreckung, mehr Biegsamkeit, als in der Natur aller anderen Geschöpfe ist: denn die Gewächse und fast alle Thiere sind jegliches auf ihren Erdboden, ihr Klima eingeschränket: und diese Erstreckung in unserer Natur kommt weniger von den Eigenschaften des Körpers, als den Eigenschaften der Seele her"⁴⁹⁴.

Buffon führte weiterhin aus, daß der Mensch das offensichtlich fehlende körperliche Vermögen mit den Mitteln und Möglichkeiten des Verstandes ausgleiche und auf diese Weise den bekannten großen Verbreitungsradius erreichen könnte:

"Durch sie (die Seele, P.F.) hat er Mittel gefunden, der strengen Luft Trotz zu bieten und den harten Erdboden zu besiegen. Er hat sich, so zu sagen, die Elemente unterworfen; durch einen einzigen Strahl seines Verstandes hat er den Strahl des Feuers hervorgebracht, ..., er hat sich zu

⁴⁹² Zu den Vorstellungen im Einzelnen vgl. besonders Frank (2001).

⁴⁹³ Frank weist auf die Wiederbelebung der Theorie des norditalienischen Bischofs Hieronymus Rorarius (15. Jh.) im 18. Jahrhundert hin, die besagt, daß die Tierseele die Vernunft besser als der Mensch gebrauche, ebd. S. 253f.

⁴⁹⁴ Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 7. T. 2 (1770) S. 189.

bekleiden, mit einem Schirme zu versehen, und Wohnungen zu verschaffen gewußt; er hat durch seinen Geist die der Materie mangelnden Kräfte ersetzt; und wie wohl er nicht so stark, nicht so groß, ... als die meisten Thiere ist, so hat er doch ... diejenigen Räume, welche die Natur, wie es schien, ihnen allein zugetheilt hatte, einzunehmen gewußt"⁴⁹⁵.

Dieser Ansicht widersprach Zimmermann grundlegend. In seinem Konzept der physischen Biegsamkeit sollte der menschlichen Spezies eine so große Widerstandsfähigkeit angeboren sein, daß sie - unter Ausbildung einzelner Varianten - überall leben konnte. Wie das obige Zitat belegt, ging er in der Tat davon aus, daß Menschen die Eigenschaft besitzen, sehr großer Hitze oder Kälte⁴⁹⁶ ohne Hilfsmittel widerstehen zu können. Verstandesleistungen sollten im Grunde nicht ausschlaggebend oder gar allein verantwortlich sein für die universale Verbreitung des Menschen. Ebenso wenig wie die körperliche Kraft wäre die Stärke der Seele für dieses Vermögen eines Organismus zuständig. Nur einen im Vergleich kleinen Anteil am Maß der Ausbreitungsmöglichkeiten sprach Zimmermann der Seele zu: Auf der Grundlage eines "vortrefflichen", d. h. biegsamsten Körpers könnten Verstandesleistungen durch Erfindungen und Güter ("Pelz und Sonnenschirm") dem Körper nutzen und sein grundsätzlich vorhandenes Vermögen, sich auf der Erde auszubreiten, unterstützen.

Mit der Priorisierung der körperlichen vor den geistigen Fähigkeiten versuchte Zimmermann das von Buffon heraufbeschworene und im Grunde nicht gelöste Dilemma, das sich aus dessen Betonung des seelischen Vermögens in der Frage der Entstehung und Verbreitung von Mensch und Tier ergeben hatte, in seinem Biegsamkeitskonzept zu lösen. Daß der Mensch in seiner Körperlichkeit dem Determinismus der äußeren, klimatischen Bedingungen unterworfen sei, wurde in der aus der Antike stammenden sogenannten Klimatheorie⁴⁹⁷ festgehalten und von Buffon und seinen Zeitgenossen innerhalb einer neuen physischen Anthropologie wieder aufgegriffen. Aus diesen Bedingungen sollten auch - trotz der geforderten und naturgeschichtlich begründeten Einheit der menschlichen Spezies⁴⁹⁸ - Unterschiede im intellektuellen Vermögen einzelner Völkergruppen herrühren, die sich auf die extremen Klimate bezogen, für die Buffon doch gerade die Kompensation aufgrund von seelischen Leistungen forderte. Unter diesen Voraussetzungen mußte eine kausale Beziehung von Verbreitungsvermögen und Verstandesleistungen problematisch sein. Sollten sehr heiße und kalte Klimate Ein-

⁴⁹⁵ Ebd. S. 189f.

⁴⁹⁶ Vgl. dazu auch S. 204f.

⁴⁹⁷ Vgl. dazu S. 201f.

⁴⁹⁸ Buffon ging wie die Mehrzahl seiner Zeitgenossen und auch Zimmermann von der Einheit der Art und der einheitlichen Entstehung der unterschiedlichen Völkergruppen an einem Ort der Erde aus. Damit begründete man die grundsätzliche Gleichheit aller Menschen, vgl. dazu Kap. 9.

schränkungen in den intellektuellen Fähigkeiten der Menschen hervorrufen, wäre demnach eine Begründung der universalen Verbreitung der Menschen hauptsächlich aufgrund von Verstandesleistungen in sich nicht schlüssig gewesen.

Auf der Grundlage dieser Überlegungen zum Zusammenhang von Verbreitungsfähigkeit, Biagsamkeit und Verstandeseinflüssen ist auch seine Einschätzung der Möglichkeiten des tierischen Organismus zu verstehen. Zimmermann schloß sich offensichtlich nicht dem Seelenkonzept an, das die Tiere als seelenlose Maschinen betrachtete, sondern gestand dem tierischen Körper Fähigkeiten zu, die ein geistig-psychisches Vermögen nahelegten. Hierzu sollten das begrenzte Empfinden sinnlicher Eindrücke sowie das instinktive Handeln gehören. So sollten Tiere veränderte Umweltbedingungen "fühlen" können⁴⁹⁹. Im Unterschied zum Menschen mußten ihre "Seelenkräfte" (I 123) jedoch von ganz anderer Qualität sein, nämlich außerordentlich geringer. Zimmermann äußerte sich auch zu diesen Zusammenhängen nicht konkreter, schloß sich beispielsweise nicht den Vorstellungen Bonnets an, dem er sonst in vielen Deutungsversuchen der natürlichen Zusammenhänge folgte⁵⁰⁰. Aus seinem Beitrag, den er in der *Geographischen Geschichte* zu den anthropologischen Diskussionen beisteuerte und über den noch ausführlich zu reden sein wird, ist jedoch zu erschließen, daß er die Grenzlinie zwischen Mensch und Tier im gezielten Verstandesgebrauch zog⁵⁰¹.

Im Zusammenhang mit bestimmten "Reaktionen" von Tieren auf Temperaturveränderungen, Höhlenbau, Wanderungen etc., ergab sich für Zimmermann ein weiterer Diskussionspunkt für ein möglicherweise vernunftgesteuertes Handeln von Tieren. Er selbst bezeichnete sie als Instinkthandlungen⁵⁰². Das grundlegende Werk zur Instinktlehre stellte in seiner Zeit die Arbeit von Hermann Samuel Reimarus dar, die Zimmer-

⁴⁹⁹ „Der Ourang, ... wagt ... sich ... nicht in andere Länder, die doch noch eben die ihm nöthigen Lebensmittel als sein Vaterland enthalten, wäre es nicht aus dem Gefühl des Unvermögens, in anderen Klimaten auszudauern?“ (I 138).

⁵⁰⁰ Bonnet entwickelte im Zusammenhang mit seiner Konzeption der Stufenleiter des Lebens die Idee von graduellen Unterschieden der Verstandesleistung, die sich jedoch nicht in einer fließenden allmählichen Höherentwicklung niederschlagen sollten. Die Abstufung bis zum Menschen bestand vielmehr in graduellen Unterschieden der sensiblen Leistung, wobei die einfachste Form und damit unterste Stufe das „bloße Gefühl der Lebensverrichtung“ sein sollte, und offensichtlich feinere Wahrnehmungen der äußeren Einflüsse höheren Stufen in der Hierarchie der Tiere entsprachen: "Das Vermögen, seine Begriffe allgemein zu machen, oder von einer Sache dasjenige, was sie mit andern gemein hat, zu abstrahieren, und es durch willkürliche Zeichen auszudrücken, machen den höchsten Grad der geistigen Vollkommenheit aus und dieser unterscheidet die menschliche Seele von der Seele der unvernünftigen Thiere. Diejenige Seele, welche weiter nichts als das bloße Gefühl der Lebensvorrichtungen hat, nimmt die allerunterste Stufe dieser Leiter ein", Bonnet (1774) S. 25.

⁵⁰¹ Vgl. S. 293f.

⁵⁰² "Der Fuchs, Bieber, Murmelthier machen sich durch ihren Instinkt Höhlen" (I 110).

mann schon in seinem Studium in Lulofs Vorlesungen kennengelernt haben mochte⁵⁰³. Reimarus ging von dem einmaligen, angeborenen Besitz entsprechender Fertigkeiten aus, nicht davon, daß die Tiere sie durch Vernunft, also Reflexion über einen Zustand und folgerichtiges „freies“ Handeln, erworben bzw. erprobt hätten⁵⁰⁴. In Hinblick auf die geographische Verbreitung schloß Reimarus unter diesen Prämissen, daß die unterschiedlichen Arten, die in einer großen Vielfalt verschiedener Umweltbedingungen existierten, schon bei der Schöpfung diesen Bedingungen entsprechend physisch-organisch ausgestattet sein mußten, und daß sie zweitens eine "natürliche Kunstfertigkeit" in die Lage versetzte, auf äußere Veränderungen, denen diese Voraussetzungen nicht mehr entsprachen, antworten zu können. Als Beispiel nannte er die jahreszeitlich bedingten Wanderungen einzelner Tierarten⁵⁰⁵. Von solcherlei „Naturtrieb“ konnte auch Bonnet eher sagen, was er nicht sei, als was er sei, nämlich nicht „Einsicht“ und nicht „Vernunft“⁵⁰⁶. Bonnet entwickelte an einzelnen Beispielen die Vorstellung, daß die Grundlage für instinktives Verhalten in einem angeborenen Muster (angeborene Fasern, „fibres innés“) bestehe und in bestimmten Situationen abgerufen werden könnte, wobei die Seele sozusagen die koordinierende Leistung erbringen sollte⁵⁰⁷.

Zimmermann legte an keiner Stelle sein Verständnis von dem Instinkt der Tiere im Unterschied zum Verstand des Menschen dar und auch nicht, welchen Einfluß er diesem in Hinblick auf die geographische Verbreitung im Einzelnen zuschrieb. Insgesamt bleibt festzuhalten, daß er die Verbreitung der Lebewesen im Raum überwiegend in Abhängigkeit von den körperlichen Eigenschaften, die sich in der arteigenen Biegsamkeit manifestierten, einstuft und die Einflußmöglichkeiten des geistigen Vermögens von Mensch und Tier im Vergleich zu Buffon gering bewertete. Eine differenziertere Erklärung der Anteile von seelischen und körperlichen Leistungen bei der Verbrei-

⁵⁰³ Vgl. S. 20.

⁵⁰⁴ "Ich zeige nämlich aus der Verschiedenheit der Arten des Lebens und ihrer Bedürfnisse, daß alle Kunsttriebe auf die Erhaltung und Wohlfahrt jedes Thieres und seines Geschlechts zielen. ... Ich zeige, aus den thierischen Kräften und den Eigenschaften der Kunsttriebe, daß sie nicht in einer Geschicklichkeit bestehen, welche sich die Thiere selbst durch Erfahrung und Vernunft, oder auch durch einen Grad der Vernunft, erworben hätten, sondern, daß sie angeborene Fertigkeiten sind, welche aus den determinierten Naturkräften der Thiere entstehen", Reimarus (1762) Vorrede Bl. *4.

⁵⁰⁵ "Wenn die Thiere in ihrem natürlichen Elemente, Climate und Gegend geboren werden, und bleiben können, so scheint ihr Aufenthalt an dem rechten Orte keine besondere Geschicklichkeit oder Kunst zu erfordern. ... wenn die Jahreszeit mit Sommer und Winter abwechselt ... woher ziehen sie von dannen ...? Allein, auch hierzu eine Neigung zu bekommen, und alles recht und ohne Fehl zu verrichten, ward in jedem ein bestimmter Trieb erfordert, welcher zugleich eine natürliche Kunstfertigkeit enthielte, die keiner Erfahrung, oder Ueberlegung und Uebung brauchte", ebd. S. 112f.

⁵⁰⁶ "Wir wissen ganz wohl, was der Naturtrieb ("l'Instinct" in der frz. Ausgabe (1764) S. 81, P.F.) nicht ist; keineswegs aber, was er ist. Er ist nicht Einsicht, auch nicht Vernunft", Bonnet (1774) S. 374.

⁵⁰⁷ So zusammengefaßt bei Bäumer (1996) S. 216; vgl. Bonnet (1774) S. LXVIII. und Kap. 11 "Von der Thiere Fleiß und Geschicklichkeit".

tung konnte zur gleichen Zeit Johann Gottfried von Herder, der Zimmermann im Rahmen seiner Geschichtsphilosophie intensiv rezipierte, entwickeln⁵⁰⁸.

4.2 Naturkonzept

Zimmermanns Vorstellungen von den in der Natur gültigen Zusammenhängen und Abläufen folgten unterschiedlichen Erklärungsansätzen, in welchen sich die Ambivalenz zwischen teleologischer und mechanistisch inspirierter Naturerklärung ausdrückte, wie sie für die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts kennzeichnend war. Grundlegend war für den Braunschweiger Naturforscher das in seiner Zeit noch gültige traditionelle Konzept von den drei Reichen der Natur - Mineralien-, Pflanzen- und Tierreich. Die Gesamtheit der Natur sollte aus der nicht organischen Natur, dem „todten“ Mineralreich, und der „organisierten“ Welt, Pflanzen und Tieren, bestehen, wobei das Tierreich die höchste Stufe (III 16) mit dem Menschen an der Spitze einnahm. Wie Zimmermanns Vorstellungen zur Variabilität zeigten, vertrat er einen dynamischen Naturbegriff. Trotz seiner grundsätzlichen Überzeugung von der Unveränderbarkeit der Arten verkörperte für ihn die Wandelbarkeit der Organismen innerhalb ihrer Artgrenzen ein Kennzeichen des Lebendigen. Diese Variabilität sollte nicht in determinierten Bahnen verlaufen, sondern sei vom Einflußgrad der Umweltbedingungen, denen der Organismus ausgesetzt ist, im Grad der arteigenen Biegsamkeit individuell abhängig.

Die Entstehung und Wandelbarkeit organischer Materie verband Zimmermann mit den in der Natur wirkenden heterogenen Kräften in einem systematischen Naturbegriff: Materie und Kräfte wirkten in einem geschlossenen Kreislauf ("ewigen Zirkel"), dessen Zusammenhang und Konstanz nicht eine Einfachheit der Strukturen und Abläufe gewährleisteten, sondern deren Verschiedenheit und Vielheit. So wie die Entstehung organischer Substanz, zwar aus wenigen Grundbestandteilen, jedoch in einer unendlichen Anzahl von Kombinationen zusammengesetzt, eine unerschöpfliche Vielfalt bedingte, verbürgte auch ihre Vergänglichkeit neue Vielfalt, indem ihre verfallenden Teile auf „neue Art verbunden“ den Stoff zu neuer Materie bildeten:

„Unbegreiflich ist das Entstehen, die Dauer, das abwechselnde Einerleyseyn der unbegrenzten Natur! Uermüdet im Hervorbringen, aber ebenso uermüdet im Zerstören, läuft ihr ewiger Zirkel gleichförmig fort, und bleibt, bey dauernden Aufbauen und Einreissen, immer gleich neu,

⁵⁰⁸ Vgl. S. 309.

immer gleich vollkommen. Nirgends läßt ihre rastlose Thätigkeit auch nur das unsichtbarste Theilchen ungenutzt, denn selbst der Todt, oder die Zerstörung ist nur ein emsiges Auseinandersetzen und Zusammenlesen solcher Theile, welche, auf eine neue Art verbunden, wiederum neue Körper, neue Gestalten ebenso unbegreiflich erzeugen als sie die erstern vernichten“ (III 8).

Nicht der konforme Ablauf sich regelmäßig wiederholender Vorgänge und identischer Formen war mithin Garant der Konstanz der Naturschöpfung, vielmehr ein in einer scheinbar nicht oder kaum erkennbaren exakten Ordnung vollkommen geregeltes Miteinander unendlicher Diversität; nicht ein statisches mechanisches System gleichbleibender Elemente, sondern eine dynamische Struktur gleichbleibender Gesetzmäßigkeiten in der fortgesetzten Hervorbringung und Verwandlung von organischer Materie. Zimmermann beschrieb diesen Kreislauf einer "Einheit durch die Vielfalt"⁵⁰⁹ am Beispiel des Meeres, das er als in sich geschlossenen Lebensraum betrachtete⁵¹⁰:

"Den größeren Zweck der Natur also, die Erhaltung der belebten Erde, brachte Sie durch jene unermeßliche Menge der stets wirksamen Bewohner des Meeres hervor. Hier ist daher ein höchst nützlicher ewiger ununterbrochener Krieg; jedes Seethier lauert auf Beute, weder durch Berge, noch durch die Verschiedenheit der Climate aufgehalten, fährt es mit der ihm eignen Schnelligkeit von der Oberfläche bis zu der unergründlichen Tiefe, von dem Pole zum Aequator dahin, verschlinget den ihm angemessenen Raub, oder wird von anderen Tieren verschlungen, mischt das kältere dem wärmern, das salzigere dem minder gesalzenen Wasser hinzu, und setzt das Ganze in eine, der Fäulnis widerstehende, Bewegung. Aus eben verzehrten Creaturen erzeugen sich neue Stoffe, neue Bruten ganzer Geschlechter: dem sterbenden Thiere bleibt keine Zeit zur Fäulnis; denn es geht schnell von dem einen Leben zu einer neuen Art über. So entspringt hier aus dauernder, momentaner Verheerung, sichtliche Erhaltung der ganzen lebendigen Welt!" (III 89).

Die Vorlage für Zimmermanns Naturverständnis bot Linnés Konzept der *Oeconomia naturae*, das auf der Annahme der Erhaltung eines für die Natur postulierten Gleichgewichts im Miteinander produktiver und destruktiver Kräfte der großen Vielfalt der Arten basierte. Von dieser die Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts intensiv beeinflussenden Idee wird noch ausführlicher die Rede sein⁵¹¹.

Erster Naturzweck mußte in diesem Denken notwendigerweise die "Hervorbringung" sowie die "Erhaltung von Leben" sein, und bereits im ursprünglichen Prozeß der Entstehung von organischer Materie sah Zimmermann - wie gezeigt wurde - ihre „unermeßliche Summe und Verschiedenheit“ (III 8) begründet. Diese natürliche

⁵⁰⁹ Vgl. Pross (1994) S. 97f.

⁵¹⁰ Zimmermann hatte in den dritten Teil der *Geographischen Geschichte* eine ausführliche Beschreibung der Lebensbedingungen in den Weltmeeren aufgenommen, die in der lateinischen Ausgabe noch fehlte. Er hatte festgestellt, daß hier generell andere physikalische Bedingungen als auf dem Festland herrschten, die auch die Verteilung der Lebewesen im Meer grundlegend beeinflussten; vgl. Kap. 7.2.2 und 7.3.1.

⁵¹¹ Vgl. S. 145ff.

Vielfalt und ihre Ordnung waren in Zimmermanns Denken gewährleistet aufgrund eines naturimmanenten "Triebes" oder "Dranges", die schließlich auch die Frage nach der für die Entfaltung des organischen Lebens charakteristischen Kraft implizierten. Für Zimmermann drückte sich dieser Naturdrang darin aus, daß sich die Vielfalt der Arten in Abhängigkeit des Grades der Empfindung, der Grundkraft der Sensibilität also, entwickeln sollte, wenn er sagte:

„Die Summe der Arten organisierter Körper wächst wie die Grade der Empfindung und des Lebens. Die organisierte lebende Pflanzenwelt läßt das todte Mineralreich an Verschiedenheit der Arten weit hinter sich zurück, da sie selbst wiederum von dem deutlicher empfindenden Thierreiche hierin unermesslich übertroffen wird“ (III 8).

Diese Zusammenhänge sah er in der Gesamtheit der drei Reiche realisiert, nicht etwa innerhalb der einzelnen Naturreiche⁵¹². Auf der Basis der bekannten Arten und vor allem mittels statistischer Berechnungen⁵¹³ versuchte Zimmermann nachzuweisen, daß die Artenvielfalt auf der gesamten Erde mit dem Organisationsgrad der drei Naturreiche anstiege, im Mineralreich also noch verhältnismäßig gering, im Pflanzenreich schon sehr viel größer und im Tierreich am umfangreichsten sei. Die physiologische Grundlage für dieses Entwicklungsschema vom Einfachen zum Höherorganisierten in den drei Naturreichen, dieser "Proportionalität der Arten"⁵¹⁴, hatte er im Zusammenhang mit seinem Konzept von der Biegsamkeit entwickelt. Ein Körper, der einen größeren Grad an Empfindungsvermögen aufweist, sollte zugleich stärker von dem "Eindrücke der Witterung, Nahrung und anderer auf ihn wirkender Faktoren" beeinflussbar sein, so daß die "Natur größtenteils für jedes Klima neue verschiedene Arten organisierter Körper bilden" mußte (III 14)⁵¹⁵. Diese Verhältnisse der Artenzahlen drückte Zimmermann auch anhand von Beziehungen im Naturreich aus, die man heute als ökologische bezeichnet; dies anhand von Nahrungsbezügen, d. h. zwischen Pflanzen- und Fleischfressern⁵¹⁶ sowie anhand von Raumbezügen, die zwischen Pflanzen und Tieren als Substrat bzw. Lebensraum für Schmarotzer und Kleinlebewesen bestehen⁵¹⁷.

⁵¹² „Dies geht indeß nur auf das Ganze, nämlich auf jedes der drey Naturreiche; bey jedem Naturreiche selbst würde dies schwerlich zu behaupten stehen“ (III 8 Fußnote d).

⁵¹³ Vgl. Kap. 6.4.2.

⁵¹⁴ Pross (2002) S. 970.

⁵¹⁵ Unter Ausschluß des Menschen, für welchen nach Zimmermanns Vorstellungen ja eine grundsätzlich andere Qualität der „Biegsamkeit“ galt.

⁵¹⁶ Vgl. S. 211f.

⁵¹⁷ Vgl. S. 221.

Manche seiner Formulierungen könnten auf den ersten Blick vermuten lassen, Zimmermann messe diesem in sich geschlossenen, vollkommenen "System der Natur" (I 4) die Fähigkeit zu, autonom entstanden zu sein. Dazu könnten auch seine allgemeinen Überlegungen von der Entstehung organischer Materie verleiten, die man womöglich als dem Zufall überlassene Kombination freier Grundstoffe verstehen könnte. Zimmermann ließ jedoch keinen Zweifel daran, daß er eine solche vollkommene Eigenständigkeit der Natur nicht postulierte. Er vertrat keine materialistische Position; seinen Erklärungsversuchen der natürlichen Zusammenhänge und Abläufe lag vielmehr ein teleologisches Naturverständnis zugrunde, indem er an eine plan- und zweckvolle Schöpfung glaubte. Die Entstehung einer in sich hierarchisch angelegten Natur, mit Haupt- und Nebenzwecken, die sich quantitativ und qualitativ in einer ungeheueren Vielfalt äußern, konnte er nicht aus dem Zufall entstanden begreifen⁵¹⁸, verstand sie vielmehr als ein von dem Schöpfer planvoll errichtetes Gefüge, dem es in der Folge der gegebenen Gesetzmäßigkeiten möglich war, sich selbst zu erhalten. Der Braunschweiger Naturforscher gab sich damit als ein Vertreter der religiösen Denkrichtung des Deismus zu erkennen, die zwar von der göttlichen Schöpfung der Welt ausging, nicht jedoch von der allgegenwärtigen Präsenz Gottes⁵¹⁹.

Die teleologische Grundbestimmung in Zimmermanns Naturverständnis bringt auch seine Auffassung von Verbreitungszusammenhängen zwischen Menschen und einzelnen Tierarten hervor, die er im Zusammenhang mit einem Vergleich der geographischen Verteilung der Haustiere und Raubtiere anstellte. Mit der Auswertung der drei grundlegenden Grade der Verbreitungsfähigkeit⁵²⁰, von welchen er ausging, kam Zimmermann zu dem Ergebnis, daß die dem Menschen nützlichen Haustiere ihm in der Ausbreitung folgen könnten, während die für den Menschen schädlichen Tiere, wie die Raubtiere, die „wildesten Verheerer vieler Geschöpfe“⁵²¹, nur auf sehr begrenzte Zonen der Erde eingeschränkt seien. Und mehr noch zeige sich die „weise Einrichtung“ (I 200) in ihrer Zweckmäßigkeit für den Menschen darin, daß nicht alle unschädlichen, pflanzenfressenden Tiere zu ebenso weiter Verbreitung fähig seien, sondern nur die, die tatsächlich auch zu besonderem Nutzen für die Menschen bestimmt seien:

⁵¹⁸ „Man sage, daß dies der Zufall gethan habe; ich, der ich den Zufall nicht verstehe, und nicht weiß, was er thun könne, erkenne es lieber als eine Wirkung der Weisheit des Schöpfers“ (I 200).

⁵¹⁹ Vgl. S. 139.

⁵²⁰ Zimmermann differenzierte zwischen der universellen, weiten und eingeschränkten Verbreitung.

⁵²¹ „Der Löwe, der Tieger, der Panther, der Jaguar, der Leopard und die übrigen Würger, welche die heiße Zone beider Welten bewohnen“ (I 200).

„Das weitläufige Geschlecht der Gazellen, die Giraffe, das Flußpferd, das Nasenhorn, lauter Thiere, die von Pflanzen leben, sind sehr eingeschränkt, dürfen sich fast gar nicht über ihre kleinen Wohnplätze wagen. Diese Thiere hätten nicht den Nutzen für den Menschen gehabt, als unsere jetzigen Haustiere. Die Antilopen scheinen bey weitem nicht so milchreich, ihr Haar lange nicht so wollig oder seidenartig, als die von Ziegen und Schaafen. Das störrige Nasenhorn und das ungeheure Flußpferd haben weder das gelehrige Temperament, noch auch die brauchbare Haut und das schätzbare Fleisch des Ochsen" (I 200f.).

Wie weit Zimmermann noch der klassischen Naturgeschichte verhaftet war, lassen diese Zeilen erkennen. Er folgte deren Intention, den Schöpfungsplan in der natürlichen Vielfalt zu beschreiben und ihn als einen vernünftigen, nicht zufälligen Zweckzusammenhang zu erklären. Das System der Natur war für ihn in einer in der Schöpfung begründeten natürlichen Ordnung zu entdecken. Eine Ordnung, die sich widerspiegelt in dem realen Lebensort, den der Schöpfer sinnvollerweise jeder Kreatur zugeordnet hat:

„Nicht minder bemerkenswerth halte ich es, daß das Vaterland der Haustiere mit dem Vaterlande des Menschen zutrifft. Denn nicht nur der Hund, der Ochse, der Esel ... finden sich im wilden Zustande in dem Theile Asiens, welches ich im ersten Abschnitte für das Vaterland des Menschen annahm. ... Der Mensch fand sie hier zusammen; sie waren ihm, so zu sagen, Landsleute, deren Natur er weit leichter kennen konnte, da sie um seine Wohnung herum zu Hause gehörten. Unleugbar wäre es ihm schwerer noch, ... alle diese Thiere durch die Länge der Zeit aufzusuchen, und zu seiner Bequemlichkeit zu unterjochen“ (I 201).

Von der Grundlage dieses zweckgerichteten Ordnungsdenkens ausgehend legte Zimmermann nun anhand mechanistisch inspirierter Erklärungsversuche die in den physischen Eigenschaften der einzelnen Arten begründeten Ursachen und Zusammenhänge der Tierverbreitung aus. Das im Sinne der göttlichen Schöpfung auf den Menschen hin bestimmte Vorkommen der Arten bildete den Ausgang für sein Konzept von der Biegsamkeit des Organismus und der Arten. In dieser Konzeption trennte Zimmermann die grundlegend verschiedene Qualität der Biegsamkeit von Mensch und Tier, die den Menschen allein zu der einheitlichen Abstammung aller bekannten Phänotypen und zugleich zur universellen Verbreitung der gesamten Gattung befähigen sollte. Den „letzten Beweis“ für die einheitliche Herkunft aller menschlicher Varietäten konnte Zimmermanns Biegsamkeitskonzept jedoch nicht liefern, denn auch zusammen mit der alle Tiere überbietenden Widerstandsfähigkeit wäre eine universale Verbreitung bei einer polytopen Entstehung möglich. So gelangten einzelne Forscher auch, obwohl sie sich auf Zimmermanns Ergebnisse stützten, zu der Erkenntnis einer unabhängigen Entstehung verschiedener, freilich sehr eng verwandter menschlicher Arten oder auch

„Rassen“⁵²². Einzig die aus seinem teleologischen Naturverständnis resultierende und die von der christlichen Religion und der aufklärerischen Philanthropie geforderte Gleichheit aller Menschen ließ den Gedanken einer mehrfachen und unabhängigen Entstehung einzelner menschlicher Gruppen nicht zu. Darin begründete sich Zimmermanns Theorie der einheitlichen Herkunft und daraus leitete er sein für Mensch und Tier differenziertes Konzept der Biegsamkeit ab. Aus dem Versuch, auf der Basis einer für Mensch und Tier einheitlich mechanistisch ausgelegten Erklärung zugleich die polytope wie die monotope Entstehung begründen zu wollen, mußte er folgern, daß die menschliche Biegsamkeit eine grundlegend andere Qualität als die der Tiere besitze. Sollten nämlich die einzelnen Tierarten gleich „in ihrem Klima“ entstanden sein, konnten notwendigerweise das Klima und andere Umweltbedingungen kaum noch von Einfluß auf die phänotypische Ausprägung des tierischen Organismus sein. Damit wäre Zimmermann nun in ein die Grundannahme der Vorrangstellung der menschlichen Spezies erschütterndes Dilemma geraten: wäre seinen Vorstellungen folgend dann nicht der Mensch, das höchste Glied der *Scala naturae*, letztlich von den Umweltbedingungen abhängiger als die niedere Kreatur? Zimmermann konnte diese Problematik darin auflösen, daß er die Biegsamkeit der menschlichen Spezies qualitativ grundlegend anders definierte, indem sie verhindern sollte, daß der Mensch überhaupt gravierend von den Lebensbedingungen beeinflusst werden konnte. So gelangte er zu einem schlüssigen Erklärungskonzept für die Verbreitungsbefunde aller Arten und ihrer Varianten auf der Basis der arteigenen Merkmale sowie einer unterschiedlichen geographischen Herkunft.

Der Braunschweiger Naturforscher kann damit als ein Vertreter des typisch aufklärerischen Verständnisses einer Naturwissenschaft gelten, die durch eine Kausalität "vom Ende her" nicht nur den einzelnen Organismus mit seinem Zweck, Nutzen oder Ziel erklärte, sondern auch die gesamte Natur mit dem weisen Schöpfungsplan Gottes und seiner nützlichen Einrichtungen. Ein Vertreter also des Naturverständnisses, das Kant zum Jahrhundertende in zwei Arbeiten zur Anwendung der Teleologie in der Naturwissenschaft, in der *Critik der Urtheilskraft* (1790)⁵²³ und einer ihrer Vorstudien (*Über den Gebrauch teleologischer Principien in der Philosophie* [1788]) auf den Prüfstand hob⁵²⁴. Kant lehnte die teleologische, von ihren Zwecken her gedachte, Erklärung der Natur aus erkenntnistheoretischen Überlegungen ab: Das menschliche „Erkenntnis-

⁵²² Z. B. Christoph Meiners und Karl Asmund Rudolphi, vgl. S. 314f. und S. 324.

⁵²³ I. Kant: *Kritik der Urtheilskraft*. T. 2: *Kritik der teleologischen Urtheilskraft* (1790). In: Kant: *Werke in zehn Bänden*. Bd. 8 (1983) S. 467 - 620. Vgl. dazu Wahrig-Schmidt (1992) S. 51-54.

⁵²⁴ „Nun fragt sich: welcher Stelle gebührt der Teleologie? Gehört sie zur (eigentlich sogenannten) Naturwissenschaft, oder zur Theologie?“, Kant (1790) S. 535.

vermögen“ sei für die Zwecke der Natur, die „nicht die unsrigen sind, und die auch der Natur (welche wir nicht als intelligentes Wesen annehmen) nicht zukommen“ nicht „geschickt und tauglich“ (im Unterschied zur Erkenntnis der vom Menschen hergestellten Kunstprodukte)⁵²⁵. Die Naturzusammenhänge, die nach Zimmermanns Interpretation aus der Verteilung der Arten entstehen, wären nach Kant den „äußeren Naturzwecken“ zuzuordnen, die er als „Zuträglichkeit eines Dinges für andere“⁵²⁶ definierte. Als Beispiel dafür wählte Kant auch biogeographische Zusammenhänge, indem er auf die Lebensbedingungen und das Vorkommen bestimmter Arten in den nördlichsten Erdgegenden einging. Hier finde man eine auf die Existenzmöglichkeit einzelner Völkergruppen, „Grönländer, der Lappe, der Samojede, der Jakute, u.s.w.“ ausgerichtete Natur vor⁵²⁷. Dennoch, meinte Kant, lassen sich diese spezifischen natürlichen Strukturen, Abläufe und Zusammenhänge dort nicht darin erklären, daß „der Ursache, die alle Naturprodukte herbeischafft, die Idee eines Vorteils für gewisse armselige Geschöpfe zum Grunde liegt“, denn es bleibt die Frage, „warum überhaupt Menschen dort leben müssen“⁵²⁸. Gleichwohl maß Kant der Teleologie eine gewisse Berechtigung als naturwissenschaftliches Erkenntnisprinzip zu, indem er in den „Naturzwecken“ ein heuristisches Prinzip zur Entwicklung mechanistischer Erklärungsmodelle zu erkennen glaubte⁵²⁹, was er in der Festlegung einzelner Varianten der menschlichen Spezies dokumentierte⁵³⁰.

⁵²⁵ Ebd. S. 469.

⁵²⁶ Ebd. S. 479.

⁵²⁷ „Der Schnee sichert die Saaten in kalten Ländern wider den Frost; er erleichtert die Gemeinschaft der Menschen (durch Schlitten); der Lappländer findet dort Tiere, die diese Gemeinschaft bewirken (Renntiere), die an einem dürrn Moose, ... hinreichend Nahrung finden, und gleichwohl sich leicht zähmen, und der Freiheit, ..., willig berauben lassen. Für andere Völker in derselben Eiszone enthält das Meer reichen Vorrat an Tieren ... Hier ist nun eine bewunderungswürdige Zusammenkunft von so vielen Beziehungen der Natur auf einen Zweck; und dieser ist der Grönländer, der Lappe, der Samojede, der Jakute, u.s.w.“, ebd.

⁵²⁸ Ebd.

⁵²⁹ „Gleichwohl wird die teleologische Beurteilung ... mit Recht zur Naturforschung gezogen; aber nur, um sie nach der Analogie mit der Kausalität nach Zwecken unter Prinzipien der Beobachtung und Naturforschung zu bringen, ohne sich anzumaßen, sie darnach zu erklären. ... Der Begriff von Verbindungen und Formen der Natur nach Zwecken ist doch wenigstens ein Prinzip mehr, die Erscheinungen derselben unter Regeln zu bringen, wo die Gesetze der Kausalität nach dem bloßen Mechanismus derselben nicht zulangen (Hervorhebungen im Original, P.F.)“, ebd. S. 470.

⁵³⁰ Vgl. Kap. 9 und 10.

4.3 Artbegriff und Systematik

Die taxonomische Einordnung der Tiere ist für die biogeographische Forschung von grundlegender Bedeutung und führte auch Zimmermann zwangsläufig zu der Auseinandersetzung mit den Fragen und Problemen der zoologischen Systematik. Im Folgenden sollen nach einigen einleitenden Bemerkungen zur Bedeutung der systematischen Erschließung aus heutiger Sicht für die Tiergeographie die beiden wesentlichen Ordnungsansätze innerhalb der Naturgeschichte im 18. Jahrhundert und Zimmermanns Standort im Überblick vorgestellt werden.

Nach heutigem Verständnis ist die biologische Systematik für die Biogeographie in Hinblick auf eine eindeutige klassifikatorische Diagnostik von elementarer Bedeutung. Die exakte Zuordnung der einzelnen Individuen in systematische Gruppen, d. h. die eindeutige Kennzeichnung und Abgrenzung der als "gleichartig" oder "ungleichartig" angesehenen Organismen ist die unabdingbare Voraussetzung für die Faunistik und die wissenschaftliche Untersuchung der Grundgesetze der Verbreitung der Tiere. Der klassifikatorische Terminus der „Art“ kann als biologisch-systematischer Begriff erst dann gelten, wenn eine – wie auch immer beschaffene – Theorie begründet, warum sich die Lebewesen in Arten darstellen. Desweiteren ist die kausale Zoogeographie⁵³¹ von dem definitorischen Verständnis der taxonomischen Einheit „Art“ in Hinblick auf die Deutung der sogenannten geographischen Rassenbildung bei Tieren von Bedeutung. Nur mit dem Wissen der realen natürlichen Zusammenhänge, der verwandtschaftlichen Bezüge unter den taxonomischen Einheiten, kann deren aktuell vorliegende Verbreitung in ihrer historischen Dimension verstanden werden. Mit diesen Aspekten eng verbunden ist das Verständnis von „Ähnlichkeit“, das die Basis für die Zuordnung von Individuen darstellt. Im 18. Jahrhundert bestand ein grundlegender Unterschied zu der heutigen Definition von "Ähnlichkeit". Ebenso wichtig für das Verstehen der Ordnungsversuche des Tier- und Pflanzenreichs im 18. Jahrhundert ist die Deutung des Begriffs "natürliches System". Beide Begrifflichkeiten werden auch im Zusammenhang mit der Bewertung der tiergeographischen Forschung eine wichtige Rolle spielen⁵³².

⁵³¹ Die heutige Bezeichnung für die Analyse und Deutung vorliegender Verteilungsmuster.

⁵³² Vgl. dazu ausführlicher Kap. 7.3.6.

4.3.1 Zur biologischen Systematik im 18. Jahrhundert

Die klassifikatorische Einordnung der Pflanzen und Tiere nach dem "wahren" Natursystem, was wir heute als natürliches System bezeichnen, gehörte in der Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts zu einer der hauptsächlichen Bemühungen⁵³³. Unter den zahlreichen Versuchen und Schulen, dies umzusetzen, kristallisierten sich zwei Hauptströmungen heraus, die allgemein mit den Namen Linné und Buffon verbunden werden. Während die heutige Biologie die Bestimmung der natürlichen Zusammenhänge in erster Linie auf Grund von Populationen untersucht, d. h. die phylogenetischen Beziehung zwischen den Arten einbezieht, mußte man in der vordarwinischen Zeit von anderen Voraussetzungen ausgehen. Hier spielte die äußere Erscheinungsform und die auf dieser Basis bestimmte Ähnlichkeit der Organismen eine entscheidende Rolle. Allgemein gültig im Ordnungsdenken der Naturgeschichte war die schon mehrfach erwähnte Idee von der *Scala naturae*, womit die jahrhundertealte naturphilosophische Idee des Kontinuums ins Bild gefaßt wurde⁵³⁴. Hier dachte man sich die natürliche Schöpfung als eine lineare Folge von Wesenheiten von dem unvollkommensten Atom über nahezu unendlich viele Zwischenstufen bis hin zum vollkommensten Wesen, dem Menschen. Die einzelnen Arten sollten sich dieser Ordnungsvorstellung gemäß nur in feinsten Nuancen unterscheiden und in diesem Sinn nach ihrer stetig sich verändernden Ähnlichkeit untereinander und in das gesamte Natursystem eingeordnet werden können. Die *Scala naturae* betrachtete man als objektives "natürliches" System, das den realen natürlichen Zusammenhang der Lebenserscheinungen wiedergibt. Als nahezu unberührbare Grundtatsache galt in dieser Ordnungsvorstellung die Konstanz der Arten. Sie sollten, sich zwar in kleinsten Unterschieden kontinuierlich angleichend, aber seit der Schöpfung unveränderlich bestehen. In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts begann man von der starren Haltung in dieser Frage abzuweichen, wofür Zimmermanns Überlegungen zu modifikatorischen und möglichen weitergehenden Veränderungen der Arten im Zusammenhang mit ihrem Vorkommen auf der Erde ein Beispiel darstellen.

⁵³³ Aus den vielfältigen Diskussionen um die biologische Systematik im 18. Jahrhundert können im Folgenden nur einige grundlegende Aspekte angesprochen werden, die zum Verständnis der Tiergeographie und Zimmermanns Studie relevant sind. Einen Überblick geben Jahn (1998) S. 235-348 sowie Diekmann (1992).

⁵³⁴ Dazu umfassend bis heute Arthur Oncken Lovejoy: *The great chain of being* (New York 1936). Vgl. auch S. 165.

Linné vertrat ein Konzept, wonach es diskrete Arten gebe, die aus ähnlichen Individuen mit denselben wesentlichen Merkmalen bestehen. Zum Zweck der Klassifikation der Arten, also ihres Ordnen und Wiedererkennens, teilte er sie in Merkmalsgruppen ein, in vom Menschen konstruierte, logische Denkkategorien. Damit griff er auf das von Aristoteles begründete Verfahren der Anwendung der Logik in der Klassifikation zurück. "Natürlich" bedeutete in diesem im Mittelalter von der scholastischen Philosophie fortgesetzten Denken "das wesenhafte Sein" des Organismus, die ihm „innewohnende Natur“⁵³⁵. Linnés Sexualesystem der Pflanzen war im heutigen Sinn zwar weit entfernt, ein natürliches System darzustellen, gleichwohl hat es als die seinerzeit leistungsfähigste Bestimmungsmethode der Pflanzen zu gelten.

Buffon, "Antisystematiker" und damit Kontrahent, ja „Antipode“⁵³⁶ Linnés in der Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts und besonders in dieser Frage⁵³⁷, lehnte dessen Trennung in distinkte Gruppen ab, da sie nicht einem natürlichen Zusammenhang der Lebewesen entsprechen könnten. Er ging von der Existenz einzelner Individuen aus, die er als in einem kontinuierlichen Übergang in feinsten Nuancen miteinander verbunden betrachtete. Die anhand bestimmter Merkmale definierten Gruppen seien lediglich ein Konstrukt des menschlichen Verstandes und entbehrten einer natürlichen Realität⁵³⁸.

4.3.2 Artbegriff und Systematik bei Zimmermann

Im ausgehenden 18. Jahrhundert begannen sich einige leitende Grundsätze der naturgeschichtlichen Systematik zu verändern, dazu gehörten die Definition der taxonomischen Einheit „Art“ und die Abgrenzung der einzelnen Taxa gegeneinander. Die *Geographische Geschichte* gehört zu den Werken, in welchen sich der Prozeß dieses Wandels niedergeschlagen hat und sich neue Denkweisen und Methoden in der naturgeschichtlichen Systematik in Ansätzen dokumentieren.

⁵³⁵ Mayr (1975) S. 58.

⁵³⁶ Lepenies (1988) S. 38.

⁵³⁷ Vgl. dazu S. 334f.

⁵³⁸ „Hingegen die Natur wirkt nach Steigerung und Abfällen, die uns unbekannt sind, und folglich kann sie sich nach diesen Eintheilungen (den Gruppen eines vom Menschen erdachten Systems, P.F.) nicht gänzlich richten, weil sie von einer Gattung zur andern öfters sogar von einer Art zur andern, durch unvermerkliche Abfälle gehet, dergestalt, daß sich eine große Menge Mittelgattungen und Mitteldinge finden, die man nirgends hinzubringen weiß, und die den Entwurf zu einem allgemeinen System nothwendiger Weise in Unordnung bringen“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 1. T. 1 (1750) S. 9.

Wichtigste Grundlage für eine Systematik der Tiere und Pflanzen ist, wie gesagt, die prüfbare Festlegung der Kategorie "Art", die man lange Zeit allein anhand äußerer Merkmale definierte. Im 17. Jahrhundert kam mit John Ray (1627-1705)⁵³⁹ das Kriterium der wechselseitigen Kreuzbarkeit von Individuen als Artkriterium auf⁵⁴⁰. Die Fortpflanzungsgemeinschaft von Tieren definierte damit die Zugehörigkeit einzelner Individuen zu einer Art, d. h. Tiere, die sich miteinander fortpflanzen und lebensfähige und selbst wieder fruchtbare Junge zeugen können, gehören zu einer Art, auch wenn sie sich unter Umständen äußerlich sehr unterscheiden⁵⁴¹. Im 18. Jahrhundert übernahmen viele Naturforscher, beispielsweise Buffon, Blumenbach und auch Zimmermann diese Festlegung der Einheit „Art“. Damit waren allerdings die Probleme der realen Artbestimmung in der praktischen Klassifizierung der Pflanzen und Tiere nicht gelöst, da in vielen Fällen „vor Ort“ die Reproduktivität einzelner unterschiedlicher Individuen nicht feststellbar war⁵⁴².

Die zeitlich auseinanderliegenden Bände der *Geographischen Geschichte* belegen, wie schwankend Zimmermann in Bezug auf die Vorstellung von der absoluten Artkonstanz war. Ohne diese explizit in Frage zu stellen oder sie gar ganz zu verlassen, entwickelte er zum Teil schon sehr weitreichende Überlegungen zu einer möglichen Veränderlichkeit und Transformation der Arten. Er diskutierte beispielsweise die Möglichkeit, daß Variationen auch ohne äußere Einflüsse entstehen könnten. Zu dieser Ansicht gelangte er anhand der in der Literatur mitgeteilten Beobachtung einzelner erblicher Abnormitäten, die durch Umwelteinflüsse nicht erklärt werden konnten. Der sogenannte "Stachel-schweinmann (Porcupine man)"⁵⁴³ sollte hierzu gehören,

⁵³⁹ In den *Historia Plantarum* (London 1686) definierte Ray: "Um eine ... richtige Klassifikation von ihnen (den Pflanzen, P.F.) aufstellen zu können, müssen wir irgendeine Art von Kriterium zu entdecken suchen, um das, was man „Spezies“ bezeichnet, zu bestimmen. Nach einer langen ... Forschung ist mir kein zuverlässigeres Kriterium für die Bestimmung der Arten eingefallen, als die unterschiedlichen Merkmale, die bei der Fortpflanzung aus Samen weitergegeben werden. ... niemals entspringt eine Art aus den Samen der anderen oder umgekehrt“, zitiert nach Mayr (1984) S. 206.

⁵⁴⁰ Sommer (1984) S. 142.

⁵⁴¹ "Unter dem Namen Hund verstehe ich aber alle die Racen, welche bey dem Menschen wohnen, sie mögen nach dem Aeüßeren noch so weit voneinander abzustehen scheinen. Diese unendliche Verschiedenheit rechne ich deswegen zu einer Familie: einmal, weil sie sich alle untereinander begatten, und was das wichtigste ist, fruchtbare Jungen zeugen, zweitens, weil alle diese Racen einerley Triebe, gleiche Menschenliebe haben, und gleicher Zähmung fähig sind" (I 130f.).

⁵⁴² Vgl. dazu Zimmermanns Diskussion über die Zugehörigkeit zweier Schleichkatzen"arten", Fußnote 553.

⁵⁴³ Als Quelle gibt Zimmermann eine Darstellung in George Edwards: *Gleanings of natural history, exhibiting figures of quadrupeds, birds, insects, plants etc. most of which have not, till now, been either figured or described*. Bd. 1 (London 1758) Taf. 212 an sowie einen Bericht in den *Philosophical Transactions* Bd. 49 (London 1755) S. 21.

"dessen Haut mit Stacheln (warzenartigen Auswüchsen) bedeckt war, was er seinen 6 Kindern vererbte. Stellte man sich die weitere Fortpflanzung dieser ‚borstigen Familie‘ untereinander vor, so würde ohnfehlbar eine wunderbare Menschenrace hervorgebracht seyn" (I 104).

Zimmermann hielt es auch nicht für ausgeschlossen, daß auf diese Art und Weise einige wichtige Variationen der menschlichen Art entstanden sein könnten (I 105). Deutlicher noch stellte er diese Vermutung am Beispiel der Volksgruppe der Quimos dar, die, obwohl sie in einem relativ warmen Klima (Madagaskar) lebten, dennoch sehr kleinwüchsig seien, was nach der gängigen Theorie nicht durch das Klima induziert sein konnte. Auch hier wies er darauf hin, daß diese "Nation" eventuell auf die durchgehende Fortpflanzung einiger "fehlerhafter" Individuen zurückzuführen sei:

"Denn es ist der Erfahrung nicht zuwider, daß kleine Eltern kleine Kinder zeugen, und wenn diese unvermischt bleiben, so fände ich eine solche Zwergennation unter jedem Himmelsstrich möglich" (I 75).

Hiermit bewegte sich Zimmermann jedoch immer noch auf der Basis der Artkonstanz; die Variabilität der Arten, unter Umständen auch in extremen Formen war im späteren 18. Jahrhundert allgemein anerkannt. Viel radikaler war das Nachdenken darüber, inwieweit auch neue Arten durch die verändernde Wirkung der äußeren Einflüsse infolge eines Standortwechsels entstehen könnten. Anders als viele Zeitgenossen widmete sich Zimmermann relativ ausgiebig dieser Frage und diskutierte sie im Zusammenhang mit der Bastardisierung einzelner Arten sowie der Wirkung von Umwelteinflüssen und Erdkatastrophen.

In erster Linie sollte organismische Vielfalt, also die Bildung von Varietäten der festgelegten Arten, aufgrund der Wirkung von Umwelteinflüssen und Lebensverhältnissen (Nahrung, Domestikation etc.) im Zuge der Veränderung des geographischen Standorts entstehen und damit einen kontinuierlichen Prozeß darstellen. Inwieweit jedoch durch "eine langfortwirkende Macht eines fremden Klima, fremder Nahrung und der Sklaverey zusammengenommen, endlich ganz neue Thierarten könnten hervorgebracht werden" (I 25) hielt Zimmermann für eine schwierige, eigentlich nicht zu beantwortende Frage. Daß er letztlich zu einem negativen Urteil gelangte, ist nicht überraschend, erstaunlich ist jedoch, mit welcher Offenheit er diese Frage überhaupt stellte. Er sah hier vor allem methodische Probleme, nämlich die der empirischen Überprüfung einer möglicherweise neu entstandenen Art. Schließlich wäre ein so langer Zeitraum zur Beobachtung dafür notwendig, "daß das Leben vieler Beobachter nicht hinreichte" (I 25). Konkret diskutierte er diese Möglichkeit am Beispiel der Hunde. Obwohl jedoch

gerade diese Tiere durch ihre nahezu universelle Verbreitung einem äußerst breiten Spektrum von Einflüssen ausgesetzt wären, sei ihm jedoch keine neue Art bekannt. Sichergestellt sein müsse auch, daß eine bestimmte Hunderasse über lange Zeit isoliert leben müsste, um sich nicht mit anderen Rassen vermischen zu können (I 26).

Der Zusammenhang von Bastardisierung und Arttransformation blieb bis in das 19. Jahrhundert hinein eine sehr unsicher bewertete Frage⁵⁴⁴. Zimmermann diskutierte die Möglichkeit der Entstehung neuer Arten durch die Zeugung von Bastarden zwischen Individuen verschiedener mehr oder auch weniger „ähnlicher“ Tierarten (beispielsweise Pferd und Esel, Orang Utan und Mensch, Hund und Ziege, Hund und Katze, Ente und Huhn, Kaninchen und Katze). Er hielt es nicht für „unmöglich, daß Thiere von ganz verschiedener Art (Specie) sich zu Zeiten vermischen oder mit einem, ihnen fremden Thiere vorlieb nehmen“ (I 130f.), konnte aber keinen Fall nennen, bei dem tatsächlich ein Bastard entstanden sei, der das Artkriterium erfüllte, der also hätte "wieder fruchtbare Jungen zeugen können, darauf kommt es jedoch hauptsächlich an" (I 130, Fußnote b). Im Zusammenhang mit anthropologischen Fragen brachte Zimmermann sogar die Überlegung auf, ob es aufgrund der großen anatomischen Ähnlichkeit nicht sogar zur Fortpflanzung zwischen Mensch und Menschenaffen und zur Schaffung eines „Halbmenschen“ (I 121) kommen könnte⁵⁴⁵.

Ebenso bemerkenswert sind Zimmermanns Darlegungen zum möglichen Einfluß sogenannter Erdkatastrophen⁵⁴⁶ auf die Wandlung der Arten, die er schon zu Beginn des ersten, 1778 veröffentlichten, Bandes eröffnete. Er hielt es nicht für ausgeschlossen, daß bisher unerklärbare Verteilungsmuster unter Heranziehung der Möglichkeit einer Transformation bestehender Arten in andere verständlich würden. Die neuen physikalischen Bedingungen nach umwälzenden erdgeschichtlichen Ereignissen könnten möglicherweise indirekt eine Artentransformation bewirkt haben, indem sich die Fortpflanzungsfähigkeit einzelner Arten so veränderte, daß sie fruchtbare Nachkommen, in gewisser

⁵⁴⁴ Einzig Lamarck vertrat schon Anfang des 19. Jahrhunderts den klaren Standpunkt, daß die Bastardisierung bzw. Hybridisierung ein kontinuierlicher Faktor für die Artenveränderung sei: „Wenn man unter dem Namen *Art* eine Sammlung ähnlicher Individuen zusammenfaßt, die sich als gleiche fortpflanzen und die selbst so alt wie die Natur sind, so lange die Natur existiert, sich gleich geblieben sind, so muß man mit Notwendigkeit annehmen, daß die Individuen niemals mit einer anderen *Art* in geschlechtliche Verbindung treten können. Unglücklicherweise hat die Beobachtung gezeigt und sie zeigt es noch tagtäglich, daß diese Betrachtung aller Begründung entbehrt. Denn die bei den Pflanzen sehr häufigen hybriden Formen und die Paarungen von Individuen sehr verschiedener *Arten*, die man häufig bei den Tieren antrifft, haben gezeigt, daß die Grenzen dieser sogenannten konstanten Arten keineswegs so fest sind, wie man geglaubt hat“, Lamarck (1809/ 2002) S. 91.

⁵⁴⁵ Vgl. S. 296.

⁵⁴⁶ Zu Zimmermanns Standpunkt innerhalb der Theorien der zeitgenössischen Geologie vgl. S. 240f.

Hinsicht „Bastarde“, zeugen könnten⁵⁴⁷. Er entwickelte diese Vorstellung am Beispiel der Hyäne, deren „Stärke, und also zum Theil auch ihre Wildheit“ sich unter einem ihr „ungesunden Klima“ so vermindert haben könnte, daß sie

„an Größe und Kräften nach mehreren Zeugungen so sehr abnähme, daß ihr Unterschied zum Wolfe weniger ansehnlich wäre. ... sollte es dann nicht möglich gewesen seyn, daß dies Thier auf diese Weise sich ... mit dem Wolf vermischte, und daher endlich, nach vielen Zeugungen in diesen Theil der Welt die Hyene ausgestrichen würde, und sie zum Wolf würde?“ (I 26).

Im Zuge neuer geologischer Erkenntnisse und vor allem mit den zunehmenden Funden tierischer Fossilien entstanden in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts mehrfach entsprechende Hypothesen, die die Möglichkeit der Neuentstehung von Arten infolge von Erdkatastrophen in den Raum stellten. Buffon beispielsweise diskutierte globale "Erdrevolutionen", in Folge derer es zu Neuschöpfungen oder Neuentstehungen von Organismen aus organischen Keimen gekommen sei⁵⁴⁸. Zimmermann hielt eine solche Hypothese für relativ plausibel, glaubte jedoch nicht an das völlige Auslöschen einzelner Arten. Daß Fossilfunde von Tierarten, die gegenwärtig nicht mehr auf der Erde nachweisbar waren, die frühere Existenz anderer Arten belegten, zweifelte er aus methodischen Gründen an. Zum einen sei die exakte Bestimmung der Art bei Fragmenten eines Tierskelettes zu schwierig, zum anderen fehlte es einfach an einer umfassenden Kenntnis der überhaupt bekannten Tierarten auf der Erde (I 26f.).

Auch aufgrund seiner Untersuchungen zur proportionalen geographischen Verteilung der Tierarten⁵⁴⁹ kam Zimmermann dazu, Fragen des Artwandels oder zumindest der Artenvariabilität aufzuwerfen. So diskutierte er zum Beispiel im Zusammenhang mit der Koexistenz herbivorer und carnivorer Arten die Möglichkeit, daß Raubtiere nach der Schöpfung „von milderem Temperament, von fruchtfressender Art“ gewesen sein könnten, um erklären zu können, warum es nicht gleich nach der Entstehung der Arten zur Auslöschung einzelner im Sinne der aktuell bekannten Räuber-Beute-

⁵⁴⁷ „Daß bey den großen Katastrophen, welche die Erde unleugbar erlitten hat, es nicht unmöglich sey, sich einige Originalthiere anders gebildet zu denken, als es ihre jetzigen Nachkommen sind. Aber eben deswegen könnte man schließen, daß nachmals, durch diese große Veränderung unserer Erde, sich einige Thierarten so sehr aneinander näherten, daß sie durch Vermischung neue Thierarten hervorbrachten, welche sie, wären diese Veränderungen nicht mit ihnen vorgegangen, nie würden hervorgebracht haben" (I 26).

⁵⁴⁸ "Würde auf einmal der größte Theil dieser Wesen (der auf der Erde vorhandenen Arten, P.F.) untergehen, so würde man neue Arten hervorkommen sehen, weil diese organischen Theile, die unzerstörbar und stets wirksam sind, sich wieder vereinigen würden, um andere organisierte Körper zu bilden“, Buffon (1781) T. 2 S. 56.

⁵⁴⁹ Vgl. Kap. 7.3.2.1.

Beziehungen gekommen sei, also die Pflanzenfresser nicht unmittelbar in der Existenz von den fleischfressenden Arten bedroht gewesen wären (III 192f.).

Auch wenn er die Artkonstanz demnach durchaus offen diskutierte, wollte Zimmermann in letzter Konsequenz doch nur seinem „streng“ empirischen Forschungsideal Folge leisten: allein Tatsachen verpflichtet, verschmähe er es, an „Einbildungen“ zu glauben; wenn eine die Artgrenzen sprengende Wirkung des Klimas heute nicht zu beobachten sei, käme sie auch in der Vergangenheit nicht in Frage:

„Sagen, daß diese Thiere vormals von anderer Beschaffenheit ... gewesen, heist hier nichts mehr und nichts weniger, als die ganze Natur umkehren, Wunder anzunehmen, die mit der heutigen wahren Beobachtung nicht zutreffen; dies ist also für mich gerade nicht gesagt“ (III 193).

Und in letzter Konsequenz bekannte er sich zur Unveränderlichkeit der Arten:

"Die Gattungen stehen also von der Natur fest gezeichnet da, sie fließen nirgends ineinander, der Mensch mag so sehr hiebey künsteln, wie er will. Auch das allgewaltige Klima, verbunden mit der Verschiedenheit der Nahrungsmittel vermag hiergegen nichts. Sein Einfluß machte wohl ... aus einem weißen Menschen einen Neger, aus einem Budel einen unbehaarten Hund; aus der gewöhnlichen Katze eine seidenhaarige angorische ... ; allein nie veränderte die Gewalt des Klimas den Neger in einen Ourang, die Ziege in ein Schaf, ..., die Ratte in eine Maus" (III 191).

Die naturphilosophische Grundlage für Zimmermanns biologisches Ordnungsverständnis war die Vorstellung der Stufenfolge der Arten⁵⁵⁰ und mit seinen Überlegungen zur Bildung organischer Materie konnte er auch die in einer unendlichen Formenvielfalt und in kleinsten Nuancen abweichenden kontinuierlichen Übergänge der Organismen begründen. In der Frage ihrer klassifikatorischen Erschließung bekannte er sich weder eindeutig zu Linnés noch zu Buffons methodischem Ansatz⁵⁵¹, bewertete beide kritisch und schwankte wie viele seiner Zeitgenossen⁵⁵² zwischen beiden. Aus pragmatischen Gründen fühlte er sich zwar mehr zu Linnés System hingezogen:

"Linnés System ist gewiss nie das System der Natur selbst, aber als Leitfaden, die Reihe von Geschöpfen leichter zu übersehen, war es jederzeit schätzbarer, als die völlige Ataxie des Buffon" (I 4).

Er schloß sich allerdings auch den Naturforschern an, die sich gegen die Linnésche Methode der logischen Zweiteilung wandten und die Heranziehung möglichst vieler

⁵⁵⁰ Vgl. Zitat S. 166.

⁵⁵¹ Die grundsätzlichen Unterschiede beider Ansätze werden in Kap. 5.2.2.2 dargestellt.

⁵⁵² Georg Forster faßte in Bezug auf Linnés und Buffons naturgeschichtliche Methodik zusammen: "Jede Art hat ihre Vorzüge, jede hat auch ihre Fehler. Eine allein ist auch nicht gründlich, und auch nicht edel. Beide machen ein vollkommenes Ganzes aus. Es wird nie ein grosser Naturforscher gebildet werden, der zu sehr einer dieser Methoden, mit Hintansetzung der anderen anhängt", Forster (1779) S. 154.

Merkmale forderten. Bei der genauen Typusbestimmung, beziehungsweise dort, wo die Kreuzbarkeit von Individuen nicht beobachtet werden konnte, hielt Zimmermann weniger rein phänotypische Merkmale für bedeutsam als vielmehr Kennzeichen der "ganzen Figur, Instinkt und Ökonomie" der Tiere (I 4). Entsprechende Kriterien zog er zur Bestimmung heran, wenn das Fortpflanzungsverhalten verschiedener Tiere nicht bekannt war⁵⁵³. Auch den geographischen Standort der Art zählte Zimmermann zu den klassifikatorischen Kennzeichen, da die Fähigkeit, verschiedene geographische Standorte dauerhaft zu besiedeln, eine in der „Dauer und Biagsamkeit des Naturells“ festgelegte arttypische Eigenschaft sei. Obwohl auch Buffon schon dieses Merkmal berücksichtigt habe, wurde es jedoch bislang nicht in die Klassifikation einbezogen, so auch nicht in der schwierigen Frage der taxonomischen Abgrenzung des Menschen vom Affen genutzt (I 123).

Die Bestimmung der Arten und Varianten, die Einordnung der Säugetiere in eine Systematik, sind ein wichtiger Gegenstand der *Geographischen Geschichte*. Zimmermann entwickelte eigene Ordnungsvorstellungen auf der Basis der Verbreitung der Säugetiere, bezog jedoch auch in seiner Zeit gängige zoologische Klassifizierungssysteme ein. Die Systematik in Zimmermanns Tiergeographie wird im Zusammenhang mit dem methodischen Vorgehen in der *Geographischen Geschichte* vorgestellt werden⁵⁵⁴.

⁵⁵³ Ihn beschäftigte beispielsweise die Frage, ob die in Afrika und Asien lebenden Schleickatzen Ichneumon und Manguste, von Linné, Erxleben, Buffon und Daubeton übereinstimmend als Varietäten einer Art betrachtet, tatsächlich nicht verschiedene Arten seien. Da das Fortpflanzungsverhalten nicht bekannt sei, untersuchte er anhand einer Kriterienliste Unterschiede und Gemeinsamkeiten. Zu letzteren zählten Gestalt und Proportionen, Lebensart und Sitten, bewohntes Klima; Unterschiede gebe es bei anatomischen Merkmalen (Größe, Schwanzform) und der Färbung. Obwohl Zimmermann sich nicht ganz sicher war, schloß er sich der Einschätzung an, es hier mit Varietäten einer Art zu tun zu haben, da die Gemeinsamkeiten bei wichtigeren Kriterien, vor allem den Verhaltensweisen vorlägen („der, beyden Thieren gemeinen Antipathie gegen die Hunde, und gegen die kriechenden Amphibien ... und wegen der ihnen beyden zukommenden hohen Grade an Zähmung“), II 44-46. Zur Herausbildung neuer Maßstäbe in der zoologischen Systematik im ausgehenden 18. Jahrhundert und Zimmermanns Standpunkt vgl. unten S. 265f.

⁵⁵⁴ Vgl. Kap. 6.4.2.

5. Die Tiergeographie

5.1 Was ist Tiergeographie?

Biogeography deals with the geography, ecology, and history of life – where it lives, how it lives there, and how it came to live there.

Huggett (1997)⁵⁵⁵.

Betrachtet man die Verteilung der heute vorkommenden Lebewesen auf der Erdoberfläche, so stellt man fest, daß die bewohnbaren Bereiche in eine Anzahl bestimmter geographischer Regionen aufgeteilt sind und daß jede von ihnen von einer ihr eigentümlichen Mischung von Pflanzen und Tieren besiedelt wird. Die Tiergeographie untersucht die Verteilung der unterschiedlichen taxonomischen Gruppen der Tiere auf bestimmte Zonen des Festlands und des Meeres. Bis heute hat sie sich zu einer sehr komplexen biologischen Disziplin entwickelt, die eng verzahnt mit weiteren biologischen Fächern⁵⁵⁶, aber auch nicht-biologischen, wie der Geologie und der Geographie, ist. Als ihre Forschungsziele definiert sie „die Aufklärung der Struktur, Funktion und Geschichte von Tierarealen“⁵⁵⁷. Neben dem deskriptiven Teilgebiet untersucht die kausale Zoogeographie die Ursachen und Hintergründe für die vorliegenden Verbreitungsstrukturen. Organismen können an einem spezifischen geographischen Ort nur vorkommen, wenn ihre ökologische Potenz⁵⁵⁸, d. h. der Spielraum der Lebensbedingungen, in dem eine Art oder ein Einzeltier leben und sich fortpflanzen kann, nicht im Widerspruch zu der Gesamtheit der dortigen Umweltbedingungen steht. Je enger eine Lebensraumbindung (Stenökie), desto begrenzter ist die jeweilige Verbreitung. Euryöke Arten hingegen zeigen eine weite ökologische Potenz und sind in ihrer Verbreitung weitaus weniger eingeschränkt. Auch innerhalb einer Art kann es eine große bzw. geringe in-

⁵⁵⁵ Huggett (1997) S. 1.

⁵⁵⁶ Die Grundlagen des deskriptiven Bereichs der Zoogeographie bilden die Chorologie (Arealkunde), Faunistik und Taxonomie zusammen mit der Ökologie eines Raumes. Die Paläozoologie, Biostratigraphie (erarbeitet anhand der Fossilien ein relatives zeitliches Bezugssystem der Erdgeschichte), Paläogeographie und –klimatologie in Verbindung mit der Phylogenie gehören zu der historischen Tiergeographie.

⁵⁵⁷ P. Müller (1977) S. 13. Das gesamte inhaltliche und methodische Spektrum dieser Disziplin kann hier nicht angesprochen werden. Da sich die vorliegende Arbeit im Allgemeinen an den Kategorien der heutigen Tiergeographie orientiert, soll an dieser Stelle ein kurzer Überblick über die Aufgaben und Arbeitsmethoden gegeben werden. Einzelne spezielle Inhalte werden zum besseren Verständnis jeweils in den folgenden Kapiteln angesprochen. Die Angaben zur heutigen Tiergeographie erfolgen nach den Lehrbüchern von P. Müller (1977) und Thenius (1980), die im deutschsprachigen Raum bislang nicht durch aktuellere Publikation ersetzt wurden. Von den vielfältigen Veröffentlichungen aus dem englischsprachigen Raum sei stellvertretend die Arbeit von Huggett (1997) erwähnt.

⁵⁵⁸ Zum Vergleich „ökologische Potenz“ und „Biegsamkeit“ vgl. oben S. 109.

traspezifische Variabilität in der ökologischen Potenz geben. Unter bestimmten Umständen kann die dauerhafte Ausweitung eines Areals in relativ kurzen Zeiträumen erfolgen, z. B. konnte sich der Feldhase in etwa 50 Jahren von Mitteleuropa bis nach Zentralasien dauerhaft ausbreiten⁵⁵⁹. Zu den für die Verteilung der Organismen relevanten Faktoren zählt man heute populationsgenetische Vorgänge⁵⁶⁰, die aktive und passive Verbreitung der Organismen⁵⁶¹ sowie Areal- und geomorphologische Bedingungen⁵⁶². Gemäß dieser vernetzten Struktur hat die heutige Biogeographie eine differenzierte Methodik entwickelt, die im Besonderen die exakte Erfassung und Ordnung der organismischen Vielfalt eines Raumes verfolgt sowie mit speziellen Verfahren die ökologische Bindung eines Organismus an den bewohnten Standort klärt⁵⁶³ und schließlich die genetische Populationsstruktur und die Arealgeschichte analysiert⁵⁶⁴.

Die Untersuchungen über die Verteilung der Arten in der Welt gewannen besonders im 19. Jahrhundert im Vor- und Umfeld der sich herausbildenden Theorie einer gemeinsamen Abstammung der Arten an Bedeutung. Biologen – wie Alexander von Humboldt, Charles Darwin und Alfred Russel Wallace (1823-1913) – widmeten sich auf ihren Forschungsreisen durch alle Regionen der Erde nicht nur der Kartierung der unterschiedlichen Arten und Varianten, sondern führten Beobachtungen, Messungen und Experimente zum Vorkommen und Verhalten der Arten gleich an Ort und Stelle ihres natürlichen Vorkommens durch. So observierten sie beispielsweise das Flugverhalten bestimmter Fledermausarten⁵⁶⁵, auf der Suche nach Erklärungen für ihr Vorkommen auf marinen Inseln, auf welchen keine andere Säugetierart sonst vertreten war; sie konnten aufgrund von Fossilfunden vor Ort die Ähnlichkeit bzw. Verschiedenheit mit den rezenten Formen feststellen oder auch anhand geologischer Untersuchungen ermittelten, daß die Falklandinseln nicht als "oceanisch" gelten, da sie auf einer mit dem Festlande

⁵⁵⁹ Thenius (1980) S. 39.

⁵⁶⁰ Hierzu zählen die Phänomene der geographischen Artbildung, d.h. die Bildung von Schwesternarten durch Separation (klimatische Veränderungen, Inselbildung etc.) sowie die der geographischen Rassenbildung (Subspezies) durch Auftreten von Verbreitungsschranken, Bastardisierung in Grenzgebieten u.ä.

⁵⁶¹ Wanderungen, Migrationen bzw. Verdriftung durch Wind, Wasser, andere Lebewesen.

⁵⁶² Verbreitungsschranken (große Wasserflächen, Gebirge u.ä.) und Erdkatastrophen.

⁵⁶³ Mit den Methoden der Chorologie ist eine möglichst lückenlose Darstellung der Verbreitungsgebiete der Organismen vorzunehmen. Die Faunistik stellt dabei den gesamten Artenbestand der Erde oder eines bestimmten Gebietes vor, die systematische Tiergeographie den Artenbestand einer größeren Tiergruppe, die biozönotische Tiergeographie untersucht hingegen die Verbreitung und Dynamik von Lebensgemeinschaften verschiedener Arten und Tiergruppen. Entscheidend für diese Darstellung sind taxonomisch-phylogenetische Kenntnisse.

⁵⁶⁴ Die Struktur eines Areals muß vor dem Hintergrund der genetischen und ökologischen Makrostruktur der Biosphäre bewertet werden.

⁵⁶⁵ Darwin (1899) S. 467.

zusammenhängenden Bank“ verbunden sind, was das alleinige Säugetiervorkommen einer Wolfsart dort erklären könnte⁵⁶⁶. Die zahllosen Ergebnisse und Eindrücke solcher Forschungsreisen führten schließlich über die systematische Übersicht der Verteilungsmuster unterschiedlichster Pflanzen- und Tierarten auf der Erde zu der Vermutung, daß alle Unterschiede in der Verteilung der Lebewesen auf der Welt auf der Basis von Ähnlichkeit und geographisch bedingter Differenzierung entstehen, auf der Basis einer gemeinsamen Abstammung der Lebewesen also⁵⁶⁷.

Auch im 18. Jahrhundert gelangte man mit der zunehmenden Artenkenntnis in Folge der Entdeckungs- und Forschungsreisen in alle Welt schon zu einem weiten Überblick der Pflanzen- und Tierverbreitung. Es entstanden immer häufiger Fragen nach den Hintergründen vieler nicht verständlicher und erklärbarer Phänomene. Im Folgenden soll nach einem kurzen Überblick über die Biogeographie im 18. Jahrhundert im Besonderen die Bewertung des geographischen Raums in dieser Zeit untersucht werden, die als wichtige Voraussetzung für Zimmermanns Tiergeographie gelten kann.

⁵⁶⁶ Ebd. S. 466.

⁵⁶⁷ Vgl. dazu S. 260f.

5.2 Zur Tiergeographie im 18. Jahrhundert

„Über die Frage nach dem Ort der Lebewesen bekam Natur-Geschichte erstmals einen zeitlichen Sinn. Hier ermöglichte ihn die Grundstruktur der klassischen Naturgeschichte; hier erlaubte oder besser erzwang ihn auch das religiöse Dogma: zumindest Vieh, Vögel und Gewürm ... mußten sich ja vom Berge Ararat aus über die Erde verbreitet haben“.

Ludwig Trepl (1987)⁵⁶⁸.

5.2.1 Allgemeiner Überblick

Die Bezeichnung des Standorts der Tiere stellte von jeher einen Bestandteil der deskriptiven Naturgeschichte⁵⁶⁹ dar, ohne daß jedoch diese Angaben in irgendeiner systematischen Form niedergelegt und ausgewertet worden wären. Da Entstehung und Verbreitung der verschiedenen Tier- und Pflanzenarten als im wörtlichen Sinn gottgegeben galten, sah man keine Notwendigkeit, sich mit diesen Phänomenen näher zu befassen. Bis in das 18. Jahrhundert wurden nur vereinzelt Zweifel daran geäußert, daß alle verschiedenen Arten gemeinsam mit der Erschaffung der Welt entstanden sein sollten und sich von einem Ort aus, dem Paradies bzw. dem Landeplatz der Arche Noah, in alle Welt verteilt hätten⁵⁷⁰. Die Tiere sollten sich letztlich dort dauerhaft angesiedelt haben, wo die klimatischen Bedingungen ihnen einen optimalen Lebensraum boten.

Erste biogeographische Fragen entwickelten sich aus geographischen Erkenntnissen heraus. Im Rahmen der Erd- und Länderkunde, im Zuge der wissenschaftlichen Erforschung der Erde wurde auch die organismische Besiedlung der neu bereisten Länder beschrieben. Mit der zunehmenden Erkundung der Erde und ihrer Lebewesen gab es immer mehr Befunde gegen die biblische Erklärung ihrer Verteilung. Zwei Beobachtungen sprachen nachhaltig dagegen: zum einen die Tatsache, daß die Fauna und Flora von Ort zu Ort variierte, daß also keine identische Besiedlung in Gebieten mit vergleichbaren Lebensbedingungen zu finden war, zum anderen, daß es geschlossene geographische Bereiche auf der Erde gab, die eine völlig eigenständige Fauna und Flora aufwiesen. Diese Befunde wurden besonders nach der Entdeckung der Neuen Welt und

⁵⁶⁸ Trepl (1987) S. 75.

⁵⁶⁹ Vgl. S. 139f.

⁵⁷⁰ Zu den Vorstellungen über die Tierverbreitung bis zum 18. Jahrhundert vgl. ausführlich die Darstellungen von Hofsten (1919) und Browne (1983).

der Analyse ihrer Besiedlung so nachhaltig bestätigt, daß schon im 17. Jahrhundert einzelne Naturforscher und selbst Geistliche wie der Niederländer Abraham Mylius (1563-1637) die Ansicht äußerten, daß die Tiere der Neuen Welt nicht aus der Alten Welt stammen könnten, nicht alle Tiere also gleichzeitig an einem Ort geschaffen worden sein konnten⁵⁷¹.

Häufiger jedoch zog man zur Erklärung dieser Erscheinungen besonders im 18. Jahrhundert die Vorstellung von der in Grenzen für möglich gehaltenen Variation der - als unveränderlich definierten - Arten heran. Die andersartige Tier- und Pflanzenwelt unterschiedlicher geographischer Gebiete versuchte man damit zu erklären, daß es sich um – unter Umständen extrem – variierte schon bekannte Arten handelte. Die Fortschritte innerhalb der Systematik seit dem 17. Jahrhundert, die Entwicklung differenzierter diagnostischer Instrumentarien also, spielten hier, ohne daß ein Zusammenhang mit biogeographischen Fragen gesehen wurde, eine wichtige Rolle. Die Ermittlung des Vorkommens einzelner Arten hängt maßgeblich von ihrer sicheren taxonomischen Einordnung ab, denn erst die eindeutige Differenzierung von Exemplaren verschiedener bzw. identischer Art läßt den Verbreitungsraum einer Art exakt bestimmen. Besonders mit Linné und seiner Schule kam es nicht nur zur Intensivierung von Fragen der biologischen Systematik, sondern in deren Folge auch zu einer zunehmenden Erforschung lokaler und regionaler Floren. Zunächst waren zwar systematische faunistische Untersuchungen noch seltener, aber der Blick für die regionalen Unterschiede der Besiedlung wurde dadurch allgemein geschärft.

Aus dem teleologischen Selbstverständnis der Naturgeschichte heraus entwickelten sich bis zum 19. Jahrhundert keine systematischen Ansätze zu einer biogeographischen Feldforschung, etwa in Hinblick auf die Erforschung der Standortfaktoren und ihrer Einflüsse auf den tierischen Organismus. In einzelnen Bereichen stellten die praktischen Erfahrungen aus Landbau und Tierzucht einen gewissen Ersatz für diese fehlenden Untersuchungen dar. Hier hatte man beispielsweise erkennen können, daß sich einzelne Pflanzenarten, die nur in bestimmten Erdzonen vorkamen, auch unter anderen Klima- und Bodenbedingungen kultivieren ließen, die einzelnen Arten demnach nicht

⁵⁷¹ Mylius ging geographischen und erdgeschichtlichen Fragen auf der Basis der biblischen Geschichte nach und hatte 1667 eine kleine Abhandlung über den Ursprung und die Verbreitung der Tiere veröffentlicht (*De origine animalium et migratione populorum* [Genf 1667]). Hier kam er zu dem Schluß, daß sowohl die Besiedlung von Inseln als auch die des amerikanischen Kontinents nicht mit der bisherigen Interpretation der Schöpfungsgeschichte in Einklang stünden. Vielmehr müßte Gott die dort lebenden Tiere bei der Schöpfung unmittelbar an diese Orte gesetzt haben: "Quod mihi perenne ac decumanum testimonium remanet, Animantia *Americae* non esse aliunde eò perducta, sed inibi indigena productque", Mylius (1667) S. 58.

unbedingt als „Produkt“ einer spezifischen Umwelt betrachtet werden könnten. Indirekt trugen auch Beobachtungen aus der Züchtungspraxis zur Erklärung verschiedener Verteilungsmuster der Organismen bei, indem sie die Möglichkeit offenbarten, wie wildlebende Arten auch unter diesen Einflüssen variieren konnten.

Der französische Naturforscher Buffon war der erste, der grundlegende biogeographische Fragen in einem größeren Zusammenhang formulierte und in einen theoretischen Kontext stellte. In seiner *Histoire naturelle*, einer umfassenden Darstellung der zu seiner Zeit bekannten Säugetierarten, berücksichtigte er auch das Vorkommen der Arten. Neu und für die weitere Entwicklung biogeographischer Fragen entscheidend waren zwei Sichtweisen Buffons. Er war der erste, der mit einem systematischen Ansatz an die vielen unterschiedlichen Befunde der Tierverteilung heranging, wobei er feststellte, daß es grundsätzlich Tierarten gab, die entweder nur in der Alten oder nur in der Neuen Welt vorkamen sowie Arten, die in der Alten und Neuen Welt verbreitet waren. Vor allem aber stellte Buffon den Zusammenhang zwischen der Herkunft und dem späteren Vorkommen der Tierarten auf eine neue Basis, indem er seine epigenetische Theorie der Entstehung hier anwendete⁵⁷². Er diskutierte die Verteilung der Arten in Beziehung zu biologischen (Epigenesis und moules intérieur) und erdgeschichtlichen (allmähliche Abkühlung der Erde) Vorgängen und band die Frage des Artvorkommens damit ein in grundlegende naturphilosophische Diskussionen seiner Zeit. Buffons Überlegungen verschafften den bislang nur diffus wahrgenommenen Befunden des Vorkommens verschiedener Tierarten einen ersten theoretischen Hintergrund auf der Basis empirischer Daten.

Über diesen ersten systematischen Ansatz hinaus spielten vor allem die zahlreichen Versuche einzelner Naturforscher, die Flora und Fauna bislang unbekannter Räume der Erde im Zuge ihrer Erkundung näher zu beschreiben, eine entscheidende Rolle für das Entstehen einer biogeographischen Forschung im Laufe des 18. Jahrhunderts. Auch wenn die Untersuchungen im Regelfall nicht koordiniert waren, erschloß sich mit ihrer Hilfe doch immer mehr der Überblick über die organismische Besiedlung der Erde. Dieser konturierte einerseits die Fragen und Überlegungen, die sich in Hinblick auf die großen Unregelmäßigkeiten innerhalb der Verteilung erhoben, und ermöglichte zum anderen überhaupt erst einen systematischen Zugang zur Organismenverteilung, ließ also gewisse „Gesetzmäßigkeiten“ erkennen.

⁵⁷² Vgl. dazu ausführlich Kap. 7.3.3.1.

Ausgehend von dem spezifischen Verhältnis der Biogeographie zum geographischen Raum, von dem einleitend schon die Rede war, sollen im Folgenden die Wahrnehmung und Bewertung der räumlich-geographischen Komponente innerhalb einiger Denkrichtungen, die in engem Bezug zur Naturgeschichte standen, untersucht werden.

5.2.2 Zur Bewertung des geographischen Raums in der Naturgeschichte, Geographie und Ökonomie des 18. Jahrhunderts

"Die geographische Naturbeschreibung aber weist die Stellen nach, an denen jene Dinge auf der Erde wirklich zu finden sind. So sind z. B. Eidechse und Krokodil im Grunde ein und dasselbe Thier. Das Krokodil ist nur eine ungeheuer große Eidechse, aber die Örter sind verschieden, an denen sich diese und jenes auf der Erde aufhalten“.

Immanuel Kant (1802)⁵⁷³.

Die Wahrnehmung des geographischen Raums in der älteren Pflanzen- und Tierbeschreibung beschränkte sich auf die Angabe der Standorte einer Tier- oder Pflanzenart auf der Erde, die ihrem Auffinden dienen sollte. Damit verbunden war häufig eine allgemeine Kennzeichnung der Standortbedingungen, die sich im Wesentlichen auf das Klima bezogen⁵⁷⁴. Nach heutiger Auffassung muß biogeographische Forschung die Bedeutung des geographischen Vorkommens als wichtigen Bestandteil der Organismenverbreitung weitergehend untersuchen. Sie soll zum einen die gesamte Zusammensetzung der Flora und/ oder Fauna einer Region untersuchen und in die Bewertung des Standorts als Gesamtheit der physikalischen Lebensbedingungen also auch die Naturobjekte selbst mit einbeziehen. Ort und Organismen werden damit nicht mehr als getrennte Einheiten, sondern als sich gegenseitig bedingendes Gefüge verstanden. Darüber hinaus muß biogeographische Forschung sich mit der Tatsache auseinandersetzen, daß der Raum sich in der Zeit und damit als Standortfaktor verändert.

In dieser Differenz zwischen der bloßen Benennung des Ortes und schließlich seiner Einbeziehung als die Verbreitung der Arten gestaltender Faktor bewegte sich die Entwicklung von der (vermeintlich) deskriptiven Naturgeschichte zu einer kausalen

⁵⁷³ Kant (1802) S. 159.

⁵⁷⁴ Zur älteren Klimatheorie vgl. S. 201f.

Betrachtung der Grundlagen und Hintergründe der Organismenverbreitungen. Die folgenden Überlegungen wollen zeigen, in welchen Bereichen sich allmähliche Veränderungen in der Wahrnehmung der geographischen Komponente im 18. Jahrhundert vollzogen.

5.2.2.1 Schöpfung an einem Ort - Paradies und Arche Noah

Bis in das 18. Jahrhundert bildeten die Angaben der biblischen Schöpfungsgeschichte (1. Buch Mose, 2.15-20) die Grundlage für die Erklärung des Vorkommens der Arten. Sie beinhaltete, daß alle Organismen in einem begrenzten Territorium, dem Paradies, erschaffen sein sollten und von dort aus nach und nach die Erde besiedelt haben. Nach der Sintflut sollte sich diese Verteilung von einem Ort aus wiederholt haben, von der Arche Noah, die am Berge Ararat gestrandet war (1. Buch Mose, 8.4). Diese Festlegung auf einen bestimmten geographischen Ort war wie andere biblische Inhalte bis in die Neuzeit nicht in Frage gestellt worden. Man diskutierte weder über die Ortsangabe selbst noch gab es Überlegungen, ob diese Darstellung der gleichzeitigen Entstehung aller Arten an einem Ort und deren Verbreitung von dort aus real überhaupt möglich sein konnte⁵⁷⁵.

Im 17. Jahrhundert kamen solche Fragen allmählich auf. Vor allem mit der starken Zunahme der entdeckten Arten mußten sich Zweifel an den Angaben in der Bibel erheben. Wie konnte diese große Menge von Lebewesen denn auf *einem* Berg oder in einem Schiff untergebracht worden sein? Es kam jedoch noch nicht zu einer wirklichen Auseinandersetzung mit diesen Problemen und man umging die Erklärung solcher Beobachtungen und Fragen⁵⁷⁶. Die von orthodoxer christlicher Theologie geprägten Naturforscher dieser Epoche entzogen sich der Provokation der neu auftretenden Fragestellungen, da sie ganz von der Willkür der göttlichen Schöpfung ausgingen⁵⁷⁷ und damit jedes auch noch so alte Gewißheiten erschütternde Phänomen hinnahmen. Erst das Denken der Aufklärung hob die Unantastbarkeit der Offenbarung allmählich auf und ermöglichte die offene Konfrontation der Bibelangaben mit den Befunden der Erdkunde und Naturgeschichte. Zimmermann bemerkte:

⁵⁷⁵ Jahn (1990) S. 222.

⁵⁷⁶ Vgl. dazu Browne (1983) S. 9f.

⁵⁷⁷ Auch im 18. Jahrhundert entwickelte Linné noch eine eng an der biblischen Schöpfungslehre angelehnte Theorie der Entstehung und Herkunft der Arten, vgl. 243f.

„In unserer aufgeklärten Zeit verlangt man nicht, daß solche Untersuchungen völlig mit dem buchstäblichen Sinne der mosaïschen Schöpfungsgeschichte zutreffen müßten. Diese Geschichte der ersten Zeiten unserer Erde wird gewiß billig denkenden Theologen eben so wenig für eine vollkommene Naturlehre gelten, als sie behaupten werden, daß die Worte des Josua das wahre kopernikanische Weltystem über den Haufen werfen“ (I 28).

Im Zusammenhang mit aufklärerischem Denken, das an eine regelgeleitete, plan- und zweckvolle Welt glaubte, hatte sich die theologische Richtung des Deismus herausgebildet, der zwar die Existenz Gottes anerkannte, sie jedoch auf ihr einmaliges Wirken bei der Erschaffung einer gesetzmäßigen Welt einschränkte. Dieser Gott hatte die Welt mit ihrer universalen Ordnung erschaffen; er sollte jedoch nicht direkt in ihre Geschehnisse eingreifen, sondern die Welt mit ewig wirkenden, unwandelbaren Gesetzen alleinlassen. Die Naturforscher der Aufklärung sahen ihre Aufgabe darin, diese Gesetze zu ergründen:

„Die gegenwärtige Beschaffenheit der Erdrinde scheint der Gestalt, die sie in der Schöpfung selbst bekommen hat, sehr unähnlich zu seyn. ... Wer seine gegenwärtige Beschaffenheit der unmittelbaren Wirkung Gottes in der Schöpfung oder Sündfluth zuschreibt, der entgeht allen Schwierigkeiten, die ihre Erklärung von natürlichen Ursachen begleitet. Eine Allmacht kann ja ihr Werk nach Gefallen schaffen und einrichten. Man muß aber doch bekennen, daß ... doch die meisten es für unglaublich gehalten haben, daß der Schöpfer so unmittelbar unsre Erde in das Geschick gebracht, das sie jetzt hat. Er hat gewisse Gesetze eingerichtet, nach welchen jetzt alle Veränderungen geschehen. ... Die Kenntnis von der Beschaffenheit der Erde und die Haushaltung der Natur sind die Hilfsmittel, die uns allein auf die rechte Spur führen können“⁵⁷⁸.

5.2.2.2 Die räumliche Ordnung in der klassischen Naturgeschichte - Klassifikation und Raum

In den älteren Pflanzen- und Tierbeschreibungen wurden Standortangaben im Regelfall zwar aufgenommen, sie spielten jedoch keine hervorgehobene Rolle für die klassifikatorische Erschließung⁵⁷⁹. Die wissenschaftliche Systematik betrieb seit dem 17. Jahrhundert sogar eher die Trennung vom realen geographischen Raum, indem sie sich von dem Ballast einer Vielzahl von Merkmalen bei der klassifikatorischen Einordnung der Pflanzen befreien und auf die „wesentlichen“, also anatomischen, Merkmale konzentrieren wollte⁵⁸⁰. Auch wenn der Standort demnach nicht als Merkmal im Sinne der künstlichen Erschließungssysteme dieser Zeit definiert wurde, leistete wiederum gerade die Systematik einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Erfor-

⁵⁷⁸ Bergman (1769) S. 413f.

⁵⁷⁹ Zur Bedeutung der Standortangaben in den älteren Pflanzen- und Tierbüchern vgl. Hoppe (1976) S. 41-43 und S. 92.

⁵⁸⁰ Lefèvre (1984) S. 117f.

schung der Organismenverteilung. Durch ihr Vorankommen, die Möglichkeit einer differenzierten klassifikatorischen Erschließung der sich rapide vermehrenden Artenkenntnis, schuf sie eine der grundlegenden Voraussetzungen für die Wahrnehmung unterschiedlicher Verteilungsmuster.

In der Folge der Linnéschen Botanik veränderten sich ab etwa 1760 vereinzelt schon die Inhalte der Floren und Faunen⁵⁸¹, indem man zunehmend den Artenbestand spezieller Regionen als geschlossene Einheiten betrachtete und ihn möglichst vollständig und ausführlich darstellen wollte. Linné praktizierte es in seinem *Systema naturae* zwar nicht, Standortfaktoren in die Klassifikation einzubeziehen, er diskutierte entsprechende Standards allerdings in Bezug auf eine sinnvolle und nützliche naturgeschichtliche Beschreibung der Formen, besonders zur Unterscheidung verschiedener, aber „ähnlicher“ Formen. Linné spezifizierte die allgemeinen Vorstellungen zum Vorkommen der Pflanzen sowohl in der *Philosophia botanica* (1751) als auch in den *Stationes plantarum* (Uppsala 1754)⁵⁸² und äußerte differenzierte Überlegungen zur Standortgebundenheit der Arten und Varianten. Er betonte die grundlegende Bedeutung des "Geburtsortes" ("solum natale") für die umfassende Bestimmung der „Natur“ einer Pflanze, weshalb in Ergänzung zu den bekannten Beschreibungskriterien wie Namen, synonyme Bezeichnungen und Etymologie, äußerer Erscheinung, Varietäten besonders Angaben zum Standort sinnvoll seien⁵⁸³. Schließlich betonte er den Nutzen des geographischen Gliederungsprinzips von Pflanzenkompendien:

"Ich will hier unsere inländische Pflanzen nach Verschiedenheit des Bodens auf welchem sie wachsen, abhandeln. Denn wie jedes Thiergeschlecht seine eigenen Pflanzen frißt, ebenso nährt sich jede Pflanze auf ihrem eigenen Boden. Diejenigen Gewächse, die einen trockenen und sandigen Boden erfordern, können in Sümpfen und Bruch nicht vorkommen; welche auf Feldern und Klippen wachsen, kommen in stillen schattigen Wäldern nicht auf, und so auch umgekehrt. Der allwissende Schöpfer hat daher jeder Pflanzengattung ihren eigenen Boden bestimmt, auf dem sie gut wachsen und zunehmen kann, damit nicht eine die andere verdränge, oder irgendein Platz ohne seine Gewächs sey. ... Diese Bücher (Pflanzenbücher, P.F.) könnte man

⁵⁸¹ Auch wenn die Begriffe Fauna und Flora relativ früh schon verwendet wurden, folgten sie jedoch bis in das 18. Jahrhundert nicht dem heutigen Verständnis eines vegetationskundlichen Verzeichnisses, sondern erfüllten lediglich die Funktion eines „Catalogus“, d.h. sie stellten eine reine (oft alphabetische) Aufzählung einzelner Arten bestimmter geographischer Regionen dar, vgl. Browne (1983) S. 29 und Müller-Wille (1999) S. 165-169.

⁵⁸² Im Folgenden zitiert nach der deutschen Ausgabe *Von den Wohnplätzen der Pflanzen* (1777).

⁵⁸³ Linné führte in der *Philosophia botanica* als Kategorien zur Beschreibung einer Pflanze an: "Adumbrationes Historiam plantae continent, uti Nomina ..., Etymologias ..., Classes ..., Characteres ..., Differentias ..., Varietates ..., Synonyma ..., Descriptiones ..., Icones ..., Loca ..., Tempora ...". Unter den "Loca" führte er auf: "Loca natalia plantarum respiciunt Regionem, Clima, Solum & Terram", Linné (1751) S. 256, S. 261.

doch alle in kurze Compendien fassen, und hierin die Pflanzen in einige Classen nach den Geburtsörtern, deutlich und hinlänglich vortragen"⁵⁸⁴.

Auch die Bedeutung von *Ordnungsgefügen* ist bei Linné im Ansatz zu erkennen. So beschrieb er die Standorte nicht isoliert, sondern bezog die Nachbarschaft der verschiedenartigen Gewächse in topographisch und klimatisch bestimmten Lebensräumen in die Klassifikation und Naturgeschichte der Pflanzen mit ein⁵⁸⁵.

Im Zusammenhang mit seiner Bewertung des geographischen Raums ist Linnés Gedanke interessant, die Arten wie einzelne Länder auf einer Landkarte („mappae geographicae“) darzustellen, ein Verfahren, auf das verschiedentlich aufmerksam gemacht wurde⁵⁸⁶. Im Zuge seiner Überlegungen zu einem "natürlichen" System der Pflanzen wies er in seiner *Philosophia botanica* auf den kontinuierlichen Übergang der einzelnen Arten hin und problematisierte die in seiner Zeit noch fehlenden Teile ("Fragmenta") in diesem System, das er nicht als lineare Kette verstanden wissen wollte, sondern als Struktur mit mehrfachen Bezügen der einzelnen Komponenten, für das er die Darstellung in Kartenform empfahl⁵⁸⁷. Sein Schüler Paul Dietrich Gisecke (Lebensdaten unbekannt) setzte Linnés Vorschlag später in eine bildliche Darstellung um⁵⁸⁸ (Abb. 1). Die einzelnen Ordnungen des Pflanzenreichs sind in unregelmäßig umrandeten Kreisen aufgeführt; in diese Kreise sind Nummer und Name der Ordnung sowie die Anzahl der zugehörigen Gattungen eingetragen, die den Umfang der Kreise bestimmen. Je "ähnlicher" die Ordnungen sind, desto näher benachbart sind sie auf der Karte, bei enger systematischer Nähe berühren sich die Trennlinien der Kreise. Wie diese kurze Beschreibung erkennen läßt, wählte Linné die Darstellung in Form einer Landkarte also nicht, um geographische Bezüge, das Vorkommen der Arten in bestimmten Regionen oder Ländern, zu verdeutlichen, sondern um ein systematisches Gefüge der Arten zu konstruieren. Die Erkenntnisse innerhalb der klassifikatorischen Bemühungen bildeten zunehmend einen Kontrast zu dem bis dahin vorherrschenden Bild, in welchem die Naturphilosophie die Vielfalt der Arten dachte, dem der Stufenleiter. Von Bonnet ja ursprünglich tatsächlich im Bild einer geraden Leiter entworfen, wurde diese Metapher im

⁵⁸⁴ Linné (1777a) S. 58f.

⁵⁸⁵ Vgl. S. 147.

⁵⁸⁶ So z.B. Lefèvre (1984) S. 206, Jahn (1990) S. 246f., vor allem Müller-Wille (1999) S. 88-97.

⁵⁸⁷ "Methodi naturalis Fragmenta studiose inquirenda sunt. ... Natura non facit saltus ... Plantae omnes utrinque affinitatem monstrant, uti Territorium in Mappa geographica", Linné (1751) S. 27 und "Defectus nondum detectorum in causa fuit, quod Methodus naturalis deficiat, quam plurimum cognitio perficiet; Natura enim non facit saltus", ebd. S. 36.

⁵⁸⁸ "Tabula genealogico - geographica affinitatum plantarum: secundum ordines naturales Linnaei", in: Linné (1792).

Laufe des 18. Jahrhunderts nicht mehr als zutreffend betrachtet und auch von anderen Naturforschern, so Zimmermann, variiert. Man bevorzugte den Vergleich mit einem Baum mit sich aufgabelnden Ästen oder mit einem Netz aus ineinandergewirkten Maschen⁵⁸⁹. Linnés „Mappa geographica“ stellte mithin keinen Versuch einer geographischen Karte des Pflanzenvorkommens dar, sondern zählte zu den Versuchen, innerhalb der Möglichkeiten einer zweidimensionalen flächenhaften Betrachtung verschiedenliche Korrelationen, die eigentlich eine dreidimensionale, räumliche Darstellung erfordern, zu verdeutlichen. Mit der "Lage" einer taxonomischen Gruppe war nicht die im geographischen Raum, sondern die innerhalb der Merkmalsbeziehungen im „natürlichen“ System gemeint; mit ihr kombinierte Linné in seiner „Mappa geographica“ Beziehungen, die Gisecke als „genealogische“ bezeichnete, die „verwandtschaftliche“ Beziehungen einzelner Gruppen untereinander verdeutlichen sollten⁵⁹⁰. Linnés Analogie zwischen biologischer Systematik und Geographie berührte nicht den realen geographischen Raum, sondern das in der Geographie übliche Darstellungsverfahren der Erde, die Projektion des dreidimensionalen Raumes in zweidimensionaler Form. Später kombinierte Zimmermanns „Zoologische Weltkarte“ (s. u.) dann tatsächlich die Daten der

⁵⁸⁹ Peter Simon Pallas beispielsweise entwickelte die Vorstellung von einem Baum mit Ästen, auf welche Weise die einfache lineare Abfolge in der komplexeren Form von Verzweigungen darstellbar wurden: „Unter allen übrigen Vorstellungen des Systems der organischen Körper würde es aber wohl die beste seyn, wenn man an einen Baum gedächte, welcher gleich von der Wurzel an einen doppelten, aus den allereinfachsten Pflanzen und Thieren bestehenden, also einen thierischen und vegetabilischen, aber doch verschiedentlich aneinanderkommenden Stamm hätte. ... Und gleichwie dieser Stamm auf seinem äussersten Gipfel die vierfüßigen Thiere zu tragen hätte, so würde er unterhalb demselben für die Vögel einen gleichfalls großen Seitenast herausgehen lassen. ...“, Pallas (1787) S. 48. Zimmermann selbst bezog zu dieser Problematik ebenfalls Stellung, jedoch noch nicht in der *Geographischen Geschichte*, sondern erst gegen Ende des Jahrhunderts. Er bevorzugte auch zur Darstellung dieser systematischen Zusammenhänge die mathematische Methode, indem er die unterschiedlichen Arten in Form einer mathematischen Reihe dachte, wobei die nebeneinander benachbarten Glieder der Reihe ähnlicher sein sollten als die weiter entfernten, also „a mit b mehr Aehnlichkeit, mehr Eigenschaften gemeinschaftlich hat, als a mit c und d u.s.w.“. Nun sei es auch möglich, daß parallel zu dieser Reihe eine oder auch mehrere andere Reihen ähnlicher Arten existierten, von welchen wiederum einzelne mit bestimmten Arten der ersten Reihung Ähnlichkeit aufweisen könnten, also „daß a ... auch mit einer anderen Summe von Wesen, die ich α , β , γ , δ , nennen will, verwandt seyn könne, so daß zwischen a und α eben so viele gemeinschaftliche Eigenschaften irgend einer andern Art Statt haben, als zwischen a und b; nur versteht sich von anderer Art. ... So brächte ich denn eine Summe von unter sich in verschiedenen Grade und in verschiedenen Richtungen verwandter Arten zusammen; und so etwas zeigt mir die Natur wirklich. Die Reiche der Natur, die Arten in denselben, sind nämlich unter sich auf mehr als eine Art verwandt. Das Quadruped tritt durch die Fledermaus dem Vogel näher, und durch die Robbe dem Fische ...“. Damit sei nicht mehr eine „Leiter“ das treffende Bild für die Anordnung der Arten in der Natur, sondern viel mehr ein Netz, „worin mehrere Augen, Maschen, oft von großer, oft von kleinerer Oeffnung, unausgefüllt wären“. Zimmermann wies auf die Darstellung von Johann Hermann: *Tabula affinitatum animalium* (Straßburg 1783) hin, Zimmermann, Kommentar in Smellie (1791) S. 293f.

⁵⁹⁰ Vgl. dazu Müller-Wille (1999) S. 92f.

Naturgeschichte, die weltweit bekannten Säugetierarten, mit den natürlichen Standorten der Tiere auf der geographischen Karte.

Eine andere Wahrnehmung des geographischen Raums als in der Klassifizierungsmethode Linnés begegnete bei dessen Gegenspieler Georges Louis de Buffon, der Linnés Ordnungskriterien als künstliche Kategorien ablehnte und sich selbst auf die Suche nach "natürlichen" Kriterien, die den realen Gegebenheiten der Natur entnommen waren, machte. Buffon gilt als der herausragende Repräsentant der Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts⁵⁹¹, deren ideelle Grundlage lange Zeit die metaphysische Idee des Kontinuums, die *Scala naturae*, darstellte. Aus diesem Ordnungsdenken resultierten einige grundlegende Merkmale der Naturgeschichte und ihrer Verfahrensweisen. So setzte sie die unbedingte Konstanz der einzelnen Arten voraus und nahm damit zu den Kategorien Zeit und Raum bis weit in das 18. Jahrhundert ein ganz spezifisches Verhältnis ein: In einem einmaligen göttlichen Schöpfungsakt sollte die bis in die Gegenwart und Ewigkeit unverändert bestehende Artenvielfalt geschaffen worden sein. Der Glaube an die unbedingte Gültigkeit des göttlichen Schöpfungsaktes ließ den Gedanken an Abweichungen und Veränderungen dieser Organismen nicht zu. Die historische Dimension, die einen Entwicklungsgedanken impliziert, existierte in einer solchen Konzeption nicht.

Die Orientierung in dieser „Eindimensionalität“ führte zugleich zu einer sehr speziellen Bedeutung der räumlichen Komponente innerhalb dieses Ordnungsgefüges. Die Naturgeschichte konnte den realen Raum nicht ignorieren, mußte ihn vielmehr als Grundlage ihres Beschreibungs- und Ordnungsrasters nutzen, schon weil sich anders als durch eine räumliche Interpretation bestimmte Phänomene nicht erklären ließen. Innerhalb der Stufenleiter mit einer ununterbrochenen Folge von Gliedern existierten im 18. Jahrhundert noch viele Leer“räume“, von denen man jedoch mit unbeirrbarer Sicherheit annahm, daß sie durch auf der Erde lebende, nur noch nicht entdeckte Wesen, irgendwann ausgefüllt werden könnten⁵⁹². Die fehlende zeitliche Dimension im Denken der Naturgeschichte ermöglichte es nicht, an deren ehemalige oder zukünftige Existenz,

⁵⁹¹ Die Naturgeschichte oder *Historia naturalis* bezeichnete seit der Antike die Beschreibung der Naturobjekte, womit sie in erster Linie deren Unterscheidung nach äußeren Merkmalen dienen sollte. In ihrer klassischen Form beschrieb die *Historia naturalis* die verschiedenen Erscheinungen der Natur aber nicht völlig isoliert nebeneinander, sondern auch in ihren natürlichen Bezügen. Im 18. Jahrhundert erhielt sie disziplinären Charakter und wurde Lehrfach an den höheren Schulen und Universitäten. Zu Wesen und Inhalten der Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts vgl. die Klassiker von Lovejoy, Foucault und Le-
penies (1976).

⁵⁹² Zimmermann konstatierte: „Allein jeder Naturkenner ist völlig überzeugt, daß nur der Mangel menschlicher Kenntnisse, und nicht die Natur selbst Lücken offen gelassen habe“ (I 5).

ausgestorbene oder noch entstehende Arten also, zu denken; allein der Glaube an auf der Erde lebende und noch nicht entdeckte Arten, oder sogar an deren Existenz in anderen Welten, konnten diese Differenz beseitigen⁵⁹³.

Die Naturgeschichte nutzte den geographischen Raum als Ordnungsmuster, das Foucault mit dem treffenden Bild des „Tableau“⁵⁹⁴ charakterisierte: Die verschiedenen Arten und ihre Varianten, die auch im Stufenleittersystem denkbar waren, präsentierte man in Form einer übersichtlichen und einem bestimmten Muster folgenden Komposition, die zugleich ihre Geschlossenheit *und* ihre Vielfalt vermittelte. Buffons Ordnungsdenken war geprägt von dem Wunsch, die Natur darzustellen als ein harmonisches Gefüge der einzelnen Lebewesen; er lehnte es ab, die Organismen in eine künstliche, vom Menschen erdachte Systematik einzuordnen. Er suchte vielmehr nach „natürlichen“ Kriterien. Das waren nach seinem Verständnis nicht die ganz an der äußeren Ähnlichkeit der Lebewesen ausgerichteten Merkmale, die die Klassifizierungssysteme wählten. Damit würden nicht die tatsächlichen Gegebenheiten und Umstände, in der sich die natürlichen Dinge "fast alle Zeit befinden", berücksichtigt, sondern allein künstliche Zusammenhänge konstruiert werden⁵⁹⁵. Die Ordnung in seiner *Histoire naturelle* entsprach deshalb nicht einer der zahllosen Systematiken seiner Zeit, sondern orientierte sich an dem "natürlichsten" Kriterium, das Buffon zu benennen vermochte - der „Nähe“ zum Menschen, wobei diese Nähe sich an den lebensweltlichen Gegebenheiten und Zusammenhängen, nicht an physischen Merkmalen der einzelnen Individuen orientierte. Damit erhielt der Gedanke einer Einteilung der Lebewesen in geographisch-räumlichen Kategorien einen besonderen Stellenwert:

"Ist es nicht besser, nicht allein in einer Historie der Natur, sondern auch in einem Gemähld und wo es sonst seyn mag, die Dinge in eine solche Ordnung und Stellung zu bringen, in der sie sich fast alle Zeit befinden ...? ... Wenn wir, zum Exempel, bey der Historie der Thiere mit denjenigen den Anfang machen, die uns am nützlichsten sind, und mit welchen wir am meisten umgehen; so werden wir uns genöthiget sehen, gleich nach der Historie des Pferdes, oder gar vorher, die Historie des Hundes zu setzen"⁵⁹⁶.

⁵⁹³ Lepenies (1976) S. 44.

⁵⁹⁴ „Man kann es mit einem Wort definieren, indem man sagt, daß im klassischen Wissen die Kenntnis der empirischen Einzelwesen nicht anders als durch eine kontinuierliche, geordnete und allgemeine Übersicht (*tableau*) aller möglichen Unterschiede erworben werden kann“, Foucault (1974) S. 188.

⁵⁹⁵ Beispielsweise wendete er gegen die Klassifikation der Säugetiere auf der Basis ihrer unteren Extremitäten ein: "Ist es nicht besser, daß nach dem Pferde, welches ganze Klauen hat, der Hund, so vielspältige Klauen hat, folge, weil er ihm ohnedieß zu folgen pfeget, als wenn das Zebra, ein afrikanischer Waldesel, nachfolgete, von dem wir fast nichts wissen, und der vielleicht keine andere Ähnlichkeit mit dem Pferde hat, als seine ganzen Klauen", Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 1. T. 1 (1750) S. 24.

⁵⁹⁶ Ebd.

Buffon gestaltete seine *Histoire naturelle* mithin als Sammlung von einzelnen „Lebensbeschreibungen“⁵⁹⁷ der Arten und ihrer Varianten, in welchen er ihre Merkmale und Lebensweise und ihr gleichzeitiges Miteinander in verschiedenen Gebieten der Erde zusammenfaßte⁵⁹⁸. Der reale geographische Raum erfüllte in diesem Repräsentationsschema - im Unterschied zu Linnés Klassifikationsschema - eine wichtige Funktion: Die Koexistenz der verschiedenen Ausprägungen einer „Art“⁵⁹⁹ belegte die Unterschiedlichkeit der Formen in Abhängigkeit von den Bedingungen des sie umgebenden Raums. Gerade der Anspruch, die organische Vielfalt in ihren natürlichen Zusammenhängen zu ordnen, führte zu größerer Aufmerksamkeit und Intensität in der Wahrnehmung des Raumes in seiner Bedeutung für die Lebewesen.

5.2.2.3 Physikotheologie und Oeconomia naturae – Naturhaushalt und Standort

Im 18. Jahrhundert spielte die sogenannte Physikotheologie eine wichtige Rolle innerhalb der Naturphilosophie. Diese von den Engländern John Ray und William Derham (1657-1735) im 17. Jahrhundert begründete Strömung nahm in ihrer Zeit auf einige Bereiche der Naturgeschichte großen Einfluß, namentlich auf die frühen Vorläufer des ökologischen Denkens⁶⁰⁰. Der Physikotheologie lag die Idee zugrunde, Vielfalt und Harmonie der Natur als Beweis für die Existenz und Weisheit Gottes zu bewerten. Sie rechtfertigte ein intensives Studium der Natur und führte darüber zu wichtigen naturphilosophischen Vorstellungen sowie zu einer Fülle neuer empirischer Kenntnisse in den Naturwissenschaften.

Zu ihren grundlegenden Gedanken gehörte neben dem von der Zweckmäßigkeit der Schöpfung auch die Idee von dem Gleichgewicht in der Natur. Alle Arten sollten im

⁵⁹⁷ Jahn (1998) S. 248.

⁵⁹⁸ Das Pferd beispielsweise erhielt entsprechend seiner großen Bedeutung für den Menschen einen Platz gleich zu Beginn des ersten Bandes der *Histoire naturelle*. Nach der Beschreibung der äußeren Merkmale, Lebensweise, Fortpflanzung u.ä. folgte die Darstellung der bekannten Rassen, die das Vorkommen in einzelnen Ländern nach dem Grad des Nutzens für den Menschen beschreibt. Ausgehend von der Pferdezucht reihte Buffon das Vorkommen verschiedener Pferderassen nach der „Schönheit“ der Tiere auf, d.h. nach körperlichen Merkmalen und der daraus resultierenden Eignung für Züchtung, Pferderennen etc.: „Die schönsten Pferde, die man in Europa sehen kann, sind die arabischen. Sie sind größer und völliger, aber doch eben so wohl gebaut, als die barbarischen. ... Unter den barbar. Pferden hält man diejenigen für die Besten, die aus dem Kgr. Marokko ...man setzt sie weit über die türkischen, persischen, armenischen ...“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 2. T. 2 (1752) S. 80f.

⁵⁹⁹ Die Einteilung ähnlicher Lebewesen in eine gemeinsame Kategorie, die „Art“, lehnte Buffon ab, da er nur die Individuen für real vorhanden hielt, vgl. S. 124.

⁶⁰⁰ Vgl. den Überblick bei Krolzik (1980), vgl. auch Schurig/ Nothacker (2001) S. 224 und Trepl (1987).

„Haushalt der Natur“ in einem bestimmten Zusammenhang und Verhältnis stehen. Für diese Harmonie sollte auch ein Schöpfungsplan verantwortlich sein, der jedem Teil seine spezifische Bedeutung und seinen bestimmten Platz auf der Erde zugewiesen hatte⁶⁰¹.

Carl von Linné griff diese Vorstellungen in seiner *Oeconomia naturae* (Uppsala 1749) auf⁶⁰² und diskutierte sie im Detail an ausgewählten Beispielen aus allen drei Naturreichen. Seinen Grundgedanken von dem harmonischen Gleichgewicht in der Natur legte er anhand des funktionellen Zusammenhangs von Fortpflanzung, Erhaltung und Destruktion der Organismen dar. Die Harmonie der Schöpfung, die Ordnung und Kontinuität der natürlichen Dinge widerspiegelte, wies Linné in dem Kreislauf von Entstehen und Vergehen des Individuums nach, der zugleich in ein Zusammenspiel in einem großen Ganzen eingebettet sein sollte:

"Unter der Oeconomie der Natur versteht man des höchsten Schöpfers weise Anordnung der natürlichen Dinge, vermöge der sie zur Hervorbringung der gemeinschaftlichen Zwecke und zur Leistung eines wechselweisen Nutzens geschickt sind. ... Wer nur die Gegenstände mit Aufmerksamkeit betrachtet, die auf unserer Erde sich zeigen, wird zugeben: alle und jede stehen in solcher Ordnung und Verbindung zueinander, daß sie zu einem allgemeinen Endzweck sich hinneigen. ... Um die ununterbrochene Fortdauer der Geschöpfe zu erhalten, hat das höchste Wesen die Einrichtung gemacht, daß alle lebendigen Geschöpfe stets darauf hinarbeiten, neue Individuen hervorzubringen, daß alles in der Natur einander die Hände bietet, um jede Gattung von Geschöpfen zu erhalten, daß endlich der Untergang und die Auflösung des Einen allezeit zur Herstellung des Anderen diene"⁶⁰³.

Linné gelang damit ein wichtiger Schritt in der Verbindung des physikotheologischen Gedankenguts mit der Naturgeschichte, die folgenreich für die Entwicklung der Geographie und eines vorökologischen Denkens sein sollte. Mit der Vorstellung von dem Zusammenwirken aller Dinge war der Gedanke verbunden, daß Gott jedem Lebewesen seinen speziellen Bereich zugewiesen habe, in dem es existieren könne, in dem es aber auch zur Unterstützung anderer Kreaturen notwendig sei. Linné entwickelte diese Idee

⁶⁰¹ "Das letzte, was ich von der ErdKugel überhaupt zu bemercken habe, ist die Mannigfaltigkeit und große Menge so wohl der allgemeinen Arten als der sonderbaren Gattungen. ... So viel und mancherley Thiere, zahme und wilde; so vielerley Vögel, Insecten, Gewürme und Ungezieffer: so vielerley Pflantzen und Bäume auf dem Lande. So vielerley Fische, See-Pflantzen und andere Geschöpfe auf dem Wasser: so mancherley Mineralien, Metalle und andere Dinge, die man aus der Erde gräbt (S. 104-106). ... So groß der ungeheure Schwarm von Insecten und Ungeziefer in der Luft und im Wasser ist, worunter freilich viele dem Menschen nicht gleich unmittelbahr einen sonderlichen Nutzen schaffen, so dienen sie doch den Vögeln, den Fischen, dem Gewürme, und wieder andern Insecten selber oder andern Creaturen zur Nahrung", Derham (1736) S. 119.

⁶⁰² Im Folgenden zitiert nach der deutschen Übersetzung von 1777. Zu den Vorläufern der *Oeconomia naturalis* allgemein vgl. zuletzt Pross (2002) 945ff.; zu Linnés Verständnis speziell und zum ideengeschichtlichen Hintergrund vgl. zuletzt Müller-Wille (1999) S. 110f., S. 267f. und besonders S. 272f. Fußnote 336 mit der hier angegebenen Sekundärliteratur.

⁶⁰³ Linné (1777) S. 1f.

ganz konkret anhand der real vorfindbaren geographischen Standorte der Organismen als den für sie geeigneten Lebensraum mit spezifischen klimatischen und topographischen Bedingungen:

"Damit aber eine so große Menge von Tieren, als auf der Welt ist, bequem leben und eine gewisse Ordnung unter ihnen herrschen könne, so hat die wunderbare Verantwortung des Schöpfers, jedem sein besonderes Futter und seinen besonderen Appetit zugeteilt; so daß einige von gewissen Pflanzen, welche in verschiedenen Gegenden und in verschiedenem Erdreich wachsen, andere von gewissen Thieren, noch andere vom Aaße, ja selbst vom Koth und Mist ihren Unterhalt empfangen. Aus diesem Grund hat ebenfalls der Schöpfer verordnet, daß einige Thiere im Wasser schwimmen, einige in der Luft fliegen, einige die brennende, kalte und mittlere Zone bewohnen, einige sich in Wüsteneyen, Gebürgen, Wäldern, Sümpfen und Wiesen aufhalten, wo die ihrer Natur angemessene Speise in Menge zu finden ist"⁶⁰⁴.

Grundlegend war hier also der Gedanke der räumlichen Koexistenz, der das gemeinsame Vorkommen verschiedenartiger Wesen in einen funktionalen Zusammenhang stellte. Ähnliche Denkansätze äußerten im 18. Jahrhundert auch weitere von der Physikotheologie beeinflusste Naturforscher. Im Zusammenhang mit seiner Instinktlehre gelangte der Hamburger Philosoph und Naturforscher Hermann Samuel Reimarus zu der Überzeugung, daß die Spezifik der unterschiedlichen Lebensräume verschiedene Lebensweisen der dort existierenden Tierarten hervorrufen mußte:

"Wenn nun alles voller Lebendigen seyn sollte, von dem Grunde des Wassers an, bis an dessen Oberfläche, in Meeren, Seen, Sümpfen, in Strömen, Flüssen, Bächen; und auf der Erde, vom Nord-Pol bis zum Südpol, von den höchsten Bergen bis zu den Feldern und Thälern, bis zu einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche, ja innerhalb der Pflanzen und Thiere selbst: wenn auch der Dunstkreis über der Erde nicht von allen Lebendigen leer seyn sollte: so konnten unmöglich eynerlei Art der Thiere allenthalben bestehen, sondern sie mußten nothwendig von so verschiedener Art des Lebens seyn, als die Uebereinstimmung mit der verschiedenen Beschaffenheit der Elemente litte"⁶⁰⁵.

Wie Linné diese allgemeinen Überlegungen zur Standortgebundenheit der Pflanzen im Rahmen einiger Veröffentlichungen noch spezifizierte, wurde schon im Zusammenhang mit seinen Ausführungen zur Beschreibung der Arten und Varietäten in der Naturgeschichte ausgeführt. Über entsprechende Ansätze gelangte er sowohl in der *Philosophia botanica* als auch den sich ganz konkret auf die „Wohnplätze“ der Pflanzen beziehenden *Stationes plantarum* zur Einteilung spezieller geographischer "Provinzen" und einer Gliederung nach 24 "Wohnungen" ("Stationes"), ökologischen Standorten der Pflanzen der schwedischen Flora. Damit gelang es ihm, die Beziehungen einzelner Arten in einem

⁶⁰⁴ Ebd. S. 39.

⁶⁰⁵ Reimarus (1762) S. 105.

gemeinsamen topographisch-klimatischen Zusammenhang darzustellen⁶⁰⁶. Die allgemeine geographische Standortangabe, die sich bis dahin in den naturgeschichtlichen Werken überwiegend an politischen Räumen, also nicht einmal an größeren Naturräumen orientierte, wurde hier sehr viel spezifischer als Standortfaktor begriffen. Damit erhielt die räumliche Verteilung den Charakter eines Ordnungsprinzips, was einen entscheidenden Ausgangsgedanken für Zimmermann darstellte.

5.2.2.4 Zum Raumgedanken in der Geographie des 18. Jahrhunderts.

Innerhalb der Geographie begegnen wir im 18. Jahrhundert einer Reihe voneinander unabhängiger Ansätze und Entwicklungen, die besonders auch für die engere Verbindung von Erd- und Naturkunde von Bedeutung waren.

Forschungsreisen

Im Zuge der zunehmenden Kolonialisierung der Neuen Welt begann in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein neuer Abschnitt europäischer Entdeckungs- und Forschungsreisen⁶⁰⁷, in deren Zusammenhang der geographische Raum im 18. Jahrhundert anders erschlossen und beschrieben wurde als bisher. Es handelte sich vermehrt um Forschungsreisen mit bestimmten naturwissenschaftlichen und geographischen Zielvorgaben, wobei letztere auf die Vermessung der noch unbekannten Kontinente und Länder sowie die Erkenntnis der exakten Verteilung von Land und Meer ausgerichtet waren. Die neuentdeckten Tier- und Pflanzenarten beschrieb man nun auf der Basis der neuen anatomischen und klassifikatorischen Kenntnisse, auch die Umweltbedingungen der bereisten Länder wurden deutlicher wahrgenommen und differenzierter dargestellt. Wichtige Beispiele sind die Reisen und daraus resultierenden Veröffentlichungen von

⁶⁰⁶ Linné hatte auf der Grundlage der von ihm erstellten *Flora Svecica* (Erstausgabe Leiden 1745) die in Schweden heimischen Pflanzen nach ökologischen Standorten eingeteilt in "Wässerliche Plätze" ("Aquaticae"): Meer, Strand, Teiche, Sumpf, Pfütze, Bruch, Torf; "Alpen" ("Alpinae"): Freie, Verdeckte; "Schattigte Oerter" ("Umbrosae"): Haine, Wälder, Ackerfeld; "Felder" ("Campestres"): Acker-, Garten-, Ungebautes Feld, Wiesen, Sand-, Letten-, Kreidenfeld; "Berge" ("Montanae"): Heide, trockene Anhöhen, Felder, "Schmarotz Pflanzen" ("Parasiticae"): Auf Bäumen, auf Kräutern, auf Wurzeln, nach der deutschen Ausgabe Linné: *Wohnplätze* (1777) S. 67 (In Klammern die Standortbezeichnungen der lateinischen Ausgabe [1754]). Anschließend gab er eine kurze Charakteristik der Standorte und dort vorkommenden Arten (z.B. "2. Strand (Maritimae) Auf dem sandigen, salzigen, dem Wind ausgesetzten, mit Meerwasser zuweilen benetzten Seeküsten, wohnen: salzige, saftige feste Pflanzen", ebd. S. 68-70, schließlich folgte eine Zuordnung aller bekannten Arten der schwedischen Flora zu diesen 24 Standorten, ebd. S. 71-100; vgl. auch die Aufstellung in Linné: *Philosophia botanica* (1751) S. 246f.

⁶⁰⁷ Zur Forschungsreise im 18. Jahrhundert vgl. im Überblick Sörlin (1993).

Michel Adanson (1727-1806), Peter Simon Pallas, Johann Reinhold Forster und Georg Forster⁶⁰⁸.

Innerhalb der Tradition der geographischen und biogeographischen Beschreibung Nordasiens, die bereits mit Johann Georg Gmelin (1709-1755) in den 1730er Jahren des 18. Jahrhunderts einen ersten Höhepunkt erlebt hatte, stellt Pallas' Arbeit über Sibirien einen der umfassendsten Versuche dar, die organismische Besiedlung eines größeren Gebietes empirisch zu beschreiben. Auf der Grundlage seiner mehrjährigen "physicalischen" Reise von St. Petersburg aus durch Sibirien hatte Pallas zwischen 1771 und 1776 eine dreibändige Dokumentation der geographisch-geologischen Verhältnisse, sowie der Naturkunde und der Wirtschaft der bereisten Gebiete veröffentlicht. Pallas zeigt hier die Wechselbeziehungen zwischen den unterschiedlichen Umweltbedingungen großer Landschaftsräume und dem Vorkommen der Pflanzen- und Tierarten auf und diskutiert in verschiedenen Zusammenhängen einzelne Phänomene der geographischen Verbreitung. Unter anderem war er in der Lage, getrennte tier- und pflanzengeographische Räume abzugrenzen⁶⁰⁹, ebenso gelangte er zu Überlegungen hinsichtlich des geographischen Variierens der Arten⁶¹⁰. Neben der Beschreibung des Vorkommens, allgemeiner Merkmale und der Lebensweise der einzelnen Arten im Zusammenhang mit ihrer unmittelbaren Umwelt stellte Pallas jeweils in einem Anhang zu den einzelnen Teilen die vorkommenden Tierarten in Kurzbeschreibungen zusammen. Für Zimmermann bildeten diese Reisebeschreibungen neben den naturgeschichtlichen Werken die grundlegende Quellenbasis für die *Geographische Geschichte*.

Länderkunde

Das Selbstverständnis der Geographie ist im 18. Jahrhundert in erster Linie staatenkundlich ausgerichtet, die „Erdbeschreibung“ bezog sich auf die politische Einheit der Staatswesen, nicht auf zusammengehörende geographische Räume oder Naturräume, und bestand im Wesentlichen aus der Darstellung der topographischen, ethnischen, demographischen und politischen Unterschiede einzelner Staaten. In diesem Rahmen war

⁶⁰⁸ M. Adanson: *Histoire naturelle du Sénégal* (Paris 1756); Pallas (1771-1776); J. R. und G. Forster (1783).

⁶⁰⁹ Beispielsweise konnte er Gmelins Beobachtung bestätigen, daß der Jenisei die Grenze zwischen west- und ostsibirischer Fauna bildete, Wendland (2001) S. 132.

⁶¹⁰ Pallas konnte auf diesen Reisen auch wichtige Erkenntnisse zum Phänomen der geographischen Rassenbildung in einem zusammenhängenden geographischen Raum gewinnen, was er differenziert je-

die topo-geographische Beschreibung auch wichtiger Bestandteil der polyhistorischen Geschichtsschreibung des späten 17. und frühen 18. Jahrhunderts gewesen⁶¹¹. Im letzten Drittel des Jahrhunderts lassen sich einzelne Ansätze in der länderkundlichen Arbeit beobachten, die neben dem politischen Raum auch den Naturraum als Bezugsgröße für die Darstellung der Erdbeschreibung wählten. Geographen wie die Göttinger Professoren Büsching und Gatterer bezogen in ihre länderkundlichen Werke mittlerweile auch die „natürliche Erdbeschreibung“ mit ein; Gatterer entwickelte in seinem Hauptwerk zur wissenschaftlichen Geographie einen systematischen Zusammenhang zwischen den natürlichen Gegebenheiten der Erde und ihren Bewohnern⁶¹².

Physikotheologie und Linnés *Oeconomia naturae* wirkten auch bis in die zeitgenössische Geographie und lassen bei einzelnen Autoren das Verstehen des geographischen Raums als „Lebens“raum mit spezifischen Bedingungen für die organische Natur erkennen. Als Hauptvertreter dieser „geographischen Rezeptionslinie der Physikotheologie“ in Deutschland wird der Theologe und Geograph Anton Friedrich Büsching, der Vorgänger Gatterers in Göttingen, genannt⁶¹³. Die Gotteserkenntnis war Büschings leitende Idee bei seiner Beschreibung der Mannigfaltigkeit der "natürlichen Beschaffenheit der Theile und Gegenden des Erdbodens", die er als notwendige Voraussetzung betrachtete, den vielfältigen Formen menschlichen Lebens, die sich nach der Schöpfung und Verteilung auf der Erde herausgebildet haben, die Existenz zu ermöglichen⁶¹⁴. In seinem Hauptwerk, der *Neuen Erdbeschreibung*, verwendete er die Methodik der vergleichenden Staatsbeschreibung, verfuhr aber anders als die Achenwallsche Statistik und gab neben landeskundlichen Angaben im engeren Sinn auch Informationen zu vielen weiteren Charakteristika der Länder; neben Daten über die Geschichte und Archäologie der einzelnen Staaten steuerte er auch Material zu physikalischen und geologischen Gegebenheiten sowie zu der Pflanzen- und Tierwelt bei.

doch erst in einer späteren Veröffentlichung (*Zoographia Rosso-Asiatica* [St. Petersburg 1811]) darlegte, vgl. dazu Wendland (1992) S. 562f.

⁶¹¹ Vgl. etwa Johann Christoph Beckmann: *Historie des Fürstenthums Anhalt* (Zerbst 1710). T. 2: *Historia naturalis des Fürstenthums Anhalt* und T.3: *Historia geographica, oder Landbeschreibung des Fürstenthums Anhalt*.

⁶¹² Vgl. dazu oben S. 39f.

⁶¹³ Sandl (1999) S. 243.

⁶¹⁴ "Die Menschen, welche nach der weisen Verordnung Gottes einen einzigen Stammvater haben, dessen zahlreiche Nachkommenschaft sich auf dem ganzen Erdboden ausgebreitet hat, und unter welchem mit der Zeit in Ansehung der äußeren Bildung und Lebensart eine große Verschiedenheit entstanden ist". Überall auf der Erde hat "Gott einem jeden derselben die Grenzen seiner Wohnung bestimmt, deren Einschränkungen und Erweiterungen weder auf einem ungefähren Zufall, noch auf der Völker eigenen Gutdünken, sondern auf einer allmächtigen und weisen Vorsehung beruhet", Büsching (1754) Bd. 1 S. 26-27.

In der Einleitung zum ersten Teil der *Neuen Erdbeschreibung* erklärte Büsching, daß die Darstellung des "natürlichen Zustands unserer Erde von großer Wichtigkeit" sei, auch wenn noch sehr viele Informationen darüber fehlten⁶¹⁵. In einem kurzen Abriß erläuterte er die allgemeinen Grundkenntnisse der physischen Geographie, die er zum Teil auch in ihrer Auswirkung für das menschliche Leben diskutierte⁶¹⁶. Diese Bezüge waren insgesamt jedoch noch nicht anthropogeographischer Natur, sondern allgemein auf das gesundheitliche Befinden der Menschen ausgerichtet, was seinen bevölkerungspolitischen Überlegungen, in Anlehnung an Süßmilch (s. u.) entsprach.

Physische Geographie und Erdgeschichte

Im Zuge der neuen Fragestellungen in der Geographie und besonders im Zusammenhang mit den zunehmenden Diskussionen um die Herkunft und die natürliche Bestimmung der Menschen begannen sich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Grundlagen einer neuen Disziplin, die sogenannte physische Geographie, auszubilden. Sie untersuchte neben den physikalischen Bedingungen der unterschiedlichen Erdzonen auch die wechselseitigen Bezüge zwischen den Organismen und der Umwelt. Der wichtigste Vorläufer für dieses Denken läßt sich in der älteren Klimatheorie finden, die die Prägung und Abhängigkeit des Menschen von dem ihn umgebenden Klima vertrat. Auch in der physischen Geographie wirkten Physikotheologie und Linnés Ökonomiedenken. Der wichtigste Vertreter dieser Richtung war der schwedische Naturforscher Torbern Bergman, Mathematik- und Chemieprofessor an der Universität Uppsala⁶¹⁷; Zimmermann bezog sich im Unterricht und in der *Geographischen Geschichte* auf sein Handbuch zur physischen Geographie. Bergmans Erdbeschreibung lag die Idee der "Haushaltung der Natur" zugrunde, die das Gleichgewicht und Verhältnis aller natürlichen Dinge organisierte⁶¹⁸. Im Zusammenhang mit der physischen Konstitution der Er-

⁶¹⁵ Ebd. S. *84.

⁶¹⁶ "Die Wärme der Luft dehnet alle flüßigen Materien des menschlichen Leibes aus, ... woraus Schlaf und Entkräftung entstehet", ebd. S. *88.

⁶¹⁷ Bergman war bekannt geworden durch chemische und geologische Arbeiten, deren Erkenntnisse in seine physische Geographie einfließen. Als Schüler von Linné war Bergman von dessen Ökonomiegedanken geprägt, vgl. W. A. Smeaton, In: *Dictionary of scientific biography*. Bd. 2 (New York 1970) S. 4-8.

⁶¹⁸ „Bewegung und Veränderung scheinen zum Bestand der Natur äußerst notwendig zu sein. Auf solche Weise ist alles in Bewegung, alles in Zu- und Abnahme. Mit einem Worte, hervorkommen und untergehen wechselt auf dem ganzen Schauplatze. Es geschieht solches doch nicht, wie es dem ersten Ansehen nach scheint, ohne Ziel und Ordnung. Alles folget gewissen Gesetzen, alles ist auf gewisse Endzwecke gerichtet, alles stimmt zum Preise des Werkmeisters auf das vollkommenste zusammen“, Bergman (1769) S. 10.

de hob er besonders die Bedeutung des „Erdbodens“ als Substrat für die belebte Natur hervor:

"Ihr (der Natur, P.F.) Haupttrieb ist, Thiere hervorzubringen, und von einer Art mehr, von der andern weniger. ... Aber diese unzähligen Heere von Thieren benötigen Unterhalt. Sollten sie unter sich eines von dem anderen leben, so würde ja der Schauplatz der Natur in ein scheusliches Räubernest verwandelt. ... Eigentlich ist das Pflanzenreich den Thieren zum Unterhalt angeschlagen. ... Thiere sowol, als Pflanzen, haben einen festen Boden, eine Ruhestätte nötig. Hierzu dienet das Steinreich. (S. 6) ... In der ganzen Natur unterstützt eines das andere, und alles stimmt zusammen, dasjenige zu bewerkstelligen, was zum Bestande und zur Vollkommenheit der ganzen Haushaltung erfordert wird. ... Die Anzahl der Bewohner trägt besonders dazu vieles bey, und wir finden auch eben deswegen eine ganz sorgfältige Haushaltung in Ansehung des Raums. So sehr auch die Oberfläche durch ihre Unebenheit vergrößert wird, so würde sie doch noch nicht zureichen, wenn keine Bäume den Mangel ersetzen. ... Wenn man alle durch Busch und Wald über den ganzen Erdboden gewonnenen Raum zusammen rechnet, so wird man in diese Anstalt eine Sache von äußerster Wichtigkeit finden. ... Für Thiere und Pflanzen ist es durchaus notwendig, daß sie mit einer ihnen zuträglichen flüssigen Materie umgeben wurden. Dazu sind zwey Meere eingerichtet ..."⁶¹⁹.

Der Hauptinhalt von Bergmans Erdbeschreibung war jedoch die Geographie. Anders griff Immanuel Kant im Rahmen seiner frühen Darstellungen zur physischen Geographie die Zusammenhänge von Umwelt und Merkmalsausbildung auf. Kant wurde im 18. Jahrhundert in Deutschland der wichtigste Vertreter, der diese Fachrichtung auch innerhalb der universitären Lehre verankern wollte⁶²⁰. Für ihn erfüllte die physische Geographie eine elementare Aufgabe innerhalb der systematischen „Welterkenntniß“:

"Die Welt ist das Substrat und der Schauplatz, auf dem das Spiel unserer Geschicklichkeit vor sich geht. Sie ist der Boden, auf dem unsre Erkenntnisse erworben und angewendet werden. Damit aber das in Ausübung können gebracht werden, wovon der Verstand sagt, daß es geschehen soll: so muß man die Beschaffenheit des Subjectes kennen, ohne welches das erstere unmöglich wird. Ferner aber müssen wir auch die Gegenstände unserer Erfahrung i m G a n z e n kennen lernen. So daß unsere Erkenntnisse kein A g g r e g a t, sondern ein System ausmachen; denn im System ist das Ganze eher als die Theile, im Aggregat hingegen sind die Theile eher da (Hervorhebung im Original, P.F.)"⁶²¹.

Die neuen Wissenschaften vom Menschen und von der Erde, Anthropologie und physische Geographie, sollten in Kants Verständnis die beiden sich ergänzenden und bedin-

⁶¹⁹ Ebd. S. 7f.

⁶²⁰ Zu Kant vgl. auch S. 65. Zu den Einflüssen der niederländischen Geographie vgl. S. 19 und 41; die Einflüsse aus der französischen Geographie arbeitete Wolfgang Pross in seinem Kommentar zu Herders *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit* vor Kurzem auf. Er betont die Bedeutung der französischen Geographie in Hinblick auf die Konzeptualisierung der physischen Geographie in der Mitte des 18. Jahrhunderts. Pross bezieht sich dabei auf die Definitionen der *Geographie physique* von Nicolas Desmarest in der *Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des Sciences*, hrsg. Denis Diderot. Bd. 7 (1757), sowie der zur allgemeinen Geographie von Robert de Vaugondy, ebd., Pross (2002) S. 410-413.

⁶²¹ Kant (1802) S. 158.

genden Teile dieser Welterkenntnis sein⁶²². Physische Geographie war für Kant „geographische Naturbeschreibung“, mithin ein Teil der Naturgeschichte, deren Inhalte er im Unterschied zu der gängigen Auffassung differenzierter und unter dem Bezug zur „tatsächlichen“ Geschichte definierte :

„Die Geschichte der Natur enthält die Mannigfaltigkeit der Geographie, wie es nämlich in verschiedenen Zeiten damit gewesen ist, nicht aber wie es jetzt zu gleicher Zeit ist, denn dies wäre ja eben Naturbeschreibung. Trägt man dagegen die Begebenheiten der gesammten Natur so vor, wie sie durch die Zeiten beschaffen gewesen, so lieferte man, und nur erst dann, eine richtig sogenannte Naturgeschichte. Erwägt man z.B. wie die verschiedenen Racen der Hunde aus einem Stamme entsprungen sind, und welche Veränderungen sich mit ihnen vermittle der Verschiedenheit des Landes, des Klima, der Fortpflanzung u.s.w. durch alle Zeiten zugetragen haben: so wäre das eine Naturgeschichte der Hunde ...“⁶²³.

„Geschichte“ der Natur implizierte bei Kant folglich die Vorstellung von einem Wandel in der Zeit: Unter den sich verändernden Bedingungen des Raumes würden sich auch die ihn belebenden Organismen wandeln. Aus der „Verschiedenheit“ der Lebensbedingungen auf der Erde gehen Veränderungen der Arten hervor. Dies jedoch nicht im Sinn einer Transformation der Arten, sondern entsprechend einer im heutigen Verständnis als geographische „Rassen“bildung bezeichneten Veränderung der Art. Mit dieser Interpretation von Inhalt und Bedeutung der physischen Geographie lag ihr Bezug zu der zeitgenössischen Problematik einer „natürlichen“ Ordnung der Naturobjekte auf der Hand:

„Die Eintheilung der Erkenntnisse nach Begriffen ist die l o g i s c h e, die nach Zeit und Raum aber die p h y s i s c h e Einteilung. Durch die erstere erhalten wir ein Natursystem (Systema naturae), wie z.B. das des Linné, durch die letztere eine geographische Naturbeschreibung. ... Das Systema naturae ist gleichsam eine Registratur des Ganzen, wo ich alle Dinge, ein jedes in seine ihm eigentümlich zukommende Classe setze, mögen sie sich gleich auf der Erde in verschiedenen, weit voneinander entfernten Gegenden vorfinden (Hervorhebungen im Original, P.F.)“⁶²⁴.

Neben der rein kategorialen Klassifikation der Linnéschen Systematik wird die „geographische Naturbeschreibung“ in dieser Vorstellung Kants geradezu ein konstitutiver Teil der Naturgeschichte und der Erkenntnis des „wahren“ Natursystems, indem sie der Abhängigkeit der belebten Natur von der unbelebten Rechnung trägt und die natürlichen Zusammenhänge in Zeit und Raum erfaßt:

⁶²² „Die Erfahrung der Natur und des Menschen machen zusammen die Welterkenntnis aus. Die Kenntnis des Menschen lehrt uns die Anthropologie, die Kenntniß der Natur verdanken wir der physischen Geographie oder Erdbeschreibung“, ebd. S. 156.

⁶²³ Ebd. S. 162.

⁶²⁴ Ebd. S. 159f.

"Zufolge der physischen Eintheilung hingegen werden die Dinge gerade nach den Stellen, die sie auf der Erde einnehmen betrachtet. Das System weist die Stelle in der Classeneintheilung an. Die geographische Naturbeschreibung aber weist die Stellen nach, an denen jene Dinge auf der Erde wirklich zu finden sind. So sind z.B. Eidechse und Krokodil im Grunde ein und daßelbe Thier. Das Krokodil ist nur eine ungeheuer große Eidechse, aber die Örter sind verschieden, an denen sich diese und jenes auf der Erde aufhalten. ... Überdies betrachten wir hier den Schauplatz der Natur, die Erde selbst und die Gegenden, wo die Dinge wirklich angetroffen werden. Im System der Natur aber wird nicht nach dem Geburtsorte, sondern nach ähnlichen Gestalten gefragt"⁶²⁵.

Gegenstand der physischen Geographie war, was Kant im Zusammenhang schon in seinen ersten Überlegungen dazu darstellte⁶²⁶, die Beschreibung der Naturbeschaffenheit der Erdkugel und ihrer Bestandteile (Meere, Festland, Gewässer und Gebirge, Atmosphäre) sowie die Auswirkungen der physikalischen Faktoren auf Menschen, Tiere, Pflanzen und Mineralien. Beim Menschen schloß das die ausführliche Diskussion der Ausprägung verschiedener Hautfarben in den einzelnen Erdzonen, sowie andere Eigenschaften und äußere Merkmale ein. Kants Definition entsprechend wäre in seiner Studie, die aufgrund der Vielfalt der Organismen einer systematischen Ordnung bedurfte, auch eine biogeographische Struktur denkbar gewesen; er folgte jedoch einer jeweils grob systematischen biologischen Ordnung. Das Tierreich beispielsweise handelte er nach allgemeinen Tierklassen (Säugetiere, Amphibien, Fische, Weichtiere, Gliedertiere, Insekten, Reptilien, Vögel) ab. Es folgte eine „Summarische Betrachtung der vornehmsten Naturmerkwürdigkeit aller Länder nach geographischer Ordnung“, in der Kant die Charakteristika einzelner Länder nach Weltteilen geordnet zusammenstellte.

Der Wandel in der Zeit, wie Kant ihn sich vorstellte, konnte sich vorerst jedoch nur auf die unbelebte Natur, auf „die Welt als Ort der Wesen“⁶²⁷, nicht auf die Wesen selbst beziehen. Die Historisierung der Natur begann zuerst in ihrem anorganischen Bereich mit der im 17. Jahrhundert entstehenden Vorstellung, daß die gegenwärtige Gestalt der Erde nicht mehr ihrer ursprünglichen entsprach, daß Mineralien und geologische Schichten der Erdoberfläche sich in der Vergangenheit verändert hatten. Allerdings versuchte die Geologie bis in das 18. Jahrhundert hinein ihre Theorien mit der biblischen Schöpfungsgeschichte zu harmonisieren⁶²⁸. Noch Buffon brachte dies in seinen *Époques de la nature* (1778)⁶²⁹ zum Ausdruck, die dem zeitlichen Ablauf der Schöpfung in

⁶²⁵ Ebd. S. 160.

⁶²⁶ Kant (1757).

⁶²⁷ Foucault (1974) S. 193.

⁶²⁸ Vgl. D. v. Engelhardt (1979) S. 83f.

⁶²⁹ Buffon: *Histoire Naturelle*. Supplément. T. 10 (Paris 1778). Im Folgenden zitiert nach der deutschen Ausgabe von 1781.

sieben Tagen entsprechend in sieben Phasen gegliedert wurden. Welche Bedeutung er der die Organismen umgebenden Welt, ihren physikalischen Bedingungen und ihren in langen Zeiträumen erfolgenden Veränderungen, beimaß, verdeutlicht bereits die Tatsache, daß Buffon zu Beginn seiner *Histoire naturelle* zunächst die Grundzüge seiner Theorie der Erde⁶³⁰ entwickelte. Geschichte des Lebens und der Lebewesen ist hier allein Geschichte des Raumes; wenn die Organismen einem historischen Wandel unterworfen sind, dann in ihrem Dasein im geographischen Raum, in welchem die Veränderungen – sukzessive oder spontan in sogenannten „Erdkatastrophen“⁶³¹ – sich zutragen.

Die hier skizzierten Strömungen innerhalb der Geographie trugen dazu bei, daß diese sich vor allem von der älteren Historiographie abgrenzen und sich als eigenständige „Raumwissenschaft“⁶³² konstituieren konnte. Schon 1793 formulierte Alexander von Humboldt in seinem *Florae Fribergensis specimen* wichtige methodische Überlegungen zu den Inhalten der wissenschaftlichen Geographie und deren Verhältnis zur Naturbeschreibung und Erdgeschichte, die die Tier- und Pflanzengeographie ausdrücklich als geographische Teildisziplinen situierten⁶³³.

5.2.2.5 Vorkommen und Verbreiten von Ressourcen - Ökonomie und Raum

Im Zusammenhang mit dem Exkurs auf die sich in der akademischen Lehre etablierenden staatswissenschaftlichen Fächer wurden die Bezüge zwischen Raum und Wirtschaft bereits angedeutet: Die Erde repräsentierte einerseits die Standorte von Rohstoff- und Nahrungsressourcen mit ihrem jeweils spezifischem Klima und Boden als Fundament für das Gedeihen der Pflanzen und Tiere, zum anderen war sie der Ort wirtschaftlicher Infrastruktur. Die "Vermehrung der Einwohner" als eine der Grundvoraussetzungen der Erhaltung und Steigerung staatlichen Reichtums⁶³⁴ markierte die Bedeutung wirtschaftlichen Tuns im Schaffen und Bereitstellen einer ausreichenden Nahrungsbasis, die zudem Wachstumspotentiale enthalten mußte. Das „Land“, der „Boden“ als Lebensraum der Menschen brachte die Interdependenzen von menschlichen Bedürfnissen und Handeln, Natur und Raum sinnfällig zum Ausdruck:

⁶³⁰ „Théorie de la terre“, *Histoire naturelle*. Bd. 1 T. 1 (1749).

⁶³¹ Zu den zeitgenössischen geologischen Theorien vgl. Fußnote 860.

⁶³² Fritscher (1994) S. 53.

⁶³³ Vgl. dazu Kap. 9.

⁶³⁴ "Die Vermehrung der Einwohner vergrößert das Vermögen des Landes ...", Justi (1755) T. 1 S. 138.

"Der Erdboden ist die allgemeine Schatzkammer dieser menschlichen Bedürfnisse, und liefert uns solche mittelst einer gewissen Bemühung, die wir dabey anwenden muessen"⁶³⁵.

Die Staats- und Kameralwissenschaftler dokumentierten ihr grundlegendes Interesse an Land und Boden in den einleitenden Bemerkungen zur "Lage und Bildung" des Landes, die sie definierten als

"die Stelle (eines Landes, P.F.), die es auf unserer Erdkugel einnimmt, und das Verhältniß, das aus solcher Stellung in Ansehung der in der Nähe befindlichen Meere und der benachbarten Länder entstehet. Unter der Bildung aber begreift man die natürliche, oder gekünstelte Beschaffenheit seiner Oberfläche in Ansehung seiner großen Ströhme, Seen ... Gebirge und Ebenen. Diese Lage und Bildung eines Landes ist es, welche nach der Maaße seiner Beschaffenheit mehr oder weniger natürliche Vortheile an die Hand giebt"⁶³⁶.

Von der geographischen Lage, von den „Vortheilen des Bodens und der Himmelsgegend“, eines Landes sollte seine wirtschaftliche Potenz, sein Reichtum an natürlichen Ressourcen abhängen. Die extremen geographischen Lagen, die kalten und heißen Regionen der Erde, seien diesbezüglich benachteiligt, stellte Justi in Anlehnung an die ältere Klimatheorie⁶³⁷ in seiner *Vorstellung der ... Policy-Wissenschaft* (Königsberg 1760) fest, der er einen umfänglichen einleitenden Abschnitt zur *Cultur der Oberfläche des Landes* widmete⁶³⁸, dennoch gebe es keinen Teil „unserer Weltkugel, welchem die Natur ganz ... ihre Güther entzogen hätte“. Die kalten Gegenden der Erde besäßen mit reichen Fischvorkommen und dem Pelzhandel wichtige Wirtschaftszweige; auch die heißen Regionen der Erde würden – entgegen bislang vorherrschender Ansicht – Leben ermöglichen, wie die Entdeckungs- und Forschungsreisen bewiesen hätten⁶³⁹. Die entscheidende Grundvoraussetzung für das Gedeihen sei in allen Klimaten die Qualität des Bodens. Die kameral- und staatswissenschaftlichen Schriften griffen die Bedeutung dieses naturgeographischen Faktors auf, befaßten sich mit dessen Beschaffenheit, seiner Kultur und Pflege. Zincke widmete einen umfangreichen Abschnitt der *Speziallandökonomie* dem "Erdenbau", was die verschiedenen Bewirtschaftungsformen

⁶³⁵ Achenwall (1761) S. 86.

⁶³⁶ Justi (1760) S. 132.

⁶³⁷ Zur älteren Klimatheorie vgl. S. 201f.

⁶³⁸ Justi (1760) S. 37-170; hier S. 140f.: "äußerste Grade der Himmelsgegenden sind allemal diejenigen, welche die wenigsten natürlichen Vortheile an die Hand geben. Der Lappländer, welcher das Futter vor seine Rennthiere ... unter einem ewigen Schnee hervor suchet, und der Mohr, welcher in dem brennenden Sande von Lybien herumwadet, haben sich gar zu wenig Vortheile der Natur zu erfreuen“.

⁶³⁹ „Die heißesten Himmelsgegenden (sind) keineswegs ganz unfruchtbar. Die Alten, welche bloß aus Schlüssen und nicht aus der Erfahrung urtheilten, hielten den heißesten Erdstrich ... vor gänzlich unbewohnt. Allein die Schifffahrt in neuerer Zeit hat uns ihren Irrthum einsehen lernen“, Justi (1760) S. 141.

des Bodens ("Acker-, Garten-, Wiesen-, Weide- und Holzbau") einbezog⁶⁴⁰. Die praktisch erfahrbare Abhängigkeit von den naturgeographischen Bedingungen eines Landes - Mißernten, Bodenerosion u. ä. – verdeutlichte die Notwendigkeit der Kenntnis von Umweltbedingungen und Bodenbeschaffenheit sowie deren Wechselwirkung mit den Pflanzen und Tieren, die auf diesem Boden und in diesem Klima gedeihen sollten. Die „Cultur des Bodens“⁶⁴¹ wurde zu einem Schlüsselbegriff der sich in den 1760er Jahren besonders durch Beckmanns Beitrag innerhalb der Kameralwissenschaften verselbständigenden „Landwirtschaft“⁶⁴².

Die Bedeutung des Bodens als unmittelbarer Existenzfaktor stellte den naheliegenden und ersten Bezugspunkt zwischen Raum und Ökonomie dar, darüber hinaus gewann der geographische Raum als Ort wirtschaftlicher Infrastruktur an Bedeutung - als Raum des Vorkommens und der Verbreitung von natürlichen und gewerblichen Gütern. Im Zusammenhang mit dem erwähnten „Krisenbewußtsein“ seit Mitte des 18. Jahrhunderts weitete sich der Austausch der Güter zunehmend aus. Die drohende Verknappung von Nahrungsmitteln und anderen Ressourcen erforderte die Suche und Erschließung neuer Quellen. Kameralistisches Handeln mußte dem Ausgleich eines Mangels an bestimmten Produkten anhand des Überflusses anderer dienen⁶⁴³. Grundlagen und Strukturen des internationalen Handels wurden Gegenstand der Politik und Wirtschaft und der akademischen Ausbildung. Kameralwissenschaften und Geographie nahmen eine „Geographie der Handlung“⁶⁴⁴ im Sinne der Darstellung und Vermittlung des weltweiten Vorkommens der Ressourcen in ihren Lehrplan auf. Die ihnen angelehnten Disziplinen wie die Naturgeschichte antwortete mit fachlichen Schwerpunkten wie etwa der "ökonomischen Zoologie", die seit den 1780er Jahren in Zimmermanns naturgeschichtlichem Unterricht eine Rolle spielte und die "Thiergeschichte in Rück-

⁶⁴⁰ Zincke (1755) S. 367-806.

⁶⁴¹ "Eine Oberfläche eines Landes cultivieren, heißt meines Erachtens, dieselbe geschickt machen, daß eine genugsame Anzahl von Menschen auf derselben mit Bequemlichkeit wohnen, und ihren Unterhalt daselbst finden können. Wenn aber eine Oberfläche zu Bewohnung und Ernährung genugsamer Einwohner, geschickt gemacht werden soll; so müssen die natürlichen Hindernisse aus dem Weg geräumt, der Boden selbst zur Fruchtbarkeit geschickt gemacht, und die natürlichen Vortheile und Beschaffenheiten desselbe wohl genutzt, auch über die Art und Weise der Bewohnung vernünftige Anordnungen und Einrichtungen gemacht werden", erläuterte Justi allgemein und führte im Folgenden detailliert aus, welche Maßnahmen und Unternehmungen zur Kultivierung, Bewässerung, Schonung etc. des Bodens notwendig sind, Justi (1760) S. 39.

⁶⁴² Beckmann veröffentlichte 1769 erstmals die *Grundsätze der deutschen Landwirthschaft*, die er eigens für den kameralistischen Unterricht angefertigt haben wollte. Hier legte er dezidiert die "Vorbereitung des Bodens" sowie die Anbaumethoden und Bodenverhältnisse für einzelne Nutzpflanzen dar. Zu Beckmanns Bedeutung für die deutsche Landwirtschaft vgl. auch Sandl (1999) S. 81ff.

⁶⁴³ "Der Handel besteht überhaupt in Vertauschung des Ueberflusses gegen die Bedürfniß (!)", Achenwall (1761) S. 106.

⁶⁴⁴ Vgl. oben S. 40.

sicht ihres Nutzens für das gemeine Leben und den Handel“ darlegte⁶⁴⁵. Mit dieser Orientierung einher ging der Ausbau der Infrastruktur des Personen- und Güterverkehrs (Poststationen, Verkehrsverbindungen etc.) – die Mobilität im geographischen Raum nahm zu.

Im Laufe des 18. Jahrhundert erreichte die wirtschaftliche Nutzung natürlicher Ressourcen einen weltweiten Radius: Im Zuge der expandierenden Kolonialpolitik der an der Schwelle zum industriellen Zeitalter stehenden europäischen Staaten rückten die überseeischen Gebiete verstärkt in das Blickfeld wirtschaftlicher Interessen; weniger noch als Absatzmärkte, denn als Lieferanten agrarischer Produkte. Neben dem Import von Rohstoffen, Nahrungs- und Arzneimitteln und weiterer Waren erreichte die Kultivierung und Züchtung bislang unbekannter bzw. nicht einheimischer Nutzpflanzen und Tiere unter Bedingungen, welche von ihren natürlichen Standortfaktoren abwichen, immer mehr Bedeutung. Nicht nur die Kenntnis fremder Arten, auch das Wissen um ihre natürlichen Lebensbedingungen auf der Erde, wurde damit relevant. "Ein kluges Volk", konstatierte Justi, müsse zwar in erster Linie "aus seinem Boden und aus seiner Himmelsgegend allen möglichen Nutzen ziehen", es sei jedoch ein "Vorurtheil" zu glauben, daß ein Gewächs nur in der Gegend, in welcher es "seit langer Zeit allein gebauet worden war" gedeihen könne. Es lohne sich, wie die Zucht von Safran und Maulbeerbäumen in Mitteleuropa beweise, den Versuch zu unternehmen, auch Arten fremder Klimate anzubauen⁶⁴⁶. Neben der erwähnten, schon im Merkantilismus des 17. Jahrhunderts aufgekommenen Seidenraupenzucht⁶⁴⁷ stellt im 18. Jahrhundert die von Europa ausgehende, später auch überseeische Züchtung der ursprünglich nur in Vorderasien heimischen Merinoschafe aufgrund ihrer hochwertigen Wollqualität ein Beispiel für solche kameralistischen Unternehmungen mit weltweitem Radius dar⁶⁴⁸.

⁶⁴⁵ Vgl. oben S. 62.

⁶⁴⁶ Justi (1759) S. 144f.

⁶⁴⁷ Die im Zuge der Entdeckungsreisen in Europa bekannt gewordene Seidengewinnung verstand man als vielversprechende staatliche Einnahmequelle; im Laufe des 17. und 18. Jahrhunderts gab es zahlreiche private und staatliche Initiativen zur Kultivierung der in anderen Klimaten natürlich vorkommenden Seidenraupen und den für ihre Aufzucht notwendigen Maulbeerbäumen. Im Herzogtum Braunschweig unternahm man seit 1745 konkrete Anstrengungen, Maulbeerbaumpflanzungen anzulegen und den Seidenbau zu betreiben. Zimmermanns Kollegen Zincke und Oeder waren mit entsprechenden Aufgaben befaßt. Die Baumkultivierung wie auch die Raupenzucht gelang jedoch aufgrund der mangelhaften Lebensbedingungen für die ausländischen Arten ("schlechte Böden" etc.) nicht und wurde Anfang des 19. Jahrhunderts aufgegeben, vgl. dazu ausführlich P. Albrecht (1980) S. 519-580.

⁶⁴⁸ In diesem Zusammenhang entstand eine intensive Diskussion über das Vorkommen und die Lebensbedingungen dieser Tiere. Zu den zahlreichen Veröffentlichungen gehörte zum Beispiel Daniel Gottfried Schrebers (1739-1810) Bearbeitung von William Ellis (1700-1758) *A complete system of experimental improvements made on sheep ...* (London 1749): *Vollständige Abhandlung versuchter Verbesserungen, die an Schaafen, Weide- und Hauslämmern gemacht werden*, in: *Sammlung verschiedener Schriften, welche in die ökonomischen, Policy- und Cameral- ... Wissenschaften einschlagen*. 11. T. (Halle 1763),

5.2.2.6 Zusammenfassung

Geographen und Naturforscher nahmen die Erde als Lebensraum der unterschiedlichen sie bevölkernden Wesen im Lauf des 18. Jahrhunderts unter veränderter Perspektive wahr und gelangten zu einer neuen Bewertung der Bedeutung des geographischen Raums als Standort der Organismen. Deren räumliche Zuordnung gewann zunächst an Kontur und Bedeutung. Aus der bloßen Nennung und katalogartigen Aufzählung grob charakterisierter Fundorte, die bislang vor allem dem „Finden“ bzw. dem „Erkennen“ von medizinisch und anderweitig genutzten Pflanzen und Tieren dienen sollten, entwickelte sich allmählich ein Blick auf den geographischen Standort als komplexen „Lebensraum“ der Pflanzen und Tiere, in dem man zunehmend die Faktoren erkannte, die die Grundlagen für die Existenz der Organismen und ihre verschiedenartige Ausprägung darstellten.

Diese veränderte Fokussierung resultierte aus - wie gezeigt werden sollte - unterschiedlichen Strömungen innerhalb der Naturgeschichte und Geographie, die sich im Kern zurückführen lassen auf das Phänomen der Fülle und Vielfalt der seit Beginn der frühen Neuzeit überall auf der Welt bekannt gewordenen Lebewesen und den Anspruch, sie überschaubar zu ordnen. Linnés und Buffons naturgeschichtliche Konzepte spiegeln die veränderte räumliche Wahrnehmung der natürlichen Objekte wieder. Auch wenn der Standort nicht als eines der Merkmale eines Organismus betrachtet wurde, die man zu ihrer Klassifikation herangezog, erfuhr er im Rahmen der Linnéschen Systematik zunehmend Beachtung als Rahmenbedingung des Lebewesens. Der naturtheologisch begründete Entwurf der *Oeconomia naturalis* bewertete den Standort der Organismen dann als elementaren Bestandteil der Harmonie und Kontinuität der Schöpfung. Ebenso starke Gewichtung erhielt der Lebensraum der Organismen in Buffons neuem naturgeschichtlichen Ansatz und seinem Versuch der Rekonstruktion der natürlichen Zusammenhänge zwischen den Wesen. In etwa dieser Zeit entwickelte Kant im Rahmen der physischen Geographie ein ebensolches Konzept von den Bezügen zwischen Standortfaktoren und Ausprägung der Lebewesen im Sinne einer "geographischen Naturbeschreibung". Elementar für diese Entwicklung war überdies die Aufnahme einer zeitlichen Komponente in die Geographie und Naturgeschichte, die das statisch-räumliche

S. 1-143. Schreber, Naturforscher und Arzt, wies auf den möglichen Einfluß äußerer Bedingungen wie Klima und Boden sowie auf züchterische Maßnahmen hin. Er diskutierte konkret, ob "fremde" Tiere unter veränderten Umweltbedingungen "ausarten" würden, d.h. neue Rassen entstehen könnten, Schreber/Ellis (1763) S. 16. Zur Geschichte der Züchtung von Merinoschafen im 18. und 19. Jahrhundert vgl. Roger J. Wood: *Genetic prehistory in selective breeding* (New York 2001).

Modell abzulösen begann. Das differenzierte Verständnis vom Standort als Lebensraum, der einem Wandel in der Zeit unterliegt, rief das Interesse an neuen Fragestellungen innerhalb der traditionellen Naturgeschichte hervor. Die empirische Untersuchung des Vorkommens der Lebewesen auf der Erde stellte eines der Felder dar, das dieser veränderten Perspektive ein konkretes Beispiel bot.

Neben diesen Einflüssen, die unmittelbar aus der Naturgeschichte und Geographie hervorgingen, spielte das wirtschaftlich-utilitaristische Interesse am "gemeinen Besten", wie es die kameralistische Wirtschaftspolitik im 18. Jahrhundert vertrat, eine substantielle Rolle für den Blick auf das Vorkommen der Lebewesen. Vor dem Hintergrund eines im 18. Jahrhundert einsetzenden wirtschaftlichen Wachstumsdenkens, das eine Optimierung der heimatischen Ressourcen wie auch die Nutzung fremder Quellen einbezog, befaßte sich der Kameralismus zunehmend mit dem Vorkommen von Pflanzen und Tieren auf der Welt und ihrer Abhängigkeit von den konkreten Bedingungen des sie umgebenden Raumes. Die Naturbewertung im Kameralismus und dessen konzeptionelle Verzahnung mit der Naturgeschichte sind von besonderer Relevanz für die hier vorgetragene Fragestellung und stellen eines der zentralen Motive für Zimmermanns Synopse der Tierverbreitung dar.

6. Die *Geographische Geschichte des Menschen und der vierfüßigen Thiere*

In den Jahren zwischen 1777 und 1783 veröffentlichte Zimmermann die vier Bände seiner Studie zur Verbreitung der Säugetiere; 1777 erschien die lateinische Originalausgabe, 1778, 1780 und 1783 die dreibändige deutsche Ausgabe. Das lateinische Grundwerk enthielt die wesentlichen Gedanken der überarbeiteten und stark erweiterten deutschen Ausgabe und auch schon eine *Tabula mundi geographico zoologica*. Im Vorwort der deutschen Ausgabe betonte Zimmermann, daß diese eine Erweiterung des lateinischen Werks sei, das er nunmehr "bloß als Hülfswerk" betrachte. Die folgende Untersuchung von Zimmermanns tiergeographischen Positionen legt deshalb die erweiterte deutsche Ausgabe zugrunde⁶⁴⁹. In der *Geographischen Geschichte* präsentierte er alle

⁶⁴⁹ Zimmermanns Leitfrage nach der Verteilung der Tiere und dem sich für ihn darin offenbarenden Ordnungsschema der Natur, hatte er schon in der lateinischen Ausgabe eindeutig formuliert: "Num rerum parens, Natura, animantes quadam dispositione per terrarum orbem distribuerit? Quibus regionibus hujus illiusque generis vel plures vel pauciores adsignaverit? An cuivis generi singularem suam dederit

ihm bekannten mehr als 400 Säugetierarten in Einzelbeschreibungen im systematischen Zusammenhang ihrer Verbreitung auf der Erde.

6.1 Gliederung und Inhaltsübersicht

Die *Geographische Geschichte* befaßt sich mit drei Aufgabenbereichen:

- Allgemeine und spezielle Grundlagen der Tierverbreitung: Darstellung der physikalischen Faktoren, die die Verbreitung der Organismen beeinflussen;
- Darstellung der Verbreitung der einzelnen Säugetierarten;
- Aufstellung allgemeiner Beziehungen und Regeln der Zoogeographie und Erdgeschichte; allgemeine Aussagen zur Klimatologie und Anthropologie.

Das Werk besteht aus drei Bänden, die in vier Teilen angelegt sind. Band 1 und 2 (Teile 1-3) stellen die Verbreitung der vierfüßigen Tiere in den damals bekannten Gebieten der Erde vor. Ordnungsprinzip war die quantitative Verbreitungsfähigkeit der Tiere, gestaffelt in den drei schon erwähnten Gruppen⁶⁵⁰. Im ersten Teil (I 31-255) stellte Zimmermann die Säugetierarten und -varianten vor, die sich überall verbreitet hatten und dauerhaft in allen Erdzonen leben konnten. In einem ausführlichen ersten Abschnitt (I 31-129) widmete er sich der Verbreitung des Menschen, wobei er sich auch mit den zeitgenössischen anthropologischen Diskussionen und Theorien auseinandersetzte (I 54-129). Intensiv berücksichtigte er in diesem Zusammenhang die ihm bekannten Ergebnisse empirischer Untersuchungen zur Wirkung physikalischer Faktoren und der Nahrung auf den menschlichen Körper (I 37-53). In den nächsten Abschnitten folgen die Angaben zu 21 Tierarten, die ebenso universal verbreitet wie der Mensch lebten. Der zweite Teil

patriam? E qua deinceps progressi latius per terram evagati sint?", *Specimen* (1777), Praefatio IX. Er nahm hier auch die in der deutschen Ausgabe zugrundeliegende Einteilung in drei Gruppen vor; die allgemein verbreiteten Arten (Caput I. De animalibus per totum pene terrarum orbem dispersis), die weit, aber nicht universell vorkommenden Arten, die er auch schon in ihrem Vorkommen in der Alten bzw. in der Neuen Welt differenzierte (Caput II. Pars prior. De quadrupedibus magnos, tam antiqui quam novi orbis, tractus tenentibus. Pars Posterior. De animantibus magnos antiqui tantum orbis tractus tenentibus), sowie die nur begrenzt verbreiteten Säugetierarten (Caput III. De quadrupedibus arctioribus plagis novi antiquive mundi alligatis). Die große Anzahl der in der dritten Gruppe aufgeführten Arten ordnete Zimmermann in der lateinischen Ausgabe noch nach der Linnéschen Systematik (*Systema naturae*, 12. Ausg. 1772), die er später jedoch als zu wenig geeignet für ein breiteres, fachlich nicht gebildetes Publikum bewertete, II 76f. Auch der vierte Teil, die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse in Hinblick auf die Geschichte der Erde (Caput IV. In quo generatim de quadrupedum per telluris superficiem dispersione agitur, cui consecraria nonnulla telluris historiam illustrantia adduntur) erweiterte Zimmermann in der deutschen Ausgabe beträchtlich. Unter anderem steuerte er hier einen umfangreichen Teil über die Geographie und Besiedlung des Meeres und Afrikas bei, und widmete sich vor allem ausführlicher verschiedenen Theorien zur Geschichte der Erde und der Menschheit.

⁶⁵⁰ (1) auf der gesamten Erde verbreitete, (2) weit verbreitete, (3) nur begrenzt vorkommende Tiere.

befasste sich mit den "auf große Erdstriche eingeschränkten Tieren" und ist in zwei Gruppen eingeteilt: (1) Tiere, die in der Alten *und* Neuen Welt leben (Bd. 1, 1. Abt. [I 259-308]) und (2) Tiere, die nur in der Alten oder Neuen Welt leben (Bd. 2, 2. Abt. [II 3-75]). Der dritte Teil (II 76-432) macht den Hauptteil des zweiten Bandes aus. Er widmet sich den Tieren, die lediglich in kleineren Teilen der Erde vorkommen.

Erst fünf Jahre nach Veröffentlichung des ersten Bandes erschien der vierte Teil der *Geographischen Geschichte*, der den gesamten dritten Band ausfüllt und die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse der ersten Teile lieferte. Die übergeordnete Aufgabenstellung war die einer "Anwendung der Zoologie auf die Geschichte der Erde", mit der Zimmermann drei große Unterthemen verbunden sah:

- "Verhältnis der Erdzonen unter einander in Rücksicht der Summe ihrer animalischen Produkte" (III 3-90),
- "Allgemeine Verteilung der Quadrupeden über die Erde" (III 90-201),
- "Eigentliche Anwendung der geographischen Zoologie auf die Geschichte der Erde" (201-265).

Hier entwickelte Zimmermann seine Fragen und Theorien der tiergeographischen Verbreitung und gab im Anhang die "Zoologische Weltkarte" bei.

6.2 Der geographische Raum bei Zimmermann

In der *Geographischen Geschichte* entwickelte Zimmermann spezifische Vorstellungen von der Bedeutung des geographischen Standorts, die seine Interessen als Mathematiker, Naturforscher und Geograph vereinigen. In seinem Unterricht am Collegium Carolinum bildete die physische Geographie einen der Schwerpunkte, und in seinem schriftstellerischen Schaffen standen spätestens nach der kameralistischen Reise durch West- und Südeuropa Länderkunde und Reisebeschreibungen im Mittelpunkt. Er verstand sich demnach nicht als Geograph im Nebenamt, und von der wissenschaftlichen Erdbeschreibung hatte er konkrete und „moderne“ Vorstellungen, die er im dritten Teil der *Geographischen Geschichte* formulierte. Indirekt zog er einen Vergleich zwischen der zeitgenössischen Geographie und der älteren Naturgeschichte, die das Sammeln und Verzeichnen als ihren Hauptgegenstand betrachtete: Geographie sollte sich nicht allein auf das Sammeln beschränken, keineswegs „nur anzeigen wieviele Dörfer und Städte, und Einkünfte dies oder jenes Land, wieviele Häuser und Einwohner diese oder jene

Stadt hat“ (III 92-93). Er forderte vielmehr eine auf mathematischen Methoden basierende Vermessung und kartographische Darstellung der Erde, die die Grundlage für eine wissenschaftliche Erdkunde darstellen sollte. In seiner Zeit gebe es auf diesem Gebiet große Mängel⁶⁵¹, und in der *Geographischen Geschichte* widmete Zimmermann diesem Aspekt erheblichen Raum, indem er die bekannten und neuesten Ergebnisse kartographischer Arbeiten vorstellte und miteinander abglich. Dem dritten Teil der *Geographischen Geschichte* wurde eine "Zoologische Weltkarte" beigegeben, an der Zimmermann selbst mitgearbeitet hatte.

Der geographische Raum stellte für Zimmermann eine in mathematischen Kategorien faßbare Größe dar; die Ausdehnung der Räume beschrieb er - soweit entsprechende kartographische Vermessungen vorlagen - in Quadratmetern; die Orientierung in diesem Raum machte er von subjektiven Beschreibungskriterien unabhängig, indem er das System von Längen- und Breitengraden nutzte. In diesem Zusammenhang war es für Zimmermann eine logische Konsequenz, mittels mathematischer Methoden eine ungefähre Aussage zur tatsächlichen Größe der Erde, den besiedelbaren Festlandsbereichen und eine quantitative Aussage zum Verhältnis der verschiedenen "Erdzonen" zueinander zu treffen. Als Grundlage seiner Darstellung der Tierverbreitung wählte er auch nicht mehr allein politische Einheiten, sondern bezog sich auch auf geographische Zonen und einzelne Lebensräume (Gebirge, Meer usw.).

Die Bedeutung der wissenschaftlichen Geographie, besonders der physischen Geographie, kommt bei Zimmermann besonders in dem großen Stellenwert zum Ausdruck, den er den physikalischen Bedingungen der geographischen Zonen einräumte. Im Vordergrund stand das physikalische Klima, das er deutlich vom geographischen Klima unterschied⁶⁵². Zusätzlich bestimmte er den Einfluß einzelner „Lokalursachen“, beispielsweise der Nahrung.

Schließlich besaß der geographische Raum für Zimmermann eine zeitliche Dimension. Er ging von einem Wandel der Erdgestalt im Lauf der Geschichte aus und bezog die „großen Katastrophen, welche die Erde unleugbar erlitten hat“ (I 26) in seine grundlegenden Überlegungen zur Entstehung und Veränderung der aktuell auf der Erde lebenden Säugetierarten mit ein. Andererseits meinte er auch, die zoogeographischen Kenntnisse, die er aus der Kartierung in den ersten beiden Teilen der *Geographischen*

⁶⁵¹ Mängel bestünden vor allem darin, daß die Autoren nicht selbst wissenschaftliche Messungen vornehmen, sondern viele geographische Werke und Landkarten „fast aufs Gerathewohl“ lediglich durch „Zusammenstopfen“ anderer Werke erstellt würden; kartographische Grundsätze, etwa die korrekte Längen- und Breitengradbestimmung, würden zu wenig eingehalten, III 92f.

⁶⁵² Vgl. Kap. 7.2.2 und 7.4.

Geschichte gewonnen hatte, folgerichtig auf die Geschichte der Erde anwenden zu können⁶⁵³. Anhand von bestimmten aktuellen Verbreitungsmustern sowie von nachweisbaren Verteilungsänderungen erstellte Zimmermann im dritten Teil seines Werks einige Hypothesen zum ursprünglichen Aussehen der Erdgestalt.

Aus diesen Positionen leitet sich der von Zimmermann verwendete Begriff der „geographischen Geschichte“ her, in die er die „zoologische Geographie“ einbezog, die Kartierung des Vorkommens der Säugetierarten auf der Erde. Neben diesem naturgeschichtlichen Anteil verstand sich die *Geographische Geschichte* explizit auch als „historische“ Studie, untersuchte sie „nicht nur das jetzige, sondern auch das ehemalige Vaterland der Thiergattungen“ (III 216). Es wird im Folgenden zu klären sein, inwieweit Zimmermann eine Geschichte des die Tiere umgebenden Raums und eine Geschichtlichkeit der Tiere selbst zu erkennen meinte, die sich in der Vergangenheit und Dynamik ihrer Verteilung auf der Erde dokumentierte.

6.3 Forschungsziele

Die *Geographische Geschichte* war zusammen mit der vorausgehenden lateinischen Ausgabe Zimmermanns erste große Veröffentlichung. Auch wenn es in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts nicht überraschen darf, daß eine systematische Bearbeitung des weltweiten Vorkommens der Säugetiere entstand, ergibt sich doch die Frage, welche Motive den Braunschweiger Professor der Mathematik und Naturgeschichte leiteten. Zimmermann kann als ein - wenn auch kritischer - Anhänger Buffons gelten, welcher im Rahmen seiner Naturgeschichte dem Vorkommen der Arten sehr viel mehr Raum widmete als andere zeitgenössische Autoren und diese Thematik auch in seinen Schriften zur Erdgeschichte aufgriff. Buffon war einer der ersten, die die Natur in einem zeitlichen Zusammenhang betrachteten, indem er beispielsweise Entstehung und erste Verbreitung der Arten in Abhängigkeit von Ursprung und Geschichte der Erde behandelte. Von hieraus war der Weg zu einer systematischen Darstellung der weltweiten Verbreitung der einzelnen Tierarten vorgezeichnet, wenngleich kein unmittelbares Motiv aus Zimmermanns bisherigen Interessen und Aktivitäten erkennbar ist, das ihn zu dieser Fortsetzung von Buffons Arbeiten veranlaßte. In der *Geographischen Geschichte* fokussieren sich Einflüsse verschiedener Fachrichtungen und Interessen, mit welchen

⁶⁵³ „So, denke ich, lassen sich diese Thatsachen, welche aus der Zoologie entlehnt sind, mit den Erdrevolutionen zusammenhalten“ (III 216).

ihr Autor im Studium und in den ersten Jahren am Collegium Carolinum in Verbindung kam, Denkweisen, die in ihrer Verknüpfung zu dieser ersten Grundlagenstudie der Tiergeographie führten.

Die Suche nach dem „wahren Natursystem“

Eines der Hauptthemen der mit einer stetig wachsenden Menge neu ermittelter Pflanzen- und Tierarten konfrontierten Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts stellte die Suche nach den natürlichen, d. h. nach den objektiv in der Natur vorgegebenen systematischen Zusammenhängen zwischen den Organismen dar. Mit dem schnellen Anwachsen der Artenkenntnis standen, vor allem nach dem Erscheinen der 10. (1758/59) und 12. Auflage (1772) von Linnés *Systema naturae*⁶⁵⁴, taxonomische Aktivitäten bis über die Jahrhundertgrenze hinaus im Mittelpunkt naturgeschichtlichen Arbeitens. Zimmermanns Interesse an dieser Kernfrage zeigte sich schon in seiner intensiven Rezeption des Schweizer Naturforschers Charles Bonnet. In Bonnets Denken war alles in der Natur vom Prinzip der Organisation, und damit von Ordnung, bestimmt:

„Alles ist in dem ganzen Weltgebäude systematisch. Alles ist in Verknüpfung, in Verhältniß, in Verbindung und genauer Zusammenfügung. Es findet sich nichts darinn, das nicht die unmittelbare Wirkung von etwas vorhergehenden wäre“⁶⁵⁵.

Bonnet entwickelte seine Vorstellungen von einer linearen Kontinuität der Organismen in der *Contemplation de la nature*. In der *Scala naturae* sollten alle Wesen in unzähligen Stufen einer ununterbrochenen Kette „zwischen der niedrigsten und der höchsten Stufe der körperlichen, oder geistischen Vollkommenheit“ verbunden sein, mit Ausnahme des einzigen Wesens, welches alles hervorgebracht hatte⁶⁵⁶. Große Teile dieser Kette der sich in unendlich kleinen Nuancen ähnelnden Wesen sollten Bonnet zufolge dem Menschen noch verborgen sein; allerdings sei ihre den gesamten Erdkreis umspannende Verbreitung offensichtlich. Denn

⁶⁵⁴ "Anjetzo noch die Anzahl der bekannten Thiere nach Linnaeus anzeigen, heißt zugleich beweisen, wie sehr seit wenigen Jahren die Naturhistorie in diesem Fach gewonnen hat" (III 16); Zimmermann berechnete, daß sich die Artenzahl der Tiere zwischen der 10. und 12. Ausgabe des *Systema naturae* mehr als verdoppelt habe und vermutete, daß sich die Artenkenntnis seit 1772 (12. Ausgabe) bis zum Erscheinen des dritten Bandes der *Geographische Geschichte* wohl von 6.137 auf mehr als 16.000 Arten vermehrt haben dürfte.

⁶⁵⁵ Bonnet (1774) S. 18

⁶⁵⁶ Ebd. S. 29.

"wir sehen, wie sich diese Kette über die Oberfläche unserer Erdkugel hinschlingt, wie sie ins Eingeweide derselben dringt, in die Tiefe des Meeres herab geht, sich wieder in die Atmosphäre erhebet, und in den Räumen des Himmels verliert ..." ⁶⁵⁷.

Bonnets Ordnungsvorstellungen waren beeinflusst von der Physikotheologie und berührten sich auch mit Zügen von Linnés *Oeconomia naturae*. Er ging von einem in sich geschlossenen, harmonischen Natursystem aus, in dem auch die Verteilung der Arten eine wichtige Funktion erfüllte. Ihr Vorkommen auf der Erde gehorchte göttlicher Bestimmung, indem Gott sie „ihres gemeinschaftlichen Nutzens wegen“ auf die verschiedenen Gebiete der Erde verteilt habe ⁶⁵⁸. Auch Zimmermanns Naturkonzeption bewegte sich auf der Basis der *Scala naturae*. Trotz der Kenntnislücken von großen Teilen der kontinuierlichen Abfolge der Arten hatte er keinen Zweifel an ihrer Verbindlichkeit:

„Eben daher ist es unvernünftig, wenn ich aus einzelnen Fällen schließe, als gäbe es keine Kette oder Stufenfolge in der Natur, weil mir hie und da noch ein Glied, eine Verbindung, ein Übergang fehlt. ... Allein jeder Naturkenner ist völlig überzeugt, daß nur der Mangel menschlicher Kenntnisse, und nicht die Natur selbst, Lücken offen gelassen habe. Alles, was wir in der Schöpfung kennen, hängt durch Nuancen zusammen; vom Menschen bis zum untersten Affen, vom Polypen bis zur Trüffel zeigt sich der weiseste Plan, die richtigste Ordnung; ... Ehe Trembley den Polypen, Gölldenstedt die Maulwurfsmaus (*Spalax*), Garden die Eydechsensirene (*Siren lacertina*), Buffon den Gibbon bekannt machte, wie viele Glieder mehr schienen damals in der Kette zu fehlen? fehlten sie deswegen wirklich?“ (I 5).

Allein der menschlichen Unwissenheit war es zuzuschreiben, daß längst nicht alle Segmente dieser unendlichen Reihe bekannt waren. Zimmermann und seinen Zeitgenossen ging es jedoch nicht mehr – zumindest nicht mehr in erster Linie – darum, die fehlenden Kettenglieder zu benennen und in ihrer äußeren Ähnlichkeit zu vergleichen. Man war vielmehr auf der Suche nach den ihr zugrundeliegenden Ordnungsprinzipien. Nicht also allein die äußeren Kennzeichen der Organismen, sondern auch ihre Beziehung zueinander begannen die Naturforscher des ausgehenden 18. Jahrhunderts zu interessieren. Solche Zusammenhänge hatten Linné und Bonnet in ihren Vorstellungen von dem harmonischen Natursystem beschrieben. Mehr noch meinte man im 18. Jahrhundert auch zu erkennen, daß die Lebewesen nicht isoliert im Raum vorhanden sind, sondern mit den Lebensbedingungen dieses Raumes korrespondieren, daß sie mit Erde, Wasser, Luft und der belebten Natur ihrer Umgebung in Beziehung stehen. Es genügte nun nicht mehr die

⁶⁵⁷ Ebd. S. 30.

⁶⁵⁸ „Das Aeüßere und das Inwendige der Erde, die Berge und Thäler, die fruchtbaren und unfruchtbaren Oerter, die offenen und schattigen Gegenden, die nördlichen und mittäglichen Länder, die Bäche, Flüsse, die Teiche, die Seen, die Meere haben ihre Gewächse und ihre Thiere. Die Trüffel und der Regenwurm, der Ahornbaum und die Gemse, die Birke und der Hase, die Ginseng und das Hermelin, der Palmbaum

Gleichheit und Ungleichheit von Lebewesen festzustellen, um diese in den Reihen einer zweidimensionalen Klassifikation unterzubringen. Mit besonderer Deutlichkeit brachte der französische Naturforscher Buffon diesen neuen naturgeschichtlichen Ansatz in seiner *Histoire naturelle* zum Ausdruck⁶⁵⁹. Hier forderte er die Darstellung der Naturobjekte in ihren Lebenszusammenhängen. Buffon benannte deutlicher als andere auch die neue Sicht des Menschen in dieser veränderten naturgeschichtlichen Perspektive: Der Mensch, der als Objekt selbst Teil der Natur ist und Teil der Naturgeschichte wird und der zugleich als Subjekt die innere Ordnung der Naturzusammenhänge zu erkennen strebt.

Zimmermann folgte diesem Programm der *Histoire naturelle*. Auch ihm war nicht an der Erweiterung der zahllosen künstlichen Klassifizierungssysteme gelegen, die es in seiner Zeit gab⁶⁶⁰. Wohl erfüllte ihn das im Laufe seiner Arbeit entstandene „vollständigste Verzeichnis der Quadrupeden“ mit einer gewissen Genugtuung, es verkörperte jedoch nicht seine „Hauptabsicht“ (III a2). Sein Ziel war es vielmehr, einen Beitrag dazu zu leisten, das „wahre Natursystem“ (I 4) erkennen zu helfen. Dabei war er sich der methodischen Schwierigkeiten bewußt und benannte den gnoseologischen Vorbehalt, es könnten die Möglichkeiten der „menschliche Vernunft“ nicht ausreichen, dieses System jemals ganz erkennen zu können. Bei beinahe allen „erfundenen“, also künstlichen Systemen, fänden sich Mängel und Ausnahmen, so daß keines die „Ordnung und Gesetze des Schöpfers“ vollkommen erreiche und „der Forscher“ immer häufiger den „unbesonnenen Gedanken (äußere), ob nicht etwa alles, die ganze Reihe belebter und unbelebter Geschöpfe, lediglich dem Ohngefähr überlassen, nur hingeworfen, ohne Wahl, Maaß und Ordnung sei“ (I 3). Gleichwohl war er sich sicher, daß es diesen „Schöpfungsplan“ geben müsse und die menschliche Vernunft unter Berücksichtigung bestimmter methodischer Vorgaben immerhin Teile davon erkennen könne⁶⁶¹.

In der Verbreitung der Organismen, ihrem Vorkommen an bestimmten geographischen Orten und ihrer Fähigkeit, sich von diesen Stellen auf der Erde auszubreiten, meinte Zimmermann *ein* Prinzip dieser der Natur immanenten Ordnung erkennen zu können. Die gesamte Erde war nach Auffassung des Braunschweiger Naturforschers

und der Affe, die Conifere und das Blutegel, die Wasserlilie und die Wasserschabe, das Meergras und der Stockfisch finden sich an einerley Oertern, und wohnen in einerley Elemente“, ebd. S. 315.

⁶⁵⁹ Vgl. dazu ausführlicher S. 175f.

⁶⁶⁰ Er wollte „nicht nur jede Maus ins Register der Natur eintragen und in dieser Absicht ihre Zähne auf ... zählen“ (III a2).

⁶⁶¹ „So unbegreiflich indessen ihre Ordnung auch ist, so folgt sie dennoch gewiß irgend einer, und wir müssen auch schon dafür dankbar seyn, daß sie unsern Maulwurfsauge einzelne, kurze, an einander hangende Theile ihres unermeßlichen Cirkels übersehen läßt“ (I 4f.).

„auf die haushälterische Weise den Thieren zur Wohnung angepasst“ (III 16) und diese Grundtatsache ermögliche es, „in der Anzahl und Vertheilung dieser Dinge gleichfalls eine Ordnung entdecken zu können“ (I 8). Es wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit zu klären sein, welches biologisch-geographische Ordnungsprinzip Zimmermann im Vorkommen der Säugetiere zu erkennen meinte. Es geht dabei um sein Verständnis der Zusammenhänge von Vielfalt, Ordnung und Raum; etwa darum, ob er das gemeinsame Vorkommen von im Sinne der Stufenfolge „ähnlichen“ Organismen an einem Ort bzw. an benachbarten Orten zugrundelegte und mit der weltweiten Übersicht des Vorkommens zu belegen suchte⁶⁶².

Sein prinzipielles Denken über die Konstellation von Raum, organismischer Vielfalt und Ordnung legte Zimmermann in der Einleitung zum dritten Band der *Geographischen Geschichte* dar. Er entwickelte hier die Vorstellung von der natürlichen Harmonie als einem spezifischen Gefüge der unterschiedlichen, voneinander abhängigen Arten in ihrem Vorkommen an den ihrer Natur entsprechenden Orten der Erde. Wie schon gezeigt wurde, ging Zimmermann von der Wirksamkeit verschiedener Grundkräfte und –prinzipien in diesem Gefüge aus und bezog nun den Raum als eine zusätzliche Größe ein. Der naturimmanente Drang nach Ordnung sollte sich in der Nutzung des zur Verfügung stehenden Raumes ausdrücken:

„Hier (mit dem Thierreich, P.F.) wird der Reichthum unserer Erdkugel so erstaunlich, daß man kaum begreift, wie sie alle Platz haben, ohne sich zu drängen, ohne sich einander im Wege zu stehen. In der That bliebe dies auch unbegreiflich, hätte der Schöpfer nicht jeden kleinsten Ort, jede Art von offnen Raum auf die haushälterische Weise den Thieren zur Wohnung angepasst, wovon sogleich die entscheidensten Zeugnisse vorkommen werden (III 16). ... Kein Theil der Erdoberfläche, ja fast kein Produkt, selbst das Mineral nur mit Einschränkung ausgenommen, ist dem Thiere unzugänglich. Alles wird nicht nur von ihm nicht bloß als Wohnung benutzt, sondern das meiste dient ihm zur Vaterstadt, und zur Nahrung zugleich“ (III 28).

Vom Nutzen der Naturgeschichte

Im Selbstverständnis des Braunschweiger Collegium Carolinum nahm die Vermittlung der „nützlichen Wissenschaften“ einen wichtigen Rang ein. Zu diesen zählte man die Staats- und Wirtschaftswissenschaften, einzelne naturwissenschaftliche und technische Fächer. Die Utilität für das Staatswesen und die „allgemeine Wohlfarth“ gehörten zu den Grundlagen des Curriculums der in der Aufklärung gegründeten Bildungsanstalt, deren Lehrpersonal sich zu einem guten Teil aus der Göttinger Reformuniversität re-

⁶⁶² Vgl. dazu besonders Kap. 7.3.6.

krutierte. Nützlichkeitsabwägungen lassen sich als wichtiges Motiv von Zimmermanns Lehre und Forschung ausmachen. Es war bereits die Rede davon, daß im Rahmen der Kameralistik die Nutzung aller Ressourcen, verstärkt auch die der belebten Natur, in das Blickfeld wirtschaftlicher Interessen rückte. Der Wunsch nach Optimierung von Erträgen und der Erschließung neuer Ressourcen lenkte die Aufmerksamkeit in verschiedener Hinsicht auf naturgeographische Zusammenhänge. Neben der Inventarisierung und umfassenden "Bestandsaufnahme" der möglicherweise zu nutzenden natürlichen Objekte spielte die Sammlung von Erfahrungen aus der praktischen Naturgeschichte, wie der Pflanzen- und Tierzucht, - ein Beispiel ist die erwähnte Seidenraupenzucht -, eine große Rolle. Ein solcher grundlegender Faktor waren die Klima- und Bodenverhältnisse, denen die Wirtschaft und Leistungsfähigkeit von „Land und Leuten“ unterlag. Im Zuge der voranschreitenden grenzüberschreitende Ausweitung des Handels im Laufe des 18. Jahrhunderts mußte der – weltweite - Überblick und die genaue Kenntnis des geographischen Vorkommens bekannter und bislang unbekannter Pflanzen- und Tierarten von Interesse sein.

Der Aufmerksamkeit der Staatswissenschaftler auf die Natur korrespondierten mit entsprechenden Nützlichkeitsabwägungen der Naturforscher. Theoretisch bereiteten sowohl die Physikotheologie und im Besonderen wiederum die *Oeconomia naturae* diese Entwicklung vor; sie fand einen gewissen programmatischen Endpunkt in Linnés 1752 veröffentlichter Schrift über den Nutzen der Naturgeschichte (*Quaestio historico naturalis: Cui Bono?*). Linnés Denkmodell eines in sich harmonisch geordneten „Haushalts der Natur“, der nach strengen Gesetzmäßigkeiten funktionierte, intensivierte nicht nur die von der Physikotheologie angestoßene Untersuchung der natürlichen Zusammenhänge und solcher Gesetzmäßigkeiten. Letztlich enttheologisierte dieser Prozeß das physikotheologische Naturmodell und betonte den Stellenwert der Natur, - seit dieser Zeit unlösbar mit der Metapher und Begrifflichkeit vom *Naturhaushalt* verbunden –, in seiner ökonomisch-gesellschaftlichen Nutzbarkeit: die in sich geordnete, allzeit Bestand haltende Naturökonomie versicherte unerschöpfliche natürliche Ressourcen und legitimierte die Nutzung und Erforschung der Natur⁶⁶³. Linné selbst gehörte zu den exponierten Vertretern einer ökonomischen Naturgeschichte. Neben der theoretischen Begründung und Initiierung zahlreicher einschlägiger botanischer Arbeiten beteiligte sich der schwedische Naturforscher mit praxisbezogenen Projekten selbst an der Erfor-

⁶⁶³ Zu diesen komplexen Vorgängen vgl. ausführlich T. Meyer (1999) S. 88-97, besonders S. 92f.

schung der Flora seines Landes. Er reiste beispielsweise in merkantilistischem Auftrag der schwedischen Regierung durch einige noch wenig bekannte Provinzen Schwedens. Sein Ziel war es, die dortige Natur kennenzulernen und "einen Unterricht von allem dem, was zur Naturgeschichte des Vaterlandes gehört, als Bäume und Gewächse, Thiere, Vögel, Insekten etc. einzuziehen"⁶⁶⁴ um ihren ökonomischen Nutzwert zu bestimmen.

Nützlichkeitsaxiome gehörten im fortgeschrittenen 18. Jahrhundert zum festen Bestandteil der Einleitungskapitel naturgeschichtlicher Werke, wie die Lehrbücher der Göttinger Schule belegen. Bei Erxleben hieß es:

„Die Haushaltungskunst sowohl als die Arzneywissenschaft lehren uns die natürlichen Körper, welche sich auf dem Erdboden befinden, zu unserm Nutzen und zu unserer Bequemlichkeit anwenden, oder auch den Schaden verhüten, welche wir von denselben zu befürchten haben. Beydes kann aber nicht wohl geschehen, wenn wir uns nicht die Kennzeichen und Eigenschaften dieser Körper bekannt machen, von welchen uns die Naturgeschichte unterrichtet“⁶⁶⁵.

Beckmanns Einleitung der *Anfangsgründe der Naturhistorie* nannte folgende Bereiche:

„Der Nutzen der Naturhistorie ist groß und mannigfaltig.

I. Sie beweiset uns durch unzählige unumstößliche Gründe.

- a. Das Daseyn Gottes ...
- b. Die Allmacht Gottes...
- c. Die Weisheit Gottes ...
- d. Die Güte Gottes ...

II. Sie lehret uns alles, was wir zur Erhaltung und Bequemlichkeit unsers Lebens brauchen und brauchen könnten, kennen, aufsuchen, erhalten und verbessern.

- a. Zur Nahrung ...
- b. Zur Medizin ...
- c. Zur Bequemlichkeit ...

III. Sie lehret uns kennen, vermeiden und ausrotten was nicht nur unserm Leben und unserer Gesundheit, sondern auch unserer Bequemlichkeit schaden kann.

- a. Schädliche und reißende Thiere auf die leichteste Art auszurotten ...
- b. Die gesunden und eßbaren Pflanzen von denen oft sehr ähnlichen giftigen zu unterscheiden, Unkraut auszurotten ..."⁶⁶⁶.

Blumenbach schließlich führte aus:

„Die Wichtigkeit der Thiere überhaupt läst sich hauptsächlich aus einem zweyfachen Gesichtspunkte bestimmen; entweder nemlich, in so ferne sie auf den ganzen Gang der Schöpfung Einfluß haben; oder in so fern sie dem Menschen unmittelbar nutzbar werden. ... aus dieser Hinsicht besonders die Säugethiere. Die Verschiedenheit in ihrer Bildung, ihre große Gelehrigkeit,

⁶⁶⁴ Linné (1764) Vorrede. Linné unternahm in diesem Zusammenhang mehrere Reisen, vgl. z.B. C. v. Linné: *Öländska och gothländska Resa* (Stockholm 1745); von Johann Christian Daniel Schreber ins Deutsche übertragen (*Herrn Carls von Linné Reisen durch Oeland und Gothland* [Halle 1764]).

⁶⁶⁵ Erxleben (1773) S.1 f.

⁶⁶⁶ Beckmann (1767) Einleitung **6-**8.

ihre Stärke u.s.w. machen sie für den Menschen auf die mannichfaltigste Weise brauchbar. Aus keiner andern Classe von Thieren hat er sich so treue, dienstfertige ... Gehülfen zu schaffen gewußt; ... Gantze Völker des Erdbodens können mit einer einzigen Art von Säugethieren fast alle ihre dringsten Bedürfnisse befriedigen. So die Grönländer mit dem Seehund; Die Lappen ... mit dem Renthier, die Aleuten mit dem Wallfisch. – Gewissermaaßen auch die Einwohner der Lüneburger Heide mit dem Schaaf⁶⁶⁷.

Von den Aleuten bis zur Lüneburger Heide – Blumenbachs kurios anmutender Rundblick über die weltweite Säugetiernutzung leitet unmittelbar zu Zimmermanns Tiergeographie über, richtete sich der Blick des Braunschweiger Naturforschers doch ganz speziell auf die Säugetiere und ihre weltweite Nutzung, die zweifelsohne die Wahrnehmung ihres globalen Vorkommens implizierte.

Mit seiner Synopse verband Zimmermann die Erwartung, „überall eine dem Menschen vorteilhafte Verteilung zu finden“ (III a2). Naturlehre und Naturhistorie wurden durch dieses zweckteleologische Naturdenken aufs engste „mit dem Ackerbau, der Haushaltungskunst, der Forstwissenschaft und dem Manufakturwesen“ (I 6) korreliert. Künftiger Nutzen, so Zimmermann, „bezahlt in Zukunft sehr ansehnlich die aufgewandten Kosten“ in der Naturlehre. Den Monarchen, die die Wissenschaften förderten, „hat die Societät unendlich viel zu danken; sie haben also den Menschen verbessert“ (I 6). So wie man schon im Rahmen der älteren Klimatheorie Vermögen und Leistungsfähigkeit des körperlichen und geistigen Habitus der Menschen mit dem ihn umgebenden Klima in Verbindung brachte, diskutierte Zimmermann in seiner Studie der weltweiten Säugetierverbreitung die Zusammenhänge zwischen dem Klima einzelner Zonen der Erde, dem davon abhängigen Vorkommen einzelner Säugetierarten und schließlich ihrem Nutzen für den Menschen. In seiner mehr als ein Jahrzehnt später erschienenen großen vergleichenden Länderkunde zwischen Frankreich und Nordamerika faßte er diese Zusammenhänge auch mit Bezug auf die *Geographische Geschichte* nochmals zusammen. In dem „Klima und Naturprodukte“ überschriebenen Abschnitt⁶⁶⁸ betonte er, daß die „organischen Körper, welche das Land hervorbringt“ die „sichtlich lebendigen Maßstäbe“ des Klimas eines Landes zum Ausdruck brächten und damit auch seinen wirtschaftlichen Wert; dies habe er schon in der *Geographischen Geschichte* darzustellen versucht, indem er „das gesamte Thierreich durchging“, um die verschiedenen Kli-

⁶⁶⁷ Blumenbach (1788) S. 51f. Diesen Ausführungen folgte eine längere Aufzählungen der einzelnen für den Menschen nützlichen Materialien und Fähigkeiten der Tiere, z.B. Reiten, Lastentragen, Bewachen, Nahrung, Kleidung bis hin zur Gewinnung von Materialien zur Bücherherstellung (Farben, Einband), ebd.

⁶⁶⁸ Zimmermann: *Frankreich* (1795) Bd. 1 S. 60-138.

mate der Erde vergleichen zu können. Hier hob er hervor, daß nicht die Aufzählung aller Tier- und Pflanzenarten dafür notwendig sei, sondern nur derjenigen, „die von großem Werthe sind, entweder als Nahrungs- und Bedeckungsmittel, oder als bedeutende Artickel häuslicher Bedürfnisse ...“⁶⁶⁹. Im Sinne der kameralistisch motivierten Absicht einer „totalen Erfassung der Natur“⁶⁷⁰ konnte eine großangelegte Übersicht über das Vorkommen all jener Säugetiere, denen man, wie Blumenbachs Ausführungen belegen, eine besondere Bedeutung für das menschliche Dasein zuschrieb, von großem Nutzen sein. Einzelne Kameralisten, wie Justi und der am Braunschweiger Carolinum lehrende Zincke, wiesen ja auf die Bedeutung und Notwendigkeit einer guten Artenkenntnis hin⁶⁷¹.

Zimmermann spezifizierte sein allgemeines Bekenntnis zum Nutzen der Naturgeschichte in der *Geographischen Geschichte*. Zwar erstellte er hiermit noch keine - für die spätere Zukunft projektierte, jedoch nie realisierte - Publikation zur „ökonomischen Zoologie“⁶⁷², führte aber in etlichen Fällen den unmittelbar für den Menschen ersichtlichen Nutzen einzelner Tierarten an. Dabei widmete er sich auch und gerade den Arten, deren wirtschaftliche Bedeutung bislang nicht bekannt war. Beispielsweise beschrieb er den Seehundfang, der für einige nordeuropäische Staaten „keinen unwichtigen Handelszweig“ ausmache; genutzt würden der Speck, Tran, das Fell der Tiere (I 249). Auch das Kamel sei als Nutztier sehr brauchbar, „da es über tausend Pfund Last trägt, viele Meilen täglich zurücklegt, das vortrefflichste Haar und sehr brauchbare Milch liefert“ (II 32f.). Obwohl das Vorkommen dieser Tierart bislang auf einen kleinen Teil der Erde beschränkt sei, wäre - nach allem, was Zimmermann nun von ihr wisse, - doch eine weitere Verbreitung und Nutzung durch den Menschen denkbar. In diesem Zusammenhang kam er auf kameralistische Projekte zu sprechen, die sich in Deutschland und anderen Ländern der Erde bereits der Kamelzucht widmeten (II 33).

Am offensichtlichsten war der Nutzen von Haustieren für die Menschen, deren überwiegende Zahl aus der Gruppe der Säugetiere stammt. Zimmermann stellte einige Gesetzmäßigkeiten der Verbreitungsfähigkeit und Verfügbarkeit von Haustieren für den Menschen auf⁶⁷³. Er betrachtete die weite, dem menschlichen Radius entsprechende Ausbreitung der Haustiere im Gegensatz zum eingeschränkten Vorkommen der besonders schädlichen wilden Tiere als Charakteristikum der auf den Menschen ausgerichteten

⁶⁶⁹ Ebd. S. 62.

⁶⁷⁰ Bayerl (1994) S. 54.

⁶⁷¹ Vgl. S. 35f.

⁶⁷² Vgl. Brief seines Schülers John Hawkins vom 6. April 1801, STA Braunschweig H VIII A: 5475.

⁶⁷³ Vgl. Kap. 7.2.3.

ten Schöpfung. Nach Erkenntnissen aus der landwirtschaftlichen Praxis und der Tierzucht könne man auch davon ausgehen, daß es möglich sei, die Haltung gewisser für den Menschen möglicherweise nützlicher Tiere, deren Vorkommen bislang auf sehr begrenzte Areale beschränkt sei, in Richtung einer dauerhaft weiteren Verbreitung zu befördern⁶⁷⁴.

Der weltweite Blick auf das Säugetiervorkommen hatte sich Zimmermann aus verschiedenen Zusammenhängen eröffnet. Es waren nicht nur die Reiseberichte der großen Entdeckungs- und Forschungsreisen seiner Zeitgenossen, wie etwa Cooks und Forsters Weltumseglung, die die naturgeographischen Verhältnisse detailliert schilderten. Zimmermann war auch über einschlägige Unternehmungen mit ökonomischer Zielsetzung im Zuge des expandierenden Kolonialismus unterrichtet. Mit seinem Schüler John Hawkins, der ihn auf einigen Reisen begleitete, tauschte er sich über solche Projekte im britischen Kolonialreich aus. Beispielsweise erwähnte Hawkins einschlägige Vorhaben in der Südsee, u. a. die Fahrt der *Bounty*, die später durch eine Meuterei an Bord und deren literarische Umsetzung berühmt werden sollte. Sie diente zur Vorbereitung der Züchtung der Brotfrucht („Bread fruit Expedition“) auf den karibischen Inseln⁶⁷⁵. Zimmermann war erfüllt von großem Fortschrittsoptimismus in Hinblick auf die zukünftige Entdeckung bislang unbekannter Teile der Erde und den damit neu erschließbaren Ressourcen; den Entdeckungsreisen verdankte die Menschheit bereits sehr viel, aber weitere geographische und naturgeschichtliche Erkenntnisse stünden in großer Zahl noch aus, und

„die Naturgeschichte, der Handel, ich könnte auch behaupten, die Geschichte der Menschheit, gewönne doch immer mehr durch genauere Untersuchung irgendeines warm liegenden großen Theils der Erde, wie dies der Fall bei Afrika zeigt. ... Vielleicht steht der Naturkunde, und dem Handel die große Periode bald bevor, da sich alle jene Schätze eröffnen, alle die Reichthümer aus der Finsterniß hervorgezogen werden“ (III 152).

⁶⁷⁴ Derartige Erkenntnisse der frühen Zoogeographie und angewandten Tierzucht griff später die Evolutionsforschung des 19. Jahrhunderts auf; Darwin erhielt hier Anregungen in Richtung auf die Idee von einer natürlichen Auslese verschiedener Varianten einer Art.

⁶⁷⁵ Vgl. Brief von Hawkins an Zimmermann vom 6. April 1801, STA Braunschweig H VIII A: 5475. Im Zuge des Menschenhandels waren Sklaven auf die Zuckerrohrplantagen der Westindischen Inseln verschleppt worden und zu deren Ernährung sollte die *Bounty* nun Setzlinge des Brotbaums von Tahiti um die halbe Erde zur Kultivierung dorthin bringen, vgl. Lefèvre (1984) S. 120. Hawkins ging auch auf den Sklavenhandel ein, der eine wichtige Rolle bei diesen Unternehmungen spielte; er lehnte ihn wie Zimmermann ab (vgl. S. 298).

Naturgeschichte, Anthropologie, Erdgeschichte

Zweifelsohne bestimmte Zimmermann auch ein unmittelbares Forschungsinteresse an den fachlichen Inhalten seiner Lehrfächer, zumal es neben dem zu erwartenden Wissenszuwachs für die Naturgeschichte und Geographie ein weiteres besonders starkes Motiv gab. Zunächst bot sich mit seiner Thematik die Möglichkeit, im Rahmen der Naturgeschichte die erste umfassende und methodisch genaue Zusammenstellung der Säugetierarten und -varianten der verschiedenen Weltteile zu erstellen (III Vorrede), ebenso in der Geographie einen detaillierteren Überblick über die Größe und naturgeographischen Standortbedingungen der unterschiedlichen Kontinente⁶⁷⁶. Darüber hinaus muß Zimmermann die Chance erkannt haben, mit seiner Fragestellung eine bislang nur in Ansätzen realisierte Verknüpfung der zwar verschiedenartigen, aber in einzelnen Punkten auch aufeinanderzulaufenden Ergebnisse von Naturgeschichte und Erdkunde realisieren zu können. Buffon, Kant und andere wiesen in ihren Arbeiten auf die geographische Bedingtheit der Lebewesen hin; es war nur folgerichtig, die vorliegenden geographischen und naturgeschichtlichen Befunde auf empirischer Basis zusammenzustellen und auf diesem Weg zu versuchen, zu einer einheitlichen Erklärung der Einflüsse der physikalischen Bedingungen der Erde auf die Organismen zu gelangen.

Zimmermann schloß explizit den Menschen in seine Studie zur Verbreitung der Säugetiere ein, obwohl in dieser Zeit die taxonomische Zugehörigkeit dieser Spezies zu den Säugetieren eine offene Frage darstellte⁶⁷⁷. Eine Studie zur Verbreitung der Säugetiere machte es nicht per se erforderlich, auch die des Menschen zu diskutieren. Offensichtlich stellte die neue, naturgeschichtliche Orientierung innerhalb der Anthropologie⁶⁷⁸ seit Mitte des 18. Jahrhunderts ein starkes Motiv für Zimmermanns Studie dar. Die Fähigkeit zur Verbreitung unter den unterschiedlichen Lebensbedingungen auf der Erde galt für ihn als ein arttypisches Merkmal und bot mithin einen empirischen Weg, auch die Stellung und Bedeutung des Menschen in der Welt zu definieren. Auch wenn Buffon und de Pauw⁶⁷⁹ sich bereits „mit der Naturgeschichte des Menschengeschlechts vortrefflich auseinandergesetzt“ hätten, fehlte laut Zimmermann bislang dennoch eine systematische Darstellung, die nun seine Studie über die Verbreitung leisten wollte⁶⁸⁰.

⁶⁷⁶ Vgl. Kap. 6.4.2.

⁶⁷⁷ Vgl. Fußnote 683.

⁶⁷⁸ Vgl. dazu ausführlich Kap. 8.

⁶⁷⁹ Cornelis de Pauw (1739-1799): *Recherches philosophiques sur les Américains, ou Memoires intéressants pour servir à l'Histoire de l'Espèce Humaine* (Berlin 1768-1769), in der zweiten Ausgabe 1770 um einen Band erweitert.

⁶⁸⁰ Zimmermann: *Über die Verbreitung und Ausartung des Menschengeschlechts* (1778) Vorbericht.

Mit einer Anwendung der naturgeschichtlichen Ergebnisse auf die Geographie erhoffte Zimmermann sich auch, auf diesem Gebiet bislang noch offene Fragen beantworten zu können. Sein dezidiertes Interesse galt der Erdgeschichte und es war ein programmatischer Teil der *Geographischen Geschichte*, anhand tiergeographischer Befunde Fragen zur Vergangenheit der Erde beantworten zu können: „Inwiefern kann die *geographische Geschichte* der Quadrupeden die Geschichte unserer Erde erläutern“ (III 216-266) überschrieb Zimmermann das Abschlußkapitel seines Werkes, das zugleich ein gewisses Resümee seiner Erkenntnisse ziehen wollte. Auch Buffon war schon zu einem ähnlich positiven Urteil über die Anwendung der Ergebnisse der Tierverbreitung auf die Erdgeschichte gelangt, indem er sie als „weit gewisser als alle Muthmassungen der speculativen Geographie“ bezeichnet hatte⁶⁸¹.

6.4 Untersuchungsobjekt und Methodik

"Wir wollen uns einen Menschen vorstellen, der wirklich alles vergessen hat, oder der in einer völligen Unwissenheit von allen Dingen, die um ihn sind, aus dem Schlafe erwacht. Wir wollen diesen Menschen in ein Feld stellen, wo die Thiere, die Vögel, die Fische, die Pflanzen, die Steine, sich nach und nach seinen Augen darstellen. In den ersten Augenblicken wird dieser Mensch nicht zu unterscheiden wissen, und alles mit einander vermengen. Man lasse aber seine Begriffe durch die wiederholten Empfindungen eben derselben Dinge verstärken, so wird er sich geschwind einen allgemeinen Begriff von der Materie machen, und wird sie leichtlich von der unbelebten Materie unterscheiden lernen. ... Hernach wollen wir uns an dieses Menschen Stelle setzen, oder auch voraussetzen, daß er nun eben so viel Kenntniss und Erfahrung von den Dingen erlanget habe, als wir selbst; so wird er die Gegenstände der Historie der Natur nach den Verhältnissen, die sie mit ihm selbst haben, zu beurtheilen anfangen. Diejenigen, die ihm die nötigsten und die nützlichsten sind“.

Buffon (1750)⁶⁸².

Die Tiergeographie gründet auf der Naturgeschichte, ihren Objekten und Methoden. In der Mitte des 18. Jahrhunderts eröffnete Buffon gleich zu Beginn seiner *Histoire naturelle* mit dem Bild eines von allem Ordnungsdenken entkleideten Menschen inmitten der natürlichen Schöpfung einen neuen Ansatz in der naturgeschichtlichen Forschung, der – wie gezeigt wurde – neben anderen die Blickrichtung auf das Vorkommen der Le-

⁶⁸¹ Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 5. T. 1 (1766) S. 53.

⁶⁸² Ebd. Bd. 1 T. 1 S. 22.

bewiesen auf der Erde richtete. Im Folgenden soll Zimmermanns tiergeographische Methode im Zusammenhang mit der zeitgenössischen Naturgeschichte und im Blick auf die Forschungsmethoden der späteren Zoogeographie untersucht werden.

6.4.1 Das Untersuchungsobjekt

Angesichts der großen Anzahl der besonders im 17. und 18. Jahrhundert überall auf der Welt neu entdeckten Arten mußte es immer schwieriger erscheinen, in dieser Vielfalt die Grundlagen einer Ordnung erkennen zu können. Das aber war Zimmermanns Fragestellung, obwohl er sich – gewiß mehr als manch anderer in seiner Zeit – der großen Menge und Vielfalt der unterschiedlichen Formen in Tier- und Pflanzenreich bewußt war:

„Übersieht man nun die ungeheuere Menge der Thiergattungen, die das Land, das Meer und die Atmosphäre enthält, so wird ihre Summe gewiß leicht höher, als sieben Millionen hinansteigen“ (III 48).

Auch wenn er die Problematik exemplarischen Arbeitens und die Anwendung und Verallgemeinerung solcher Ergebnisse durchaus erkannte, waren für ihn Analogien im Denken der Stufenleiter-Ordnung grundlegend. Auch deshalb mußte er es für naheliegend halten, ein besonders geeignetes Untersuchungsobjekt für seine Studie der Gesetze der Ordnung in der Vielfalt auszuwählen. In der Einleitung zum ersten Band der *Geographischen Geschichte* legte Zimmermann ausführlich dar, aus welchen Gründen er die Quadrupeden bzw. Säugetiere⁶⁸³ exemplarisch für seine Studie zur Tierverbreitung gewählt hatte. Während er Pflanzen vor allem wegen ihrer Sessilität für ungeeignete Objekte hielt⁶⁸⁴, seien auch die meisten Tierarten aus unterschiedlichen Gründen – besonders aufgrund ihrer großen Mobilität⁶⁸⁵ – für entsprechende Untersuchungen nicht tauglich.

⁶⁸³ Seit der aristotelischen Systematik wurden die Säugetiere als „Quadrupeden“ klassifiziert, wobei die Stellung des Menschen als Vierfüßer lange Zeit umstritten war. Linné war der erste, der den Menschen in ein biologisches System einbezog und die Gruppe der Quadrupeden mit einer neuen Nomenklatur bezeichnete; in der 10. Auflage des *Systema naturae* (1758/59) führte er die Gruppen Mammalia, Primates und Homo sapiens ein. Zimmermann, der durchgehend noch von Quadrupeden und nur gelegentlich von Säugetieren sprach, verwendete die Linnésche Nomenklatur nicht. Er behandelte die Spezies Mensch gesondert, außerhalb der Systematik der Quadrupeden.

⁶⁸⁴ „Einmal ist die Summe der undurchsuchten Länder zu groß, und zweitens sind die Minerale völlig, und die Pflanzen einigermaßen ohne Leben und Bewegung, so daß sie daher nicht im Stande sind, sich willkürlich zu verbreiten“ (I 16).

⁶⁸⁵ Fische, Insekten und Vögel schloß Zimmermann aus diesem Grund aus, I 16-18.

Die Gruppe der Säugetiere bewertete Zimmermann als das bestgeeignete Untersuchungsobjekt, weil sie im Vergleich zu anderen taxonomischen Gruppen aus einer überschaubaren Anzahl von Arten bestand und auch aufgrund der guten Beobachtungsmöglichkeiten dieser Tiere wegen ihrer Größe und Lebensformen. Auch ihren im Vergleich zu anderen Tiergruppen schon hohen Bekanntheitsgrad, den Zimmermann auf ihre "nähere Verwandtschaft ... mit dem Menschen" (I 19) zurückführte, bewertete er positiv. Man habe deshalb in der Vergangenheit mehr auf sie geachtet, wenn auch häufig nur aufgrund zufälliger Beobachtungen bei der Jagd oder durch Reisende. Die Konzentration auf die Säugetiere kam auch Zimmermanns von der Göttinger Schule beeinflussten Forschungsmotiven, den Nützlichkeitsabwägungen und seinen anthropologischen Interessen, entgegen.

Etwa einhundert Jahre später bestimmte Alfred Russel Wallace abermals diese Tiergruppe als die für bestimmte Fragestellungen seiner umfassenden Studie über die *Geographical distribution of animals* (London 1876) am besten geeignete. Seine Motive charakterisieren die grundlegenden Unterschiede aber auch schon erste Gemeinsamkeiten zwischen der älteren und jüngeren Tiergeographie. Wallace suchte nach unmittelbar an den zoogeographischen Fragestellungen orientierten Eigenschaften des Untersuchungsobjekts⁶⁸⁶. Dazu mußte die Fähigkeit zur weitgehend selbständigen, von anderen Organismen unabhängigen Verbreitung vorhanden sein, andererseits aufgrund baulicher Eigenschaften eine möglichst weitgehende Abhängigkeit von natürlichen Verbreitungsschranken gewährleistet sein. Im anderen Fall (z. B. bei ausdauernder Flugfähigkeit) würde es „mit der Zeit unvermeidlich dahin führen, die Wirkung der natürlichen Barrieren zu verwischen und eine unregelmäßige Verbreitung herbeizuführen, deren Ursachen wir höchsten errathen könnten“⁶⁸⁷. Auch Wallace betonte, wie vorteilhaft es für eine tiergeographische Studie sei, wenn eine Gruppe schon sehr gut bekannt und taxonomisch ausreichend erschlossen wäre. Gravierend ist der Unterschied der Behandlung der menschlichen Spezies in der naturgeschichtlichen Tiergeographie und der späteren biologischen Zoogeographie. Zimmermann behandelte die Menschen als nicht zu den Quadrupeden zählende Art; das verdeutlichte er in seiner klassifikatorischen Zuordnung,

⁶⁸⁶ „Welche Classe von Thieren ist am wichtigsten um zoologische Regionen zu bestimmen? – Um diese Frage zu entscheiden, müssen wir untersuchen, welche Thiergruppe am besten geeignet ist, durch ihre gegenwärtige Verbreitung die vergangenen Veränderungen und die gegenwärtige Beschaffenheit der Erdoberfläche zur Anschauung zu bringen; und zugleich welche uns vermöge der Masse ihrer Überbleibsel in den verschiedenen Tertiärformen am besten in den Stand setzen wird, die neueren Reihen von Veränderungen zu erschließen, welche die Oberfläche der Erde und ihre Bewohner durchgemacht haben ...“, Wallace (1876) Bd. 1 S. 70f.

⁶⁸⁷ Ebd.

besonders aber auch dadurch, daß er Mensch und Säugetiere zwar in einem gemeinsamen physiologischen Konzept der Biegsamkeit verbunden sah, hier allerdings zwei grundlegend unterschiedliche Qualitäten trennte. Seine Studie sollte anhand des Nachweises der universellen Verbreitung der Menschen und der im Vergleich dazu eingeschränkten der verschiedenen Tierarten einen Beleg für die auf den Menschen hin ausgerichtete Schöpfung geben. Die Biologie des 19. Jahrhunderts schloß die menschliche Gattung als Art der Säugetiere in ihre Klassifikation ein und nutzte sie aus methodischen Gründen. Man könne sich dann nämlich an der ja hinreichend bekannten Verbreitung der eigenen Spezies orientieren und müßte lediglich die Unterschiede feststellen, um zu regelhaften Aussagen gelangen zu können. Die auch von ihm attestierte universale Verbreitung des Menschen betrachtete Wallace nicht mehr als hervorzuhebende *biologische* Erkenntnis und klammerte sie explizit aus seiner Zoogeographie aus:

„Wenn die Gattung Homo hier wie alle anderen Gattungen behandelt worden wäre, so hätte nichts weiter gegeben werden können, als die nackte Thatsache – „universell verbreitet“ – und dieses würde wahrscheinlich die Kritik ... provociert haben, daß hiermit keine Information gegeben sei. ... Anthropologie ist eine Wissenschaft für sich selbst, und es scheint mir besser, sie überhaupt aus einem zoologischen Werke wegzulassen, als sie nothwendigerweise oberflächlich zu behandeln“⁶⁸⁸.

6.4.2 Zimmermanns tiergeographische Methode

Zimmermanns Forschungsansatz und methodisches Vorgehen sind eng mit der Naturgeschichte Buffons sowie den Forschungspraktiken an der Göttinger Universität verbunden. Seinem Verfahren zugrunde lag in Anlehnung an Buffon der generelle Skeptizismus gegenüber der menschlichen Erkenntnis im Allgemeinen sowie im Besonderen gegenüber den großen spekulativen Fragen der Naturphilosophie seiner Zeit. Allein ein „streng“ empirischer Weg könnte zu einem gewissen Erkenntnisgewinn (einem „Schimmer von Ordnung in dieser Dunkelheit“ [I 3]) führen:

„Um allen Systemgeist hier bey Seite zu sezen, sollen bloß Thatsachen reden; denn nur dies ist der einzige Weg in der Naturlehre, richtige Begriffe von irgendeiner Erscheinung zu bekommen“ (I 77).

Im Grunde hielt der Braunschweiger Naturforscher jedoch die Fähigkeiten des menschlichen Verstandes und der Wissenschaft nicht für ausreichend, „das wahre Natursystem

⁶⁸⁸ Wallace (1876) Bd. 1 S. IX.

entdecken“ zu können (I 4). Schon die wissenschaftliche Methode selbst stellte einen guten Teil der Problematik dar. Die hypothetisch-deduktive Methode beurteilte er in der Summe für ungeeignet, da er offensichtlich oftmals die Ohnmacht der Forschung in der nachträglichen Beweisführung beobachtet hatte:

“Eine einzige neue Entdeckung macht ihn (den Forscher, P.F.) irre; und er sieht sich gezwungen, entweder das Gebäude, wie billig, wieder niederzureissen, oder der Natur Gewalt anzuthun, und sie in ein Gleis zu zwingen, das wie vom lockersten Sande, sich sogleich von selbst ausschleift. Daher die ewig widersprüchlichen Systeme, aber auch daher der verwerfliche Haß aller Ordnung“ (I 4).

Zimmermann favorisierte deshalb die induktive Verfahrensweise auf der Grundlage einer großangelegten Materialiensammlung:

„Da hingegen der Behutsamere sein Urtheil zurückhält, mehrere Thatsachen sammlet und nach vielem Zusammenordnen, Zertrennen und Wiederanknüpfen zuletzt einen Schimmer von Ordnung in dieser Dunkelheit aufgehen sieht. ... Je größer die Anzahl der Thatsachen ist, desto schwerer und auch desto leichter wird es zu urtheilen. Ihre Menge macht uns schüchtern, diejenigen herauszusuchen, welche, mit einander verbunden, lehrreiche Folgen geben, da es doch auf der andern Seite nur allsdann erstlich möglich, eine Skize eines Systems zu entwerfen, wenn man hinreichende Nachrichten und Entdeckungen kennt“ (I A2).

In diesem Zusammenhang bildete das Mittel der Analogie ein wichtiges Prinzip. „Finde ich Ähnlichkeiten unter Thierarten, warum“, fragte er, „ist es denn unvernünftig, diese Thiere eben deswegen, als unter sich verwandt, anzusehen und sie in dieser Ordnung aufzuführen?“ (I 4). Zimmermann war ganz dem Stufenleiter-Denken verhaftet und gerade aus diesem teleologisch angelegten Ordnungsdenken leitete er die Wichtigkeit der heuristischen Funktion von Analogieschlüssen ab: Wenn doch die Organismen in kleinsten Nuancen in einer hierarchischen Ordnung zusammenhängen, warum sollte er dann nicht „analogisch richtig schließen, daß die Natur, auch bei anscheinender Unordnung oder Lücken, nur unsere Augen täusche, und wirklich aller Orten dieser Ordnung angemessen, sich gleich bleibe?“ (I 5)⁶⁸⁹.

Mit dem generellen Zweifel an der menschlichen Erkenntnisfähigkeit folgte Zimmermann seinem Vorbild Buffon, der jedoch nicht vor der Aufgabe der Erfassung der natürlichen Vielfalt und der Erkenntnis ihrer Ordnung kapitulierte, sondern schon im ersten Teil der *Histoire naturelle* (1749) quasi zum Vergessen des herkömmlichen Ordnungsdenkens aufrief und einen neuen systematischen Ansatz propagierte⁶⁹⁰. Buffon

⁶⁸⁹ Vgl. Zitat S. 166.

⁶⁹⁰ Buffon: „Von der Art, die Historie der Natur abzuhandeln“, in: ders.: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 1. T. 1 (1750) S. 3-40. Vgl. das längere Zitat daraus zu Beginn von Kap. 6.4.

hatte daran appelliert, sich nicht mehr nur mit der äußeren Beschreibung der Arten zufrieden zu geben und vertrat einen ganzheitlichen Ansatz in der Wahrnehmung der Organismen. Hier unterschied er zwischen der Beschreibung und der „Historie“ der Tiere. Erstere müsse eine Aufnahme der gesamten äußeren Erscheinungsform, der Gestalt, Größe, Farben etc. der Tiere erfassen, letztere die Lebensweise, worin er explizit auch das Vorkommen der Arten einbezog:

"Dieses ist die methodische Ordnung, die man bey ordentlicher Eintheilung der Naturgeschichte beobachten muß; wohl zu verstehen, daß die Aehnlichkeiten und Unaehnlichkeiten nicht blos von einem Theile, sondern von dem Ganzen, hergenommen werden müssen ..." (ebd. S. 15). "In die Beschreibung gehören die Gestalt, die Größe, die Schwere, die Farben ... die Wirksamkeit, Nach der Beschreibung muß die Historie folgen, welche einzig und allein mit den Verhältnissen zu thun hat, welche die natürlichen Dinge gegen einander und auch gegen uns haben. ... Sie muß in sich begreifen ihre Erzeugung, ... die Oerter, wo sie sich aufhalten, ihre Nahrung, ... , Sitten ..." ⁶⁹¹.

Unter diesen ontologischen Voraussetzungen entwickelte der französische Naturforscher eine neue naturgeschichtliche Methodik, die er streng von der Linnéschen abgrenzte. Die *Histoire naturelle* lieferte umfassende "Lebensbeschreibungen" ⁶⁹² der einzelnen Säugetierarten und -varianten, für die als Darstellungs- und Ordnungsmatrix immer deutlicher der Aspekt des Einflusses der geographisch-klimatischen Bedingungen hervortrat ⁶⁹³. Auf der Basis dieser allgemeinen Kennzeichen und Vorüberlegungen zu Zimmermanns Forschungspraxis sollen die einzelnen methodischen Schritte seiner Tiergeographie im Folgenden dargestellt werden.

Sammeln

Zimmermanns Ansatz, mittels einer umfassenden Übersicht des Säugetiervorkommens auf der Welt einzelne Prinzipien der Tierverbreitung zu ermitteln und mit diesen die Grundlagen der natürlichen Ordnung zu bestimmen, implizierte ein bestimmtes methodisches Vorgehen. Auch wenn nicht unbedingt jede Einzelheit oder auch Besonderheit des Vorkommens bekannt sein mußte, bedurfte es doch der exakten taxonomischen Kenntnis seiner zoologischen Untersuchungsobjekte und zugleich der geographischen Gegebenheiten, eines weiträumigen Überblicks über das Vorkommen einzelner Tierarten und -rassen also.

⁶⁹¹ Ebd. S. 20.

⁶⁹² Vgl. S. 143.

⁶⁹³ Vgl. dazu Dougherty (1990) S. 251-252.

Soweit die überlieferten biographischen Quellen erkennen lassen, scheint Zimmermann in der Faunistik selbst nicht praktisch tätig gewesen zu sein. Im 18. – und auch bis in das folgende - Jahrhundert gestaltete sich das „Sammeln“ floristischer und faunistischer Daten im Rahmen der naturgeschichtlichen Dokumentation nicht immer im äußeren Raum selbst. Auch wenn viele der bedeutenden Forschungsreisen in dieser Zeit stattfanden, zählten die Autoren der Naturgeschichte nicht unbedingt zu diesen Reisenden. Klassisches Beispiel ist Buffon, der in seinem Epochenwerk alle zeitgenössisch bekannten Säugetiere der Welt beschrieb, letztlich aber ein Stubengelehrter war - „weltbekannt (wurde), ohne viel gereist zu sein“⁶⁹⁴. Die Datenerhebung fand auf anderen Wegen statt, vorzugsweise in der schriftlichen Kommunikation mit anderen Naturgelehrten und den Reisenden sowie im Studium schriftlicher Quellen. Es entwickelten sich geradezu „Netzwerke“ von Gelehrtenkorrespondenzen, wie besonders bei Buffon, Büsching und auch noch bei Alexander von Humboldt. Sie trugen unter den herrschenden Umständen der „Weite des zu behandelnden Raums“ in besonderer Weise Rechnung⁶⁹⁵.

Obwohl Zimmermann sich im Laufe seiner wissenschaftlichen Karriere zunehmend geographischen Themen widmete, war auch er kein weitgereister Mann und im Vergleich zu manchen Zeitgenossen eher bodenständig. Eigene Forschungen an den unterschiedlichen Orten des Vorkommens der vielen verschiedenen Tierarten, die er beschrieb, traten in seiner Studie zur Tierverbreitung nicht zu Tage. Seine Methode war die der Kompilation und Auswertung der Ergebnisse Anderer unter neuen Fragestellungen. Er nutzte unterschiedliche Quellen, die direkt oder indirekt Auskunft über das Vorkommen von Säugetieren gaben. Insgesamt zitierte er aus mehr als 250 gedruckten Werken. Mehr als die Hälfte davon waren Reisebeschreibungen des 16. bis 18. Jahrhunderts; ältere Werke zog er jedoch nur vereinzelt heran, die überwiegende Mehrzahl stammte aus seiner Zeit, viele unmittelbar aus der Erscheinungszeit der *Geographischen Geschichte* selbst. Zimmermann war sehr an Aktualität gelegen und er versuchte die neuesten Erkenntnisse der Reisenden heranzuziehen⁶⁹⁶. Wenn die Berichte noch nicht

⁶⁹⁴ Daum (2000) S. 64.

⁶⁹⁵ Ebd. S. 247.

⁶⁹⁶ Im dritten, 1783 erschienen Band konnte Zimmermann beispielsweise aus der gerade erst erschienenen Darstellung der dänischen Fauna (Otto Frederick Müller: *Zoologiae Danicae prodromus* [Kopenhagen 1783]) zitieren wie auch aus der 1781 publizierten deutschen Übertragung des Berichts von Cooks letzter Reise (*Tagebuch einer Entdeckungs Reise nach der Südsee* [Berlin 1781]) durch Johann Reinhold Forster (englische Originalausgabe unter dem Titel *Voyage to the Pacific Ocean, undertaken ... for making discoveries in the Northern Hemisphere in the years 1776-80* [London 1781]).

im Druck vorlagen, bemühte er sich um Vorabauskünfte⁶⁹⁷. Unter den verwendeten Reisequellen bildeten besonders die über Asien einen Schwerpunkt; Zimmermann zog rund 50 Werke heran, von denen etwa die Hälfte im 18. Jahrhundert erschienen war.

Zu seiner Quellenbasis gehörten weiterhin zoologische und naturgeschichtliche Schriften in großer Zahl. Grundlegend war Buffons *Histoire naturelle*, aber auch spezielle Darstellungen einzelner Länder wie die gerade erst im Druck erschienene Übersicht über die dänische Fauna, Patrick Brownes Darstellung von Jamaica⁶⁹⁸ oder diejenige von Debes zu den Faröerinseln⁶⁹⁹. Schließlich bezog er sich ausführlich auf die einschlägigen Darstellungen über die Säugetiere von Ray, Pennant und Schreber⁷⁰⁰. Darüber hinaus folgte Zimmermann der philologischen Tradition der Naturgeschichte, indem er die klassischen Autoren wie Aristoteles (*De Animalium*), Plinius (*Historia naturalis*) oder Tacitus (*De Germania*) heranzog. Missionsberichte, eine spezielle Quellengruppe, zum Teil von Missionaren selbst in den Druck gebracht bzw. nach deren mündlicher Überlieferung zusammengetragen, bewertete Zimmermann als interessante, wenn auch kritisch einzuschätzende Quellen⁷⁰¹.

Im Laufe der Zeit hatte er sich eine umfangreiche private Büchersammlung zugelegt, die viele der zitierten und weitere Reise- und naturgeschichtliche Werke enthielt⁷⁰². Wie Teile der erhaltenen Korrespondenz belegen, gab es intensiven Austausch

⁶⁹⁷ Entsprechende Kontakte pflegte er zu einer Reihe von Naturforschern im In- und Ausland. Zimmermann berichtete beispielsweise von der intensiven Unterstützung durch folgende Kollegen: „Ich habe in dem dritten Theil nun alle Quadrupeden mit äußerstem Fleiße zusammen getragen, man wird sich wundern, die sonst selbst in den neuesten Zoologischen Werken, kaum bis auf drittelhalb hundert Arten steigende Anzahl hier bis auf vierhundert angewachsen zu sehen. ... Diese mir nicht sehr angenehme Arbeit, hat viel Aufwand von Zeit und Kosten verursacht, und ich wäre dennoch nicht dahin gekommen, wohin ich wollte; ... hätten mich nicht die Herren Pennant, Camper, Schreber, Kästner, Allamand und Herrmann, so vorzüglich unterstützt. Ihren gütigen Bemühungen hat der Leser die Kenntniß der meisten neuesten Quadrupeden zuverdanken, und ich erkenne ihre ausnehmende Gefälligkeit hier öffentlich mit der größten Verpflichtung“, II Vorrede.

⁶⁹⁸ P. Browne: *Civil and natural History of Jamaica* (London 1756).

⁶⁹⁹ Lucas Jacobson Debes: *Natürliche und politische Geschichte der Inseln Faröe (!)* (Kopenhagen 1757).

⁷⁰⁰ J. Ray: *Synopsis methodica animalium quadrupedum* (London 1693); T. Pennant: *Synopsis of Quadrupeds* (London 1771); ders.: *History of Quadrupeds* (London 1781); J. C. D. Schreber: *Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur, nebst einer kurzgefaßten Geschichte derselben* (Erlangen 1775-1781).

⁷⁰¹ I 306; Zimmermann griff z.B. mehrfach zurück auf Samuel Purchas: *Pilgrimages, or relations of the world and the religions observed in all* (Erstausgabe London 1613). Zur zeitgenössischen Bedeutung der Missionsberichte vgl. auch A. v. Haller: *Auszug der Trankenbarischen Missionsberichte*, in: *Sammlung kleiner Hallerischen Schriften*. 2. Aufl. T. 1 (Bern 1772) S. 187-290.

⁷⁰² Seine Bibliothek kann man mit ihren mehr als 4.800 Bänden durchaus mit den größeren Privatsammlungen einiger Göttinger Professoren vergleichen, vgl. Streich (1977). Das Profil der Sammlung ist dokumentiert in einem Auktionskatalog, der anlässlich der Veräußerung von Zimmermanns Büchern einige Jahre nach seinem Tod erstellt wurde. Es handelte sich nicht um eine Fachbibliothek im engen Sinn, jedoch lag der Schwerpunkt der Sammlung im Bereich der Geographie und Naturwissenschaften. Einige hundert Titel betrafen Philosophie und Philologien. In der Geographie dominierten internationale Reisebeschreibungen, hauptsächlich aus dem 18. Jahrhundert. Sehr gut vertreten waren die Geologie, physische Geographie und Statistik, vorhanden war auch eine umfangreiche Kartensammlung. Umfassender als die Naturgeschichte war Literatur zur Naturlehre vertreten, ebenfalls sehr reich war der Bestand mathemati-

mit anderen Gelehrten, die Zimmermann über Neuerscheinungen von einschlägiger Literatur auf dem Buchmarkt unterrichteten, die er aber vor allem um die Beschaffung dieser Werke bat. Die beiden großen öffentlichen Bibliotheken in seiner Nähe, die reichhaltiges Material, vor allem Reiseberichte und naturgeschichtliche Werke enthielten, nutzte Zimmermann ausgiebig⁷⁰³. Desweiteren informierte er sich bei einzelnen Verlagen, die sich auf die Herausgabe von Reisewerken spezialisiert hatten, über laufende Neuerscheinungen. Er selbst publizierte bei den Verlagen Hoffmann, Weygand und Voss, von denen eine Reihe einschlägiger Werke, die in der *Geographischen Geschichte* zitiert werden, erschienen waren.

Weniger bekannte oder exotische Tiere scheinen Zimmermann allenfalls als Anschauungsmaterialien in Naturalienkabinetten⁷⁰⁴, Menagerien⁷⁰⁵ (II 97) und zoologischen Sammlungen begegnet zu sein. Einen ähnlich weiten Überblick über die große Artenvielfalt lebender Tiere, ihre Verhaltensweisen und Lebensumstände, wie ihn Gärten wie der große Leidener Botanische Garten in Zimmermanns Zeit schon über die Pflanzen aus aller Welt boten, konnte man sich im 18. Jahrhundert noch nicht verschaffen. Allerdings schufen die großen Naturalienkabinette, wie auch das Leidener, einen gewissen Ersatz⁷⁰⁶.

Beschreiben

Die taxonomische Einordnung eines Individuums ist in der Biogeographie von größter Bedeutung. Feldstudien, die das Auffinden der Arten an ihren realen Standorten in der Natur ermöglichen, gehören heute zu den grundlegenden Arbeitsmethoden. Zimmermann mußte die fehlende eigene Anschauung des Tieres in seiner natürlichen Umgebung durch das intensive und gewissenhafte Quellenstudium ersetzen. Sein „Blick“ mußte kritisch mit dem umgehen, was ein anderer gesehen hatte, dessen mögliche Feh-

scher Werke. Nur zu einem kleinen Teil enthielt die Sammlung medizinische Schriften (vgl. Fußnote 52), vgl. *Verzeichniß der Bücher und Charten-Sammlungen* (1821).

⁷⁰³ Zimmermann pflegte über Jahre gute Kontakte zu dem Leiter der Wolfenbütteler Herzoglichen Bibliothek Ernst Theodor Langer (1743-1820) (Anh. 2), von hier bezog er vor allem ältere Werke, vgl. *Leser und Lektüre* (1989) S. 481f.; intensiv nutzte er die Bestände der im Zuge der Universitätsgründung 1735 eingerichteten Göttinger Bibliothek, die aufgrund ihrer international ausgerichteten Erwerbspolitik besonders umfangreiche Materialien für seine Studie bereithielt.

⁷⁰⁴ Materialien aus dem Braunschweiger Naturalienkabinett vgl. I 232, I 282, II 28.

⁷⁰⁵ Zu Menagerien und ersten zoologischen Gärten vgl. Annelore Rieke-Müller; Lothar Dittrich: *Unterwegs mit wilden Tieren. Wandermenagerien zwischen Belehrung und Kommerz 1750 - 1850*. (Acta biohistorica; 5) Marburg 1999.

⁷⁰⁶ Vgl. die Schilderung von Pallas über seine Formenkenntnis der sog. „Thierpflanzen“ aus dem Leidener Naturalienkabinett, vgl. S. 20.

ler und Unsicherheiten erkennen⁷⁰⁷. Noch 30 Jahre später beklagte Zimmermanns ehemaliger Schüler Johann Karl Wilhelm Illiger, wie schwierig die zweifelsfreie systematische Einordnung der Tiere auf der Grundlage schriftlich vorliegender Beschreibungen anderer war⁷⁰⁸, was er vor allem in der mangelnden Möglichkeit begründet fand, „viele dieser Thiere nebeneinander und nacheinander ... studieren“ zu können.

Ein anschauliches Beispiel für Zimmermanns quellenkritische Studien stellt sein Kapitel über das „Einhorn“ dar. Obwohl eine entsprechende Tierart in seiner Zeit „von fast allen Zoologen für bloße Erdichtung angesehen wird“⁷⁰⁹, widmete er dieser Erscheinung sogar einen der längeren Textbeiträge in der *Geographischen Geschichte*. Zimmermann erörterte die Argumente für und wider das Dasein eines solchen Tieres; letztlich wichtiger als die Diskussion um die tatsächliche Existenz oder Nichtexistenz war ihm jedoch die Auseinandersetzung mit diesem Phänomen als einer philologischen, quellenkritischen Frage. Anhand seiner eigenen „Zweifel gegen das Leugnen des Einhorn“ diskutierte er exemplarisch, was seiner Meinung nach verlässliche Evidenz sein konnte und was nicht. Die Existenz dieses Tieres war einerseits nicht zweifelsfrei, d. h. durch das wiederholte „Erkennen“ von Augenzeugen, bestätigt, andererseits durch diesen Mangel auch nicht zweifelsfrei widerlegt. Im Folgenden versuchte er die Diskussion dem aufklärerischen Interesse an der Entmythologisierung und naturwissenschaftlichen Klärung der Existenz von Fabelwesen entsprechend auf einer sachlichen Ebene zu führen. An Stelle einer systematischen Einordnung gab Zimmermann einige Textstellen in seines Erachtens seriösen Quellen, wie Strabos *Geographia* (9. Jhd. n. Chr.) und Plinius' *Historia naturalis* (1. Jh. n. Chr.) an. Er versuchte seine Darstellung quasi auf wissenschaftlichem Niveau zu führen, indem er das Tier von allem offensichtlich „Erdichteten“ und Sagenhaften entkleidete. Auf diese Weise gelangte er schließlich zu einem Tier in Größe eines Pferdes mit einem langen, gewunden Horn auf der Stirn, „Schweinschwanz“ und Mähne, das in Indien und Afrika vorkommen sollte: ein Tier, das „kaum so sehr von dem Gewöhnlichen abzuweichen scheint, als das Nashorn, oder die Giraffe“. Ein Lebewesen also, das aufgrund seiner äußeren Erscheinung real existieren könnte, und keine sagenhafte Erscheinung wie „Greif, Sphinx oder ähnliche Ungeheuer“ darstellte, dem man demnach, ohne sich als unwissenschaftlich verdächtig zu ma-

⁷⁰⁷ Vgl. dazu etwa seine Diskussion um die taxonomische Bestimmung der afrikanischen Schleichkatzen, Fußnote 553.

⁷⁰⁸ „Es ist beinahe unglaublich, wie wenige Beschreibungen der Säugetiere so gearbeitet sind, daß sie ausser der Größe, der Zeichnung und einigen anderen oberflächlichen Merkmalen, alle Verhältnisse der Theile und die genauen Angaben der Zahnbildung und der Füße enthalten“, Illiger (1815) S. 42.

⁷⁰⁹ Dies und die folgenden Zitate vgl. II 158-162.

chen, eine gewisse Aufmerksamkeit schenken durfte. Als mögliche Belege für sein Dasein führte Zimmermann die Zeugnisse zeitgenössischer und älterer Autoren an; anhand der Darstellungen von Leibniz und Guericke⁷¹⁰ diskutierte er anschließend die Möglichkeit der Existenz eines pferde-, antilopen- oder ziegenähnlichen Einhorns. Auch weitere, durchaus ernstzunehmende Begründungen schienen Zimmermann dann von der Unmöglichkeit des Vorkommens solch eines Tieres nicht überzeugen zu können. Er diskutierte Campers anatomisch-morphologischen Hinweis⁷¹¹ sowie die naturphilosophische Frage der Einordnung eines solchen Wesens in das herrschende Ordnungsverständnis von der lückenlosen Stufenfolge der Lebewesen. Einem solchen Tier konnte man aufgrund seiner äußeren Merkmale keinen natürlichen „Platz“ unter den aufgrund ihrer äußeren Ähnlichkeit miteinander kontinuierlich verbundenen Formen nachweisen; es hätte offensichtlich gegen ein natürliches Ordnungsprinzip „verstoßen“⁷¹². Gegen beide Einwände konnte Zimmermann Gegenargumente anführen. Letztlich kam er zu dem Schluß, daß es bislang keinen eindeutigen Beweis gegen die Existenz eines solchen Tieres in den wenig erforschten Ländern, in welchen sie vorkommen sollten, gebe, und er hoffte, „Reisende aufmerksam zu machen“, genau hinzusehen, denn immerhin sei auf diese Weise erst das zweihörnige Nashorn, das „den Alten längst bekannt war“ jetzt wiederentdeckt worden⁷¹³.

Ausdrücklich betonte Zimmermann, nur an der rein sachlichen Darstellung seiner Inhalte interessiert zu sein, nicht an der literarischen Güte - „denn es kam hier nur auf Richtigkeit nicht auf Wohlklang an“ (II Vorrede)⁷¹⁴. Die *Geographische Geschichte*

⁷¹⁰ Otto von Guericke (1602-1686) und Leibniz publizierten über Knochenfunde bei Quedlinburg (1663), die angeblich von einem Einhorn stammen sollten, wohl aber einem Mammut zuzuordnen sind, Leibniz konnte eine Skelettrekonstruktion abbilden; G. W. Leibniz: *Protogaea Sive De Prima Facie Telluris Et Antiquissimae Historiae Vestigiis* (Göttingen 1749) S. 65 und O. Guericke: *Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica de vacuo spatio* (Amsterdam 1672). 5. Buch. 3. Kap. S. 155: „Sceleton unicornis sub terra repertum“.

⁷¹¹ Pieter Camper hatte im Zusammenhang mit einer Diskussion anatomischer Fragen darauf hingewiesen, daß das Horn gerade an der instabilen Nahtstelle des Os frontis (Stirnknochen) hätte sitzen müssen; vgl. dazu P. Camper: *Naturgeschichte ... des africanischen Nashorns*. Ins Deutsche übers. u. hrsg. von Johann Friedrich Mauritius Herbell (Düsseldorf 1791) S. 7.

⁷¹² Zimmermann bezog sich hier auf die Publikation von Heinrich Sander: *Vom Einhorn* (Karlsruhe 1779); er hatte in den Diskussionen um das Einhorn zu bedenken gegeben, „daß das Thier ganz einzeln in der Natur da stehe, so gieng die Natur nie zu Werke, sie verbande alle ihre Geschöpfe durch Aehnlichkeiten unter einander“ (I 163).

⁷¹³ Zimmermann zufolge soll dies der schwedische Naturforscher Anders Sparrman (1748-1820) geleistet haben. Sparrman bereiste Südafrika in den 1770er Jahren und veröffentlichte einzelne Ergebnisse schon 1779 in den *Philosophical Transactions* (Bd. 67 T. 1 (London 1779) S. 38-47).

⁷¹⁴ Zimmermann verfuhr dabei auf eine mehr oder weniger einheitliche Weise. Ein erster Teil war immer der taxonomischen Einordnung der Säugetiere gewidmet, die möglicherweise verschiedene Arten eines „Geschlechts“ oder nur Varianten einer Art darstellten. Wenn es sich um verschiedene Arten handelte, war der Verbreitungsraum für beide Arten getrennt zu bestimmen, im anderen Fall nicht. In den meisten

beabsichtige keine den naturgeschichtlichen Werken entsprechende Beschreibung der einzelnen Tierarten, sondern sei nur an zweierlei interessiert: an der möglichst zweifelsfreien Identifizierung der Säugetierart und an der genauen Darstellung ihres Vorkommens auf der Erde⁷¹⁵. Diese Fokussierung sah er als für sein Anliegen ausreichend an. Beide Aspekte, Taxonomie und Faunistik, stellen auch aus heutiger Sicht die wesentlichsten Informationen für ein tiergeographisches Übersichtswerk dar, wobei nicht allein die geographische Ausdehnung eines Verbreitungsgebietes, sondern auch dessen Form (z. B. geschlossen oder unterbrochen⁷¹⁶) von Belang ist. Der Braunschweiger Naturforscher bemühte sich intensiv, das Vorkommen der Säugetierarten anhand der in seiner Zeit zur Verfügung stehenden Quellen genau zu ermitteln. Im Regelfall nutzte er die Angaben Buffons als Grundlage für die Festlegung des Verbreitungsraums und baute diese allgemeinen Angaben unter Verwendung zahlreicher weiterer, zumeist sehr aktueller Materialien aus⁷¹⁷.

Ordnen

Die Zimmermann leitende Fragestellung war die nach den der planvollen Naturordnung zugrundeliegenden Prinzipien. Im Vorkommen der Lebewesen in den unterschiedlichen Räumen der Erde meinte er ein grundlegendes Schema dieser Zusammenhänge und Beziehungen erkennen zu können, das sich bei den einzelnen Arten in einem spezifischen Vermögen ihrer Verbreitungsfähigkeit manifestieren sollte. In der *Geographi-*

Fällen erfolgte keine ausführliche Deskription der jeweiligen Tierart, sondern es wurde ein Verweis auf die Darstellungen in Standardwerken, meist Buffon und Pennant, auch Schreber und Erxleben gegeben. Zimmermann verzichtete durchgehend auch auf eine bildliche Darstellung, in der *Geographischen Geschichte* ist bis auf die „Zoologische Weltkarte“ keine einzige Abbildung enthalten. Er gab jedoch meistens einen Hinweis auf eine Abbildung in anderen Werken. So ergaben sich Fälle, in welchen der Leser gar nichts über das Aussehen des Tieres erfuhr, nur die Vorzüge oder Nachteile verschiedener Abbildungen von ihnen. Von dem Vielfraß beispielsweise gebe es „drey sehr gute Zeichnungen. Die erste gab Klein; diese ist allerdings sehr gut; denn sie gleicht dem ausgestopften Vielfraß, welcher sich auf dem hiesigen Naturalienkabinet befindet, genau, und ich kann dadurch mit Recht den schätzbaren Klein gegen Erxleben retten, welcher diese Figur ... schlecht nannte. Die zweite hat der Hofrath Schreber ... gegeben, und endlich hat der Graf Buffon eine schöne Abbildung nach einem lebendigen Vielfraße geliefert. Diese letztere kommt dem Kleinschen und Braunschweiger Vielfraße sehr nahe; die Schrebersche weicht aber etwas davon ab, doch kann man sehen, daß es daſelbe Thier sey“ (I 281).

⁷¹⁵ „Indessen muß man diese Synopsis ... nicht eben für ein völliges System ansehen; es war nicht mein Plan, die ganze Haushaltung eines jeden Thiers aus einander zu setzen: für meine Absicht war es hinreichend, die Hauptcharaktere des Geschlechts und der Art nebst den jedesmaligen Wohnplaz anzuzeigen: mehr wird man also nicht suchen dürfen“ (II Vorrede).

⁷¹⁶ Vgl. Kap. 7.3.5.

⁷¹⁷ Buffon wertete beispielsweise acht Quellen zur Verbreitung des Fuchses aus und hielt fest: „Der Fuchs ist überall in Europa, ... in den nördlichen und gemäßigten Teilen von Asien, ... in America. In Afrika und am Äquator ist er sehr rar. ... Im Süden geht er nicht über Spanien und Japan hinaus; am Südpol und Nordpol ...“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 4. T. 1 (1760) S. 45f. Zimmermann konkretisierte diese allgemeinen Angaben über drei Seiten in der *Geographischen Geschichte* (I 206-208), wobei er mehr als doppelt so viele Quellen auswertete.

schen Geschichte tritt uns infolgedessen die Vorstellung einer biologisch-geographischen Ordnung entgegen; diese erschloß Zimmermann aus dem am konkreten geographischen Ort der Arten wie auch aus ihrer physiologischen Fähigkeit zu diesem Vorkommen im Raum. Auch wenn er sich für seine tiergeographischen Studien auf eine einzelne und überdies eine überschaubare Tiergruppe beschränkte, kam er nicht umhin, auch eine biologisch-klassifikatorische Einordnung heranzuziehen. Er konnte sich, wie schon dargestellt wurde, keiner der gängigen Methoden klaglos anschließen, mußte jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit, immerhin galt es mehr als 400 verschiedene Arten einzuordnen, dann aber doch auf eine der klassischen naturgeschichtlichen Systematiken zurückgreifen. Zimmermanns Systematik wirkt deshalb insgesamt etwas verwirrend, da er mehrere Prinzipien der Ordnung ineinander verschachtelte.

Das erste Gliederungsprinzip in seiner Verbreitungsstudie zielte jedoch nicht, wie man vielleicht erwarten könnte, auf eine geographische Ordnung, also eine Darstellung nach dem Vorkommen der Tiere auf der Erde. Zimmermann orientierte sich strikt an den biologischen Kriterien, indem er als übergeordnetes Klassifizierungsmerkmal die *Verbreitungsfähigkeit* der Organismen wählte, die er als ein arttypisches Merkmal bewertete. Daraus resultierte ein grobes Raster von drei Gruppen, nach dem die Säugetierarten in der *Geographischen Geschichte* aufgeführt werden: die universal verbreiteten, weit verbreiteten sowie die auf kleine Gebiete beschränkten Arten. In der ersten Gruppe der überall verbreiteten Tiere befinden sich nur gut 20 Quadrupedenarten und die menschliche Gattung, die er an erster Stelle und am ausführlichsten abhandelte. Obwohl Zimmermann die völlige „Ataxie“ (I 4) des Buffon nicht schätzte, schloß er sich zunächst doch dessen Methode an und ordnete die weiteren Arten dieser Gruppe in ihrer Relation zum Menschen, wobei diese sich nicht auf phänotypische Merkmale bezog, sondern allein auf der Bedeutung der Tierart für die Menschen. Haus- und Nutztiere etwa folgten dem Menschen zuerst (Hund, Schaf, Ziege etc.).

Auch in der zweiten Gruppe, in der mehr als 50 Arten verzeichnet wurden, konnte er eine der gängigen Systematiken noch umgehen und seinem tiergeographischen Anliegen gemäß den räumlich-geographischen Aspekt als Ordnungskriterium anwenden. Das übergeordnete Kriterium war wiederum die Verbreitungsfähigkeit. Zunächst wurden drei große Gruppen nach dem Vorkommen auf einzelnen Kontinenten eingeteilt (Tiere, die sowohl in der Alten als auch in der Neuen Welt vorkommen; Tiere, die nur in der Alten Welt bzw. nur in der Neuen Welt lebten); die Ordnung innerhalb

dieser Teilgruppen erfolgte nach dem Abstand der einzelnen Lebensräume zum Nordpol.

Für die größte, mehr als 300 Arten umfassende, dritte Gruppe mußte er eine zoologische Systematik auf der Basis der im 18. Jahrhundert verbreiteten Methode der dichotomen Zweiteilung heranziehen. Anders wäre eine so große Fülle seines Erachtens nicht übersichtlich zu präsentieren gewesen. Er entschloß sich, innerhalb dieser in die tiergeographische Ordnung eingebauten systematischen Übersicht auch die bereits in den ersten beiden Gruppen vorgestellten Tiere einzubeziehen, womit er zugleich eine biologisch-systematische Gesamtübersicht aller bekannten Säugetierarten liefern konnte. Während er sich in der lateinischen Ausgabe noch des "bekannten und wirklich vorzüglichsten" Linnéschen Systems bedient hatte, nahm er für die erweiterte deutsche Ausgabe Abstand davon – wegen der Kompliziertheit für den nicht wissenschaftlich gebildeten „Liebhaber der Natur“ („Historiker, Cameralisten, Gelehrte in anderen Wissenschaften“ [II 77]) - und wechselte zu der Methode des englischen Biologen John Ray, der in seiner *Synopsis ... animalium quadrupedum* (London 1693) wie auch in früheren Arbeiten über Vögel und Fische für die weitere Entwicklung der biologischen Systematik wichtige Grundlagen geschaffen hatte. Er wählte die von Ray begonnene und von Pennant weitergeführte Ordnung der Quadrupeden nach Merkmalen ihrer unteren Extremitäten, welche die ihm bekannten mehr als 400 Arten in vier Ordnungen mit 7 Abteilungen und 44 Gattungen darstellte.

Auf der Grundlage dieser biologischen Ordnung der Säugetiere konnte Zimmermann im dritten Teil eine zoogeographische Klassifizierung erarbeiten. Er kam zu der Erkenntnis, daß man bestimmte zoogeographische Zonen zusammenfassen konnte⁷¹⁸, für die sich eine spezifische Säugetierfauna feststellen läßt. Zu Zimmermanns biogeographischem Instrumentarium gehörte, – in Anlehnung an Zusammenstellungen Buffons in der *Histoire naturelle* - , die Arbeit mit sogenannten Tierlisten, einer Aufzählung der in den einzelnen Zonen vorkommenden Arten.

Zimmermann führte sein Streben nach Systematik, Übersichtlichkeit und Anschaulichkeit in der Darstellung der großen Fülle der naturgeschichtlichen Daten, die den Anforderungen der Faunistik genügte, schließlich zu einem neuen methodischen Verfahren: Der weltweite Überblick und die Erkenntnis der geographischen Bedingtheit der Verbreitung führten ihn zu der naheliegenden, bislang aber nicht erwähnten oder gar realisierten Form einer tiergeographischen Karte der Erde.

⁷¹⁸ Vgl. Kap. 7.3.2.1.

Berechnen

Zimmermann war sich im Klaren darüber, daß sein wissenschaftliches Vorhaben mit methodischen Problemen einherging. Für eine weltweite Übersicht über alle Säugetierarten fehlten ihm zu einem großen Teil empirisch ermittelte Daten, da weite Teile der Erde noch unbekannt waren und damit zwangsläufig ebenso die dort existierende Fauna und Flora. Auch wenn es keine Aussicht gab, diese (Kenntnis-)„Lücken“ in absehbarer Zeit zu füllen, die *Geographische Geschichte* also „nur“ eine Synopse des bislang Bekannten sein konnte, wollte er in seiner tiergeographischen Übersicht zumindest eine Aussage über das in etwa noch zu Erwartende treffen. Im Rahmen der Naturgeschichte würden erst nach und nach die tatsächlich in den bislang noch unerforschten Räumen der Erde vorkommenden Arten ermittelt und bestimmt und die freien Stellen auf der tiergeographischen Karte mit diesen Daten ausgefüllt werden können. Dennoch wollte Zimmermann zumindest „die Größe des gesamten Thierreichs einigermaßen ... übersehen“, was für ihn konkret bedeutete, „die Anzahl der bis jetzt unbekannten Thierarten mit irgendeiner Wahrscheinlichkeit aufzählen zu können“ (III 27).

Über das Dilemma einer ungenügenden Empirie konnte der Braunschweiger Naturforscher auf der Grundlage seines Mathematikverständnisses wie auch seines Ordnungsdenkens zur Anwendung eines der Naturgeschichte bislang fern stehenden methodischen Verfahrens gelangen: Er hielt die Anwendung mathematisch-statistischer Berechnungen für legitim und erfolgversprechend, um zu einer quantitativen und in gewisser Hinsicht auch zu einer qualitativen Aussage über die noch unbekannten Teile der organischen Schöpfung zu gelangen. Bei Lehrern wie Segner und besonders Kästner war der grundlegende Nutzen der Mathematik für die Naturwissenschaften vermittelt worden; für Kästner nahm sie gegenüber der empirischen Methode immer mehr an Bedeutung zu. Zimmermann interpretierte die im Grunde unüberschaubare Vielfalt der Naturobjekte als Bestandteile eines konstanten Ordnungsgefüges und betrachtete sie auf der Basis des Ökonomieverständnisses in „Maaß und Ordnung“ (I 3) als berechenbare Einheiten⁷¹⁹. Eine solche Gesetzmäßigkeit stellte für Zimmermann die proportionale

⁷¹⁹ Vergleichbare Ansätze lassen sich im ausgehenden 18. Jahrhundert auch auf anderen Feldern erkennen. Kant beispielsweise entwickelte ein Jahr nach Abschluß der *Geographischen Geschichte* in seiner *Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht* Vorstellungen zu einer Berechenbarkeit natürlicher Zusammenhänge: auch wenn es so scheine, als wenn sich die Entwicklung der Bevölkerungsgröße "durch Rechnung" nicht bestimmen ließe, würden einschlägige Erhebungen doch "beweisen", daß "einzelne Menschen und ganze Völker ... als an einem Leitfadten fortgehen", also auch der Mensch "be-

Verteilung der Artenvielfalt in den drei Naturreichen dar; demnach sollte mit dem vom Mineral- zum Tierreich hin steigenden Organisationsgrad auch die Vielfalt der Arten steigen⁷²⁰. Zimmermann hielt die mathematische Methode grundsätzlich für geeignet, nicht nur quantitative Verhältnisse zu verdeutlichen, sondern auch qualitative Bezüge der Arten untereinander, wie seine Verwendung von mathematischen Reihen zur Darstellung der Ordnungs-Beziehungen "ähnlicher" biologischer Arten untereinander belegt; dasselbe gilt für seine Verdeutlichung der natürlichen Vielfalt, die aus potentiell unendlich vielen möglichen Mischungsverhältnissen weniger Grundelementen resultierende⁷²¹.

Damit lag die Anwendung mathematischer Verfahren in der Naturgeschichte Zimmermann nicht fern, vermutlich gab es jedoch auch einzelne Vorbilder, die ihn auf den konkreten Weg der Berechnung natürlicher Zusammenhänge brachten. Ein solches könnte der Mathematiker und Physiker Johann Daniel Titius (1729-1796) gewesen sein, der als erster ein Gesetz formulierte, das die Regularität der Planetendistanzen darstellte⁷²². Titius äußerte diese für die Astronomie bedeutenden Ansichten nicht in einer eigenständigen Veröffentlichung, sondern machte sie – zunächst nicht mit seinem Namen gekennzeichnet - erst im Text, dann als Fußnote im Rahmen seiner deutschen Übersetzung von Bonnets *Contemplation de la nature*⁷²³ bekannt, die ja für Zimmermann von grundlegender Bedeutung war. Auch Bonnet behandelte allgemeine Erkenntnisse zur Größe und Konstitution des Weltalls. In diesem Zusammenhang tauchen Berechnungen der Größe und Anzahl der den Weltraum erfüllenden Körper auf⁷²⁴. Zimmermann war

ständigen Naturgesetzen" unterliege und damit Größenordnungen kalkulierbar seien, wie schließlich auch "das Wachstum der Pflanzen, ... und andere Naturanstalten", obgleich sie "so unbeständigen Witterungen, deren Ereignisse man nicht vorherbestimmen kann" ausgesetzt seien, Kant: *Idee zu einer allgemeinen Geschichte* (1784), in: *Werke in zehn Bänden*. Bd. 9 (1983) S. 31-50, hier S. 33f. Auf Kants Geschichtsphilosophie kann hier nicht eingegangen werden, vgl. zu diesem Aspekt Rüdiger Campe: *Wahrscheinliche Geschichte - poetologische Kategorie und mathematische Funktion. Zum Beispiel der Statistik in Kants "Idee zu einer allgemeinen Geschichte in weltbürgerlicher Absicht"*. In: *Poetologien des Wissens um 1800*. Hrsg. von Joseph Vogl. München 1999. S. 209-230. Im Folgenden werden als unmittelbare Vorarbeiten für Zimmermann Johann Daniel Titius und Johann Peter Süßmilch ausführlicher behandelt.

⁷²⁰ Vgl. S. 117.

⁷²¹ Vgl. Fußnote 589 und S. 99f.

⁷²² Wolfgang Pross hat auf die methodische Verbindung zwischen Titius, Zimmermann, Herder und Kiehmeyer im Zusammenhang mit der Interpretation der Proportionalität der organischen Kräfte verschiedentlich hingewiesen, vgl. besonders Pross (1994) und (1999). Titius befaßte sich wie Zimmermann mit dem Ordnungssystem im Raum, allerdings im kosmischen Raum. Er stellte fest, daß die Planeten „fast alle in der Proportion von einander entfernt sind, wie ihre körperlichen Größen zunehmen“. In dieser Regelmäßigkeit fiel ihm jedoch eine Lücke zwischen Mars und Juppiter auf, die ihn zu seinen grundlegenden Überlegungen führte.

⁷²³ Bonnet: *Betrachtung über die Natur*. Mit einigen Anmerkungen hrsg. von Johann Daniel Titius (Leipzig 1774), hier Fußnote S. 9.

⁷²⁴ T. 1, 4. Hauptstück: „Das Weltgebäude in seinen großen Theilen betrachtet“, Bonnet (1774) S. 5ff. Auch hier wird mit dem Vergleich von Proportionen gearbeitet. Die Angaben fehlen ebenfalls in der französischen Originalausgabe und sind als Fußnote eingefügt, nicht aber mit der Autorschaft Titius'

wie Bonnet ein Vertreter des Ordnungsprinzips der Stufenleiter, deren Gültigkeit er trotz vieler bestehender Lücken, sprich bislang noch nicht bekannter Arten, akzeptierte. In dem hier behandelten Zusammenhang geht es letztlich um eine quantitative Aussage über diese Lücken, für die Zimmermann möglicherweise ein methodisches Modell in den Berechnungen von Titius fand.

Naheliegender ist es, daß Zimmermann ähnliche methodische Anregungen noch aus einer ganz anderen Richtung erhalten hat. Die Verwendung mathematischer Methoden im Zusammenhang mit der Quantifizierung natürlicher Lebenszusammenhänge, allein auf die menschliche Gesellschaft bezogen, praktizierte auch die im Zusammenhang mit dem staatswissenschaftlichen Unterricht an der Göttinger Universität schon erwähnte sogenannte „politische Arithmetik“, die mit den Anfängen der Industrialisierung im 17. Jahrhundert in England aufgekommen war. Ihr bekanntester Vertreter in Deutschland war zu Zimmermanns Zeit der protestantische Theologe Johann Peter Süßmilch⁷²⁵. Ein Exemplar seiner *Göttlichen Ordnung* befand sich neben zahlreichen anderen Werken zur Statistik in Zimmermanns privater Büchersammlung, und in der *Geographischen Geschichte* zitierte er Süßmilch. Von einem nicht geringen Einfluß dieser Methodik auf Zimmermann kann sicherlich ausgegangen werden. Süßmilch stellte mittels der tabellarischen Erfassung quantitativer Werte von menschlichen „Fortpflanzungszusammenhängen“ - Geburtenraten, Sterblichkeit u. ä. - in verschiedenen Regionen und sozialen Lebensbereichen und deren statistischer Auswertung demographische Vorgänge in einen Kontext. Zimmermanns tiergeographische Monographie erinnert in einigen Passagen sehr an Süßmilchs Ausführungen in der *Göttlichen Ordnung*, sollte dessen Arithmetik doch dem Nachweis der Wirkung einer göttlichen Naturordnung dienen. Süßmilch stellte grundsätzliche Überlegungen über die Regelmäßigkeit und die Grundlagen der Ordnung in der Vielfalt der göttlichen Schöpfung dar und suchte - wie später Zimmermann - dafür Belege im Zusammenhang mit der Entstehung und Verbreitung von Organismen zu finden. Ausgehend von der Mosaischen Schöpfungsgeschichte entwik-

gekennzeichnet: „Gleich ungeheuerer Zahlen entstehen für die Menge der Fixsterne, wenn man ihre Anzahl nach der billigsten Schätzung des Weltraums annimmt. Nämlich man setzt, daß die übrigen Fixsterne unserem Sonnensystem an Größe etwa gleich kommen, und daß um eines derselben in der Mitte, dergleichen man bey dem Weltgebäude allerdings zugeben muß, andere gleich große Sonnensysteme ... in gleich wachsenden Entfernungen herum liegen: so gehen auf den Durchmesser des Raumes erster Ordnung 3 solche fast gleich große Sternräume; auf den Durchmesser des Raumes zweyter Sternordnung 5; ... Folglich verhalten sich diese kugeligen Sternräume der Sterne erster, zweyter ... usw. Ordnung. Daher kommt die Anzahl der Sterne erster Ordnung $(157-3^3):300=15$; ... folglich für die Sterne 20ster Ordnung ... 36068...“, Bonnet (1774) S. 6 f.

⁷²⁵ Vgl. S. 32f.

kelte Süßmilch eine Vorstellung von unterschiedlichen Graden der Verbreitung von Tier und Mensch. Die Menschen als höchste Stufe der göttlichen Schöpfung sollten sich verbreiten

„bis zur Erfüllung der Erde; dergleichen, daß kein Theil der Erde, weder unter den kalten Polen, noch unter dem heissesten Himmelsstriche unbewohnt und ganz leer seyn sollte, obschon dabey verschiedene Stufen der Erfüllung statt haben können“⁷²⁶.

Keine universale, sondern eine eingeschränkte Verbreitung sei in der göttlichen Ordnung für die Tiere vorgesehen. Ihr Vorkommen bewertete Süßmilch in Abhängigkeit von ihrer Fortpflanzungsfähigkeit⁷²⁷, die wiederum von ihrem Nutzen für die Menschen⁷²⁸ bestimmt war. Süßmilch stellte auch Berechnungen der möglichen Anzahl der Lebewesen, beschränkt auf die Menschen, an⁷²⁹; zunächst veranschlagte er die wahrscheinliche Größe der bewohnbaren Erde⁷³⁰ und bezog dann in seine weiteren Rechnungen einzelne Existenzfaktoren, wie die Nahrung, ein. In der Summe stellte er fest, daß bislang beträchtlich weniger Menschen auf der Erde lebten als es möglich wäre, wobei der Mangel an Menschen innerhalb des geographischen Raums nicht einheitlich festzustellen sei, sondern "nach Proportion" jeweils durch bestimmte Umstände in den einzelnen Ländern bedingt sei⁷³¹.

Wie Süßmilch wollte Zimmermann mittels „statistischer“ Berechnungen zu einer quantitativen Aussage über einen Teil der Erdbewohner, in seinem Fall die Säugetiere, gelangen. Obwohl auf den ersten Blick nahezu alle Voraussetzungen für eine solche Berechnung fehlten, hielt Zimmermann die Schließung dieser "Lücken" aufgrund seiner tiergeographischen Erkenntnisse bis zu einem gewissen Grad für möglich. Das Verfah-

⁷²⁶ Süßmilch (1765) S. 5.

⁷²⁷ Da der Mensch sich aufgrund dieser Bestimmung regelmäßig und stark vermehren mußte, sollte in Süßmilchs Denken die bei den Menschen höhere Fruchtbarkeit als Sterblichkeit im Vergleich zu den Tieren, die letztendlich für die universelle Besiedlung der Erde verantwortlich war, mit gewissen Regeln geordnet worden sein, z.B. durch eine längere Lebensdauer, Widerstandsfähigkeit, den Vernunftgebrauch u.a.

⁷²⁸ „Wenn die Tiere die Erde erfüllt hätten, so hätten es die Menschen nicht thun können. Die Thiere würden die Nahrungsmittel verzehren, ja die starken, wilden und vom Fleisch lebenden Thiere würden die Menschen selbst verzehret haben, und viele der schönsten Gegenden vom Menschen unbesetzt seyn“, ebd. S. 10.

⁷²⁹ „Versuch, die Zahl der Menschen zu bestimmen, die auf dem Erdboden leben können, und anjetzt ohngefähr wirklich darauf leben“, ebd. Bd. 2, S. 171-238.

⁷³⁰ Süßmilch bedauerte die mangelhaften Grundlagen für entsprechende Berechnungen, da weite Bereiche der Erde noch nicht erforscht und vermessen worden sein (Bd. 2, S. 172); er gelangte zu dem Ergebnis, daß etwa ein Drittel der Erdoberfläche bewohnbar und davon etwa ein Viertel bekannt sei. Die Größenverhältnisse zwischen den einzelnen bekannten Erdteilen stellte er in der Relation Europa: Afrika: Asien: America= 1:4:5:7 dar, ebd. S. 178.

⁷³¹ "Daß statt 550 Millionen etwan 130 Millionen in Europa leben, und daß es so in Proportion überall fehle, in einigen Ländern mehr in anderen weniger, wovon wir suchen wollen die Ursachen bey jedem Lande, so viel als möglich seyn wird, ausfündig zu machen", ebd.

ren seiner Berechnungen ähnelte dem Süßmilchs. Als Grundlage benötigte Zimmermann zunächst eine Größenaussage zu dem bewohnbaren Raum. Aufgrund seiner Auswertung der bekannten Besiedlung konnte er einige allgemeine „Gesetzmäßigkeiten“ über die Intensität der Artenvielfalt unter bestimmten klimatischen Bedingungen machen. Diese Gesetzmäßigkeiten sowie die real vorkommende Artenvielfalt auf den einzelnen Kontinenten bildeten dann die Basis für seine weiteren Überlegungen zum Vorkommen der Säugetierarten in den noch unbekannten Teilen der Erde⁷³².

Zusammenfassung

Der Überblick über Zimmermanns tiergeographische Methodik dokumentiert ein Instrumentarium, das über die Verfahrensweise in der traditionellen Naturgeschichte hinausging, zugleich von der späteren und heutigen biogeographischen Praxis signifikant abweicht. Anders als die Forschungsreisenden des 19. Jahrhunderts, die – wie Humboldt und später Wallace und Darwin – um die Erde reisten, von Kontinent zu Kontinent, von Insel zu Insel zogen, um die Lebewesen in ihren natürlichen Lebensräumen aufzusuchen, die Orte ihres Vorkommens, ihr Miteinander mit anderen Arten und Formen zu beobachten, fehlte bei Zimmermann in der Hauptsache ein auf der Grundlage der Feldforschung betriebenes Studium der Arten. Trotz dieser methodischen Differenz, erfaßte Zimmermanns Konzeption einer Naturgeschichte, die sich im Rahmen seiner Möglichkeiten auf die exakte Artbestimmung und Festlegung der Verbreitungsräume konzentrierte, die grundlegende Aufgabenstellung der Biogeographie. Zimmermann gelang es, der naturgeschichtlichen Tiergeographie als empirischer Grundlage eine die Verteilungsbefunde auswertende und das aktuelle Vorkommen im Rückgriff auf die Erdgeschichte und das dynamische Geschehen der Tierverbreitung erklärende Tiergeographie zur Seite zu stellen.

Die Grundfunktionen der Naturgeschichte stellten das Sammeln im Sinne des „Faktensammelns“, Beschreibens und Klassifizierens der Arten dar, um ihre engere Bestimmung, die „Vervollständigung ihrer Ordnungssysteme“⁷³³ zu erfüllen. Auf dieser Basis beruhte auch Zimmermanns methodisches Konzept. Anders jedoch als die klassische *Historia naturalis*, die die Gegenstände der Natur nicht im engeren Sinn „erklärungs- und begründungsorientiert“⁷³⁴ vermittelte, orientierte Zimmermann sich an

⁷³² Vgl. dazu im Einzelnen Kap. 7.3.1.

⁷³³ Hess (1994) S. 157.

⁷³⁴ Ebd. S. 165.

der von Buffon propagierten neuen Methode, die für ganze Forschergenerationen vorbildlich wurde. Buffons Forderung nach einer Einordnung der Naturobjekte in die Zusammenhänge ihrer belebten und unbelebten Umwelt mit dem Ziel des Gewinns gesetzmäßiger Erklärungen konnte Zimmermann mit seinem Ansatz zu einer Tiergeographie Folge leisten: Auf der Grundlage seines einheitlichen physiologischen Konzepts der Biegsamkeit der Arten ordnete er die Tierarten nach eben diesen Lebenszusammenhängen, wie sie sich aufgrund ihrer Verteilung auf der Erde widerspiegeln. Auf der Basis dieses Materials und anhand statistischer Berechnungen der Artenhäufigkeit in Abhängigkeit der Lebensbedingungen versuchte er, Gesetzmäßigkeiten im natürlichen Geschehen zu gewinnen.

Um diesen seines Erachtens schwer erfaßbaren Prinzipien der natürlichen Ordnung auf die Spur kommen zu können, hielt er ein „streng“ empirisches Vorgehen für unerlässlich. In diesen Zusammenhang gehören seine breit angelegte, auf aktuellen und durch die eigene Anschauung der reisenden Naturforscher und Geographen basierende Sammlung der weltweiten Daten zur Säugetierverbreitung. Ein wichtiges methodisches Verfahren war die Zusammenstellung einzelner Tierlisten nach dem geographischen Aspekt. Auch dort, wo lediglich fragwürdige Quellen vorhanden waren, wie bei den Berichten über das Einhorn, bemühte er sich mittels der quellenkritischen Methode zu einem „wissenschaftlich“ haltbaren Ergebnis zu gelangen. Dort, wo jedoch die Empirie versagen mußte, weil überhaupt keine Erkenntnisse der Geographie und Naturgeschichte vorlagen, und wo Buffon noch auf die "Länge der Zeit und ... glückliche Zufälle" hoffte⁷³⁵, betrachtete Zimmermann es als legitim, mittels der mathematisch-quantifizierenden Methode wenigstens zu allgemeinen Aussagen über die unbekannten Glieder im natürlichen Ordnungsgefüge zu gelangen. Mit seinen statistischen Berechnungen zum Artenvorkommen hat Zimmermann im Ansatz schon auf methodische Verfahren der Biogeographie des 19. Jahrhunderts vorgegriffen, als Alexander von Humboldt (1769-1859) und Augustin P. de Candolle (1778-1841) das anteilige Vorkommen einzelner Pflanzenfamilien in bestimmten geographischen Regionen berechneten, die

⁷³⁵ "Das erste Hinderniß, welches sich bei Erlernung der Naturwissenschaft hervorthut, entsteht aus der großen Menge der Dinge, die sie in sich fasset. Hingegen die Verschiedenheit der Dinge, und die Schwierigkeit, alles, was die entlegenen Himmelsgegenden hervorbringen herbeyzuschaffen, machen dem Fortgange unserer Erkenntnis ein neues Hinderniß, welches unüberwindlich zu seyn scheint, und welches auch in der That durch Arbeit allein nicht zu heben ist. Bloß durch die Länge der Zeit, durch Sorgen und Unkosten, öfters auch durch glückliche Zufälle, kann man sich allerley Gattungen aufbehaltener Thiere, Pflanzen und Mineralien anschaffen ...", Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 1. T. 1 (1750) S. 4.

Humboldt nun als "botanische Arithmetik" von der politischen Arithmetik Süßmilchs abgrenzte⁷³⁶.

Eine weitere methodische Neuheit, zu der ihn sein Bedürfnis nach Ordnung und Anschaulichkeit in der Fülle vielfältigen Datenmaterials bewegte, war deren Darstellung in einer tiergeographischen Weltkarte. Zugleich sah Zimmermann sich jedoch in der Fülle auch mit einem Mangel konfrontiert: dem Fehlen *weltweiter* Daten der noch unbekannten Arten anderer Kontinente, dem Fehlen also einer systematischen Vermehrung der Kenntnis von Naturobjekten nach dem geographischen Prinzip. Demnach bewegte ihn nicht allein der Wissenszuwachs, der „Erfahrungsdruck“, den man heute als Charakteristikum dieser Epoche der Naturgeschichte benennt, sondern auch ein gleichzeitiger qualitativer Mangel in dieser Fülle zur Anwendung neuer methodischer Verfahren in der Naturgeschichte.

7. Die Tiergeographie bei Zimmermann

Im Folgenden sollen Zimmermanns Kenntnisse und Theorien zur Säugetierverbreitung vorgestellt und in ihrer zeitgenössischen Bedeutung sowie in Hinblick auf die im 19. Jahrhundert entstehende Diskussion um die stammesgeschichtliche Entwicklung der Arten, die enge biogeographische Bezüge aufweist, untersucht werden. Zum besseren Verständnis und aus Gründen der Übersichtlichkeit werden dazu Kategorien und Kenntnisse der heutigen tiergeographischen Forschung herangezogen. Um der Komplexität der Zoogeographie gerecht werden zu können, sollen die Einzelbefunde abschließend im Zusammenhang diskutiert werden.

7.1 Zur geographischen "Rassen"bildung der Arten

Auch wenn letztlich erst im 19. Jahrhundert der Gedanke einer stammesgeschichtlichen Entwicklung der Organismen mit den Bedingungen und Hintergründen der aktuell auffindbaren Verteilungsmuster der Lebewesen auf der Erde in Konnex gebracht wurde, gab es bereits vorher einige wichtige in diese Richtung weisende Ansätze. Dazu gehört das Wissen um die Standortbindung der Lebewesen und die Bil-

⁷³⁶ Vgl. S. 321.

dung von Varianten einer existierenden Art aufgrund von Ortsveränderungen, die man heute als geographische Rassenbildung bezeichnet.

Obwohl man im 18. Jahrhundert nicht von einer tatsächlichen Veränderbarkeit der Arten im evolutionsbiologischen Sinn ausgehen konnte, sahen viele Naturforscher die Variabilität der Grundtypen in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen. Es war eine weit verbreitete Ansicht, daß die Grundform einer Art durch spezifische äußere Einflüsse in bestimmten Grenzen veränderbar war⁷³⁷. Damit gelangte der Gedanke der geographischen Rassenbildung in die Diskussionen um die Muster der aktuellen Tierverbreitung. Sie war für die Naturforscher des 18. Jahrhunderts in zweierlei Hinsicht denkbar:

- (1) Verändert eine Tierart ihren Standort – aktiv oder passiv - so grundlegend, daß sie anderen Umweltbedingungen ausgesetzt ist, werden sich möglicherweise langfristig neue Varietäten ausbilden; das herkömmliche Verbreitungsmuster einer Art wäre demnach durch das unterschiedliche Vorkommen einzelner Varianten in dem gesamten Verbreitungsgebiet differenziert.
- (2) Befinden sich Individuen eines Grundtyps schon bei ihrer Entstehung an verschiedenen Standorten, werden sie entweder so „erschaffen“ sein, daß sie in die verschiedenen Standortbedingungen „passen“, oder der Grundtyp wird sich langsam dahin entwickeln.

Zimmermann griff beide Möglichkeiten in seinem Konzept auf und gelangte für die Säugetiere und den Menschen zu differenzierten Vorstellungen über die Entstehung geographisch bedingter Varianten der Grundart. In seinem Denken war jeder einzelnen Art ein bestimmtes Vermögen der Biegsamkeit gegeben, das den Grad ihrer Verbreitungsfähigkeit bestimmte. Weniger biegsame Arten sollten sich nur in engen geographischen Grenzen, Arten mit einer stärkeren Biegsamkeit in weiteren Räumen verbreiten können. Das menschliche Naturell war Zimmermanns Vorstellungen nach am biegsamsten und konnte den Einflüssen der Umwelt am besten widerstehen, weshalb die Menschen überall leben könnten. Von grundlegender Bedeutung für die Verbreitung der Säugetiere war die Vorstellung der großen Wirksamkeit der Umgebungseinflüsse auf die somatischen Merkmale der Arten, die bei den Menschen hingegen sehr viel weniger stark ausgeprägt sein sollte. Trotz seiner Überzeugung von der Unveränderlichkeit der Arten diskutierte Zimmermann sogar in Ansätzen den Einfluß geographisch-erdgeschichtlicher Ereignisse in Hinblick auf die Entstehung „neuer“ Arten⁷³⁸.

⁷³⁷ Vgl. dazu ausführlich 4.1.

⁷³⁸ Die moderne Evolutionsforschung nimmt an, daß es aufgrund bestimmter Ereignisse (z. B. klimatische Veränderungen, Inselbildung) durch Separation zur Bildung von Schwesternarten kommen kann.

7.2 Das Areal als Raum der Lebensbedingungen

Vor dem Hintergrund der sich verändernden Bewertung des geographischen Raums in der Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts, welche den Standort der Organismen als „Lebens“raum mit spezifischen physikalischen Bedingungen, die auf die Ausprägung der Arten Einfluß nehmen, sowie als gemeinsamen Aufenthaltsort eines Gefüges verschiedener Lebensformen wahrzunehmen begann, soll im Folgenden untersucht werden, welches Verständnis von den Lebensräumen der Säugetiere und Menschen uns in Zimmermanns Tiergeographie im Einzelnen entgegentritt.

7.2.1 Lebensraum – „Wohnplatz“ und „Vaterland“

Zimmermann gab in der *Geographischen Geschichte* eine differenzierte Auffassung vom Status der Tierstandorte zu erkennen und unterschied zwischen ihren „Wohnplätzen“ (I 19) und ihrem „Vaterland“ (I 19). Auf der Grundlage seines dynamischen Verständnisses von der Tierverbreitung war ihm präsent, daß die Aufenthaltsorte einzelner Arten sich im Laufe der Geschichte verändert haben konnten. Er begründete:

„Da durch den Ausdruck, geographische Geschichte der Thiere, nicht nur das jetzige, sondern auch das ehemalige Vaterland der Thiergattungen verstanden wird, so sieht man leicht ein, daß, wenn anders die Gestalt der Oberfläche unserer Erde vormals von der heutigen verschieden war, daß, sage ich, alsdann der Wohnplatz dieser oder jener Thierart durch eben die Veränderung dieser Gestalt leiden mußte; es sey nun, daß er dadurch ganz verlohren gieng, oder so modifiziert wurde, daß die Thiergattung ihn zu verlassen gezwungen sah“ (III 216).

Die Frage der räumlichen Herkunft einzelner Arten ist für eine nicht nur beschreibende, sondern auch erklärende Biogeographie evident. Betonte Wallace im 19. Jahrhundert die Bedeutung der historischen Standortbestimmung für die „moderne“ Naturforschung⁷³⁹, so lassen sich in der Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts erste Grundlagen eines solchen Verständnisses ermitteln, die vor allem aus der botanischen Systematik

Zimmermann diskutierte, ob sich Arten durch erhebliche Veränderungen in der Umwelt so grundlegend verändern könnten, daß es zur Fortpflanzung mit anderen "ähnlichen" Arten kommen könnte, aus welchen dann "neue" Arten entstehen könnten, während die alten wegfielen ("gänzlich erloschen" seien, III 203), vgl. Kap. 4.3.

⁷³⁹ „Für den modernen Naturforscher auf der anderen Seite ist das Vaterland eines Thieres oder einer Gruppe von Thieren eine Sache von äusserster Wichtigkeit; und in Hinblick auf die allgemeine Ge-

Linnés hervorgingen. Wie schon dargelegt entwickelte Linné in einzelnen Werken geradezu eine „Wohnungslehre“⁷⁴⁰, die die ökologischen Standortfaktoren bei der Beschreibung der unterschiedlichen taxonomischen Einheiten im Einzelnen berücksichtigte.

Zimmermann unterschied zwischen den verschiedenen Standorten einer Art in Hinblick auf eine mögliche zeitliche Veränderung des Lebensraums und bezeichnete den Ursprungsort dann als das „Vaterland“. Neben der auf lange Zeiträume bezogenen räumlichen Dynamik waren ihm auch Standortveränderungen bekannt, die ohne einen von der Umgebung ausgehenden Impuls zu reversiblen Ortsveränderungen erfolgten. Hier sind Wanderbewegungen von Tieren innerhalb kurzer Zeiträume, wie die der Lachse, Zugvögel oder Lemminge⁷⁴¹, gemeint. Neben dem Ursprungsort und dem eigentlichen Lebensraum tritt damit auch ein Wanderraum im Leben einzelner Arten auf. Zimmermann hielt sich bei den wenigen Säugetierarten, für die entsprechende Verbreitungsphänomene bekannt waren, nicht mit einer Differenzierung zwischen diesen Räumen auf. Er hatte jedoch die Problematik der Bestimmung des „eigentlichen“ Lebensraums bei regelmäßig wandernden Tierarten erkannt, indem er im Zusammenhang mit den Zugvögeln die Bedeutung der Ursachen und die Festlegung des geographischen Umfangs der Wanderbewegung betonte⁷⁴². Interessant ist auch, daß Zimmermann als Unterscheidungskriterium für die unterschiedlichen Standorte der Arten, wie zur Definition der Artzusammengehörigkeit, die Fortpflanzung einbezog⁷⁴³. Der eigentliche Le-

schichte des Lebens auf dem Erdball kann man sagen, daß es als einer ihrer wesentlichsten Charaktere angesehen werden muss“, Wallace (1876) Bd. 1 S. 62.

⁷⁴⁰ Schurig/ Nothacker (2001) S. 223. Vgl dazu oben S. 140f.

⁷⁴¹ Vgl. S. 236.

⁷⁴² „Die Vögel hingegen, zu unstet, zu wenig ihrem Vaterlande treu, scheinen zum Teil beständige Reisende, ohne daß der Mensch mit völliger Gewißheit ihre Reise selbst, noch auch die Ursachen bestimmen könnte. Es ist zwar wahr, daß man diese oder jene Gattung der Vögel da einheimisch annehmen müßte, wo sie sich fortpflanzten, und in so weit gehört die Schwalbe nach Europa, und nicht nach dem Senegal; ... allein es wäre dennoch die Frage, ob diese Zugvögel für solche anzunehmen wären, welche sich weitverbreitet fänden, da sie zwar viele Länder durchziehen, aber nicht zugleich viele Klimate ertragen zu können scheinen. Denn in der That ziehen die Zugvögel nur deswegen von einem Lande, von einem Welttheil zum anderen, um stets in einerley oder wenigstens nicht sehr verschiedener Temperatur zu leben“ (I 18). Treviranus, der sich bei der Tierverbreitung grundsätzlich auf Zimmermann bezog, differenzierte dann noch genauer, ob die Ortsbewegung in Ost-West-Richtung oder Nord-Süd-Richtung und in diesem Fall ein temporärer Ortswechsel aufgrund von klimatischen Bedingungen stattfand. Er gelangte damit zu folgender Beurteilung: „Nur die werden wir von den letzteren absondern müssen, welche durch das Bedürfnis eines gleichen Grades der Temperatur getrieben, jährlich von Norden nach Süden ... und für die Heimat der Thiere werden wir diejenigen Länder annehmen müssen, in welchen sie sich den Winter hindurch aufhalten“, Treviranus: *Biologie*. Bd. 2 (1803) S. 173.

⁷⁴³ Um eine klare begriffliche Trennung von dem Wohn-, Fortpflanzungs- und Wanderraum herzustellen, definiert die Tiergeographie heute das Verbreitungsgebiet einer Art als den Raum, „in dem sie sich ohne ständigen Zuzug von außen her dauerhaft fortzupflanzen vermag“, P. Müller (1977) S. 23. Bei den Zugvögeln vgl. das Zitat oben; beim Menschen definierte Zimmermann im Zusammenhang mit den Grenzen des Temperaturspektrums, in dem der Mensch sich fortpflanzen konnte: „Der heißeste Weltstrich ist also

bensraum wäre damit nicht nur der geographische Raum, in dem sich die Tiere überwiegend aufhalten, „zu Hause sind“ (II 10), sondern in dem sie sich auch fortpflanzen (können).

Die Verbreitung der Säugetiere wird in der *Geographischen Geschichte* in die drei allgemeinen Klassen – universale, weite und enge geographische Ausdehnung - eingeteilt. Innerhalb dieses Rasters beschrieb Zimmermann die Verbreitungsräume im Einzelnen. Im ersten Schritt näherte er sich dem Ausmaß der Verbreitung einzelner Arten und Rassen empirisch-quantitativ. Er teilte die Tierarten je nach der Ausdehnung ihrer Verbreitung nach geographischen Längen- bzw. Breitengraden in die verschiedenen Verbreitungsklassen ein⁷⁴⁴. Weiterhin war eine exakte Größenangabe der Ausdehnung der bewohnten Areale jedoch, wie Zimmermann erkannte, nicht zu realisieren⁷⁴⁵. Für die nähere Charakterisierung des Verbreitungsraums zog er in erster Linie, wie es in seiner Zeit üblich war, die Einteilung nach der Länderkunde, also nach politischen Einheiten, heran. Der Damhirsch beispielsweise

„bewohnt sehr viele Länder der alten Welt von gemäßigter Temperatur, als Franckreich, Italien und Spanien, England, Deutschland und Pohlen. Ferner ... Palästina, ... Persien, ... China“, so daß „es scheint als wenn dieß Thier nur einen breiten Streifen von dem sechs und funfzigsten oder sieben und funfzigsten bis zu dem dreysigsten oder zwanzigsten Grad Breite in der alten Welt einnähme“ (II 24f.).

Nur in Einzelfällen ging Zimmermann auf die ökologischen Standorte der Tiere ein⁷⁴⁶, was er damit begründete, daß es nicht sein „Plan (sei), die ganze Haushaltung eines jeden Thiers aus einander zu sezen“ (II Vorrede). In seinem Bemühen, die Verbreitung der einzelnen Arten einer taxonomischen Gruppe insgesamt in einem systematischen Zusammenhang zu fassen, schienen ihm Einzelheiten der Arealstruktur nicht nur nicht notwendig, sondern offensichtlich methodisch eher störend. Anders verfuhr man in dieser Zeit schon in der Botanik und frühen Pflanzegeographie (s. o.). Es sollte jedoch nicht der Eindruck entstehen, daß Zimmermann die Bedeutung der abiotischen und bio-

ebenfalls bewohnt, so, daß der Mensch sich gleich fähig zeigt, in der äußersten Hitze und Kälte sich fortzupflanzen“ (I 33).

⁷⁴⁴ „So denke ich nur diejenigen Quadupeden hierher zu rechnen, deren Verbreitung etwa gegen sechzig Grad Länge ausmacht. Die, deren Wohnplätze eine viel geringere Größe haben, gehören dann zu dem dritten Theil“ (I 258).

⁷⁴⁵ „So genau kann man aber keiner Thierart die Grenze ihres Wohnplatzes vorzeichnen, daß man die Summe von Quadratmeilen, binnen welcher sie nur leben, angeben wollte. Nach den Graden der geographischen Länge und Breite läßt sich dies mit geringerer Unbestimmtheit thun“ (II 3).

⁷⁴⁶ Ein Beispiel sind Kamel und Dromedar, die von Asien bis weit nach Afrika verbreitet sind, nach Zimmermanns Meinung aufgrund ihrer weiten Klimatoleranz aber eventuell auch in Europa dauerhaft leben könnten. In diesem Zusammenhang benannte er als ihre Lebensräume „Sandwüsten, gebürgichte Länder, Steppen, bebaute Länder von aller Art“ (II 32).

tischen Bedingungen eines Lebensraumes generell nicht erkannte. Wie der folgende Überblick zeigen soll, setzte er sich mit den grundlegenden Standortfaktoren intensiv auseinander. Er begriff einzelne Lebensräume, die man heute als Ökosysteme bezeichnet, wie beispielsweise Sumpf (III 61-64) und Meer (III 69-87), als in sich abgeschlossene Lebensräume, welchen mit ihren Bedingungen eine spezifische Flora und Fauna eigentümlich ist.

7.2.2 Kräfte der unbelebten Natur

Die Erde stellt mit dem weiten Spektrum der in ihr wirkenden Umweltbedingungen einen entscheidenden Faktor für die Aktivität und Verbreitung der Organismen dar⁷⁴⁷. Zimmermann registrierte einen engen Zusammenhang zwischen den aktuell feststellbaren Verteilungsmustern und dem Lebensraum der Tiere und bewertete die physikalischen Bedingungen als maßgebliche Einflußfaktoren für das Vorkommen der Organismen. Er machte deutlich, daß er die Verbreitung der Arten nicht in alleiniger Abhängigkeit *eines* Umweltfaktors, des Klimas, sondern von einem Gefüge verschiedener Komponenten, verstand⁷⁴⁸. In dem umfangreichen Kapitel über den Menschen (I 31-129) setzte er sich mit der Wirkung der einzelnen Umweltfaktoren auf den Organismus dieser Spezies generell auseinander. In den folgenden Ausführungen zur Verbreitung der Tierarten und –rassen griff er dann mehr oder weniger ausführlich auf die verschiedenen Umweltfaktoren⁷⁴⁹ zurück. Die Auswirkungen der Kräfte der unbelebten Natur auf Mensch und Tier sollten zwar vergleichbar sein, Zimmermann betonte aber den grundlegenden Unterschied, daß sie auf die Tiere immer intensiver wirkten. Die Tiere würden im Unterschied zum Menschen in ihrer Verbreitung stärker eingeschränkt und es komme zu gravierenderen „Ausartungen“⁷⁵⁰.

⁷⁴⁷ Die heutigen tiergeographischen Ansätze gehen davon aus, daß alle Parameter der Umgebung, die von Körperzellen direkt oder indirekt perzipiert werden oder auf den Stoffwechsel wirken, von Bedeutung sind. Die einzelnen Arten zeigen danach markante Unterschiede bezüglich der Toleranzbereiche gegenüber gleichen Umweltbedingungen (Euryökie und Stenökie [vgl. oben S. 109]).

⁷⁴⁸ „So wäre es leicht möglich, dem Klima hier noch auf eine andere Art zu viel zuzutrauen. Man könnte nämlich vermuthen, daß gleiche oder doch ähnliche Klimate gleiche Thierarten hegen Dies trifft aber ganz und gar nicht zu“ (I 28).

⁷⁴⁹ In seinen Ausführungen standen Klima und Boden im Mittelpunkt, da andere Faktoren wie Wind und Licht bei Säugetieren kaum eine Rolle spielen bzw. in ihrer Wirksamkeit auf das Leben von Pflanzen und Tieren noch nicht bekannt waren.

⁷⁵⁰ Vgl. Kap. 4.1.2.

Klima

Das Klima als die am offensichtlichsten das organische Leben beeinflussende physikalische Komponente stand in allen einschlägigen Darstellungen der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts im Mittelpunkt. Ihm wurde eine besonders starke Wirkung auf die Variation und Verbreitungsfähigkeit der Organismen zugeschrieben. In der Antike schon hatte sich ausgehend von Hippokrates (*De aeribus, aquis, locis* [ca. 5. Jh. v. Chr.]) die Theorie entwickelt, daß die Erde in drei unterschiedliche klimatische Zonen (nördlich-kalte, gemäßigte und südlich-tropische) eingeteilt werden könne, in welchen unterschiedliche Lebensbedingungen für die Organismen herrschten⁷⁵¹. Nur in der gemäßigten Zone in der Mitte, die in der geographischen Breite Griechenlands und Italiens angesiedelt war, sollten für die Entwicklung der Menschen günstige Bedingungen vorhanden sein. In der frühen Neuzeit begann man weitere, nördlichere Gebiete in diese gemäßigte Zone einzubeziehen⁷⁵², was dieser Theorie insgesamt zu einer Wiederbelebung, zunächst vor allem in Frankreich, verhalf⁷⁵³. Besonders Buffon verschaffte der Klimatheorie dann eine neue Legitimation mit ihrer Anbindung an die Naturwissenschaften im Rahmen seiner Überlegungen zur Herkunft der verschiedenen Varietäten der Menschen. Er etablierte die gemäßigte Zone, in der allein für die Ausbildung geistiger und körperlicher Vollkommenheit optimale Bedingungen herrschen sollten, zwischen dem 40. und 50. Breitengrad, was ganz Süddeutschland bis etwa zur Mainlinie einschloß⁷⁵⁴. Auch Montesquieu gelangte zu einer positiveren Bewertung der nördlichen Völker. Er erweiterte zwar nicht den Radius der gemäßigten Zone, benannte jedoch einschlägig positive Eigenschaften und Leistungen der Völker kalter Klimate⁷⁵⁵.

⁷⁵¹ Vgl. Fink (1998) S. 26f.

⁷⁵² Zunächst den gesamten romanischen Bereich, seit Buffon auch noch nördlichere Gegenden (s.u.).

⁷⁵³ Hier nutzte man den damit vermeintlich wissenschaftlich bestätigten idealen französischen Nationalcharakter zur Begründung der politischen und kulturellen Hegemonieansprüche Frankreichs. Zu dem durch Montesquieu eingeleiteten Paradigmawechsel zugunsten des Nordens, vgl. Fink (1998) S. 50f.

⁷⁵⁴ „Der gemäßigte Himmelsstrich erstreckt sich vom vierzigsten bis zum fünfzigsten Grade. In dieser Gegend befinden sich die schönsten und bestgebildeten Leute; unter diesen Himmelsstrichen muß man sich auch einen Begriff von der wahren natürlichen Farbe des Menschen machen; hier muß man ein Muster nehmen nach welchem man alle Schattierungen der Farbe und der Schönheit zu beurtheilen hat Die gesitteten Länder in diesem Erdstriche sind Georgien, Cirkadien, die Ukraine, die europäische Türkei, Ungarn, das südliche Deutschland, Italien, die Schweiz, Frankreich und der nördliche Theile von Spanien. Alle Völker in diesen Ländern sind auch die schönsten und bestgebildeten auf der ganzen Erdkugel“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 2 T. 1 (1752) S. 313.

⁷⁵⁵ Montesquieu bezog sich vor allem auf die politischen Umstände und Leistungen einzelner Völker und konnte in dieser Hinsicht entgegen der hohen Bewertung der gemäßigten Zone ein Nord-Süd-Gefälle herausarbeiten. Während das heiße Klima die Völker zur Trägheit und politischen Untätigkeit führte und zu dem willenlosen Ertragen politischer Unterdrückung, hätten die Nordeuropäer sich vorteilhafter ent-

In Deutschland hatten aufgrund der negativen Zuordnung zur nordischen Klimazone Vorbehalte gegen die Klimatheorie bestanden, was sich seit Mitte des 18. Jahrhunderts aufgrund der allmählich anderen Bewertung zu verändern begann. Auch Zimmermann griff diese Diskussionen auf und gelangte anhand einzelner Befunde des Tiervorkommens zu einer eigenen Interpretation. Aufgrund der ausführlichen Berichte von Autoren der Antike (Tacitus, Caesar, Plinius u. a.) sah er hinreichend bestätigt, daß es in Frankreich und Deutschland in älterer Zeit „viel kälter“ (III 210) gewesen sei⁷⁵⁶. Der Klimawandel sei im Lauf von über fünfzehnhundert Jahren in erster Linie durch menschliche Handlungen herbeigeführt worden. Dazu zählten Waldrodungen, Urbarmachung von Sümpfen und deren Aufbereitung zum Ackerbau (III 211). Während Deutschland in früheren Jahrhunderten ein Land war, „dessen Einwohner blos Hirten, Jäger und Krieger, den Boden nicht umackerten, die Seen nicht austrockneten, dessen vornehmste Oberfläche durch ungeheure Wälder der Sonnenhitze beraubt blieb“ (I 55), habe sich mittlerweile durch oben genannte Maßnahmen die Einwirkung der Sonnenwärme so verstärkt, daß sich langfristig die Temperatur dauerhaft um einige Grade erhöht habe. Dies belege auch die Tatsache, daß in älterer Zeit in Deutschland und Frankreich bestimmte Tierarten – beispielsweise Rentier und Elch - gelebt hätten, die nunmehr nur noch im hohen Norden und Osten Europas anzutreffen seien. Damit konnte Zimmermann eine neue Zuordnung Deutschlands im traditionellen dreigliedrigen System der Klimazonen vertreten⁷⁵⁷. Aber mehr noch versuchte er ähnlich wie Montesquieu nun auch auf der Grundlage der ehemals anderen, herkömmlich als negativ beurteilten Lebensbedingungen, einen spezifischen, positiven Charakter der Deutschen herauszuarbeiten. Er stellte zwar die negative Interpretation der klimatischen Einflüsse nicht strikt in Abrede, wonach Kälte zu einer verzögerten Entwicklung („In kalten Ländern entwickelt sich die Natur des Menschen später“ [I 56]) führen sollte, wies daneben aber auf Vorteile wie körperliche Abhärtung und Stärke hin:

wickelt: "In den Zeiten der Römer lebten die Völker im Norden Europas ohne Kunst, ohne Erziehung, fast ohne Gesetze; und trotzdem behaupteten sie sich vermöge ihres gesunden Menschenverstandes, der mit den groben Geweben dieser Klimate zusammenhängt, mit bewundernswerter Klugheit gegen die römische Macht, bis sie ihre Wälder verließen, um sie zu zerschlagen", Montesquieu (1992) S. 315f.

⁷⁵⁶ Was er noch spezifizieren konnte: „Es ist daher das deutsche Klima vor funfzehnhundert Jahren gegen unser jeziges kaum nur mit dem heutigen Klima der Länder von 60 oder 62 Graden zu vergleichen“ (I 55). Zimmermann widersprach damit der noch gültigen Meinung, daß sich die Temperatur in Deutschland nicht gravierend geändert habe, was noch im 17. Jahrhundert der bekannte Helmstedter Professor Hermann Conring (*De Germanicorum corporum habitus antiqui ac novi Causis dissertatio* [Helmstedt 1645]) vertrat, vgl. I 55f.

⁷⁵⁷ Die gemäßigte Zone erstreckte sich seiner Ansicht nach im Norden bis zum 62. Breitengrad, wobei ganz Deutschland in ihr lag, vgl. S. 230.

„Der Deutsche zu den Zeiten des Tacitus und Cäsars, nicht durch Wollust, Weichlichkeit, Wärme, hitzige Getränke, Sorgen und Kopfarbeiten geschwächt, in einem kalten rauen Klima gehärtet, mußte stark, muskulös, groß und gesund sein“ (I 56f.).

Daneben erweiterte Zimmermann die Grundlagen der älteren Klimatologie⁷⁵⁸, indem er von dem allein vom geographischen Ort her definierten Klima das sogenannte "physikalische" Klima unterschied:

„Nur muß man unter dem Namen Klima nicht das geographische, sondern das physikalische Klima verstehen. Dieses letztere nämlich wäre das Verhältniß der Lage eines Landes, der Atmosphäre und des Erdbodens. Es wird nicht nur durch die geographische Breite, sondern überdem durch die oftmals aus Nebenursachen herrührende Kälte und Wärme eines Landes, und endlich durch den Grad seiner Feuchtigkeit bestimmt" (I 11f.).

Zu den Komponenten des physikalischen Klimas zählte er demnach neben Temperatur, Feuchtigkeit, Lufteigenschaften auch die Bodenverhältnisse. Am Beispiel des amerikanischen Kontinents erörterte er, aus welchem Zusammenspiel einzelner Umweltbedingungen das Klima eines Landes oder Kontinents bestimmt sein konnte⁷⁵⁹.

Temperatur

Die Umgebungstemperatur wird in der heutigen Biogeographie als einer der wichtigsten limitierenden Faktoren für die Verbreitung der Organismen bewertet, da sie den Ablauf aller physiologischen Prozesse beeinflusst. Die Abhängigkeit der Verbreitung der verschiedenen Tierarten von der sie umgebenden Temperatur steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem tierischen Wärmehaushalt. Säugetiere sind aufgrund ihrer Fähigkeit zur Temperaturregulation und dem Erhalt einer konstanten Körpertemperatur sehr viel weniger von den Umgebungstemperaturen abhängig als wechselwarme Tiere⁷⁶⁰. Dennoch spielt auch bei den gleichwarmen Säugetieren die sie umgebende dauerhafte Temperatur eines Gebietes eine Rolle für ihre Verbreitung. Wenn die Umgebungstemperaturen auf Dauer zu umfangreiche Maßnahmen der Temperaturregulation erforderlich machen, um die optimale Körpertemperatur zu erhalten, wird das Tier einen Standortwechsel vornehmen, um diese energetisch ungünstige Situation zu verbessern.

⁷⁵⁸ Vorlagen fand er u.a. in den Ausführungen Bergmans und Kants zur physischen Geographie. Beide verwendeten zwar nicht den Begriff "physikalisches Klima", behandelten aber relativ ausführlich einzelne klimatische Faktoren, vgl. Bergman (1769) 4. Abt. S. 277-343 ("Vom Luftkreise") und 5. Abt. S. 344-427 ("Von den regelmäßigen Veränderungen auf der Erdkugel") sowie Kant (1802) 3. Abt. S. 282-295 ("Atmosphäre").

⁷⁵⁹ Vgl. Kap. 7.4.

⁷⁶⁰ Während beispielsweise für wechselwarme Tiere als unterste Grenze 0° C bis -2,5° C gelten, sind Säugetiere noch bei sehr viel niedrigeren Außentemperaturen lebensfähig.

Im 18. Jahrhundert gab es noch keine allgemeinverbindliche Vorstellung über das Wesen der Wärme⁷⁶¹. Für die unterschiedliche Abhängigkeit der Tierarten und des Menschen von der äußeren Temperatur wurden unterschiedliche Erklärungen diskutiert. Zimmermann, der von der ausführlichen Beschreibung des menschlichen Temperaturspektrums zu den Beobachtungen bei Tieren überging, lokalisierte die Wärme des Körpers im Blut und in anderen Körpersäften, die mit steigender Temperatur dickflüssiger werden sollten (I 37)⁷⁶². Er stellte das Temperaturspektrum, in welchem Menschen leben konnten auf der Basis von Reiseberichten und auch auf experimenteller Grundlage⁷⁶³ dar. Letztlich galt ihm lediglich die allgemeine "Einrichtung"⁷⁶⁴ eines Körpers als konstitutiv für die Toleranz eines weiten Temperaturspektrums. Ihm war zwar bekannt, daß die Körpertemperatur bei den Völkern verschiedener klimatischer Gebiete konstant sein sollte (I 39), jedoch irritierte ihn diese von Joseph Adam Braun (1712-1768)⁷⁶⁵ experimentell bestätigte Beobachtung eher, da er davon ausging, daß der Mensch die Fähigkeit („Biegsamkeit“) besitzen sollte, sich allmählich an unterschiedliche Außentemperaturen anzupassen und nicht allzeit eine gleiche Körpertemperatur zu erhalten habe. Nicht nur allein der Grad der "Bluthize" sei für "das Ausdauern in der Kälte" verantwortlich, sondern es komme auf die "ganze Einrichtung des Körpers" an, was Zimmermann jedoch nicht näher spezifizierte. Da er es ablehnte, Verstandesleistungen, die etwa Verhaltensreaktionen gegen zu extreme Außentemperaturen bewirkt hätten, als weitgehende Möglichkeit der Temperaturregulation anzuerkennen, mußte Zimmermann die gesamte körperliche Verfassung, besonders die des in allen Klimaten verbreiteten Menschen im Unterschied zu den Tieren, als mit einer weiten Klimatoleranz ausgestattet betrachten. Das hatte er den Zentralafrikanern, die mit bloßen Füßen auf dem heiße-

⁷⁶¹ Die Wärme wurde ähnlich dem Licht durch Bewegung in einem Äther erklärt; man hatte jedoch keine präzisen Vorstellungen von der Art dieser Bewegungen. Erst zum Jahrhundertende formulierte Lavoisier die Grundlagen einer allgemeingültigen Theorie der Atmung, Lind (1992) S. 138.

⁷⁶² Zimmermann zog zwar Versuche Boerhaves heran (I 42), ging jedoch auf dessen Theorie der Wärmeentstehung im Körper nicht näher ein, wonach das Blut sich durch die Kollision einer unterschiedlichen Menge von Blutkörperchen verdickt und erwärmt.

⁷⁶³ In Ermangelung weiterer Untersuchungen aus der natürlichen Umgebung wies Zimmermann auf einzelne Experimente zur Temperaturtoleranz von Menschen und Tieren in künstlicher Hitze hin (I 42ff.); er selbst hatte jedoch keine entsprechenden Versuche angestellt.

⁷⁶⁴ "Der Nachbar des Pols ist aber von der Natur ausdrücklich für seine Eisfelder eingerichtet. Da sie ihn unbehaart erschuf, -so ersetzte sie ihm diese durch eine große Maße heißerer und dickerer Säfte. Dies bezeugen ihre warmen Ausdünstungen. Wenn die Grönländer im Winter beym Gottesdienste versammelt sind, so dünnen und blasen sie so viel Wärme aus, daß der ungeheizte Versammlungssaal auf einen solchen Grad erwärmt wird, wodurch der Europäer in Schweiß gerät" (I 37).

⁷⁶⁵ Zimmermann erwähnte Experimente des an der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften tätigen deutschen Naturforschers; er bezog sich auf Brauns Veröffentlichungen *De admirando frigore artificiali*

sten Boden laufen könnten⁷⁶⁶, attestiert, und das meinte er aus Reiseberichten auch für die Bewohner der kältesten Gebiete im Norden der Erde herleiten zu können:

„Das Rennthier, der weiße Fuchs ... von der Natur mit dichten Pelzen versehen, ertragen eine Kälte, die der unbehaarte Mensch selbst oftmals ohne dichte Kleidung aushält. ... der Grönländer ... heizet nie ein, und man trifft ihn in seinem Hause, bis auf die Beinkleider nackend, sitzend an. Auch der kanadische Wilde läuft mit gering bedecktem Leibe des Winters auf die Jagd, und der norwegische Bauer arbeitet bey seinem gleich strengen Klima mit nackter Brust ...“ (I 37).

Im dritten Band der *Geographischen Geschichte* gelangte Zimmermann im Zusammenhang mit der Darstellung der Meeresfauna (III 67ff.) zu weiteren Aussagen über die Bedeutung der Umgebungstemperaturen für die geographische Verbreitung. Er diskutierte hier die Frage, ob eine verbreitungseinschränkende Wirkung vor allem auf Extremtemperaturen sowie auf starke temporäre Temperaturschwankungen zurückzuführen seien. Gleichmäßige Temperaturen sollten seines Erachtens die Lebensbedingungen für eine relativ große Vielzahl von verschiedenen Arten schaffen⁷⁶⁷. In diesem Kontext kamen kurz die Wärmeleitung im flüssigen Medium und die wissenschaftlichen Studien des französischen Physikers Pierre Bouguer zur Optik⁷⁶⁸ zur Sprache, die zu den maßgeblichen Untersuchungen seiner Zeit auf diesem Gebiet gehörten. Davon ausgehend entwickelte Zimmermann seine Theorie von der zeitlichen und räumlichen Konstanz der Meerestemperaturen, die er als Grund für die andersartigen Verbreitungsgesetze von Meerestieren im Vergleich zu den Landtieren betrachtete⁷⁶⁹.

Zimmermann unterschied zwischen temporären Änderungen der Witterung eines Landes, zum Beispiel im Ablauf der Jahreszeiten, auf die einige Tierarten durch bestimmte Verhaltensweisen (Wanderungen, Rückzug in Höhlen) reagierten, und langfristigen, grundlegenden Temperaturänderungen "eines beträchtlichen Teils der Erde", die die Verbreitungsstruktur grundsätzlich veränderten (III 207f.). Vor diesem Hintergrund - der langsamen und grundsätzlichen Abkühlung der Erde - begründete Buffon seine Theorie von der Entstehung der Arten⁷⁷⁰.

quo Mercurius est congelatus (Petersburg 1760) und *De calore animalium*, in: *Novi commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*. Teil 13 (St. Petersburg 1769), vgl. I 35 und 38f.

⁷⁶⁶ Vgl. S. 110.

⁷⁶⁷ Vgl. S. 224f.

⁷⁶⁸ Pierre Bouguer: *Traité d'Optique sur la gradation de la lumière* (Paris 1760). Zum Zusammenhang zwischen Wärme und Licht in der Physik des 18. Jahrhunderts vgl. oben Fußnote 761.

⁷⁶⁹ Vgl. S. 223f.

⁷⁷⁰ Vgl. S. 244f.

Der Versuch, einen Gesamtüberblick über das Vorkommen der einzelnen Säugetierarten zu erhalten, führte Zimmermann dazu, die Häufung von Merkmalsausprägungen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Klimaten bzw. die Regelhaftigkeit im Auftreten bestimmter äußerer Kennzeichen wie Körpergröße und Fellfärbung innerhalb einzelner Arten anzusprechen. So beschrieb er das Phänomen, daß Völkergruppen in kälteren Klimaten im Durchschnitt größer als die in wärmeren Zonen sind⁷⁷¹. Zimmermann konnte diese Erscheinung im Rahmen seines Biegsamkeitskonzepts begründen: Die Elementarteile des menschlichen und tierischen Körpers, die Fasern, sollten von solcher Beschaffenheit sein, daß sie bei Kälte kräftiger und stärker wachsen konnten⁷⁷². Allerdings sollte die Körpergröße nicht beliebig mit der abnehmenden Temperatur zunehmen, wie die kleinsten Menschen der Erde „Eskimos, Grönländer, Lappen, Samojeden und Ostiaken“ (I 65) belegten, denn „der höchste Grad der Kälte erlaubt der menschlichen Fiber nicht, sich völlig auszudehnen“ (I 67). Auch für andere Säugetiergruppen, beispielsweise Nagetiere (I 171) gelangte er zu ähnlichen Ergebnissen. Zimmermann erkannte schon die innerartliche Spezifität der Beziehung zwischen Körpergröße und Klima⁷⁷³. So stellte er nicht die Behauptung auf, daß alle Säugetiere in wärmeren Klimaten grundsätzlich kleiner als in kalten Gegenden seien, was ja auch den offensichtlichsten tiergeographischen Beobachtungen entgegengestanden hätte, andererseits von prominenten Naturforschern, wie beispielsweise Buffon, beschränkt auf bestimmte Zonen diskutiert wurde⁷⁷⁴.

Weiterhin bemerkte Zimmermann eine Verbindung zwischen der Fellfärbung und dem Klima. Ihm fiel auf, daß Säugetiere in den kalten Zonen nahezu ausnahmslos

⁷⁷¹ „Dies zeigen auch die größten Nationen unserer nördlichen Erdhälfte, denn hier sind die Schweden, die Bewohner des südlichen Norwegens, und die Dänen als die größten Menschen der alten Welt“ (I 64).

⁷⁷² „Daß aber allerdings ein ansehnlicher Grad der Kälte erfordert werde, den menschlichen Körper so stark als möglich wachsen zu lassen“ (I 64). Den physiologischen Ansatz dafür bot Hallers Fasertheorie. Die Zusammensetzung der Fasern aus einzelnen Anteilen Wassers und eines wasserhaltigen "Leims" bedingte, daß sie den Aggregatveränderungen, welchen das Wasser unter Temperatureinfluß unterlag, ausgesetzt war. Bei einem gewissen Grad von äußerer Wärme sollten Fasern Wasseranteile verlieren und damit ihre "Dauer und Stärke" einbüßen, Haller: *Physiologie*. Bd. 1 (1759) S. 8.

⁷⁷³ Im 19. Jahrhundert konnte der Göttinger Arzt und Physiologe Carl Georg L. C. Bergmann (1814-1865) für das Vorkommen homoithermer Tiere die Gesetzmäßigkeit formulieren, daß die Körpergröße der Individuen innerhalb einer Art mit der Abnahme der Umgebungstemperatur wächst (sog. Bergmannsche Klimaregel) und das Phänomen vom Energiehaushalt der Lebewesen her physiologisch begründen. Demnach haben größere Tiere in Bezug auf den Wärmehaushalt ein energetisch günstigeres Verhältnis von Wärme abgebender Körperoberfläche und Wärme produzierendem Körpervolumen. Letzteres wächst mit zunehmender Größe in der dritten Potenz, ersteres nur in der zweiten. Hingegen ist die Wärme abgebende Oberfläche energetisch günstiger bei kleineren Tieren, die dauerhaft in sehr heißen Klimaten leben. Vgl. C. Bergmann: *Über die Verhältnisse der Wärmeökonomie der Tiere zu ihrer Größe* (Göttingen 1847).

⁷⁷⁴ Buffon beschäftigte sich im Zusammenhang mit seiner Theorie von der Entstehung der Arten damit, daß alle Tiere Südamerikas grundsätzlich kleiner seien als die der übrigen Welt, Buffon: *Epochen* T. 2 (1781) S. 220; Zimmermann verwarf diese Theorie (I 288).

weißes Fell trügen (I 295) und der Luchs als einziges getigertes oder geflecktes Tier in der kalten Zone lebte (I 284)⁷⁷⁵. Andere Zusammenhänge zwischen dem Klima verschiedener geographischer Regionen und der Merkmalsausbildung bei Säugetieren, wie auch die von dem amerikanischen Zoologen Joel Asaph Allen (1838-1921) zur „Klimaregel“ verdichteten Beobachtung, daß bei verwandten Säugetierarten und -rassen die exponierten Körperteile wie Schwanz und Ohren in kalten Gebieten relativ kürzer als in wärmeren Gebieten sind, war Zimmermann allerdings entgangen⁷⁷⁶.

Wie viele seiner Zeitgenossen ging der Braunschweiger Naturforscher auch von dem Einfluß der Umgebungstemperaturen auf die Ausbildung physiognomischer Merkmale beim Menschen (I 69-73) aus⁷⁷⁷ und setzte sich mit maßgeblichen Veröffentlichungen der 1770er Jahre, besonders von Kant und Blumenbach, auseinander. Zu solchen Merkmalen zählten die Form von Nase, Mund und Augen, der Bartwuchs und die Gesichtsförmigkeit. Er diskutierte die Veränderungen dieser "Geschichtsbildungen" bei den in kalten Zonen lebenden Menschen wie den Grönländern, Lappländern, Eskimos, Kalmücken, Ostiacken und Samojaden. In diesem Zusammenhang konnte er begründen, weshalb er von einer kombinierten Wirkung mehrerer Faktoren, Temperatur, Luft und „Lebensart“, auf die Physiognomie der Menschen ausging⁷⁷⁸. Zimmermann bezog sich in erster Linie auf die menschliche Physiognomie, konnte darüber hinaus auch bei einigen Tierarten, beispielsweise Hunden (I 145f.) und Hasen (II 333) Parallelen im Tierreich entdecken⁷⁷⁹.

⁷⁷⁵ Im 19. Jahrhundert formulierte der deutsche Zoologe Constant Wilhelm Lambert Gloger (1803-1859) die sogenannte „Färbungsregel“, wonach die Melaninbildung bei Tierrassen feuchtwarmer Gebiete stärker als bei solchen kühl-trockener Gebiete sei, vgl. C. W. L. Gloger: *Schlesiens Wirbelthier-Fauna ... mit Rücksicht auf den allgemeinen Charakter des Landes, sowie auf das locale und quantitative Vorkommen seiner Thiere* (Breslau 1833).

⁷⁷⁶ Zimmermann erwähnte entsprechende Beobachtungen auch nicht im Zusammenhang mit Arten, bei welchen diese Unterschiede am augenscheinlichsten sind, wie z.B. Eis-, Rot- und Wüstenfuchs sowie indischer und afrikanischer Elefant. Er war aufgrund der fehlenden eigenen Anschauung hierin ganz von den Beschreibungen anderer abhängig. Buffon erwähnte beim Elefanten zwar unterschiedliche Ohrengößen, machte dies jedoch nicht an verschiedenen Arten (bzw. Rassen) fest, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 6. T. 1 (1767) S. 53.

⁷⁷⁷ Zur Bedeutung der Physiognomie innerhalb der zeitgenössischen Anthropologie vgl. Oehler-Klein (1990).

⁷⁷⁸ Am Beispiel der Lappen wies Zimmermann auf die Schwierigkeiten hin, welche aus der Behauptung eines unmittelbaren Einflusses der Temperatur auf die Ausbildung physiognomischer Merkmale folgerten. Da es unbestreitbar richtig sei, die Lappen als von den Ungarn abstammend einzuordnen (I 72), sei es nicht nachvollziehbar, weshalb diese stärker "eingedrückte Nasen" hätten als Volksgruppen, die sehr viel länger schon kalter Temperatur ausgesetzt seien wie etwa die Grönländer oder Eskimos. Wenn dies aber so sei, führte Zimmermann diese Argumentationslinie weiter, dann müßten die physiognomischen Veränderungen nicht allein vom Klima, sondern von der verschiedenen Luft und Lebensart herrühren (I 72).

⁷⁷⁹ Vgl. Fußnote 783.

Feuchtigkeit

Wie die Temperatur bewertete Zimmermann auch die Feuchtigkeit als das Leben grundsätzlich beeinflussenden Faktor. Die „Anzahl aller lebenden Substanzen“ sollte seiner Meinung nach vom Verhältnis der Temperatur und Feuchtigkeit in verschiedenen Erdregionen abhängig sein (I 50)⁷⁸⁰. Grundsätzlich sei der Grad der Feuchtigkeit in kälteren Gebieten geringer als in wärmeren, wobei er nicht nur auf die Menge der jährlichen Niederschläge einging, sondern auf den Zusammenhang der temperaturabhängigen Aggregatformen des Wassers verwies. In der Kälte würden die Niederschläge gefrieren, außerdem könne gefrorener Boden keine Feuchtigkeit verdunsten (III 50-51). Die physiologische Bedeutung von Wasser und Feuchtigkeit für den Organismus erklärte Zimmermann nicht⁷⁸¹. Im Zusammenhang mit den Luftarten wies er auf hohe Luftfeuchtigkeit in bestimmten Erdregionen hin, die er für den (menschlichen) Körper als weniger vorteilhaft einschätzte (I 47).

Luft

Eine weitere wichtige Komponente des physikalischen Klimas bildeten für Zimmermann die Lufteigenschaften, Luftdruck und „Luftarten“. Er bewertete die Luft als „schweres und elastisches“ Medium, von dem ihm die „Verschiedenheit des Drucks“ bekannt war (I 45), d. h. der geringere Luftdruck in Höhen und seine stetige Zunahme desto näher man dem Meeresspiegel kommt⁷⁸². Es lag für ihn auf der Hand, daß diese physikalischen Bedingungen der Luft die vertikale Verbreitungsfähigkeit der Organismen beeinflussen mußten. Zum einen seien die im Tal lebenden Organismen einem dauerhaft stärkeren Druck der Luft ausgesetzt als in Gebirgen lebende Tiere, zum anderen seien auch kurzfristige Luftdruckschwankungen in größeren Höhen sehr viel geringer als in tieferen Regionen (I 171f.). Zu den Auswirkungen der anderen Luftbeschaffenheit in großen Höhen blieben Zimmermann und seine Zeitgenossen jedoch insgesamt eher vage. Buffon bewertete „die Bewohner der Gebirge ... (als) allemal besser gestaltet, lebhafter und schöner, als die Bewohner der Thäler“, auch Zimmermann wurde nicht

⁷⁸⁰ Zu seinen Vorstellungen der Wirkung von Temperatur und Feuchtigkeit vgl. auch S. 224f.

⁷⁸¹ Da er sich mit der Verbreitung der Säugetiere befaßte, kam Zimmermann auch nicht auf die Bedeutung des Mediums für die Fortpflanzung nicht lebend gebärender Tiere zu sprechen.

⁷⁸² Vgl. dazu auch Zimmermanns Höhenmessungen in Braunschweig und im Harz mittels des Barometers, Zimmermann: *Harzreise* (1775).

konkreter⁷⁸³. Am Beispiel eines Tauchers erläuterte er die negative Wirkung einer zu schnellen starken Luftdruckänderung auf die menschliche Respiration (I 46), folgte aber, daß die langsame Anpassung an verschiedene Druckverhältnisse gut möglich sei. Auch der von einzelnen Naturforschern geäußerten Ansicht, die Lufttemperatur stehe in Abhängigkeit von ihrem Druck, schloß sich Zimmermann an. Der aufgrund des geringeren Luftdrucks dauerhaft stärkere Kältegrad in Höhen sei wiederum für die Ausbildung widerstandsfähiger Körper zuständig⁷⁸⁴. Insgesamt schätzte er jedoch den Luftdruck in seiner Wirkung auf die Variation und Verbreitung der Organismen eher gering ein.

Als eine zweite mit dem Klima verbundene Lufteigenschaft diskutierte Zimmermann die „Luftarten“, womit er sehr allgemein verschiedene Luftqualitäten meinte. Er unterschied zwischen „feuchter, trockner, elastischer, warmer, mit Dünsten beladner Luft“ (I 47), die der Mensch, wie seine weite Verbreitung belege, verkraften könne. Giftige Luftanteile wie „arsenikalische und schwefelichte Ausdünstungen“ (I 47) und „ungesunde Dünste“, die nicht näher erläutert wurden⁷⁸⁵, sollten aufgrund ihrer Schwere in den tieferen Erdregionen bleiben (I 171). Alle Bergbewohner seien durch das Atmen „reiner Luft“ „stärker, heiterer, gesunder“ (I 171). Zimmermann vermutete auch einen Zusammenhang zwischen der Luftqualität und Ausbildung der Vegetation, indem er die Ausbildung „nahrhafterer Pflanzen“ unter dem Einfluß reiner Luft im Gebirge konstatierte (I 172).

Wind

Innerhalb seiner differenzierten Überlegungen zur Klimatologie vermittelte Zimmermann in der *Geographischen Geschichte* auch seine Vorstellungen von der Wirkung des Windes, der keinen geringen Einfluß auf die klimatische Ausprägung haben sollte⁷⁸⁶. Darüber hinaus erwähnte er auch die Bedeutung dieses Faktors für die passive Ausbreitung (heute Verdriftung) von Tieren über nähere und weitere Distanzen⁷⁸⁷, was allerdings bei seinen Untersuchungsobjekten keine Rolle spielte.

⁷⁸³ Beispielsweise sei der Steinbock „wirklich dem Ziegenbock sehr ähnlich. Er ist zwar stärker, flüchtiger, hat starke, schwärzlichte, gerade hinterwärts gebogene knotige Hörner; aber man bedenke seine Wohnplätze, nemlich die hohen Alpen der alten Welt“ (I 174); der Alpenhase sei an Gestalt dem Zwerghasen ähnlich, „aber er hat eine wildere und dümmere Physiognomie“ (II 333).

⁷⁸⁴ „Dieser Grad der Kälte gibt den Fibern mehr Spannkraft, das Thier wird fester“ (I 172).

⁷⁸⁵ Zimmermann nannte nur wenige Beispiele für ungesunde Luftarten, z.B. Dämpfe aus Bergwerken (z.B. Minen im spanischen Potosi) (I 47); zur „Luftgütemessung“ in seiner Zeit vgl. Fußnote 251.

⁷⁸⁶ Vgl. Fußnote 929.

⁷⁸⁷ Vgl. S. 237f.

Boden

Als zweiten maßgeblichen Verbreitungsfaktor der unbelebten Umwelt stufte Zimmermann neben dem Klima den „Boden“ ein: das „Erdreich“ als Nährboden, als Substrat für einzelne Lebensweisen (z. B. Höhlenbau von Hasen und Kaninchen [I 216]) und für bestimmte anatomische Ausprägungen (z. B. Huftiere, Ballengänger⁷⁸⁸), schließlich als die Fortbewegung erleichternder bzw. erschwerender Faktor. Desweiteren sei der Boden eines Landes als klimatischer Faktor zu beachten; sein Zustand sei als Feuchtigkeitsspeicher und -spender von großem Einfluß auf das Klima. Dauerhaft gefrorener Boden schränke die Feuchtigkeitsspeicherung und zugleich auch -aufnahme so gravierend ein, daß entscheidend weniger Tierarten und Individuen in den dauerhaft kalten Zonen überleben könnten (III 50-53). Entsprechend der schon ausführlicher dargestellten Beachtung des naturgeographischen Faktors „Boden“ in der zeitgenössischen Landwirtschaft und Kameralistik schenkte Zimmermann dem Erdreich als Nährboden für die natürlichen Ressourcen, für das Wachstum der Vegetation und damit für die Ernährung der Tiere, besondere Beachtung. Die Beschaffenheit des Bodens zählte für ihn zu den „Nebenursachen“⁷⁸⁹, die als weitere Lebensbedingungen neben den besonders einflußreichen klimatischen Einflüssen, das Vorkommen der Organismen entscheidend beeinflussen. Lebewesen, die nachweislich ein breites Temperaturspektrum vertragen konnten, würden bei weitem nicht überall existieren können, da ihnen die „Natur des Bodens oftmals im Wege“ steht (I 13). Das bezog sich in erster Linie auf die Wachstumsbedingungen für Pflanzen, die als Futterpflanzen, besonders bei den häufiger spezialisierten herbivoren Säugetieren indirekt eine die Ausbreitung limitierende Rolle spielen könnten (s. u.). In diesem Sinn entspreche es der auf den Menschen hin eingerichteten Natur, daß die wichtigsten Nahrungspflanzen, alle Getreidearten und - wo sie fehlen - Dattel- und Kokospalmen, in allen Weltteilen vorkommen (I 14).

⁷⁸⁸ „Ich weiß, man hegt gemeinlich die Meinung, dem Kameel sei nur wegen seiner weichen Ballen unter den Füßen ein sandiger, arabischer Boden angemessen“ (II 32).

⁷⁸⁹ Vgl dazu die Bewertung des Einflusses von Boden und Nahrung durch Buffon in den *Dégénération des animaux*. Buffon trennte die Wirkung von Boden und Nahrung auf die „innere Gestalt“ des Körpers von der äußerlichen Wirksamkeit des Klimas (Größe, Farbe des Körpers), vgl. Zitat Fußnote 473.

7.2.3 Einflüsse aus der belebten Umwelt

Heute geht man davon aus, daß die wechselseitigen Beeinflussungen der Organismen die Kausalabläufe in einzelnen Lebensräumen in hohem Maße bestimmen und bezieht inner- und zwischenartliche Beziehungen, wie beispielsweise die Konkurrenz „ähnlicher“ Arten in einem gemeinsamen Verbreitungsgebiet, in den Kontext der Verbreitung ein. Entsprechende biogeographische Beobachtungen und Befunde spielten eine maßgebliche Rolle für die Entwicklung der Theorie von einer phylogenetischen Entstehung der Arten. In der vordarwinischen Zeit wurden solche Zusammenhänge noch nicht systematisch beobachtet und in ihrer Bedeutung für das Vorkommen der Arten umfassend erkannt. Auch in der *Geographischen Geschichte* fehlt ein systematischer Zugang. Die nähere Analyse kann jedoch zeigen, daß Zimmermann eine Reihe von wechselseitigen Beziehungen in der belebten Umwelt erkannte und auf die Verbreitung der Säugetiere bezog.

Nahrung

Die heutige Biogeographie räumt dem quantitativen und qualitativen Nahrungsangebot große Bedeutung in Hinblick auf den Artenreichtum und die Artenmannigfaltigkeit eines Lebensraums ein, da es die gesamten Energie-Beziehungen eines Gebietes bestimmt. Neben der primären Produktion, die von den für die Photosynthese und das pflanzliche Wachstum maßgeblichen Faktoren (Sonnenenergie, CO₂-Gehalt der Luft, Wasser, Mineralien) abhängig ist, stellen die Organismen selbst die wichtigsten Energie- und Nahrungslieferanten für andere Lebewesen dar.

Zimmermann konnte die Zusammenhänge von Ernährung und Verbreitung der Säugetiere differenziert darlegen. In Anlehnung an Buffon⁷⁹⁰ klang auch bei ihm an, daß die Ausprägung einzelner Varianten in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der Ernährung stehen könnte⁷⁹¹. Die Bandbreite der verwertbaren Nahrungsmittel sei eines der "Hülfsmittel der Verbreitbarkeit", betonte Zimmermann, und sie sei abhängig von

⁷⁹⁰ Vgl. oben Fußnote 473.

⁷⁹¹ "Die Verschiedenheit der Wohnplätze und daher auch des Futters bringen bey beiden Thierarten beträchtliche Varietäten hervor" (I 161).

anatomisch-morphologischen Eigenschaften des Verdauungssystems, das beim Menschen, dem am weitesten verbreiteten Säuger, in dieser Hinsicht am leistungsfähigsten sei⁷⁹². Daß der Nahrung jedoch kein alleiniger Einfluß auf die Verbreitungsfähigkeit einer Art zukomme, bewiesen die Tierarten, die trotz eines breiten Nahrungsspektrums geographisch nur begrenzt vorkämen, wie beispielsweise der Schakal (I 22), und andererseits auf wenige Nahrungsmittel festgelegte Säugetiere, wie der Ochse (I 155), die dennoch sehr weit verbreitet leben könnten.

Er unterschied deutlich die Ernährungsweisen von Pflanzen- und Fleischfressern und konnte jeweils verschiedene Zusammenhänge zwischen Klima, Ernährung, Verbreitung und einzelnen Konzepten zum Erhalt der Populationsgrößen trennen. Er gelangte zu dem Schluß, daß die fruchtfressenden und fleischfressenden Arten auch als unterschiedliche Verbreitungstypen zu klassifizieren wären. Letztere seien weniger spezialisiert auf bestimmte Nahrungstiere und könnten häufig auch pflanzliche Nahrung fressen und verdauen. Karnivoren könnten sich außerdem generell weiträumiger und schneller ausbreiten⁷⁹³, was Zimmermann mit ihrer Situation als Nahrungskonkurrenten erklärte. Damit führe diese Ernährungsweise insgesamt zu einer besseren Bilanz in der Fähigkeit zur aktiven Verbreitung. Pflanzenfressern hingegen maß er grundsätzlich einen größeren Grad von Spezialisierung auf einzelne Gewächse zu⁷⁹⁴. Die Beziehung zwischen Ernährung und Verbreitung gründete hier auf einer „friedfertigen Natur“ der Arten, die es ihnen erlaubte, „ruhig nebeneinander wohnen“ zu können, was allerdings eingeschränkt würde durch ihr Dasein als Nahrungsgrundlage der Fleischfresser. Während demnach das Verbreitungsverhalten der fleischfressenden Arten durch die inner- und zwischenartliche Konkurrenz bestimmt werde⁷⁹⁵, begegnete man bei den Herbi-

⁷⁹² „Man mag noch so sehr für die Meinung seyn, daß nur das Pflanzenreich für uns da sey; diese sanfte Philosophie ist hier am unrechten Ort. Der Mensch würgt und muß würgen, es gehört alles Vieh für ihn; sein Körper wird dadurch vortrefflich genährt, und sein Bau ist vollkommen zu Nahrungsmitteln aus dem Thierreich eingerichtet. Hundszähne, ein einiger Magen, nicht übermäßig lange Gedärme beweisen, daß er mit Recht um sich zu nähren, tödten darf. Er hat aber aller Orten auch dies Vorrecht genutzt“ (I 48).

⁷⁹³ „Was die natürliche Verbreitung der Thiere anlangt, so ist es klar, daß die fleischfressenden Arten geschwinder den ihnen zuträglichen Theil der Erde eingenommen haben, als die Ziegen-Antilopen-oder Ochsenarten. Jene waren gezwungen, auf Beute auszugehen, und sie untereinander sahen sich als Feinde an, sie suchten sich auszuweichen und nur der stärkste Begattungstrieb brachte zu Zeiten mehrere Individuen auf einen kleineren Fleck wieder zusammen. Die fruchtfressenden Tiere hingegen rückten nur langsam fort, ihre Vermehrung zwang sie, einen größeren Umfang zur Weide aufzusuchen, da sie sonst ihrer friedfertigen Natur zufolge, ruhig nebeneinander wohnen konnten“ (III 202f.).

⁷⁹⁴ „Dahingegen kann das fruchtfressende (Tier, P.F.) in Gegenden kommen ..., wo es ihm an Vegetabilien gebricht. Viele Fleischfresser nehmen jede Art tierischer Substanzen, lebende und tote Tier Die, von Vegetabilien leben, sind hingegen weit zärtlicher; ein Hase oder Hirsch frisst nicht jede Art Laub und Gewächse“ (I 22).

⁷⁹⁵ Zimmermann diskutierte auch die Zusammenhänge von Überpopulationen der Menschen in einzelnen geographischen Regionen und ihren Auswirkungen auf andere Arten; wobei er generell weniger gravierende Folgen für die Tierwelt in wärmeren Klimaten als in kalten Zonen feststellte, vgl. dazu S. 219.

voren einer anderen Situation: sie erhielten die – aufgrund ihres Daseins als Beutetiere möglicherweise beeinträchtigte - Populationsgröße in erster Linie nicht durch Ausbreitung in andere (Nahrungs-)Räume, was aufgrund des höheren Spezialisierungsgrades auch nur sehr eingeschränkt möglich gewesen wäre, sondern anhand einer größeren Reproduktionsrate⁷⁹⁶. Letzteres wies Zimmermann jedoch nicht auf der Grundlage empirischer Untersuchungen des Fortpflanzungsverhaltens einzelner Arten nach. Für ihn lieferte allein die a priori bestimmte Konstanz der Schöpfung die Grundlage für seine Annahme: einzelne Beutetierarten würden schließlich - was nicht denkbar war - nicht mehr existieren („gänzlich erloschen sein“ [III 203]), wenn sie nicht die Kompensation der Reduktion ihrer Individuenzahl mittels der Fortpflanzung leisten könnten.

Beim Menschen meinte der Braunschweiger Naturforscher einen unmittelbaren Einfluß des Klimas auf die Fruchtbarkeit zu erkennen, was er anhand der geringen Fortpflanzungsrate nördlicher Völker aufgrund der schlechten Lebensbedingungen in dauerhafter Kälte zu erkennen meinte⁷⁹⁷. Am Beispiel der menschlichen Spezies entwickelte Zimmermann auch Vorstellungen über die innerartlichen Zusammenhänge von Klima, Fortpflanzung und Verbreitung. Als fleischfressende Art würden Menschen in kalten Klimaten prinzipiell stärker vertreten sein⁷⁹⁸ als die Pflanzenfresser und gehören damit auch eher zu den sich weiträumig und universal ausbreitenden Arten, die zudem häufig auch als Omnivoren die Vorteile der pflanzlichen Nahrung in der heißen Zone der Erde stärker nutzen könnten⁷⁹⁹.

Einen Sonderfall stellten für Zimmermann die Haus- und Nutztiere dar: Sie seien überwiegend universal verbreitete Tiere, obwohl sie als Pflanzenfresser nicht die Voraussetzungen zu einer weiträumigen Verbreitung mitbrächten. Aufgrund ihrer mit dem Menschen gemeinsamen geographischen Herkunft und der dadurch möglichen frühen

⁷⁹⁶ „In dieser Absicht gehört auch die größere Fruchtbarkeit der Fruchtfressenden zu den weisesten Einrichtungen“ (III 203).

⁷⁹⁷ „Selbst der dauerhafteste thierische Körper, der menschliche, zeigt nicht nur durch seine Verkleinerung die traurige Wirkung des kältesten Klimas, sondern seine Fortpflanzung leidet hiedurch gleichfalls. Die Grönländer haben selten mehr als drey bis vier Kinder ...“ (III 54).

⁷⁹⁸ „Wir haben schon oben gesehen, wie sehr es unserem Körper zuträglich ist, besonders im kalten Klima, sich vom Fleisch zu ernähren“ (I 55); „denn wo findet sich ein großes Volk, das lediglich vom (!) Vegetabilien lebte; und wo ist das Volk, welches bey seinem Fleischessen nicht stark, muthig und gesund wäre?“ (I 48). Zimmermann sparte nicht an anschaulichen Beispielen, um die große Bandbreite des menschlichen Nahrungsspektrums überall auf der Erde zu veranschaulichen: selbst Heuschrecken, Frösche und Mäuse, ja die „faulenden Überbleibsel eines todten Wallfisches“ und sogar „aus Hirschleder gemachte Schuhe“ und „getrocknetes Ochsenfell“ dienten der menschlichen Ernährung, I 48-51.

⁷⁹⁹ Zimmermann leitete aus der Verbreitung der Menschen und ihrer Ernährungsweise ab, daß in kalten Klimaten rein vegetarische Nahrung nicht ausreichend gehaltvoll sei. Im Gegensatz dazu sei dem Menschen jedoch „im heissen Klima ... die vegetabilische Kost dort weit heilsamer ..., als alle Fleischspeisen“ (III 213).

Domestizierung und Pflege der Wildarten konnte es zu ihrer dem Menschen vergleichbaren Verbreitung kommen⁸⁰⁰.

Einwirkungen durch den Menschen

In der heutigen Tiergeographie herrscht weitgehend Einigkeit über die dominierende Bedeutung des Einflusses der Menschen auf die Verbreitung der Tiere⁸⁰¹. Zu den wichtigsten menschlichen Einwirkungen gehören die Veränderung der Lebensraumbedingungen, die Verschleppung und Einbürgerung neuer Arten und Rassen sowie die Domestikation und Züchtung vieler Tierarten und –rassen. Das Handeln der Menschen muß heute sehr kritisch beurteilt werden, da es in erschreckendem Umfang zur Vernichtung von Arten führt. Für die Biogeographie von Bedeutung ist darüber hinaus die Erkenntnis, das es in Folge dieser Eingriffe zu gravierenden Floren- und Faunenfälschungen kommt, die es schon in naher Zukunft unmöglich machen werden, die ursprünglichen Areale vieler Pflanzen und Tiere noch einwandfrei festlegen zu können⁸⁰². Diese Problematik formulierte auch Zimmermann schon überraschend deutlich:

„So wird es, wenn Cultur, Liebhaberey in der Naturhistorie stets weiter um sich greifen, in der Folge immer schwerer werden, die Originalthiere der heißen Zone beyder Welten von einander zu unterscheiden. Denn es ist sehr wahrscheinlich, daß viele Affen und Katzen, Antilopen und Viverrenarten der heissen Zone von Amerika, brächte man sie nach Afrika, sich dort leicht fortpflanzen würden, und von ähnlichen Thieren der alten Welt nach Südamerika übergeführt liesse sich dies mit Recht gleichfalls vermuthen“ (III 218).

Wurde der Einfluß menschlichen Handelns in seiner Bedeutung auf die Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt schon von jeher wahrgenommen, so schenkte man der Veränderung bzw. Vernichtung von Lebensraum jedoch eher weniger Beachtung. Am offensichtlichsten war das Einwirken der Menschen an der Züchtung und Domestikation von wildlebenden Tierarten zu bemerken.

Domestikation und Züchtung

Die Erfahrungen und Beobachtungen aus der Züchtungspraxis von Pflanzen und Tieren spielten für die Entwicklung des evolutionsbiologischen Denkens im 19. Jahrhundert

⁸⁰⁰ Vgl. S. 118f.

⁸⁰¹ In der Biogeographie wird mehr und mehr der Kulturmensch zum beherrschenden Faktor, der vor allem für die wachsende Dynamik in der Verbreitung der Pflanzen und Tiere sorgt, *Biologie* (1996) S. 841.

⁸⁰² Ebd.

eine entscheidende Rolle. Für Darwin war die Übertragung der Erkenntnis, daß sich die Arten unter dem Einfluß der Züchtung durch den Menschen variieren lassen, so daß neue Formen entstehen, auf die Vorgänge in der "freien" Natur, ein Schlüsselargument, um die evolutionären Abläufe in der Natur zu erklären⁸⁰³.

Auch wenn man im 18. Jahrhundert die Genese neuer Arten für ausgeschlossen hielt, war bekannt, daß eng "verwandte" Varianten fruchtbare Bastarde zeugten, was von vielen und auch von Zimmermann als artdefinierendes Kriterium herangezogen wurde. Zimmermann bewertete den Einfluß der Domestikation auf die Variabilität, und damit auf die Verbreitung der Säuger und anderer Tiere, als entscheidend, ja sogar „ebenso mächtig, wo nicht mächtiger, als das Klima“ (I 136). Er war überzeugt davon, daß die Domestikation grundlegend und gravierend auf die Merkmale des Organismus einwirkte. Die Zähmung eines ursprünglich wildlebenden Tieres förderte seiner Meinung nach nicht etwa "günstige" vorhandene Merkmale und Eigenschaften, sondern führte zu einer generellen Degeneration des Organismus. Ausführlich widmete er sich dem Phänomen bei der Beschreibung der Verbreitung des Hundes. Die bekannten Hunderassen stammten seiner Meinung nach von drei Stammarten ab: Wolf, Schakal und Fuchs⁸⁰⁴. Die Entstehung der einzelnen Rassen sollten durch Einflüsse des Klimas, vor allem aber aufgrund der Zähmung durch den Menschen entstanden sein; das Zusammenwirken beider Faktoren sollte besonders stark ausgeprägte Variationen hervorbringen (I 24, I 136). Die Domestikation ursprünglich wildlebender Tiere, von Zimmermann auch als Despotismus (I 24) oder Sklaverey (I 134) bezeichnet, sei grundsätzlich für die Entwicklung nachteilig. Während der nicht in Freiheit lebende Mensch „an Muthe und Verstande leidet“, sollten Tiere grundsätzlich „an Körper und Instinkt“ (I 24) verlieren; domestizierte Tiere besäßen sowohl weniger körperliche Stärke als auch weniger Wildheit und Mut (I 136) und hätten letztendlich auch eine kürze Lebenserwartung als die wildlebenden⁸⁰⁵. Nur eine positive Veränderung sei bei Haustieren feststellbar: sie erlangten eine ähnlich weite Verbreitung wie der Mensch. Neben der Aus-

⁸⁰³ „Es ist daher von der grössten Wichtigkeit eine klare Einsicht in die Mittel zu gewinnen, durch welche solche Umänderungen und Anpassungen bewirkt werden. Beim Beginne meiner Beobachtungen schien es mir wahrscheinlich, dass ein sorgfältiges Studium der Hausthiere und Culturpflanzen die beste Aussicht auf Lösung dieser schwierigen Aufgabe gewähren würde. Und ich habe mich nicht getäuscht, sondern habe in diesem wie in allen anderen verwickelten Fällen immer gefunden, dass unsere wenn auch unvollkommene Kenntnisse von der Abänderung der Lebensformen im Zustande der Domestikation immer den besten und sichersten Aufschluss gewähren“, Darwin (1899) S. 23.

⁸⁰⁴ Zimmermann fand diese Vermutung bestätigt aufgrund von empirischen Daten, der Feststellung gleicher anatomischer Merkmale und Verhaltensweisen, und vor allem aufgrund der Berichte, daß Hund und Wolf sich fruchtbar miteinander fortgepflanzt hätten (I 138-143).

⁸⁰⁵ „Denn ein freies Thier, welches seiner ... gehörigen Nahrung und Witterung überlassen ist, muß freilich länger leben, als ein Sklave, ein heruntergesetztes Thier“ (I 139).

bildung sehr vieler unterschiedlicher Rassen, die eine große Bandbreite der Lebensbedingungen verschiedener geographischer Zonen erfüllten, sei vor allem die aktive Unterstützung einzelner Haustierrassen durch den Menschen für ihre weite Verbreitung hilfreich:

„Die nützlichsten Thiere ... haben also eine ausserordentliche Verbreitbarkeit, daß sie uns fast über den ganzen Erdboden folgen können. Freilich zeigten viele von ihnen nur durch die Hülfe des Menschen diese Stärke des Naturells; denn sonst wäre es vielleicht nicht möglich, daß das in den wärmeren Theilen Asiens zu Hause gehörende Schwein oder Pferd in Lappland oder Sibirien bis gegen den Polarkreis ausdauern könnte Zwar wäre es vielleicht nicht unmöglich, daß einige Thiere, welche sich bis auf einzelne kleine Theile unserer Erde eingeschränkt finden, durch Wartung und Pflege des Menschen sich künftig weiter verbreiteten ...“ (I 199).

Aufgrund dieser Einflüsse würde sich auch langfristig die Zuordnung einzelner Arten in der dreigliedrigen Verbreitungstypologie verändern:

„So ist es wahrscheinlich, daß das Kameel, welches bis jetzt noch zu der zweiten Ordnung, nemlich zu denjenigen Thieren gehört, welche nur große Zonen einnehmen, in einigen hundert Jahren so weit um sich greifen wird, daß man es mit Recht unter die allgemein verbreiteten Quadrupeden zählen muß. ... Durch die Vorsorge des Menschen kann also oftmals eine Thierart der letzten Ordnung in die zweite, oder der zweiten in die dritte übergehen“ (I 23) .

Zimmermann vergaß nicht darauf hinzuweisen, daß dies - trotz aller gezielten Maßnahmen der Menschen, die Verbreitung ihrer Nutztiere zu erweitern, - von dem in den Artmerkmalen festgelegten Vermögen der Biegsamkeit abhängig sei. Nicht jede Tierart könnte, auch mit Unterstützung und Pflege durch den Menschen, in gänzlich anderen Klimaten überleben.

Veränderung des Lebensraums, Verdrängung und Ausrottung von Tierarten

Der Vernichtung bzw. Veränderung des Lebensraums der Tiere durch den Menschen schenkte Zimmermann keine größere Beachtung, benannte allerdings einzelne Phänomene wie beispielsweise die Problematik bei eng angepaßten Arten. So war ihm bekannt, daß Waldrodungen in Südamerika, Afrika und Asien der „größten Fledermaus oder Vampyr (Vespertilio (Vampyrus) ecaudatus L.)“, die entgegen der bisherigen Annahmen „weder Fleischfressend noch bluthgierig“ seien, sondern sich „ganz und gar von nichts weiter, als von Baumfrüchten“ ernährten, die Lebensgrundlage entzogen (II 65). Er konnte auch Beispiele für die Verdrängung ganzer Populationen aus einzelnen Gebieten der Erde durch die Menschen aufführen. In der Antike sollten Löwen (II 51) sehr viel weiter verbreitet gewesen sein; ihr „Verlöschen“ in Gebieten Asiens und in

Ägypten führte er auf die gezielte Ausrottung durch die Römer (nach Plinius sollen innerhalb von 50 Jahren mehr als 800 Tiere in den Gladiatorenkämpfen vernichtet worden sein) und auf den häufigen Einsatz von Feuerwaffen in bestimmten Gegenden zurück. Mehrere Arten, Löwe, Flußpferd, Nashorn, Cameelparder⁸⁰⁶, sollten der intensiven Bejagung zum Opfer gefallen sein⁸⁰⁷. Der Annahme Buffons, die Löwen seien aus den genannten Gegenden verschwunden, weil sie ein starker Bevölkerungsanstieg der Menschen dort verdrängt habe, folgte Zimmermann nicht (II 53)⁸⁰⁸.

7.2.4 Zusammenfassung: Standort und "vorökologische"⁸⁰⁹ Bezüge in Zimmermanns Tiergeographie

Die Bedingtheit von Standort und Verbreitung bzw. Variabilität der Organismen, wie sie die ältere Milieutheorie vertrat, konnte Zimmermann anhand seiner weitreichenden Untersuchung der abiotischen Bedingungen und des Vorkommens der Arten in weiten Teilen bestätigen. Jedoch täuschten verschiedene Befunde nicht darüber hinweg, daß das Vorkommen der Tiere von mehr als den physikalischen Bedingungen des Lebensraums abhängig sein mußte. So erkannte er weitere Zusammenhänge und verband in der *Geographischen Geschichte* spezifische Einflüsse der unbelebten Umwelt, etwa Ereignisse aus der Vergangenheit der Erde, mit denen der belebten Umwelt, d. h. der intra- und interspezifischen Beziehungen der Arten. Auch diese Überlegungen zum Miteinander verschiedener Arten an einem Standort wurzelten in Linnés *Oeconomia naturae*, die

⁸⁰⁶ Verbreitete Bezeichnung für die Giraffe, die man als Tier, das sowohl dem Kamel als auch dem Leoparden ähnlich sieht, wahrnahm; vgl. auch II 125.

⁸⁰⁷ Als Ursache für die Jagd afrikanischer Wildtiere betrachtete Zimmermann den „Luxus“ der Menschen: „Der Elephant, die Leoparden und andere getieberte große Katzenarten, der Strauß, nebst mehreren schön befiederten Vögeln würden ohnstreitig, ohne dem Geschmack an ihren Zähnen, Schwänzen, Fellen und Federn in solcher Menge nicht hingerichtet werden“ (III 213).

⁸⁰⁸ Als Erklärung für den Rückzug der Löwen aus den nördlichen Gegenden Afrikas hielt er im zweiten, 1778 erschienenen Teil der *Geographischen Geschichte*, noch Buffons Theorie von der allmählichen Abkühlung der Erde von den Polen aus für denkbar; verwarf dies aber grundsätzlich im dritten Teil: „Es wäre übrigens sehr unkundig geurtheilt, wenn man dieses Zurückgehen der angeführten Gattungen auf die Rechnung der erkalteten Erde schiebe. Denn der Bieber, das Rennthier und das Elendthier müßten sodann weiter gegen den Äquator rücken, auch würde die Ankunft der Europäer auf der Südspitze von Afrika nicht binnen so wenig Jahren mehrere Thiergattungen höher hinauf getrieben haben“ (III 215).

⁸⁰⁹ Gemeint sind Elemente ökologischen Denkens im allgemeinen Verständnis der „Ökologie“ als „Lehre von den Beziehungen der Lebewesen zu ihrer Umwelt“, vgl. auch die Terminologie bei Schramm, der von "Protoökologie" spricht, Schramm (1997). Ein besonders gravierender Unterschied zum heutigen Ökologieverständnis besteht in der Annahme einer teleologischen Zweckmäßigkeit, in welcher man die *Oeconomia naturae* verfaßt sah, im Unterschied zum nachdarwinischen selektionstheoretischen Naturverständnis, vgl. Schurig/ Nothacker (2001) S. 226.

auf ähnliche Zusammenhänge einging und heute als Vorläufer ökologischen Denkens Beachtung findet⁸¹⁰.

Das Gleichgewicht in der Natur verstand die *Oeconomia naturae* im Rahmen der Schöpfungstheologie und der Idee der Stufenleiter als ein harmonisches Verhältnis der einzelnen Tier- und Pflanzenarten, das in seiner Gesamtheit nur in seiner ursprünglichen Verfaßtheit funktionieren konnte. Zimmermann interpretierte die Perpetuierung dieses ursprünglich angelegten Gleichgewichts als dynamischen Prozeß der fortgesetzten Hervorbringung und Destruktion von organischer Materie. Bezogen auf den spezifischen Verbreitungsraum einzelner Arten entwickelte er diese Zusammenhänge der natürlichen Harmonie in den Nahrungsbeziehungen einzelner Arten sowie anhand ihres Fortpflanzungsverhaltens. Eine der gültigen Nahrungsbeziehungen ist die des Räuber-Beute-Systems, die in Zimmermanns Verständnis von elementarer Bedeutung war: Schon bei der Erschaffung der Welt hätte entgegen der biblischen Lehre mehr als ein Paar von jeder Art hervorgebracht werden müssen, weil die Fleisch- die Pflanzenfresser sonst unwiderruflich vernichtet hätten und es zu einer irreparablen Verschiebung der von Gott geschaffenen Proportionen gekommen wäre und damit weder die natürliche Schöpfung in ihrer Gesamtheit noch in ihrer Balance hätte bewahrt werden können (III 203)⁸¹¹. Dem Erhalt des Gleichgewichts diene nach Zimmermanns Vorstellungen ein Gefüge sich gegenseitig beeinflussender Mechanismen innerhalb des Nahrungs-, Fortpflanzungs- und Verbreitungsverhaltens der Arten, die oben aufgezeigt wurden. Wie anhand seiner Darstellung von den Lebensbedingungen im Meer (III 67-89) schon gezeigt wurde, entwickelt Zimmermann das Verständnis von in sich geschlossenen Lebensräumen, das dem heutigen Begriff des „Ökosystems“⁸¹² nahekommt. In einem „nützlichen ewigen ununterbrochener Krieg“ erhielten die Meeresbewohner das Gleichgewicht ihres Lebensraumes im fortwährenden Auf- und Abbau von organischer Materie, so daß „hier aus dauernder, momentaner Verheerung, sichtliche Erhaltung der ganzen lebendigen Welt (entspringt)“ (III 89)⁸¹³.

⁸¹⁰ So wird „unter der Wissenschaftsformel „*Oeconomia naturae*“ ... systematisch ökologisches Wissen gesammelt, so daß dieser Begriff als erster Begründungsversuch einer Umweltlehre betrachtet werden kann“, Schurig/ Nothacker (2001) S. 221.

⁸¹¹ Vgl. auch S. 129.

⁸¹² Ökosystem wird heute definiert als „räumliches Wirkungsgefüge aus biotischen (inkl. Mensch) und abiotischen Elementen mit der Fähigkeit zur Selbstregulierung“, Thenius (1980) S. 109. Ein gravierender Unterschied bei dem angegebenen Beispiel ist das Fehlen des menschlichen Einflusses auf das System. Zimmermann bezog in anderem Zusammenhang jedoch auch den Menschen in "populationsökologische" Überlegungen ein, vgl. oben Kap. 7.2.3.

⁸¹³ Vgl. das Zitat der gesamten Textstelle oben S. 116.

Es war im Denken der Naturtheologie und Linnés *Oeconomia* kein Widerspruch, daß diese Harmonie durch die härteste Form der Auseinandersetzung der Lebewesen, den „Krieg“, hervorgebracht und erhalten werden sollte. Hier diente der Kriegsbegriff zur Charakteristik *ausgeglichener* Räuber-Beute-Beziehungen und stand mit Intention und Ergebnis nicht im Widerspruch zum Konzept einer "harmonischen" Beziehung der Arten. Erst im 19. Jahrhundert kam der aggressive Terminus vom „Kampf ums Dasein“ im Zuge von Malthus' Populationstheorie im Sinne einer alle natürlichen Beziehungen dominierenden Überlebenskonkurrenz auf, mit der Konsequenz, daß auch eine Verschiebung des natürlichen Gleichgewichts denkbar wurde; was ein wichtiges Element in der Entwicklung von Darwins Selektionstheorie wurde⁸¹⁴.

Zimmermann gelang es nun, die Mechanismen zur Erhaltung des Gleichgewichts in der Natur nicht nur in Bezug auf den engeren Lebensraum einzelner Arten, sondern auch in ausgedehnten geographischen Räumen aufzuschlüsseln. Wie gezeigt wurde, konnte er entsprechende Zusammenhänge anhand der Ernährungsweisen von Pflanzen- und Fleischfressern aufdecken: Einzelne karnivore Arten, wie besonders der Mensch, konnten als Allesfresser in Zimmermanns Verständnis die Vorteile verschiedener Klimazonen in Hinblick auf die Nahrungsressourcen nutzen, was zu ihrer weiträumigen Ausbreitung beitrug. Derlei Ergebnisse bestätigten auch Zimmermanns systematische Auswertung des Säugetiervorkommens in den drei Klimazonen, wonach nicht nur die Artenzahl mit der Zunahme von Temperatur und Feuchtigkeit stieg, sondern auch der Anteil von Pflanzenfressern, während in kalten Klimaten vermehrt fleischfressende Arten vorkommen sollten. In wärmeren Klimaten sollte eine reichere Vegetation den spezialisierten Herbivoren die notwendige breite Nahrungsbasis, die in kalten Gebieten fehlte, bieten, während Karnivoren zugleich von dem tierischen Nahrungsangebot der kälteren Klimate ausreichend ernährt würden.

Weitere Zusammenhänge zwischen Nahrung und dem universalen Vorkommen der Säugetiere legte Zimmermann auch in Hinblick auf die Verbreitung der menschlichen Spezies und den ihnen „folgenden“ Haus- und Nutztiere dar. Auch hier fand er einen Ansatz bei Buffon, der bei dem Vergleich der ursprünglichen Säugetierfaunen der Neuen und Alten Welt einen nahezu vollständigen Mangel von Haustieren in Amerika festgestellt hatte. Erst im Zuge der Kolonialisierung seien solche Tiere dorthin gelangt. Buffon brachte dies mit dem seines Erachtens zurückgebliebenen Entwicklungs-

⁸¹⁴ Vgl. Trepl (1987) S. 82.

stand und der geringen Populationsgröße der Menschen dort in Verbindung⁸¹⁵. Auch Zimmermann bezog das quantitative und qualitative Vorkommen von Haus- und Nutztieren in seine Überlegungen zum Abstammungsort der menschlichen Spezies mit ein⁸¹⁶.

7.3 Einzelne Phänomene der Tiergeographie

Im dritten, 1783 veröffentlichten Band seiner *Geographischen Geschichte* wertete Zimmermann die ersten, beschreibenden Teile aus. Als Ergebnis stellte er einige „allgemeine Gesetze“ der Verteilung vor und diskutierte eine Reihe von Fragen, Problemen und Phänomenen der kausalen Tiergeographie, die im Folgenden dargestellt werden sollen.

7.3.1 Die Größe des Tierreichs

Eine von Zimmermanns naturphilosophischen Grundannahmen war die von der Proportionalität der Artenvielfalt der drei Naturreiche: innerhalb der Einheit der drei Naturreiche sollte ein „Drang ... zum Hervorbringen ... des höher Organisierten“ bestehen, dem Tierreich sollte als „höchster Stufe des Lebens“ im Vergleich zu den Mineralien und Pflanzen die größte Artenvielfalt zueigen sein⁸¹⁷. Obwohl die Empirie seiner Zeit diese Theorie noch nicht bestätigte⁸¹⁸, sah Zimmermann keine Veranlassung von ihr abzuwei-

⁸¹⁵ In dem Abschnitt über die "Thiere der neuen Welt" führte er aus: "Wenn man hierüber nachdenket ..., daß in einer Welt, die größtentheils aus Wilden bestand, wie sie die Natur hervorgebracht hatte, und deren Sitten sich weit mehr als die unsrigen den Sitten der Thiere näherten, dennoch keine Gesellschaft, ja nicht einmal der geringste Umgang zwischen den wilden Menschen und den Thieren ... statt gefunden habe, indem die Hausthiere bey schon gesitteten Völkern angetroffen wurden. Ist dies nicht ein Beweis, daß der Mensch im Stande der Wildheit nichts mehr denn eine Gattung von Thieren ist, ohne Vermögen, über andere zu herrschen, daß er, so wie diese, nichts weiter als die Fähigkeiten seiner Art besitzt, und von denselben auf eben die Weise Gebrauch macht, um seinen Unterhalt zu suchen ... ohne den geringsten Begriff von seiner wahren Macht und von seiner Natur zu haben, die ihn über all diese Creaturen erhebet, welche er sich nicht unterthänig zu machen sucht? ... Die ungeheuren Länder der neuen Welt waren ... nur hie und da mit einer Handvoll Menschen besetzt. ... Dieser Mangel in der Gattung des Menschen verursachte den Überfluß, oder eigentlich zu reden, die große Anzahl in jeder Gattung der einheimischen Landthiere", Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 5. T. 1 (1766) S. 47f.

⁸¹⁶ Vgl. Kap. 8.

⁸¹⁷ „Daß nämlich die Summe der Arten der drey Reiche mit den Graden der Organisation und Empfindung wachse“ (III 22); vgl. dazu S. 117f.

⁸¹⁸ Um 1770 waren mehr Pflanzen- als Tierarten bekannt: „Von dem todten Mineralreiche kennt man noch nicht 500 Arten. ... Von den Vegetabilien, hingegen waren dem außerordentlichen Commerson 25000 bekannt, und da seit einigen Jahren vorzügliche Entdeckungen von einem Banks, Solander, Sparr-

chen. Das Pflanzenreich sei von jeher aus utilitaristischen Erwägungen (pflanzliche Nahrungs- und Heilmittel) und methodischen Gründen (Sessilität der Pflanzen und Mineralien) genauer untersucht worden als das Tierreich. Zudem seien weite Bereiche der Erde, deren Umweltbedingungen eine große Anzahl neuer Arten erwarten ließen, bislang unerforscht. Bereits die jüngere zoologische Forschung habe mit etwa 16.000 identifizierten Arten schon mehr als die Hälfte der Anzahl der bekannten Pflanzenarten zusammengetragen. Zimmermann versuchte die zu erwartende hohe Anzahl der Tierarten unter Heranziehung empirischer Beobachtungen abzuschätzen. Er stützte sich hierbei wiederum auf Beziehungsgefüge zwischen einzelnen Arten, wie Linné und Bonnet sie vorgaben: Betrachte man allein eine einzelne Pflanze als geschlossenen Lebensraum („kleine Republik“) für verschiedene Insektenarten⁸¹⁹, so könne man schon bei groben Schätzungen davon ausgehen, daß eine Pflanze allein zehn Insektenarten ernähren könne. Zimmermann errechnete insgesamt die hypothetische Anzahl von allein etwa 875.000 verschiedenen Insektenarten auf der gesamten Erde, wobei in seiner Zeit noch 870.000 unbekannt seien (III 30). Desweiteren war er überzeugt, daß das Meer sehr viel arten- und individuenreicher als das Festland sei, was er mit den dort herrschenden Lebensbedingungen ausführlich begründete. Letztlich gelangte er zu der Vermutung, daß Land, Meer und Atmosphäre insgesamt mehr als sieben Millionen Tierarten bergen, die „das Pflanzenreich mehr denn zehnfach übertreffen“ (III 48).

Seinen weiteren Überlegungen zu den Gesetzmäßigkeiten der Säugetierverteilung stellte der Braunschweiger Naturforscher eine möglichst genaue Bestimmung der tatsächlichen Anzahl der Säugetierarten voran. Er wußte, daß er eine auch nur annähernd den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechende Größenordnung nur mit mathematischer Berechnung ermitteln konnte, da die Ergebnisse „ex natura“ aufgrund der Unkenntnis zu großer Bereiche der Erde ungenügend seien. Für diese Berechnungen benötigte er zwei Komponenten: Einen Schätzwert für die Größe der Erde sowie eine allgemeine Aussage

man, Forster, Thunberg und Miller gemacht sind, so kann man nun wohl 28000 als bekannte Pflanzenarten rechnen (III 8-9). ... durch Vergleichung der einzelnen Klassen mit einander, erkennt man gewiß bis jetzt über 16000 bekannte Thierarten“ (III 17).

⁸¹⁹ „So sieht daher jede Pflanze einer kleinen Republik ähnlich; bewohnt von vielen Bürgern, deren verschiedene Lebensarten freylich alle zu ihrem Ruin beytragen; denn während daß die Schmetterlingslarven das Laub geniessen, saugen die Wanzen und Blattläuse den Saft der Rinde, wieder andere schälen die Oberfläche der Blätter ab; die Käferlarve zerfrißt das Mark des Baums, so wie der Minirer das Innere der Blätter“ (III 29-30). Bonnet hatte es so ausgedrückt: "Es sind schon über zwanzigtausend Arten von Pflanzen bekannt, und man entdeckt ihrer täglich neue. ... Ob nun gleich die Gewächse so sehr zahlreich in ihren Arten sind, so sind es doch viel weniger als die Thiere. Es hat nicht nur jede Pflanzenart ihre besondere Thierart; sondern sehr viele Arten der Pflanzen ernähren viele Arten von Thieren. Die einzige Eiche nährt mehr als 200 Arten“, Bonnet (1774) S. 317f.

über die Verteilungsmodalitäten in unterschiedlichen Lebensräumen, dem Festland und dem Meer.

Die Größe der Erde

Zimmermann verschaffte sich zunächst einen Überblick über die tatsächlichen geographischen Größenverhältnisse, indem er auf der Basis der zeitgenössischen Kenntnisse zum einen die Größenordnung der noch unbekannten Erdteile sowie das Verhältnis von Festland und Meer auf der gesamten Erde hochrechnete. Obwohl er die vermessungstechnischen und kartographischen Vorarbeiten seiner Zeit für sehr mangelhaft hielt, mußte er aus Zeitgründen auf neue, eigene Berechnungen verzichten (III 93). Er stützte sich auf die einigermaßen verlässlichen Angaben anerkannter Geographen wie Torbern Bergman, dessen grundlegende Arbeit zur physikalischen Geographie er als Unterrichtswerk im Collegium Carolinum benutzte. Nach Bergmans Angaben und einer weiteren, nicht eindeutig zu identifizierenden Quelle⁸²⁰ errechnete Zimmermann, daß die gesamte Erde einen Festlandsumfang von etwa 2.226.775 Quadratmeilen⁸²¹ aufweisen sollte und sich Festland und Meer im Verhältnis 10 : 27 gegenüberstehen, d. h. das Meer knapp dreimal so viel Fläche wie das Festland einnehmen sollte. Er faßte zusammen:

„... so zeigten dennoch die obigen Rechnungen, daß die unbekannten Theile der fünf Welttheile 1.228.000 Quadratmeilen hingegen die bekannten Länder nur 1.058.000 betragen. Also verhält sich der bekannte Theil zu dem unbekannten etwa, wie 1.058 : 1.228 = 529 : 614, und der letzte übertrifft den bekannten noch um ein ansehnliches, nämlich um 170.000 Quadratmeilen“ (III 150).

Zimmermann befaßte sich neben dieser rein rechnerischen Ermittlung der geographischen Größenverhältnisse ausführlich mit den einzelnen Kontinenten und spekulierte über topographische und ökologische Gegebenheiten der noch fremden Lebensräume. Besonders eingehend widmete er sich Afrika⁸²², von dem die weitesten Teile den Europäern noch nicht bekannt seien. Am besten erschlossen seien hauptsächlich die Küsten-

⁸²⁰ Bei Zimmermann zitiert unter dem Titel *Ausmessung der Erde*, in Wien erschienen, konnte bibliographisch nicht ermittelt werden.

⁸²¹ Die vier bekannten Erdteile Afrika, Amerika, Asien und Europa sollten etwa 2.038.775 Quadratmeilen umfassen, Neuholland, Neuseeland, Neuguinea nach Cookschen und Danvilleschen Angaben zusammen etwa 172.000 Quadratmeilen und die fehlenden Inseln in den Weltmeeren rund 16.000 Quadratmeilen (III 94f.). In der Summe errechnete Zimmermann dann aufgrund eines Übertragungsfehlers (72.000 (III 96) statt 172.000 [III 95]) jedoch nur 2.126.775 Quadratmeilen.

⁸²² Übersicht der bekannten und noch unerforschten Teile Afrikas III 104-140; die folgenden Angaben und Zitate III 104-122.

bereiche, allerdings nur aus bedingt zuverlässigen Quellen wie z. B. Berichten „europäischer Consuls, oder verunglückter Gefangener“. Etwa vom 30. Breitengrad bis zum Kap Blanko (Westafrikanische Halbinsel im heutigen Mauretanien) kenne man selbst die Küsten kaum. Südlich dieser Linie seien die „goldgierigen“ Europäer dann zwar vertreten, ihrer „sonst neugierigen, oder vielmehr cultivierten europäischen Natur“ zuwider hätten es jedoch nur wenige unternommen, ins Landesinnere einzudringen. Relativ gut bekannt sei der Kongo, weniger jedoch Ostafrika, da die Portugiesen es versäumt hätten, „Gott weiß aus was vor Ursachen, bis jetzt weder Geographen noch Physiker“ hinzusenden. Abschließend gelangte Zimmermann zu der Überzeugung, daß sich die bekannten Teile Afrikas zu den unbekannten Teilen wie 100 : 525 verhielten, also weniger als ein Fünftel des Kontinents erkundet sei. Dieses Umstandes eingedenk spezifizierte der Braunschweiger Geograph seine Untersuchungen zu den Lebensräumen des afrikanischen Kontinents und ihren abiotischen Bedingungen. Er versuchte darzustellen, daß es dort, anders als im herkömmlichen Afrikabild⁸²³ vermittelt, nicht nur Wüsten, sondern auch sehr fruchtbare Landstriche gebe, in denen eine große Artenvielfalt zu erwarten sei. Unter Zuhilfenahme der Beschreibungen neuerer und älterer Reiseberichte sowie in Analogieschlüssen gelangte Zimmermann zu der Überzeugung, daß sich im inneren Afrika eine größere Anzahl von Gebirgen und größeren und kleineren Flüssen befinden müßten⁸²⁴, die die „glücklichste Fruchbarkeit“ gewährleisteten, was durch die „große animalische Bevölkerung“ des Kontinents plausibel beglaubigt wurde.

„Allgemeines Naturgesetz“ für Festland und Meer

Neben die geographische Hochrechnung traten als zweite Komponente für die Ermittlung einer einigermaßen realistischen Größenordnung für die Zahl der tatsächlich auf der Erde existierenden Säugetierarten grundsätzliche Erkenntnisse über das Tiervorkommen. Zu Beginn seines vierten Teils der *Geographischen Geschichte* (Bd. 3) befaßte sich Zimmermann daher ausführlich mit jenen allgemeinen Gesetzmäßigkeiten,

⁸²³ „Sind aber diese fünftehalbhunderttausend Quadratmeilen nicht etwa unbedeutend in Rücksicht ihrer Produkte? Der lotrechten Sonne beständig ausgesetzt bestehen sie vielleicht bloß aus unfruchtbarer Sandwüsten. Ewig todt, unabsehlich gleichförmige Flächen, von keinem Fluße erfrischt, von keinem Walde beschattet, liegen sie unnütz da, ohne irgend eine lebende Substanz erzeugen und nähren zu können. ... So stellt man sich gewöhnlich das Innere Afrika vor, in wie weit mit Recht und Unrecht mögen folgende Untersuchungen lehren“ (III 117).

⁸²⁴ Von den bekannten Flußmündungen ausgehend schloß er, daß dort, wo sich viele Flüsse befinden „ganz ohnfehlbar große Gebirge, als Vorrathshäuser für ihre Quellen, und als Ursachen ihres Falles, da seyn“ müßten (III 117).

die er in den Rang von „Naturgesetzen“ erhob. Als erstes Gesetz formulierte er für das Festland die Relation,

„daß die Anzahl aller lebenden Substanzen der verschiedenen Zonen gegeneinander aus dem Verhältniße der Grade der Hitze und der Feuchtigkeit zusammengesetzt sey“ (III 50).

Seine Einteilung der Erde in unterschiedliche Klimazonen und die Auflistung der dort lebenden Säugetiere sollten diese Gesetzmäßigkeit der Verteilung auf dem Festland fundieren⁸²⁵. Zwar könne man auf den ersten Blick eine Zunahme der Artenvielfalt von Norden zu den heißeren Erdzonen hin feststellen, es sei jedoch falsch, eine direkte Beziehung zwischen Temperaturzunahme und Artenvielfalt zu konstatieren, da es in den heißen Gegenden auch durchaus sehr artenarme Zonen gebe, beispielsweise die Lybische Wüste (III 50). Neben der Wärme sei für die Ausbildung der Organismen unbedingt notwendig auch ein bestimmter Feuchtigkeitsgehalt, was Zimmermann in einer Reihe von Beobachtungen bestätigt sah⁸²⁶.

Nachdem er sich eingehend mit den physikalischen Bedingungen der Meere auseinandergesetzt hatte, gelangte er zu dem Ergebnis, daß hier auf einer insgesamt größeren Fläche als der Festlandsbereiche ein anderer Grundsatz gelte:

„Es ist also das vorhin für das Land passende Gesetz hier ungültig, denn der Ocean ist aller Orten gleichförmig, aller Orten unzählbar belebt“ (III 67).

Es gebe zwar viele Seetiere, die nur in bestimmten Meereszonen leben könnten, aber für die Formulierung einer allgemeinen Gesetzmäßigkeit der Verteilung für das Meer sei diese Tatsache unerheblich, da es nur auf die Artenvielfalt und Individuenmenge in der Gesamtheit ankomme. Aus seinem zweiten Verteilungsgesetz folgte Zimmermann auch nicht, daß Meerestiere anders als die an Land lebenden völlig unabhängig von der Umgebungstemperatur leben könnten, d. h. gegen zu große Hitze und Kälte unempfindlich (III 70) seien. Die Ursache für ihre homogene Verteilung sei vielmehr im Temperaturgeschehen der Meere zu suchen, in den im Vergleich zum Festland sehr gleichförmigen Lebensbedingungen.

⁸²⁵ Vgl. Kap. 7.3.2.1.

⁸²⁶ Er beschrieb zusammenfassend die Flora und Fauna der kältesten Länder (Polarländer, Grönland etc.) (III 50-58) und die der heißen und feuchten Länder (heiße Zonen Asiens und Amerikas; Küsten Senegals) (III 61-66).

Die Größe des Tierreichs - „Summe der wahrscheinlich noch zu entdeckenden Thierarten, besonders der Quadrupeden“

Auf der Basis dieser inhaltlichen Vorarbeiten wollte Zimmermann sich seinem eigentlichen Ziel nähern, eine Aussage zur tatsächlichen Anzahl der Säugetierarten auf der Erde und der Gesetzmäßigkeiten ihrer Verbreitung zu treffen. Mit der Größenschätzung des bewohnbaren Raums und seinen als „Naturgesetzen“ formulierten Erkenntnissen über die natürliche Ordnung meinte er die Grundlagen für ein entsprechendes methodisches Vorgehen zu besitzen. Zu diesen Ordnungsmerkmalen gehörten:

- die Beziehung zwischen natürlicher Vielfalt und dem Organisationsgrad der drei Naturreiche,
- der Zusammenhang zwischen den Umweltbedingungen und der Variabilität der Arten,
- sowie die grundsätzlich mögliche universale Besiedlung der Erde.

Hatte er zunächst das Verhältnis der bekannten zu den unbekannten Teilen der Erde (etwa 5 : 6) bestimmt und die Verbreitungs“gesetze“ für unterschiedliche Landzonen und das Meer aufgestellt, so ging er nun davon aus, daß die noch unbekannten Erdzonen eine große Anzahl von bislang nicht bekannten Tierarten enthalten müßten:

„Daß die so eben als unbekannt berechneten Länder von großer Wichtigkeit, sehr reichhaltig an Naturprodukten seyn müssen, folgt nicht nur aus dem oben angegebenen Naturgesetz, sondern ich habe dies für den wichtigsten Theil derselben, nämlich für das innere Afrika, vorhin besonders gezeigt. Minder wichtig sind unstreitig die nordwestlichen Theile von Amerika. ... Die wichtigsten, noch zu untersuchenden, Theile wären, Afrika ausgenommen, die Länder der heißen Zone in Asien, ferner Neuholland und Südamerika“ (III 150-151).

Unter dieser Prämisse lag es zunächst nahe zu prüfen, ob sich auch die Anzahl der noch zu bestimmenden Säugetierarten zu denen der bekannten wie etwa 6 : 5 verhalten könnte. Nach seinen Berechnungen müsste dann zu den von ihm aufgeführten rund 450 Arten eine Zahl von etwa 540 hinzukommen, so sollten insgesamt also annähernd 900 Säugerarten auf der Erde zu finden sein (III 155). Diese einfache Übertragung lehnte Zimmermann aufgrund seiner allgemeinen tiergeographischen Erkenntnisse jedoch ab:

„Um wieder zu den Thieren, besonders zu den Quadrupeden, zurück zu kommen, so läßt eine physikalische Untersuchung aller Länder noch ein größeres Verhältnis der unbekannten Land-Thiere zu den bekannten, als das von sechs zu fünf, hoffen. Denn einmal liegt die größere Summe der unbesuchten Länder unter dem wärmeren Himmel, zweytends sind sehr viele hier als bekannt angenommene Länder nie von gescheiten Naturalisten bereist“ (III 152f.).

Zimmermann lieferte letztlich keine absolute Zahl der noch zu erwartenden Säugetierarten, denn er wußte, daß diese Zusammenhänge insgesamt zu komplex sind und gleichzeitig zu viele Unbekannte im Spiel waren. Er beschäftigte sich mit der Zusammenfassung aller dieser natürlichen Bezüge in mathematischer Form. So entwickelte er keine Formel für die Berechnung der Säugetierarten in Abhängigkeit von ihrem geographischen Standort. Er versuchte vielmehr die Relationen der Standortgegebenheiten (Größe der Erdzone, ökologische Faktoren) und der „natürlichen Ereignisse“ (Artentstehung, Artverbreitung) in mathematischer Form zu diskutieren.

Die geographischen Gegebenheiten stellten die allgemeine Grundlage für Quantität und – im Sinne der Artendiversität – für die Qualität der organismischen Verteilung dar: ging man davon aus, daß die Erde überall besiedelt war, es also keine nichtbesiedelten Großräume gab, war es folgerichtig, eine den tatsächlichen Gegebenheiten möglichst nahekommende Berechnung der Größe des besiedelbaren Raumes anzustellen. Dabei mußte jedoch bedacht werden, daß die Säugetiere die Erde zwar universal, aber nicht ubiquitär besiedelten⁸²⁷, zu welcher Erkenntnis man schon vor Zimmermanns zusammenfassender Darstellung gelangt war. Er wußte, daß eine Berechnung der Anzahl der zu erwartenden Tierarten durch bloße Korrelation zur Erdgröße keine gültigen Ergebnisse erbringen konnte, und erkannte, daß für das Artenaufkommen auch die als grundlegend definierte Determinante, die Steigerung der Artenvielfalt in Abhängigkeit von den Umweltfaktoren Temperatur und Feuchtigkeit, mit einbezogen werden mußte. Die mathematische Darstellung dieser Zusammenhänge barg jedoch die Schwierigkeit, einen Koeffizienten für die Abhängigkeit der Artenzahl von den Umweltbedingungen zu ermitteln, da der Zusammenhang der Umweltbedingungen und der geographisch-ökologischen Gegebenheiten zugleich eine Rolle spielte. Mit anderen Worten, auch wenn die Artenzahl mit steigender Temperatur und Feuchtigkeit zunahm, konnte er nicht von einer gleichmäßigen, d. h. berechenbaren Wirksamkeit dieser Faktoren ausgehen. Zimmermann veranschaulichte das anhand der afrikanischen Wüsten. Afrika gehörte von den klimatischen Bedingungen her zu der Zone, in der die Artenvielfalt am größten sein mußte, da dieser Kontinent aber mit den großen Wüsten auch große Flächen enthielt, die – zumindest bei den Säugern - kaum organismische Vielfalt zuließen, konnte für ihn nicht ohne weiteres ein Verhältnis der noch wahrscheinlich zu entdeckenden Arten im Vergleich zu anderen berechnet werden.

⁸²⁷ D.h. Säugetiere besiedelten zwar die gesamte Erde; es existierten aber – gemessen an der gesamten bewohnbaren Fläche – kleinere Räume, in welchen sie nicht vorkamen.

Diese Problematik versuchte Zimmermann in den Griff zu bekommen, indem er auf der Grundlage der ihm vorliegenden Artenzahlen Verhältnisse des Artenvorkommens in den seines Erachtens unterschiedlichen tiergeographischen Zonen berechnete und diese quasi als empirische Grundlage nutzte. Mittels sogenannter Tierlisten stellte er zusammen, welche Säugetiere in den einzelnen Weltteilen vorkamen, wobei er differenzierte zwischen den aktuell vorkommenden Arten und den „eigenen“ Arten, die „ausschließungsweise“ vorkommen, womit er die Arten meinte, die jeweils nur auf einem Erdteil zu finden waren, sich also im Laufe der Geschichte nicht weiter verbreitet hatten. Damit ergab sich für ihn ein zusätzlicher Hinweis auf die Proportionen zwischen Artentstehung, geographischem Raum und Artverbreitung:

<i>Kontinent/Gebiet</i>	<i>Anzahl der bekannten Säugetierarten</i>	<i>davon „eigene“ Arten</i>
Europa	76	15
Asien	173	88
Afrika	129	82
Amerika	159	124
Neuholland	5	5
Südseeinseln	3	keine Angaben
Neuseeland	3	keine Angaben
Neukaledonien	2	keine Angaben

Auf dieser Grundlage operierte Zimmermann im Folgenden mit der Verknüpfung der unterschiedlichen Determinanten in Relationen von Raum und Arten. Auf den 150.000 Quadratmeilen Europas habe man bislang etwa 80 Säugetierarten entdeckt, setzte man dieses Verhältnis in Beziehung zur Größe Afrikas, so wären dort nur etwa 40 Arten zu erwarten. Bislang seien dort jedoch schon mehr als dreimal so viele bekannt, was zeige, wie wichtig der Einfluß des heißen Klimas sei. Setze man gleichzeitig die Zahl "eigenen" Arten Afrikas in Verhältnis zur Größe der anderen Erdteile, so stelle sich heraus, daß dort jeweils sehr viel mehr Säugetiere ursprünglich sein müssten als dies tatsächlich der Fall sei; in Europa nämlich 154 eigene Arten (im Verhältnis zu 15 bislang bekannten), in Asien etwa 400 (im Vergleich zu 88 bekannten), in Amerika etwa 359 (im Ver-

gleich zu 124). Im Folgenden drückte Zimmermann diese Differenzen in Verhältnissen⁸²⁸ aus und gelangte zu dem Ergebnis, daß

„Die Bevölkerung von Europa ... also nur ein Neuntel, die von Asien nur ein Fünftel, und die von Amerika etwa ein Drittel von der Bevölkerung von Afrika“ betrage (III 186).

Rechnete man nach diesem Koeffizienten die Säugetierarten für die gesamte Alte Welt aus, dürfte die Neue Welt nur 105 eigene Arten besitzen. Da es tatsächlich jedoch 124 Arten seien (III 186), schloß Zimmermann, daß sich in Amerika insgesamt hinsichtlich des Artenreichtums günstigere Bedingungen böten als für die Alte Welt⁸²⁹. Eine Gegebenheit die besonders Buffon heftig abstritt, der „uns Amerika stets als dürftiges Land vorstellt“ (III 186 Fußnote y). Zimmermann mußte dann jedoch erkennen, daß auch diese Grundlage nicht ausreichend war, um eine einigermaßen plausible Größenordnung der tatsächlich auf der Erde vorkommenden Säugetierarten zu errechnen und eine endgültige oder annähernd zu erwartende Anzahl aller Quadrupedenarten der Erde zu benennen. Es mußte bei diesen allgemeinen Aussagen über die Wahrscheinlichkeit entsprechender Größenordnungen bleiben. Um zu einer realistischen Angabe über die Zahl und Dichte der Säugetierarten in den einzelnen Räumen der Erde zu gelangen, konnte Zimmermann vorerst nur damit Vorlieb nehmen, die grundlegende Bedeutung weiterer gründlicher faunistischer Untersuchungen der einzelnen Kontinente, besonders der Gebiete der heißen Zone, einzufordern:

„Jetzt glaube ich indeß hinreichend gezeigt zu haben, wie sehr der noch zu entdeckende Theil der Erdoberfläche unsere Aufmerksamkeit verdiene, und wie weit Afrika alle übrigen Welttheile an Größe und Merkwürdigkeit der noch zu hoffenden Entdeckungen in aller Rücksicht, besonders aber in Ansehung des Thierreichs zurücklasse“ (III 187).

Mit seinen Berechnungen gelang es ihm jedoch, die Komplexität der biologischen und geographisch-ökologischen Zusammenhänge für die Artendiversität im Ansatz zu verdeutlichen.

⁸²⁸ „Die wirkliche Bevölkerung dieser Welttheile, so weit sie uns bekannt sind, verhalten sich daher zu der, welche sie hätten, wären sie so reich als Afrika, auf folgende Art: Für Europa=16:154=1:9,5; Für Asien=88:400=22:100=11:50=1:4,5; Für Amerika=124:359=1:2,8 oder beynahe 1:3“, III 185-186.

⁸²⁹ Amerika habe zwar weniger Säugetierarten als Afrika, aber auf die gesamte Alte Welt bezogen mehr.

7.3.2 Die Verbreitung der Säugetiere

7.3.2.1 Verbreitungstypen, Klimazonen und tiergeographische Zonen

Das heutige Vorkommen der Tiere ist das Ergebnis der langen Geschichte der Erde mit starken Klimawechseln, mit Hebung und Abtragung von Gebirgen, Überflutung und Trockenlegung von Land sowie der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Organismen. Trotz unterschiedlicher Verbreitungsbedingungen und –dauer haben sich dennoch nach ihrem Artenbestand relativ einheitliche Großräume gebildet, die heute als tiergeographische Regionen bezeichnet werden (Abb. 3). Sie sind gekennzeichnet von einer charakteristischen Fauna, deren Grenzen jedoch naturgemäß fließend sind. Ihre Entstehung ist nur historisch zu erklären, wobei die sie beeinflussenden ökologischen Bedingungen in der Gegenwart noch wirksam sind. Die heutige Zoologie unterscheidet sechs solcher terrestrischen Hauptregionen⁸³⁰. Diese Einteilung geht im Wesentlichen auf den schon erwähnten englischen Evolutionsforscher Alfred Russel Wallace zurück, dessen Studien in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu den grundlegenden Arbeiten in der Biogeographie zählen.

Zimmermann bildete zunächst drei zoogeographische Gruppen. Gleichsam als Grundlage für seine weitere Untersuchung des natürlichen Ordnungsgefüges führte er die Gruppierung nach dem Verbreitungsvermögen der Tiere ein, wobei er meinte, folgende grundsätzlich unterschiedliche Verbreitungstypen feststellen zu können: die über alle geographischen Räume der Erde verbreiteten Arten, die sich weiträumig, aber nicht universal ausbreitenden Tiere und nur eng begrenzt vorkommende Arten. Mit einer entsprechenden Typisierung der Säugetierarten wollte sich Zimmermann offensichtlich zunächst einen allgemeinen Überblick über eine mögliche Struktur bzw. die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten der Säugetierverbreitung verschaffen. Dabei differenzierte er noch in Hinblick auf einzelne klimatische Zonen, indem er bemerkte, daß er für die Einordnung der Tierarten in die zweite Gruppe nicht allein deren Arealausdehnung in

⁸³⁰ Holoarktis: die gesamte außertropische Landmasse der nördlichen Erdkugel; Paläotropis: der nördliche Teil Afrikas; Äthiopis: südliche Teil Afrikas (südlich der Sahara) und südliches Arabien; Orientalis: südliches Asien (Indien, Südchina, Sundainseln, Philippinen); Neotropis: Mittel- und Südamerika (ohne Südspitze); Australis: Australien, Tasmanien, Neuguinea; Antarktis: da sie keine stationären Wirbeltiere besitzt, wird sie häufig nicht als eigene tiergeographische Region aufgeführt, *Biologie* (1996) S. 830-834.

Breitengraden berücksichtigen wollte, da sich hier selbst eine weite Ausbreitung (z. B. über die gesamte nördliche Erdkugel) letztlich nur über eine Klimazone erstreckte. Entscheidender sei die Analyse der Ausbreitung nach Längengraden, da schließlich nur darüber eine gültige Aussage über das qualitative Ausbreitungsvermögen, die Biegsamkeit der Art, gegeben werden könnte.

Diese Typisierung hielt Zimmermann jedoch nicht für geeignet, das reale geographische Vorkommen der Tiere abzubilden. Enger an die physikalischen Gegebenheiten der Erde hielt sich Zimmermanns regionale Gliederung der Säugetierfauna, d. h. eine Einteilung der Erde in Klimazonen mit den dort dauerhaft lebenden Säugetieren. Hier orientierte er sich zwar an der erwähnten Zonierung der Erde auf der Grundlage der älteren Klimatheorie, die besonders durch Buffon in der Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts einen Stellenwert erhalten hatte, und differenzierte auch drei grundsätzlich unterschiedliche Klimazonen auf den Festlandsbereichen jeder Hemisphäre der Erde (III 49f.). Zimmermann konnte sich jedoch nicht mehr mit der starren, rein geographischen Einteilung der Klimatheorie, an welche sich Buffon noch hielt, anfreunden: Er teile die Zonen nicht „nach der Geographie, sondern hauptsächlich nach den Graden der Hitze ab“ (III 58), auf der Grundlage des „physikalischen Klimas“ also. Um die Verteilung der Arten in den verschiedenen klimatischen Bedingungen mathematisch darstellen zu können, faßte Zimmermann auf dieser Grundlage drei charakteristische Klimazonen zusammen, deren geographische Festlegung von der Buffons erheblich abwich. Demnach benannte er den Raum von den Polen bis etwa zum 62./65. Grad jeweils südlicher und nördlicher Breite⁸³¹ als Eiszone, die Gebiete von dort bis zum 38. Grad jeweils südlicher und nördlicher Breite als gemäßigte Zone (III 58f.) und die restlichen Länder als die heiße Zone (jeweils 38. Grad bis zum Äquator). Anhand der Angaben seiner zoologischen Weltkarte konnte Zimmermann nun die Zunahme des Artenreichtums in exponentieller Höhe von den Polen bis zum Äquator festhalten⁸³²:

⁸³¹ „So ist also die ganze Oberfläche des sphärischen Abschnitts vom Pol bis etwa zum 65. Grade ein unfruchtbares, trauriges Land, arm an Vegetabilien und Thieren, bewohnt von traurigen Menschenrassen“ (III 56).

⁸³² In statistischen Beziehungen ausgedrückt, gelangte Zimmermann mit seiner Aufstellung zu dem Ergebnis, daß mehr als 60 Prozent der Säugetierarten in den heißen Gebieten der Erde vorkommen und nur ein Prozent in der Eiszone. Trotz seiner lückenhaften Kenntnisse gelangte er damit schon sehr nahe an die Ergebnisse der heutigen Biogeographie, wonach etwa zwei Drittel aller Arten in den Tropen und nur ein Prozent an den Polkappen leben.

<i>Klimazone</i>	<i>Artenzahl Säugetiere</i> ⁸³³
Eiszone	4
Gemäßigte Zone	135
Heiße Zone	222

Damit legte Zimmermann die gemäßigte Zone über einen sehr viel breiteren Bereich als Buffon fest, der alles, was jenseits des 50. Breitengrades (etwa nördlich der Mainlinie) lag, zur kalten, für die Entwicklung ungünstigen Zone rechnete⁸³⁴. Mit seinem Ergebnis relativierte Zimmermann, ohne daß er dies thematisierte oder wohl überhaupt so einschätzte, in gewisser Weise die herrschende Vorstellung von der qualitativen Dominanz der Bedingungen der gemäßigten Zone. Man ging traditionell davon aus, daß nur diese Umwelt geeignet sein sollte, optimale physische Eigenschaften (intellektuelle Fähigkeiten, äußere Erscheinungsform etc.) in den Grenzen der einzelnen Arten hervorzu- bringen. Ging man nun vom Einzelnen auf das Ganze der Natur und bezog die Ausprä- gung der gesamten natürlichen Vielfalt in die „Bewertung“ der Bedeutung klimatischer Bedingungen ein, mußte Zimmermanns Erkenntnis der steigenden Artenzahl von den Polen zum Äquator hin zu einem anderen Ergebnis führen: das Optimum war nun ganz zweifelsfrei in der heißen und keineswegs in der gemäßigten Zone erreicht.

Eine andere Einteilung der Erde als die nach Klimazonen in einzelne charakteristische Verbreitungszonen von Tieren war in Zimmermanns Zeit nicht unbedingt naheliegend, schon weil dies ja einen umfassenden Überblick über die weltweit vorkommenden Tier- arten erforderlich machte. Der Braunschweiger Naturforscher brachte für eine solche spezielle Gliederung entsprechende Voraussetzungen in der Methodik mit und war zu- gleich von einer gewissen Regelhaftigkeit des Vorkommens der Organismen über die Segmente der Klimazonen hinaus überzeugt. Nur mit dem Bewußtsein, daß solche wei- teren Gesetzmäßigkeiten existierten, machte eine Typisierung und Zonierung auch Sinn. Den allgemeinen Weg dorthin hatte Buffon in seiner *Histoire naturelle* aufgezeigt. Die Tatsache, daß in seiner Zeit trotz der Erkenntnisfortschritte weite Festlandsbereiche und ihre Besiedlung jedoch noch unbekannt waren, führte Zimmermann zur Einsicht in die unleugbare Beschränktheit jeder systematischen Untersuchung des weltweiten Arten- vorkommens. Wie er anhand seiner Berechnungen plausibel machen konnte, waren dies

⁸³³ Anzahl der Arten bezogen auf beide Hemisphären.

⁸³⁴ Vgl. S. 201f.

durchaus größere Gebiete als die bislang bekannten. Zugleich waren die Gegenden am wenigsten erforscht, in welchen auf der Grundlage seines "Naturgesetzes" die größte Anzahl von Arten und Varianten zu erwarten wären⁸³⁵. Trotz dieser Probleme wagte er sich aufgrund der ihm vorliegenden Befunde daran, einzelne charakteristische Faunengebiete zu bestimmen. Hilfreich war ihm dabei sein einheitliches methodisches Vorgehen, indem er nach der Sammlung aller ihm bekannten und in der Forschungsliteratur aufgeführten Säugetierarten und -varianten eine Zusammenstellung nach geographischen Einheiten vornahm. Diese Zusammenstellung der Faunengebiete findet sich auf Zimmermanns „Zoologischer Weltkarte“.

Die „Zoologische Weltkarte“⁸³⁶ (Abb. 2)

Schon der lateinischen Ausgabe seiner Tiergeographie hatte Zimmermann 1777 eine *Tabula mundi geographico zoologica* beigelegt. Die Karte war nach der Vorlage seines Kollegen am Carolinum, August Wilhelm Knoch⁸³⁷, von dem niederländischen Kupferstecher Jacob van der Schley (1715-1779) gestochen worden und erschien zusammen mit dem Buch im Leidener Verlag Haak. Für die deutsche Ausgabe sollte nach Knochs Vorlage auf der Basis von Zimmermanns neuen Ergebnissen eine erweiterte Version der Karte erscheinen. Von dem Autor selbst war beabsichtigt, die Karte im Zusammenhang mit dem zweiten Teil der *Geographischen Geschichte* zu veröffentlichen, sie erschien dann aber aufgrund des Zögerns seines Verlegers Weygand⁸³⁸ erst 1783 mit dem dritten Teil. Ebenso setzte Weygand vor allem aus finanziellen Gründen durch, daß der Augsburger Kupferstecher Joseph Marianus (1738-1788) die Karte anfertigte⁸³⁹. Diese zweite Karte enthielt einige neue geographische Details⁸⁴⁰ und weitere Säugetierarten, die Zimmermann in den Jahren vom Erscheinen der lateinischen Erstausgabe bis Anfang der 1780er Jahre ermitteln konnte.

⁸³⁵ „Allein hier muß man besonders darauf Rücksicht nehmen, daß gerade die gemäßigte Zone fast aller Orten durchwandert ist, wenn man Amerika ausnimmt, da hingegen die Länder der heißen nur an den Grenzen ... bekannt sind“ (III 59).

⁸³⁶ So bezeichnet im Text der deutschen Ausgabe, die Karten selbst tragen in der lateinischen wie der deutschen Ausgabe die Bezeichnung "Tabula mundi geographico zoologica sistens Quadrupedes hucusque notos sedibus suis adscriptos".

⁸³⁷ Knoch war zu dieser Zeit noch Hofmeister am Carolinum, er wurde dort erst 1789 zum Professor für Physik und Mineralogie berufen. Später wurde er vor allem aufgrund seiner entomologischen Veröffentlichungen bekannt; über weitere kartographische und geographische Arbeiten von ihm ist nichts bekannt.

⁸³⁸ Vgl. die Briefe Weygands vom 21.4.1779 und 19.12.1780, StA Braunschweig H VIII A: 5475.

⁸³⁹ Marianus verlangte laut Weygands Angaben weniger Entgelt für seine Arbeit, ebd.

⁸⁴⁰ Eingetragen waren u.a. zusätzlich die Sandwich-Inseln, die Seychellen, neuentdeckte Inselgruppen der Gesellschaftsinseln sowie Einzelheiten der östlichen Küstenregion Nordamerikas.

Die Karte besteht aus einer geographischen Weltkarte, in der nur die Kontinente und Länder sowie größere Gebirge, nicht aber andere geographische Gegebenheiten gekennzeichnet waren⁸⁴¹. Die Namen der Säugetierarten sind jeweils an den Orten ihres Vorkommens eingetragen. Die Karte war als Hilfsmittel gedacht, um einen schnellen Überblick über das Vorkommen der einzelnen Arten zu erhalten⁸⁴². Ausdrücklich mit- einbezogen wurde der Mensch, wobei es aufgrund seines weltweiten Vorkommens nur sinnvoll sein konnte, die Verbreitung der unterschiedlichen Völkergruppen zu kartieren. Zimmermann beschränkte sich dabei auf die Merkmale der Hautfarbe ("Weiß, gelb- braun, rotbraun, rostfarben, olivfarben, rostfarben mit kraussem Haar und schwarz") und der Körpergröße (fünf Größenstufen), die er mittels der Darstellung in Symbolen zusätzlich kombinieren konnte.

Aufgrund der großen Anzahl der bekannten Arten gestaltete sich eine übersicht- liche Darstellung problematisch, da es in einigen geographischen Regionen eine große Häufung der einzutragenden Namen gab. Zimmermann arbeitete deshalb mit Abkür- zungen der lateinischen Artnamen, die er auf der Karte von 1777 noch in der Legende mit der vollständigen Bezeichnung erläutern konnte, in der deutschen Ausgabe hinge- gen schon in einem gesondert gedruckten Anhang beifügen mußte⁸⁴³.

Auf beiden Karten beließ Zimmermann es jedoch nicht bei dieser allgemeinen Darstel- lung des Säugetiervorkommens. Er faßte vielmehr mittels farbiger Markierungen ein- zelne charakteristische tiergeographische Zonen zusammen:

- (rot⁸⁴⁴;) Ganz Europa im Osten bis zum Schwarzen Meer und im Norden bis Nova Semlia; ganz Afrika und Madagaskar;
- (grün:;) von den östlichen Grenzen der rot markierten Zone ab über ganz Asien, im Osten auch Japan und die Inselwelt bis Neu Guinea; im Süden ganz Südasien (Indien etc., Arabien), Kleinasien; Südamerika bis Panama;
- (blau:;) Neuguinea, Australien, Neuseeland;
- (gelb:;) ganz Nord- und Mittelamerika bis Panama.

⁸⁴¹ Es wurden auch keine Angaben zu den physikalischen Gegebenheiten in den einzelnen Gebieten ge- geben; einen solchen „physikalischen Atlas“ plante Zimmermann als wichtiges Vorhaben über Jahrzehnte, konnte diesen jedoch nie realisieren, vgl S. 321.

⁸⁴² „Dieser Versuch einer zoologischen Weltcharte zeigt nicht nur auf einen Blick, wie viel Quadrupeden bis jetzt uns bekannt sind, sondern sie bestimmt jeder Art ihren Wohnplatz. Sie kann daher den Zoologen in so weit als ein Hilfsmittel dienen, ein Thier sogleich in seinem Vaterland aufzufinden“, Zimmermann: *Weltcharte* (1783) A2v.

⁸⁴³ Dennoch war Zimmermann mit der Darstellungsweise nicht ganz glücklich, weil aufgrund der vielen Artnamen der Tiere, die in der heißen Zone lebten, aus Platzmangel die Namen auf der Karte bis ins Landesinnere eingetragen werden mußten. So entsteht oftmals der falsche Eindruck, man kenne die Tier- arten dort, obwohl deren Vorkommen eigentlich nur von den Küstenregionen bekannt sei, III 58.

⁸⁴⁴ Zimmermann benannte die Zonen nicht, weshalb in dieser Aufzählung die farbigen Markierung ange- geben werden.

Auch wenn seine Einteilung sehr viel allgemeiner als die heute vorgenommene Zonengliederung war (Abb. 3) und in grundlegenden Aspekten von dieser abweicht, leistete Zimmermann mit dieser Form der Darstellung einen wegweisenden Beitrag für die weitere Entwicklung der Biogeographie. Hier entstand, soweit sich erkennen läßt, der erste systematische Versuch, die Beziehungen zwischen der Artenvielfalt und dem geographischen Raum im Medium der Geographie, in kartographischer Form, zu veranschaulichen. Zimmermann führte die Befunde der Naturgeschichte mit denen der Erdbeschreibung in deren Darstellungsform zusammen. Die Übersicht auf seiner Weltkarte und die Einteilung der Erde in tiergeographische Zonen stellen das sinnfällige Resümee der systematischen Aufarbeitung zahlreicher inkohärenter Einzelbeobachtungen über das Vorkommen der Säugetierarten auf der Erde dar. Zimmermanns Karte legte die unbestreitbar uneinheitliche Verteilung der Säugetiere auf der gesamten Erde anschaulich vor Augen. Wichtige Erkenntnisse wie die Eigenständigkeit der Fauna des australischen Kontinents wurden auf diese Weise konkretisiert. Herder wünschte sich sogleich eine diesem Vorbild nachempfundene „anthropologische Charte“, die die „Diversität der Menschheit“ in Abhängigkeit von ihrem Standort veranschaulichen sollte⁸⁴⁵. Eigentlich aber lieferte schon Zimmermanns Karte diese gewünschte Übersicht, da er auch das Vorkommen der verschiedenen charakteristischen Erscheinungsformen der menschlichen Spezies verzeichnet hatte.

Im Zuge seiner systematischen Übersicht fiel Zimmermann eine weitere „Gesetzmäßigkeit“ auf, die er bildlich in Form sogenannter Grenzlinien darstellte: Die Verbreitung charakteristischer Faunengruppen auf den einzelnen Kontinenten ließe sich innerhalb definierter klimatischer Grenzen festlegen, woraus er allgemeine klimatologische Erkenntnisse ableitete⁸⁴⁶.

⁸⁴⁵ „So wäre es ein schönes Geschenk, wenn Jemand, der es kann, die hie und da zerstreuten Gemälde der Verschiedenheit unsres Geschlechts sammlete ... und eine anthropologische Charte der Erde, wie *Zimmermann* eine zoologische versucht hat, auf der nichts angedeutet werden müßte, als was Diversität der Menschheit ist“, Herder (1784/ 2002) S. 225f.

⁸⁴⁶ Vgl. dazu ausführlicher Kap. 7.4.

Von großer Bedeutung für das Vorkommen der Tiere ist ihre Fortbewegung, die sich in aktiver oder auch passiver Form vollziehen kann. Die Einschätzung der quantitativen Möglichkeiten zur Ausbreitung ist deshalb von Bedeutung, weil sie für die Beantwortung der Frage, ob Tiere und Pflanzen überhaupt fähig sind, sich von einem Ort aus weit oder sogar über die gesamte Erde auszubreiten, essentiell ist. Im 18. Jahrhundert waren diese Fragen im Zusammenhang mit der biblischen Schöpfungslehre interessant, da diese die unter Umständen äußerst weite räumliche Ausbreitung einzelner Arten implizierte. Aber auch für die Analyse der Besiedlungsgeschichte von Inseln und anderen isolierten Lebensräumen sind entsprechende Erkenntnisse maßgeblich. Während die Möglichkeiten zur Ortsveränderung der einzelnen Arten im 18. Jahrhundert sehr unterschiedlich bewertet wurden⁸⁴⁷, spielten sie in den Diskussionen des 19. Jahrhunderts eine wichtige Rolle; einzelne Naturforscher hielten Wanderungen und passive Verbreitung geradezu für universale Erklärungsmodelle für das aktuelle Vorkommen der Arten.

Aktive Verbreitung

Innerhalb der Möglichkeiten zur aktiven Verbreitung unterscheidet die Zoogeographie heute zwischen den Tierwanderungen und den Migrationen. Bei ersteren handelt es sich um „periodisch erfolgende Bewegungen mit jeweiliger Rückkehr zum Ausgangsort“⁸⁴⁸, als Migrationen bezeichnet man die aus bestimmten aktuellen Notwendigkeiten heraus erfolgenden Erweiterungen oder Verschiebungen der bestehenden Verbreitungsareale, die nicht periodisch stattfinden und nur gelegentlich rückgängig gemacht werden.

Zimmermann differenzierte innerhalb der aktiven Ortsveränderung die „zufällige“ von der „natürlichen Verbreitung“ (III 204). Letztere sollte in der Natur der Tiere begründet sein, wobei er Zusammenhänge mit der Fortpflanzungsbiologie einzelner Arten erkannte. Entsprechende Wanderungen würden zum Beispiel eine Folge von - modern ausgedrückt - Überpopulationen („überhandnehmenden Fruchtbarkeit und daher Nahrungsmangel“ [III 207])⁸⁴⁹ sein oder auch verhaltensbedingt ausgelöst werden, wenn

⁸⁴⁷ Von einem regelrechten „Verbreitungsmittelstreit“ spricht Zirnstein (1978) S. 98.

⁸⁴⁸ Thenius (1980) S. 35.

⁸⁴⁹ Zimmermann gab als Beispiel die Lemminge (*Mus lemmus*) in Nordeuropa an (III 207). Im Zusammenhang mit Überpopulationen beim Menschen verwendete er auch den Begriff „große Population“ (III 213) s.u.

Paarungs- bzw. Geburtsplätze von den Wohnplätzen abwichen; insgesamt sei dieses bei Säugetieren jedoch „nicht sehr von Belang“ (III 204). Als „zufällige“ Verbreitung bezeichnete er den durch Ereignisse in der Umwelt hervorgerufenen dauerhaften Ortswechsel, für den er vier Ursachen festhielt:

- Nahrungsmangel,
- Klimaänderungen,
- menschliche Einflüsse,
- gravierende geologische Veränderungen.

Wanderungen infolge von *Nahrungsmangel* sollten durch die erwähnten Überpopulationen und vor allem durch Naturkatastrophen verursacht werden. Offensichtlich sei es, daß ohnehin wenig fruchtbare Gebiete wie Steppen aufgrund von Dürren und Bränden nicht mehr bewohnbar seien (III 205). Wanderungen könnten bei Räuber-Beute-Beziehungen aber auch als sekundäres Phänomen entstehen. Wenn eine Beuteart aus bestimmten Gründen ihr Areal verließ, müßte es bei den auf sie spezialisierten Konsumenten ebenfalls zu Ortsveränderungen kommen⁸⁵⁰.

Klimatische Schwankungen bewertete Zimmermann als gravierende Veränderungen der Lebensbedingungen der Tiere. Er unterschied temporäre, mehr oder weniger zyklische Schwankungen in bestimmten Grenzen von einmaligen, grundlegenden klimatischen Änderungen. Zu ersteren rechnete er die jahreszeitlichen Wetterwechsel, welchen einzelne Tierarten durch eine Ortsveränderung auszuweichen versuchten. Als Beispiele benannte er die Zugvögel und einzelne Waldtiere (Marder, Eichorn, Fuchs und Hermelin) in Lappland und Norwegen, die vor Winterbeginn „tiefer ins Land“ zögen (III 209); auch die bekannten Züge der Lemminge seien von diesen Ursachen mitbestimmt (III 208). Die Wahrnehmung der Temperaturschwankungen erfolgte nach Zimmermanns Auffassung, wie oben dargelegt, über das Empfinden, „ein feineres Gefühl“. Je nach der arteigenen Biegsamkeit sei ein „thierischer Körper ... empfindlicher“ (III 208) für Veränderungen der Temperatur als ein anderer.

Zur zweiten Gruppe zählte er langfristige Klimaveränderungen, die nicht abrupt erfolgten, sondern sich im Regelfall schleichend, möglicherweise über Jahrzehnte oder Jahrhunderte entwickelten und damit auch nur einen allmählichen Rückzug einzelner Tierarten auslösten. Neben natürlichen Ereignissen wies Zimmermann ausführlich auch

⁸⁵⁰ „Eben so ziehen große Heerden Gazellen in Afrika von einem Lande in das andere, um gute Weiden aufzusuchen; ihnen folgen dann viele Raubthiere aller Art, welche daher, bloß um von diesen wandernden harmlosen Thieren zu leben, gleichfalls wandern“ (III 205).

auf klimatische Veränderungen durch Verhaltensweisen und Einwirkungen der Menschen hin (s. o.).

Damit leitete er über zu den *Einflüssen menschlichen Handels* auf das Wanderverhalten von Tieren⁸⁵¹. Auch hier gelangte er wieder zu ökologischen Bezügen, indem er die Zusammenhänge von Nahrungsbeziehungen bei Überpopulationen der Menschen („große Population“ [III 213]) in bestimmten geographischen Räumen diskutierte. In sehr fruchtbaren Klimaten verdrängten menschliche Überpopulationen weniger Tiere als in kalten Klimaten, da die Nahrungsbasis hier für viele Arten von vornherein zu spärlich sei. In kälteren Regionen mit knappem Nahrungsangebot trete der Mensch hingegen nicht nur als Jäger bestimmter Säugetiere, sondern auch als ihr Nahrungskonkurrent um die knappen Ressourcen auf. Hinzu komme, daß Omnivoren wie der Mensch in wärmeren Klimaten ohnehin vermehrt von pflanzlicher Nahrung lebten⁸⁵². Als Beispiel für Artenverdrängung durch den Menschen nannte Zimmermann das Zurückweichen des Bibers aus Persien, Ägypten, Italien und Kanada (III 214).

Geologische Veränderungen wurden als besonders gravierende Ursache für den Ortswechsel von Tieren bewertet: entweder verschwanden Arten ganz aus bestimmten Gebieten, weil nach umfangreichen Veränderungen nicht mehr die vorher bestehenden Lebensbedingungen herrschten, oder sie überlebten kurze Zeit, mußten dann aber aufgrund sie stark einschränkender Umweltbedingungen einen Ortswechsel vornehmen. Die erdgeschichtlichen Vorgänge wurden aufgrund ihrer Bedeutung in einem eigenen Abschnitt (III 215-265) in der *Geographischen Geschichte* behandelt; sie betrafen im Wesentlichen zwei Phänomene, die Inselbildung und die Frage nach dem ehemaligen Zusammenhang ganzer Kontinente (s. u.).

Passive Verbreitung

Der heutigen Tiergeographie ist die passive Verbreitung, die Tierverdriftung, hauptsächlich durch den Wind, strömendes Wasser sowie durch Verschleppung durch andere Tiere oder den Menschen bekannt⁸⁵³. Die anthropochore Ausbreitung ist für Pflanzen und Tiere, auch Säugetiere, von wachsender Bedeutung. Beispielsweise sind 34 der 36

⁸⁵¹ Zimmermann wies in diesem Zusammenhang daraufhin, die vollständige „Ausrottung“ ganzer Arten könne nur auf Inseln stattfinden (Beispiel der Wolf in England) (III 212-213); in allen anderen Fällen würden menschliche Einflüsse zu Arealveränderungen durch Wanderungen führen. Vgl. dazu auch oben S. 216f.

⁸⁵² I 55 und III 213.

⁸⁵³ P. Müller (1977) S. 53.

in Neuseeland lebenden Säugetierarten von Einwanderern dort ausgesetzt worden⁸⁵⁴. Abgesehen von der bewußten Ausbreitung von Kulturpflanzen und Nutztieren, ist die unbeabsichtigte Verschleppung durch den Menschen ein wichtiger Verbreitungsfaktor. Hingegen spielen die Verbreitung durch Wasser und Wind kaum eine Rolle bei Säugetieren, sie sind besonders für die Ausbreitung von Pflanzen und Kleinlebewesen wie Insekten von Bedeutung. Zimmermann widmete solchen Phänomenen deshalb auch nur wenig Aufmerksamkeit. Gleichwohl erwähnte er kurz entsprechende Verbreitungswege: vom Ortswechsel einzelner Landsäuger mittels strömenden Wassers wußte er am Beispiel der Verbreitung von einigen Tierarten in kalten Zonen zu berichten, die auf Eisschollen unter Umständen weite Distanzen zurücklegen können⁸⁵⁵; auch die Verbreitung von Pflanzensamen durch Wind, Wasser und Tiere erwähnte er⁸⁵⁶. Schließlich wußte er auch sehr ungewöhnliche Verbreitungsmöglichkeiten am Beispiel des Eichhörnchens zu nennen, es sollte eine sehr spezielle Fähigkeit zur Überwindung großer Wasserflächen entwickelt haben:

"wenn sie an irgendeinen See oder Fluß kommen, so sollen sie sich auf Stückgen Birkenrinde setzen, den Schwanz zum Segel gebrauchen, und auf diese Weise hinüber fahren" (II 236).

Auch wenn solche Berichte wohl eher noch den in der Naturgeschichte verbreiteten Fabeln zugeordnet werden können, belegen sie, in welcher Bandbreite man die Möglichkeiten zur Verbreitung überhaupt wahrnahm. Auch die frühe Zoogeographie konnte demnach auf ein gewisses Repertoire von Beispielen für die Möglichkeit der Verbreitung der Arten zurückgreifen.

Hinlänglich bekannt war die absichtliche und unbeabsichtigte Verschleppung von einzelnen Exemplaren bestimmter Tierarten durch den Menschen. Zimmermann berichtete zum Beispiel von der nahezu weltweiten Verbreitung der aus Europa stammenden Maus (*Mus musculus*) und Ratte (*Mus rattus*)⁸⁵⁷ und von der Besiedlung Europas durch das südamerikanische Meerschweinchen (*Mus porcellus*). Letztere, ursprünglich aus Brasilien und von den Südseeinseln der Gorgonen stammend, sollten seiner Meinung nach möglicherweise auf Schiffen nach Guinea und von dort nach England eingeführt worden sein. In Europa waren sie im 18. Jahrhundert sehr verbreitet und in

⁸⁵⁴ *Biologie* (1996) S. 845.

⁸⁵⁵ III 221, vgl. Fußnote 862.

⁸⁵⁶ "Die Winde, das Meer, die Thiere alles mögliche beytragen, die Fortbringung und Fortpflanzung der Pflanzensamen zu befördern" (III 195).

⁸⁵⁷ „Die Amerikaner nannten (!) unsere Razen Okocha, nämlich Dinge, so übers Meer hergekommen waren; eben daher hat wohl der Name dieses amerikanischen Thiers bey uns seinen Ursprung“ (I 298).

„Deutschland, Franckreich, Italien, Spanien und Portugall in Mengen“ anzutreffen. Von großer Bedeutung für die zoologischen Verteilungsmuster ist die Besiedlung von ozeanischen Inseln mit Haustieren durch die Menschen, was Zimmermann unter anderem für das in seiner Zeit entdeckte Neuguinea beschreibt (s. u.). Er übersah hierbei auch nicht die Problematik, daß die zum Verlassen ihres eigentlichen Lebensraums gezwungenen Tiere möglicherweise in Räume gelangten, die nicht der Toleranz ihrer Biegsamkeit entsprachen. Tiere, wie die den heißen Klimaten entstammenden Meerschweinchen, würden aus eigener Veranlassung nicht in kältere Räume wandern und können auf Dauer nur mit Hilfe der Betreuung durch Menschen überdauern (I 299).

Zusammenfassung

Von der weltweiten Verschleppung der Ratten über die periodischen Wanderungen der Lemminge bis hin zu dem seltsamen Segelmanöver der Eichhörnchen beschrieb Zimmermann ein durchaus breites Spektrum der Möglichkeiten zum Ortswechsel, was auch seinem dynamischen Ansatz der Tierverbreitung entsprach. Zwar schränkte er ein, daß sich nur die Menschen von einem Punkt aus über die gesamte Erde ausgebreitet haben können, die anderen (Säuge-)Tiere sollten hingegen gleichzeitig an verschiedenen Orten auf der Erde entstanden sein. Daß sich die Tiere jedoch von diesen Gebieten aus auch später noch räumlich veränderten, sah er hinreichend in einer Reihe von Verbreitungsphänomenen belegt. Schon die natürliche Vermehrung der ersten auf der Erde lebenden Individuen hätte zu größerem Raumbedarf und damit zu ihrer Ausbreitung in den "natürlichen" Grenzen einer Art, d. h. „soweit ... als es ihre Natur, in Rücksicht des Klimas, erlauben wollte“ (III 202), führen müssen⁸⁵⁸. Zimmermann trennte temporäre Arealveränderungen vom dauerhaften Wechsel eines Verbreitungsgebiets, schrieb aber ersteren bei den Säugetieren keine besondere Bedeutung zu. Vielleicht beschäftigte ihn auch deshalb die Frage nach dem ursprünglichen Lebensraum wandernder Tiere nur am Rande.

Im Ansatz erkannte er auch die vielfältigen Zusammenhänge zwischen den erdgeschichtlichen Veränderungen und den Wanderungen einzelner Arten. Der gravierende geologische und klimatische Wandel in einem Gebiet müsse zwar das Bedürfnis zu einem Ortswechsel auslösen, dieser könnte jedoch nur erfolgreich sein, wenn die betrof-

⁸⁵⁸ „Waren nur verschiedene Paare der Thiergattungen ... hervorgebracht, der fleischfressenden weniger als der, die von Kräutern leben, so müßte ihre Vermehrung sie natürlicherweise stets weiter um sich greifen lassen“ (III 202).

fenen Arten eine entsprechende Toleranz für möglicherweise stärker veränderte Umweltbedingungen mitbrächten. Anders als eine Reihe von Biogeographen des 19. Jahrhunderts⁸⁵⁹ bewertete Zimmermann das den Lebewesen eigene Potential zu einem Wandel im Raum, das geologische Veränderungen in Hinblick auf die Verbreitung schufen, kritisch. Nicht jede historisch veränderte geographische Gegebenheit könne dazu veranlassen, an eine ursprünglich andere Ausbreitung der Tiere zu denken, wie z. B. das auf Afrika beschränkte Vorkommen einiger Säugetierarten wie Elefant und Leopard zeige, die aufgrund der mangelnden Biegsamkeit nicht nach Südeuropa einwandern konnten, obwohl der afrikanische und europäische Kontinent durch Landbrücken verbunden gewesen seien (III 229).

7.3.3 Erdgeschichte und Verbreitung

Zimmermann gehörte zu den Naturforschern, die in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts anerkannten, daß die Erde im Laufe der Geschichte einen gravierenden Wandel erfahren hatte und mit ihr auch die sie bewohnenden Organismen diesen äußeren Veränderungen ausgesetzt gewesen waren. In dieser Zeit begann die klassische Periode der Erdgeschichtsforschung, sie lieferte eine stetig wachsende Anzahl von Befunden für den vergangenen Wandel der Gestalt und Struktur der Erde⁸⁶⁰, die jedoch erst sehr viel später in konsistente Theorien überführt wurden.

⁸⁵⁹ Vgl. S. 274.

⁸⁶⁰ Im 18. Jahrhundert existierten zwei wirkungsstarke Theorien zur Geschichte der Erde. Der sogenannte Neptunismus, in Deutschland vor allem von Zimmermanns Zeitgenossen Abraham Gottlieb Werner (1749-1817) vertreten, ging von dem sukzessiven Rückzug eines die gesamte Erde überschwemmenden Urmeeres aus. Nach und nach sollten hieraus feste Stoffe ausgefällt werden und damit die unterschiedlichen Gesteinsschichten, die Festlandsbereiche und Gebirge der Erde entstanden sein. Mit dem Verlust der anorganischen Inhaltsstoffe sollte aus dieser Flüssigkeit allmählich das Salzwassermeer entstanden sein, das man gegenwärtig kennt; durch lokale Vulkanausbrüche sollte es zu weiteren Veränderungen kommen. Im Gegensatz dazu stand der sogenannte Plutonismus, der der Wärme im Erdinneren große Bedeutung beimaß; Hauptvertreter war der englische Geologe James Hutton (1726-1797). Die erdinnere Hitze sollte zum Aufstieg von Ablagerungen auf dem Meeresgrund führen, wodurch allmählich die einzelnen Kontinente entstanden wären. Hutton postulierte ein ewiges Gleichgewicht zwischen Anhebung und Erosion der Gesteinsschichten; zu einem Wandel der regelmäßigen Abläufe sollte es durch Vulkanausbrüche kommen. Frühere Veränderungen der Erdkruste sollten durch gegenwärtig noch zu beobachtende Vorgänge erfolgt sein. Hutton bereitete damit die theoretische Grundlage für die maßgeblichen gegensätzlichen Positionen in der Geologie des 19. Jahrhunderts vor, den Aktualismus bzw. Uniformitarismus, wichtiger Repräsentant war Charles Lyell (1797-1875), und die sogenannte Katastrophentheorie. Letztere, hauptsächlich von Georges Cuvier (1769-1832) vertreten, ging von einem nicht einheitlichen Verlauf, sondern von Brüchen und Katastrophen in der Erdentwicklung aus. Lyell vertrat wie Hutton die Auffassung von kontinuierlich wirkenden Ursachen in der Erdentwicklung, vgl. Bowler (1997) S. 82-90. Eine weitere, weniger einflußreiche Theorie der Gebirgsentstehung entwickelte Zimmermanns Zeitgenosse Peter Simon Pallas. Er führte die Bildung von Gebirgen auf verschiedene Ursachen zurück. So entstünden Gebirge erster und zweiter Ordnung durch Vulkanismus und Erdbeben und Gebirge dritter Ord-

Nicht nur die vorerst abstrakte theoretische Überlegung, daß der Wandel der Erdstruktur auch die sie bewohnenden Organismen verändert haben könnte, sondern auch eine große Anzahl von pflanzen- und tiergeographischen Befunden, von denen man meinte, daß sie nicht anders als durch geologische Ereignisse erklärbar seien, führten in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts dazu, der Verbindung von Erdgeschichte und Organismenverbreitung nachzuspüren. Auch Zimmermann maß diesen Zusammenhängen große Bedeutung bei:

„Die Veränderung der Erdoberfläche ist so wichtig, daß ich sie nicht nur besonders betrachten muß; sondern sie hängt auch mit der Untersuchung des Daseyns und Fehlens mancher Thierarten unter gleichen Climates, so genau zusammen, daß ich dieses alles auf einmal vorzunehmen mich genöthiget sehe“ (III 215).

Dies geschieht im dritten Teil der *Geographischen Geschichte*, in welchem Zimmermann nachweisen wollte, daß die Ergebnisse der Tiergeographie als empirische Grundlage für Überlegungen zur Geschichte der Erde beitragen könnten:

„Es ist ferner klar, daß, wenn nahe an einander gelegene Länder, oder auch Länder von einerley Temperatur, unter ein und denselbem Himmel, gleiche oder verschiedene Quadrupeden enthalten; daß man daraus nicht unbillig auf den ehemaligen Zusammenhang, oder originale Trennung wahrscheinlich schliessen darf. So denke ich, lassen sich die Tatsachen, welche aus der Zoologie entlehnt sind, mit den Erdrevolutionen zusammenhalten“ (III 216). ... Es ist also nicht unbillig, durch den Mangel oder der Existenz der Quadrupeden rückwärts auf den ehemaligen Zustand der Länder zu schließen“ (III 217).

Zimmermann schloß sich explizit keiner der konkurrierenden Positionen zu Entstehung und Entwicklung der Erdstruktur an. Grundsätzlich war er jedoch wie die Neptunisten von einer vollständigen Überschwemmung der Erde überzeugt, wie seine Theorie von dem Ursprungsort der menschlichen Spezies belegt⁸⁶¹. Zugleich finden sich bei Zimmermann jedoch auch Gedanken des Vulkanismus, wie seine Ausführungen zur Inselentstehung zeigen (s. u.). Er hielt ferner eine Unterbrechung der stetig wirkenden Naturkräfte in der Geschichte der Erde für denkbar, so daß ein abrupter Bruch im „Lauf der Natur“ zu geologischen Veränderungen geführt haben könnte:

"Ich sehe hier blos auf den Lauf der uns jezt bekannten Natur, ich gehe von den jetzigen Thatsachen aus, um das, was ehemals geschehen ist, darnach zu beurtheilen. Dadurch leugne ich nicht, daß, wenn wahre historische Facta das Gegentheil sagen, wenn sie nämlich beweisen, daß es eine Zeit gegeben habe, wo der Lauf der Natur unterbrochen wurde, oder wo das, wovon wir

nung aufgrund von gewaltigen Einbrüchen in der Erdkruste, die Großfluten-Katastrophen auslösten, vgl. dazu Wendland (1986) S. 86f.

⁸⁶¹ Erster Standort der Menschen sollte eine sehr hohe geologische Erhebung aus einer langsam zurückweichenden Wassermasse gewesen sein, vgl. Kap. 8.

jetzt glauben, daß es diesem oder jenem Naturgesetze zufolge hätte geschehen können, geschehen müssen, aus besonderen Ursachen nicht so geschehen sey." (III 189).

Eine wichtige methodische Voraussetzung für die Untersuchung der Einflüsse erdgeschichtlicher Veränderungen und aktueller Verbreitungsmuster stellte die Auswahl hierfür geeigneter Säugetierarten dar. Nachdem Zimmermann im ersten Band der *Geographischen Geschichte* begründet hatte, warum er die Quadrupeden für seine Verbreitungsstudie ausgewählt hatte, engte er nun nochmals den Kreis geeigneter Tiere ein, indem er einige Gruppen für die kausale Analyse ihrer Verbreitungsmuster von vornherein ausschloß⁸⁶².

7.3.3.1 Die Entstehung und erste Ausbreitung der Arten

Eine der Kernfragen der älteren tiergeographischen Forschung war die nach dem Entstehungszentrum bzw. den Entstehungszentren der Arten und den Vorgängen ihrer ersten Verbreitung. Diese Thematik blieb bis in das 19. Jahrhundert eine der Grundfragen der frühen Pflanzen- und Tiergeographie, nun aufgrund der aufkommenden Widersprüche zwischen den biogeographischen Befunden und der Lehre der Bibel. So sollten dem Alten Testament zufolge alle Festlandtiere nach der Sintflut auf den Hängen des Berges Ararat der Arche entstiegen sein.

Mehrere Einzelbefunde der Pflanzen- und Tierverbreitung, die in Folge der Bestätigung durch zahlreiche Forschungsreisende allgemeine Gültigkeit erlangten, mußten zwangsläufig zu der Infragestellung der Annahme der Entstehung aller Arten von *einem* Zentrum aus führen. Die allgemein anerkannte Milieutheorie, die die Abhängigkeit und Anpassung jeder Art an eine spezifische Umwelt betonte, warf die Frage auf, wie die Tiere, die sich von diesen spezifischen Umweltbedingungen aus in eine unter Umständen extrem andere Umwelt verbreiteten, und dabei ja wiederum Gebiete mit anderen

⁸⁶² Er schloß folgende Gruppen aus: Mensch (ungeeignet aufgrund der aktiven Gestaltung der eigenen Verbreitung und aufgrund der schwierigen Festlegung, ob sich einzelne in bestimmten Merkmalen (z.B. Sprachfähigkeit) sehr ähnliche Gruppen zufällig gleich entwickelt haben oder aus einem gemeinsamen Stamm hervorgehen [III 218-220]); Haustiere (aufgrund der Verbreitung durch den Menschen ungeeignet [III 217]); Seetiere (aufgrund der gleichmäßigen Umweltbedingungen ungeeignet [III 218]) sowie einzelne Tierarten aufgrund bestimmter Verbreitungseigentümlichkeiten: "Endlich muß ich auch einiger wilden Thiere gedenken, welche zuweilen durch Instinkt oder auch durch Zufall, Reisen von einer Insel zur anderen vornehmen. Dahin gehöret der weisse Bär; er wird zu Zeiten mit großen losen Eisfeldern fortgeführt; auf diese Weise soll er sich manchmal in Island finden. Eben solche Fälle können sich mit dem weissen Fuchse zutragen. Die Hirsche schwimmen nicht nur öfters über kleine Arme des Meeres, sondern Forrest bezeugt ein gleiches von den wilden Schweinen auf den Inseln ohnweit Neu-Guinea" (III 221).

klimatischen und Bodenbedingungen durchwandern mußten, diese große Bandbreite auf ihren Körper wirkender äußerer Faktoren „ertragen“ konnten. Desweiteren wurde immer häufiger eine für einzelne geographische Räume spezifische Artenzusammensetzung festgestellt, obwohl hier mit anderen Zonen vergleichbare Umweltbedingungen herrschten. Auch die Beobachtung, daß manche Arten nur auf einen ganz bestimmten Raum beschränkt lebten, brachte diejenigen, die von der monozentrischen Entstehung aller Tierarten ausgingen, in Erklärungsnot. Zimmermann setzte sich in der *Geographischen Geschichte* intensiv mit dieser Problematik anhand der Theorien der beiden Autoritäten in der Naturgeschichte seiner Zeit, Linné und Buffon, die gegensätzliche Konzepte vertraten, auseinander. Über diese Diskussion gelangte Zimmermann zu einer unterschiedlichen Bewertung der Herkunft der menschlichen Spezies von der aller anderen Organismen, die ihn zum Aspekt der Mono- bzw. Polygenese⁸⁶³ der Arten führte.

Carl von Linné wich trotz der Gegenargumente nicht von dem Grundgedanken der gleichzeitigen Schöpfung an einem Ort ab und umging die angedeutenden Erklärungsschwierigkeiten, indem er dem Areal, an dem alle Arten ihren Ursprung haben sollten, die Eigenschaft einer klimatischen Zonierung zuschrieb. Alle Lebewesen sollten ursprünglich in den verschiedenen klimatischen Gebieten eines sehr hohen Gebirges auf einer Insel neben oder unter dem Äquator gelebt haben⁸⁶⁴.

Zimmermann verwarf - trotz aller Hochachtung vor Linnés Leistungen - dessen Theorie prinzipiell. Unerklärbar sei das Fortkommen der Tiere und Pflanzen von den

⁸⁶³ Bis in das 20. Jahrhundert bezeichnete man die Entstehung an einem Zentrum mit dem Begriff "Monogenismus" bzw. „Monogenie“; der "Polygenismus" (Polygenie) ging im Gegenstück von der Entstehung der Arten an mehreren Orten der Erde aus. Im Sinne der Schöpfungstheorie wurde an die *gleichzeitige* bzw. an eine zeitlich nahe Entstehung an einem bzw. mehreren Orten gedacht. Diese Terminologie findet heute nur Verwendung in den einschlägigen theologischen Diskussionen, nicht mehr in der biologischen Abstammungslehre. Im Folgenden werden die Begriffe Polygenie und Monogenie für die zeittypischen Diskussionen verwendet. In gleicher begrifflicher Bedeutung werden die Ausdrücke mono- bzw. polytope Abstammung gebraucht. In der Biologie steht der Begriff „polygenetisch“ heute für die Ausbildung eines Merkmals aufgrund der Beteiligung mehrerer Gene.

⁸⁶⁴ C. v. Linné: *Oratio de telluris habitabilis incremento* (Leiden 1744). In dieser zur Promotion von Johann Westmann (Lebensdaten unbekannt) verfaßten Rede legte Linné seine sich eng an der Mosaischen Schöpfungsgeschichte orientierenden Theorie zum ersten Vorkommen der Pflanzen und Tiere auf der Erde dar. Da Adam allen Tieren Namen verliehen hätte, mußten diese sich offensichtlich alle zu einem Zeitpunkt an einem Ort befunden haben. Das sah Linné auch darin gewährleistet, daß überhaupt nur ein begrenzter Raum der Erde als Insel in einer ungeheueren Wassermasse zu Anbeginn der Schöpfung vorhanden gewesen sei. Die allmähliche Zunahme des Festlands und das Zurückweichen des Wassers sei bis in die Gegenwart noch nicht abgeschlossen, was er anhand der Verlandung von Küstenbereichen seiner Heimat zu erkennen glaubte. Er bemühte sich nachzuweisen, wie dieser erste Standort den verschiedenartigsten Pflanzen- und Tierarten die notwendigen verschiedenartigen Existenzbedingungen bieten konnte. Der Berg Ararat in Armenien sei so hoch, daß er den Pflanzen, die heute auf den lappländischen und grönländischen Gebirgen wuchsen, ewiges Eis böte und zum Zeitpunkt ihrer Schöpfung geboten habe. Schon Tournefort habe nachweisen können, daß am und auf dem Ararat eine Zonierung der Pflanzen zu beobachten sei wie sie Europa von Süden nach Norden hin aufweise (Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708): *Relation d'un voyage du Levant* [Amsterdam 1717]).

einzelnen Standorten des Gebirges aus. Während die am Fuß des Berges lebenden Tiere sich nach dem Zurückweichen des Meeres noch leicht im freigewordenen Land hätten ausbreiten können, da die Umgebung den ihnen ursprünglich entsprechenden klimatischen und sonstigen Bedingungen entsprach, hätten die Tiere der hohen Zonen, die für Kälte geschaffen waren, lange Zeit in einem für sie völlig ungeeigneten Klima ausdauern müssen, bevor das Wasser soweit zurückgewichen wäre, daß sie sich überhaupt erst hätten verbreiten können. Dann hätten sie noch den langen Weg zu den kälteren Regionen zurückgelegt müssen⁸⁶⁵. Desweiteren spreche die Frage, wie die Tiere ihren endgültigen Wohnort eigentlich „von selbst“ hätten finden können (III 197) sowie das Phänomen, daß in klimatisch gleichen Gegenden keine identischen oder „gleichen“ Arten zu finden wären, gegen Linnés Vorstellungen. Mit Linnés eng an der biblischen Darstellung angelehnten Theorie verbunden war auch die Vermutung, daß nur ein einziges Paar von jeder Tierart geschaffen worden sei, was auch aufgrund des geringen zur Verfügung stehenden Raums in der Arche und auf einem Berg entsprechenden Theorien entgegenkam. Zimmermann hielt diese Idee in der realen Natur vor allem deshalb für ausgeschlossen, weil die Schöpfung sich sozusagen in ihren Anfängen selbst wieder ausgelöscht hätte, da Räuber ihre Beutetiere sogleich vernichtet hätten (III 192ff.). Schon zu Beginn der *Geographischen Geschichte* äußerte er die Überzeugung, daß man „in unsern aufgeklärten Zeiten“ nicht mehr davon ausgehen könne, „daß solche Untersuchungen völlig mit dem buchstäblichen Sinne der Schöpfungsgeschichte zutreffen müssten“. So würden „diese ersten Zeiten unserer Erde“ auch den Theologen nicht „für eine vollkommene Naturlehre gelten“ (I 28).

Buffon entwickelte völlig andere, sehr differenzierte Vorstellungen von der sukzessiven Entstehung⁸⁶⁶ und Verbreitung der Säugetierarten. In seinen Vorstellungen verband er eine Entwicklungstheorie der Entstehung von Leben mit erdgeschichtlich-

⁸⁶⁵ „Aber mit den Bewohnern der höhern Bergregionen sah es viel schlimmer aus; da ihre Anzahl an Individuen gleichfalls wuchs, so suchten auch sie einen größern Wohnplatz. ... Selbst wenn man annähme, das Wasser sey binnen kurzer Zeit hinweggetrocknet so mußten diese Thiere dennoch, um wieder die ihnen bewohnbare Temperatur zu finden, nach ihrem Herabsteigen vom Gebirge von dem Aequator bis zu den Polarländern gallopiere und einen Weg von 900 bis 1000 deutschen Meilen machen, ehe sie sich in ihrer vorigen, ihnen angemessenen Lage befanden“ (III 194-195).

⁸⁶⁶ In den *Epochen* (1781) ging Buffon ausdrücklich von der infolge verschiedener Temperaturtoleranzen sukzessiven, nicht gleichzeitigen Entstehung der Arten aus. Buffon stellte fest: „Dieses Leben hat vor fünf und dreißig oder sechs und dreißig tausend Jahren seinen Anfang nehmen können, weil damals der Erdboden an den Polen kalt genug war, daß man ihn berühren konnte, ohne zu verbrennen. ... Erst lange Zeit nach dieser Periode von sechs und dreißig tausend Jahren konnten daher Wesen, die gleiche Empfindlichkeit hatten, wie die, welche wir kennen, entstehen und leben. ... Es konnten ... Vegetabilien, Schalthiere und Fische da seyn, die ihrer Natur nach gegen die Hitze weniger empfindlich waren, und deren Geschlecht, in den folgenden Zeitaltern, durch die Erkältung vernichtet ist. ... Alle empfindlichen

klimatischen Vorgängen und der verschiedenartigen Verteilung organischer Substanz in der Natur, was der Biogeographie und Geologie wichtige Impulse gab. Buffon entwickelte ein Modell, daß die – auch für Zimmermann offenen – Zusammenhänge der Entstehung der Organismen erklären konnte⁸⁶⁷. Für ihn bildete die Temperatur, die Wärme der Erde, die die Materie aktivierende und verbindende äußere Kraft. Nach Erschaffung der Erde und deren allmählichem Abkühlen von den Polen aus sollten, als dort klimatische Bedingungen entstanden waren, die die Existenzmöglichkeit für Säuger boten, die ersten Säugetierarten hervorgegangen sein. Aufgrund der großen Wärmekraft seien zunächst die sehr großen Tiere entstanden - Elefanten, Nashörner etc. -, die aktuell in den dauerhaft wärmsten Erdzonen lebten. Mit dem zunehmenden Abkühlen der Pole wanderten sie – sozusagen mit der wärmeren Temperatur – in Richtung des Erdäquators. Belege dafür sah Buffon in den Funden vermeintlicher Elefanten- und Nashornknochen in Sibirien, Nordeuropa, Nordasien und Nordamerika⁸⁶⁸. Mit der weiteren Abkühlung der Pole entstanden nach und nach Tiere für alle anderen Klimazonen, die sich mit dem Sinken der Temperaturen jeweils weiter verbreiteten und die ihnen gemäßen Klimazonen aktuell besiedeln sollten⁸⁶⁹. Buffon ging dabei im Vergleich zu den zeitgenössischen Vorstellungen von relativ großen Zeiträumen aus, in welchen sich die Tierarten nach und nach herausgebildet und verbreitet haben sollten. In diesem Geschehen meinte er auch die unmittelbare, degenerierende Wirkung der Umwelteinflüsse und erdgeschichtlichen Ereignisse zu erkennen. Insgesamt entwickelte Buffon eine dynamische Vorstellung von der Entstehung und ersten Verbreitung der Arten, mit welcher er beispielsweise auch Phänomene wie die Fossilfunde nicht mehr existierender Formen mit vermeintlich völlig abweichendem Habitus von den aktuell vorhandenen Arten⁸⁷⁰ wie

Geschöpfe aber, und besonders die Landthiere, konnten erst in der folgenden Zeit, die der unsrigen näher ist, entstehen und sich vermehren“, Buffon: *Epochen* (1781) T. 2 S. 40f.

⁸⁶⁷ Zur Problematik der Entstehung organischer Substanz vgl. oben Kap. 4.1.1.

⁸⁶⁸ „In Sibirien und andern nördlichen Ländern Europas und Asiens findet man Gerippe, Zähne und Knochen von Elephanten, Flußpferden und Nashörnern in so großer Menge, daß man gewiß seyn kann, daß diese Thierarten, die itzt nur in den südlichen Ländern fortkommen können, ehemals im Norden lebten und sich fortpflanzten. ... auch im nördlichen Amerika, obgleich itzt diese Thierarten sich in der neuen Welt nicht finden“, Buffon: *Epochen* (1781) T. 1 S. 25.

⁸⁶⁹ „Die nördlichen Länder unseres Erdbodens genossen aber eine lange Zeit die Wärme, welche itzt die südlichen Länder genießen; und wie die nördlichen Länder diese Temperaturen hatten, brannten die Länder gen Süden noch, und blieben eine lange Zeit unbewohnt.... (ebd. T. 2 S. 37-38); ... Wie die Länder Nordens kälter wurden, suchten diese Thiere wärmere Gegenden; und es ist offenbar, daß alle Erdstriche von Norden an bis zum Aequator nach und nach den Grad der Wärme hatten, der die Natur dieser Thiere angemessen ist“, ebd. T. 2 S. 44.

⁸⁷⁰ Demnach sollten die Tiere im Laufe ihrer Wanderung in den Süden aufgrund der abnehmenden Temperatur degeneriert sein, weshalb die fossil überlieferten Formen aktuell noch bekannter Arten anders aussahen.

auch die eigenständige Fauna Südamerikas⁸⁷¹ erklärte. Die Mehrzahl seiner Zeitgenossen lehnte Buffons von den bisherigen Vorstellungen außerordentlich abweichende Überlegungen jedoch ab und auch Zimmermann konnte ihm nicht folgen. Er versuchte diese ohne Zweifel beeindruckende Theorie, die die vielfältigen Erscheinungen der Erdgeschichte und die Artenvielfalt einbezog, deshalb auch besonders fundiert anhand empirischer Befunde zu widerlegen und verglich die nach der Buffonschen Hypothese zu erwartende Säugetierverbreitung mit den tatsächlich in seiner Zeit feststellbaren Mustern. Dabei entdeckte er eine Reihe von Unstimmigkeiten, wie etwa die Tatsache, daß einige in den heißen Gebieten am Äquator vorkommende Arten nicht regelmäßig verteilt seien, d. h. nur in Afrika und nicht auch in Südamerika und Südasien zu finden seien (III 198). Wenn die Tiere gleichzeitig an Nord- und Südpol erschaffen und mit den sinkenden Temperaturen gleichzeitig von beiden Polen aus in Richtung zum Äquator gewandert seien, wäre die Feststellung bestimmter Faunenmuster in bestimmten Erdregionen sowie die Tatsache, daß sich auch schon im gleichen Abstand von Norden und Süden her am Äquator nicht entsprechend gleiche Tierarten befänden, nicht logisch zu erklären. Buffons Deutung der fehlenden Existenz von Elefanten und Flußpferden in Südamerika, deren Ausbreitung natürliche Verbreitungsgrenzen (Gebirge in Panama) verhindert haben sollten, überzeugte Zimmermann nicht. Er führte dagegen folgende Argumente an (III 198-200):

- die unbestreitbare Existenz dieser Tierarten auf anderen Kontinenten, die ebenfalls große Gebirgszüge zu den Polen hin aufweisen⁸⁷²;

⁸⁷¹ „Diese großen Thiere sind aus dem Norden in die Südländer gekommen, sind da genähret, hervorgebracht und vermehrt worden, und haben daher alle belebten Partikeln in sich aufgenommen, so daß keine mehr übrig geblieben sind, welche neue Arten hätten hervorbringen können. In den Ländern des südlichen Amerika hingegen, wohin die großen Thiere des Nordens nicht haben kommen können, waren die organischen belebten Partikeln noch nicht durch die Bildung eines einzigen schon existierenden Thieres vermindert, und sie vereinigten sich daher, um Arten zu bilden, die nicht den andern gleichen, und die sowohl an Größe als an Stärke den Thieren, welche aus Norden gekommen sind, nachstehen. Diese beyden Schöpfungen geschahen zwar zu verschiedener Zeit, aber auf einerley Art und durch dieselben Mittel; und wenn die erstern die letztern in jedem Betracht übertreffen, so rühret das daher, daß die Fruchtbarkeit der Erde, das heißt, die Menge der organischen belebten Materie, nicht so reichlich sich in den Südländern, als in den Nordländern fand“, ebd. T. 1 S. 57. Die eigenständigen Arten Südamerikas wiederum seien aufgrund ihrer geographischen Isolation nicht in anderen südlichen Ländern zu finden: „alle diese Thiere, die vermöge ihrer Natur nicht im Stande sind, das nördliche Clima zu ertragen, ... sind also von zwo bis drey Seiten mit Meeren, über welche zu schwimmen unmöglich ist, und von der anderen Seite mit gar zu kalten Ländern umgränzt, in welchen sich aufzuhalten ihr Tod seyn würde“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 5. T. 1 (1766) S. 53.

⁸⁷² Zimmermanns Beispiel war das Vorkommen von Elefanten in Indien und Ostasien trotz der „quer durch Asien laufende(n) Gebirgskette, wovon der Altai einen Theil ausmacht“ (III 199); er wies auch darauf hin, daß Zentralafrika im Norden durch das Atlasgebirge begrenzt wird, also auch die am Nordpol geschaffenen Tiere dies nicht hätten überwinden können.

- die fehlende eindeutige Datierung der Gebirgsentstehung in Südamerika, aufgrund derer eventuell nachzuweisen sei, daß diese Verbreitungsgrenze zur Zeit der Wanderung dieser Tierarten unter Umständen noch nicht existiert haben könnte;
- die Uneinheitlichkeit der südamerikanischen und der afrikanischen Fauna bis zur geographischen Breite des Gebirges. Auch wenn die aktuell am afrikanischen Äquator lebenden Tiere durch das Gebirge nicht bis in entsprechende Zonen Südamerikas hätten ziehen können, so müssten zumindest die Faunen bis zu dieser natürlichen Verbreitungsgrenze identisch sein;
- fehlende Funde von Elefantenknochen in Südamerika.

Nachdem sich Zimmermann mit den Theorien seiner Vorbilder Linné und Buffon kritisch auseinandergesetzt hatte, entwickelte er eigene Vorstellungen von der Entstehung und ersten Verbreitung der Säugetiere auf einem möglichst breiten empirischen Fundament, wozu für ihn alle Kenntnisse über die aktuelle Verbreitung der Säugetiere gehörten. Seine konkrete Frage lautete:

„Da die eben angezeigte Vertheilung der vierfüßigen Tiere sich anjetzt wirklich so findet, so gehöret hier die Frage sehr natürlich her, ob eine solche Vertheilung gleich anfangs stattgefunden habe; oder ob es möglich sey, sich alle Quadrupeden, wie aus einem Mittelpunkt, aus irgendeinem Flecke der Erde ausgegangen, und von dort aus verbreitet, zu denken“ (III 188).

Sein weiteres Vorgehen stellte Zimmermann unter zwei allgemeine Grundsätze (III 189-191): Ihm war präsent, daß nur wenige Tiere die Möglichkeit zur universalen Verbreitung besäßen und die überwiegende Mehrzahl eingeschränkt auf „kleine Theile der Erdoberfläche“ lebten; darüber hinaus sei die Konstanz der Arten unumstößlich, weder durch Umweltbedingungen noch durch Fortpflanzung könne sich eine Art über ihre Artgrenzen hinaus verändern. Auf der Basis dieser Annahmen gelangte Zimmermann zu der klaren Entscheidung, daß „die Thierte gleich zu Anfang über die Erde vertheilt, jedes in sein ihm zukommendes Clima gesetzt worden“ sei (III 192). Da sich die Lebewesen seines Erachtens kaum längere Zeit in einem ihrem Naturell nicht entsprechenden Klima aufgehalten oder solche Klimazonen über längere Zeiträume durchwandert, sich aber auch nicht in ihrem Naturell grundlegend verwandelt haben könnten, sei eine andere Erklärung nicht denkbar. Die Tiere mußten entstanden sein in für sie geeigneten Klimaten und sich von dort aus, als die Zahl der Individuen der einzelnen Populationen stieg, soweit es ihre Biegsamkeit erlaubte, weiterverbreitet haben. Zugleich ging auch Zimmermann von gravierenden erdgeschichtlichen Veränderungen aus, die wiederum Einfluß auf diese ersten Entstehungsorte der Arten hatten und sie unter Umständen weit verlagerten. Mit seiner These von mehreren Schöpfungszentren als Alternative zur biblischen Monogenese gelangte Zimmermann nicht als erster zu einer Auflösung des

Dilemmas unerklärbarer Verteilungsmuster⁸⁷³. Er wendete seine Theorie jedoch nicht einheitlich auf die gesamte organismische Schöpfung an, sondern räumte der menschlichen Spezies eine Sonderstellung ein, was im Zusammenhang mit Zimmermanns Beitrag zur Anthropologie aufgegriffen werden wird⁸⁷⁴.

7.3.4 Verbreitungsschranken, Inseln und Binnenseen

Heute ist bekannt, daß aktive und passive Verbreitung der Tiere durch vielerlei Hindernisse eingeschränkt und im Extrem sogar verhindert wird. Zu den geographischen Schranken zählen größere Wasserflächen, Gebirge und Wüsten. Neben der Unüberwindbarkeit dieser Grenzen mit den natürlichen Verbreitungsmöglichkeiten ist die Einschränkung der Existenzfaktoren, wie zum Beispiel das fehlende Wasser- und Nahrungsangebot in den Wüsten, sowie die starke Konkurrenz bereits etablierter Arten in den Wanderräumen der Grund für die Be- bzw. Verhinderung von Verbreitung.

Die zwar nicht umfassenden, aber doch schon vielseitigen Kenntnisse der Erde und der einzelnen Kontinente mußten auch in der frühen Tiergeographie die Frage nach der Bedeutung von geographischen Schranken für die Ausbreitung von Tieren und Pflanzen hervorrufen. Besonders für die Diskussion, ob alle Tierarten an einem Ort der Erde entstanden sind und sich von dort aus verbreitet haben, war die Frage nach möglicherweise unüberwindbaren Hindernissen virulent. Zimmermann ignorierte diese Frage nicht, er ging jedoch nur indirekt auf geographische Schranken wie Gebirge und Meere ein, etwa im Zusammenhang mit der Besiedlung von Inseln. Stärkere Ausbreitungshindernisse als geographische Schranken stellte er in den wechselnden klimatischen Bedingungen einzelner Areale dar, die bei der Verbreitung durchwandert werden müssen. Dies wird besonders deutlich bei seiner Diskussion von Linnés und Buffons Theorien zur Entstehung und ersten Verbreitung der Organismen.

⁸⁷³ So Johann Georg Gmelin: *Flora Sibirica sive Historia plantarum Sibiriae*. T.1 (Petersburg 1747) und Johann Eberhard Fischer: *Muthmaßlichen Gedanken von dem Ursprunge der Amerikaner*, in: *Neue Nordische Beyträge* (1782), Pallas Angaben gemäß zuerst 1771 in St. Petersburg veröffentlicht, vgl. das Zitat daraus unten S. 273. Vgl. auch Junker/ Hoßfeld (2001) S. 33.

⁸⁷⁴ Vgl. unten Kap. 8 und 9.

Inseln

Inseln nehmen wie Binnenseen eine Sonderstellung in der heutigen Biogeographie ein, da sie aufgrund ihrer isolierten Position wichtige Beobachtungsfelder für entwicklungs- und verteilungsgeschichtliche Vorgänge bieten. Bereits die frühe Biogeographie befaßte sich mit der Besiedlung von Inseln im Zusammenhang mit der Diskussion um eines der ältesten Probleme der Entstehung und Verteilung der Arten - ihrer diskontinuierlichen Verbreitung⁸⁷⁵. Auch Zimmermann erkannte die besondere Bedeutung von räumlich relativ isoliert existierenden Faunen auf Inseln und wertete sie zunächst in Hinblick auf erdgeschichtliche Phänomene aus. Innerhalb der Geologie und auch der physischen Geographie befaßte man sich mit der Entstehung von Inseln der verschiedenen Weltmeere, worin sich für Zimmermann, wie für einige seiner Zeitgenossen, Veränderungen der ursprünglichen Erdgestalt manifestierten (III 221-234). Er brachte dieses Phänomen in einen systematischen Zusammenhang zur Naturgeschichte, indem er die Entstehung von Inseln anhand der dort aktuell auffindbaren Säugetiere untersuchte. Schon im ersten Band der *Geographischen Geschichte* faßte er die Bezugspunkte zusammen:

„Die Vertheilung der Thierarten über unsere Erde, giebt aber noch zu wichtigen Aussichten Anlaß. Sie hängt nämlich auf der andern Seite sehr genau mit der Geschichte der Erde, das heißt mit den Veränderungen, so ihre Oberfläche erlitten hat, zusammen. Es giebt verschiedene Thierarten, welche sich sehr langsam bewegen, oder wenigstens nie zu weiten Reisen eingerichtet sind. Fände ich nun solche auf einer Insel und zugleich auf dem gegenüberliegenden festen Lande; dann ließe sich mit einem gewissen Grad an Wahrscheinlichkeit schließen, daß diese Insel ehemals mit dem festen Lande zusammengehangen habe. Eben dieser Schluß könnte überhaupt den Thieren, welche nicht bequem zum Schwimmen eingerichtet sind, statt haben“ (I 29).

Wie andere Autoren⁸⁷⁶ definierte Zimmermann zwei grundsätzlich unterschiedliche Ursprungsmöglichkeiten von Inseln: zum einen die „originale“ Entstehung, wenn Inseln sozusagen eigenständig z. B. aus Vulkanlava oder als Korallenriff entstanden seien (III 221f.), sowie die sekundäre Entstehung durch Absplitterung vom kontinentalen Festland. Neben geologischen Untersuchungen⁸⁷⁷ sollte im Besonderen die Säugetierfauna der Insel Aufschluß über deren Entstehung und damit über erdgeschichtliche Vorgänge

⁸⁷⁵ Vgl. dazu ausführlich Kap. 7.3.5.

⁸⁷⁶ So z.B. Kant (1802) S. 238.

⁸⁷⁷ „Um aber bey den folgenden Untersuchungen minder zu fehlen, so muß man auf die Lage und auf die Natur des zu beurtheilenden Landes zugleich mit Acht haben (III 222). ... Den zweiten Grund hiezu gäbe aber denn die Natur des Bodens. Weiß ich nämlich, daß die Insel Franckreich ... größtenteils aus Trümmern vulkanischer Natur besteht, dann bestätigt dies die vorige Vermuthung“ (III 223).

geben. Wenn sich auf einer Insel nur Tiere befänden, von denen man annehmen könnte, daß sie vom Menschen dorthin gebracht worden seien, und gleichzeitig auf dem nahen Festland keine entsprechenden Arten nachgewiesen werden konnten, deutete dies sehr wahrscheinlich auf die eigenständige Entstehung der Insel hin⁸⁷⁸. Ausgehend von seiner schon angesprochenen Beobachtung, Säugetiere und besonders der Mensch würden sich in kalten, vegetationsarmen Zonen vorzugsweise von Fleisch ernähren, interpretierte Zimmermann das Vorkommen von „jagdbaren Thieren“ auf einer Insel in der „Eiszone“ beispielsweise als Beleg dafür, daß diese Tiergruppe die Insel ursprünglich bevölkerte. Auf einer Insel der wärmeren Zone, für die Räuber-Beute-Beziehungen als Nahrungsgefüge untypischer seien, könnte das Vorhandensein jagbarer Tiere hingegen eher dadurch erklärt werden, daß der Mensch sie dorthin gebracht habe. Anhand dieser Kriterien erläuterte er die Entstehung einiger der größten und bekanntesten Inseln der Weltmeere und nahm dabei auch die in der zweiten Jahrhunderthälfte noch wenig bekannte weite Inselwelt um Australien in den Blick⁸⁷⁹. Neuguinea, Neukaledonien, Tasmanien,

⁸⁷⁸ III 222-223. Im 17. Jahrhundert praktizierte John Ray zur Analyse der Inselentstehung ein ähnliches methodisches Vorgehen wie Zimmermann, worauf Buffon hinwies: „Was aber beweist, daß diese Insel einen Theil vom festen Land ausgemacht, ist dieses, daß die Klippen und die Küsten an beiden Seiten von gleicher Beschaffenheit, und eben denselben Materien sind. ... Zu diesen Beweisthümern kann man noch hinzu setzen, daß es ehemals Wölfe und sogar Bären auf dieser Insel gegeben; und es ist nicht zu vermuthen, daß sie übergeschwommen, noch auch, daß die Menschen diese schädliche Thiere hinübergebracht. ... Denn überhaupt findet man diese Arten von schädlichen Thieren, die sich auf dem festen Land aufhalten, auch auf den nahe dabey liegenden, niemals aber auf den entfernten Inseln, welches die Spanier erfahren haben als sie in America angekommen sind“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 1. T.1 (1750) S. 306.

⁸⁷⁹ Demnach sollten nicht original, sondern als Absplitterungen vom Festland, u.a. entstanden sein: Spitzbergen und die Cumberlandinseln, da sie alle Säugetierarten des gegenüberliegenden Festlands besäßen. Dafür, daß Großbritannien früher mit Frankreich zusammengehangen haben könnte, spreche der sehr ähnliche Tierbestand beider Länder. Auch die Mittelmeerinseln seien, da größtenteils mit den Tieren des benachbarten Südeuropas besetzt nicht eigenständig, sondern bei der Bildung des Meeres zwischen dem europäischen und afrikanischen Kontinenten entstanden. Madagaskar sei von Afrika abgetrennt, da es mehrere Affenarten, Leopard, Tigerkatze (Katzenart, die dem Tiger sehr ähnlich sieht, aber etwas kleiner ist; vgl. Zedlers *Universal-Lexikon*. Bd. 44 Sp. 114), Zibetkatze und andere Viverren, Stachelschweine, Igel, Eichhörnchen und verschiedene große Eidechsenarten mit dem gegenüberliegenden Festland gemein habe. Ceylon und den Sundainseln seien die meisten großen Tiere des benachbarten Festlands, wie Nashorn, Tiger, Stachelschwein, Affenarten, Viverren zueigen, und auch bei den Philippinen ließe sich aufgrund des Bestands von Affenarten, Hirsch, Viverren der ehemalige Zusammenhang mit dem Festland vermuten. Japan sollte Zimmermanns Analyse nach früher mit Korea und der Mongolei zusammengehangen haben, da diese Länder jeweils Bären, Affen, Füchse und mehrere Viverren gemein hätte. Die Inseln der Neuen Welt, besonders die Antillen, hätten mit dem gegenüberliegenden Festland Beuteltiere, Armadille, und Wickelschwanz gemein; nicht original entstanden seien zudem Feuerland und die Falklandinseln. Hingegen originalen Ursprungs sollte Island sein aufgrund seines hohen Anteils an vulkanischem Boden und aufgrund der Tatsache, daß Rentiere und Eisbären hier fehlten, und nur Füchse und Haustiere vorhanden seien; ebenso original entstanden sein sollten die kleinen Inseln neben Madagaskar (Comorren, Admirals- und Maheinseln), Insel Frankreich, Insel Bourbon und auch Ascension, St. Helena, da beide Inseln keine Säuger besäßen außer denen, die die Seefahrer hingebraht hätten, III 224-230. Im Unterschied zu Zimmermann interpretierte Buffon die Entstehung einiger der genannten Inseln als über das Meer aufsteigende Berggipfel, sie seien „eigentlich nichts als Gipfel der Berge ...“, z.B. die Insel St. Helena, die Insel der Ascension, die meisten canarischen und azorischen Inseln; .. ebenso Sumatra, Borneo, Celebes, Cuba“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 1. T. 1 (1750) S. 169.

Neuseeland zählten zu den größeren Inseln, hinzu kamen die kleineren Eilande des „großen Südmeers“ (Freundschafts- und Gesellschaftsinseln, neue Hebriden, kleine Inseln um Neuguinea etc.). Bekannt war ihm „der gänzliche Mangel aller wilden Thiere“ dort und damit die geringe Anzahl von Säugetierarten; lediglich vier Arten (wilde Schweine, Ziegen, Hunde und Ratten) nannte er für Neuguinea und die umliegenden Inseln, woraus er ableitete, daß die Inseln möglicherweise erst in neuerer Zeit entstanden waren, weil alle vorkommenden Säuger dorthin gebracht worden sein könnten. Nicht ausschließen wollte Zimmermann jedoch auch, daß eine ursprüngliche, ältere Besiedlung möglicherweise aufgrund temporärer Überschwemmungen bis auf die noch auffindbaren Arten ausgelöscht worden sei, von denen sich einzelne Exemplare auf Bergen oder hohen Bäumen der Gebirge erhalten haben konnten. Die Entstehung der Insel müsse dann anders vonstatten gegangen sein⁸⁸⁰. Forster, einer der wenigen Naturforscher, die zu diesem Zeitpunkt schon die Inselwelt Australiens aus eigener Anschauung kennengelernt hatten, lieferte etwa zur gleichen Zeit eine nur geringfügig von Zimmermann abweichende Schilderung und erwähnte zusätzlich nur eine Fledermausart (*Vespertilio Vampyrus* L.), die er „mit vieler Leichtigkeit über dem Wasser“ flattern sah und auch „eine schwimmend“⁸⁸¹, womit er vielleicht andeuten wollte, daß eine nachträgliche Besiedlung vom Festland aus möglich gewesen wäre. Trotz der Merkmale der neuseeländischen Fauna, die nach Zimmermanns Regeln eigentlich für eine originale Entstehung sprachen, betrachtete er diese Inseln als Abspaltung vom fünften Kontinent Australien. „Befremdend“ schien es ihm jedoch, daß die endemisch auf Australien vorkommenden Tierarten wie Känguruh, Quoll und Phalanger⁸⁸² (III 246) hier – zumindest bislang – nicht aufgefunden worden seien. Zimmermann vermutete auch in diesem Fall eine spätere Überschwemmung, die möglicherweise alles Leben ausgelöscht hatte; eine Neubesiedlung sei dann nur durch Tiere, die Neuseeland schwimmend oder fliegend erreichen konnten, bzw. von dem Menschen dorthin gebracht worden wären, möglich gewesen (III 247). In seiner mehr als 25 Jahre später erschienenen ausführlichen Landeskunde Australiens und der umgebenden Inseln bestätigte Zimmermann diese Artenarmut der Säugetierfauna Neuseelands⁸⁸³.

⁸⁸⁰ Man täte dann „Unrecht, dies Land für minder alt oder für nachmals entstanden anzusehen“ (III 231). Aufgrund des Wirbeltiervorkommens wird heute eine ehemalige Landverbindung zwischen Neuguinea und Australien angenommen, vgl. P. Müller (1977) S. 86.

⁸⁸¹ Forster (1783) S. 164f.

⁸⁸² Den Quoll beschrieb Zimmermann als australische Wieselart (II 311), den Phalanger (*Didelphis orientalis*) als Beuteltier (II 228).

⁸⁸³ „Auch hier (in Neuseeland, P.F.) ist noch derselbe Mangel an vierfüßigen Thieren wie auf der östlicheren Inselwelt Australiens. Fuchsähnliche Hunde mit niedrigen Beinen, geraden Ohren ..., die nicht bellen,

Neben diesen allgemeinen Zusammenhängen zwischen der Entstehung und Besiedlung von Inseln konnte Zimmermann auch einige weitere, in der späteren Biogeographie, besonders der systematischen Analyse der Inselbiota durch Wallace und Darwin, entwickelte Befunde in Ansätzen formulieren. Er postulierte, daß Inselfaunen denen des nahegelegenen Festlands sehr ähnlich seien, unter Umständen aber auch sehr stark davon differieren könnten. Zimmermann ging davon aus, daß eine ursprünglich identische Besiedlung weiter Landbereiche nach einer Trennung entweder entsprechende Faunen zurückließ (England-Frankreich) oder unterschiedliche, da im Zuge der „Erdrevolutionen“ (Überschwemmung, Erdbeben) alle oder bestimmte Arten (z. B. die nicht auf Bäumen lebenden) einer der Teilstücke völlig vernichtet worden wären. Später stellte Darwin eine direkte Korrelation zwischen der Tiefe des Insel und Kontinent trennenden Meeres und der Verwandtschaft der Arten von Festland und Insel fest: je weniger tief der Meeresgraben, desto weniger lange getrennt seien die Landmassen und desto näher verwandt sollten die Faunen sein⁸⁸⁴. Als Beispiel benannte er die sehr nah verwandten Faunen Großbritanniens und des europäischen Festlands, die nur ein „seichter Canal“ trennte. Zimmermann und einige seiner Zeitgenossen hatten zwar auf die „Ähnlichkeit“ der Faunen hingewiesen, jedoch keine entsprechende Beziehungen formuliert, da die Dauer der Trennung zweier Landbereiche im vorevolutionären Denken nicht unbedingt eine Rolle spielte⁸⁸⁵. Der Faktor Zeit hätte nur insofern von Gewicht sein können, als er für die Wiederbesiedlung z. B. durch fliegende oder schwimmende Tiere von Bedeutung gewesen wäre.

Desweiteren dachte Zimmermann auch schon über die später von Darwin und Wallace konstatierte relative Artenarmut von Inselbiota nach. Darwin belegte dies mittels des Vorkommens von Pflanzen- und Insektenarten beispielsweise auf Neuseeland, das mit 960 bekannten Pflanzenarten sehr viel weniger Arten aufwies als ein vergleich-

...; Ratten und Fledermäuse machen die ganze Liste der Quadrupeden aus“, Zimmermann: *Australien* (1810) S. 755.

⁸⁸⁴ Darwin (1899) S. 467f.

⁸⁸⁵ Im evolutionären Denken schlägt sich die zeitlich kürzere Trennung zweier Gebiete darin nieder, daß die in Abhängigkeit von der Zeit ablaufenden Artenmodifikationen weniger weit vorangegangen wären, weshalb die Arten größere Ähnlichkeit zeigten als bei sehr viel länger getrennten Gebieten. Darwin schilderte: „Da das Mass der Modification, welcher Thiere aller Art ausgesetzt sind, zum Theil von der Zeitdauer abhängt und eher anzunehmen ist, daß durch seichte Meerengen von einander oder vom Festland getrennte Inseln in jüngerer Zeit als die durch tiefe Canäle geschiedenen in Zusammenhang gewesen sind, so vermag man den Grund einer häufigen Beziehung zwischen der Tiefe des zwei Säugethierfaunen trennenden Meeres und dem Grad der Verwandtschaft derselben einzusehen ...“, ebd. S. 469.

bar großer Festlandsbereich⁸⁸⁶. Zimmermann beschrieb dieses Phänomen bereits direkt und indirekt in der *Geographischen Geschichte*. In seiner Auflistung der auf Inseln vorkommenden Säugerarten im Zusammenhang mit seiner Diskussion der Inselentstehung kam er beispielsweise zu dem Ergebnis, daß auf Inseln in Äquatornähe, der Südsee beispielsweise, „alle wilden Thiere“ fehlten. In der erwähnten Monographie über Australien konnte er diese Wahrnehmung noch auf andere Tiergruppen ausweiten:

„Von den Landinsekten giebt Neuholland einen neuen Beweis, daß große Länder davon stets ungleich reicher sind als kleine Inseln“⁸⁸⁷.

Diese Abweichung von seinem ersten „Naturgesetz“ der Verbreitung, wonach mit steigender Temperatur und Feuchtigkeit die Artenzahl in einer geographischen Zone steigt, ließ Zimmermann nicht unkommentiert:

„Es ist Übrigens möglich, daß kleine Erdstriche oder auch Inseln von der hier angegebenen Naturordnung aus Localursachen Ausnahmen zeigen, ja man weiß, daß verschiedene Inseln überhaupt wenig Arten von Insekten hervorbringen, allein nur nach den großen muß geurteilt werden, und da hätte ich selbst, wollte ich weitläufiger seyn, noch mehr Beispiele von Abessinien, Congo und andern Gegenden zur Bestätigung beybringen können“ (III 66).

Darwin stellte später auch fest, daß größere Landsäugetiere auf den vom Festland weiter entfernten Inseln gänzlich (bis auf die Haustiere der Eingeborenen) fehlten, während fliegende Säugetiere, Fledermäuse also, sich fast auf jeder Insel befänden und dicht an Kontinenten liegende Inseln mit nahezu allen kleinen Säugetierarten besiedelt seien⁸⁸⁸. Zimmermann deutete anhand des Säugetiervorkommens auf einzelnen ozeanischen Inseln, wie St. Helena und Ascension, solche Befunde an, er entwickelte daraus aber keine weiterreichenden Fragestellungen⁸⁸⁹.

Binnenseen

Die Fauna von Binnenseen spielte in der *Geographischen Geschichte* nur eine sehr untergeordnete Rolle. Zimmermann vermochte jedoch auf eine biogeographische Beson-

⁸⁸⁶ Ebd. S. 462. Die heutige Inselbiogeographie geht davon aus, daß der Artenreichtum eines Lebensraums abhängig ist von der Vielfalt seiner Lebensbedingungen und von seiner Geschichte. Auch zwischen Inselgröße und Artenzahl besteht eine direkte Korrelation; zugleich geht die sogenannte Equilibrium-Theorie davon aus, daß ein Gleichgewicht besteht zwischen den auf eine Insel neu einwandernden und gleichzeitig aussterbenden Arten, nach P. Müller (1977) S. 220f.

⁸⁸⁷ Zimmermann: *Australien* (1810) S. 765.

⁸⁸⁸ Darwin (1899) S. 467.

⁸⁸⁹ Das trifft auch auf andere wichtige Aussagen der späteren Inselbiogeographie zu, wie Darwins Beobachtung, daß Inselbiota häufig eine sehr große Anzahl endemischer Arten (s.u.) besäßen, ebd. S. 466.

derheit hinzuweisen: das Vorkommen von Robben in asiatischen Binnenseen (I 250f.). Da er alle ihm bekannten Robbenarten⁸⁹⁰ als marine Lebewesen einordnete, mußte er die Befunde der Russlandreisenden Steller⁸⁹¹ und Pallas⁸⁹², die von Robbenarten im Baikalsee und Kaspischen Meer berichteten, als biogeographischen Sonderfall einordnen. Während Pallas eine konkrete Erklärung dieses Phänomens unterließ⁸⁹³, versuchte sich Zimmermann an einer solchen im Zusammenhang mit der Erdentstehung. Möglich sei ein „unterirdischer Zusammenhang“ mit dem Schwarzen Meer oder Persischen Golf, für wahrscheinlicher hielt er es jedoch, daß diese Binnenseen beim Zurückweichen des die Erde ursprünglich völlig überflutenden Meeres entstanden und damit Robben, die das Meer besiedelten, dort verblieben seien⁸⁹⁴. Zimmermann stellte auch die Frage, wie marine Bewohner trotz des fehlenden Salzgehalts in Binnenseen ("im süßen Wasser der sibirischen Seen") existieren konnten, ließ deren Beantwortung jedoch offen (I 250)⁸⁹⁵.

7.3.5 Nicht zusammenhängende Verbreitungsgebiete

Für die heutige tiergeographische Forschung bildet die Form des Verbreitungsgebietes eine wesentliche Grundlage. Differenziert werden kontinuierliche, also zusammenhängende Areale, und getrennte Areale einer taxonomischen Einheit⁸⁹⁶. Die nicht einheitliche Verbreitung der unterschiedlichen Arten stellte eine der ältesten Beobachtungen in

⁸⁹⁰ In der *Geographischen Geschichte* konnte er zehn Robbenarten benennen (II 419-424), die in den Binnenseen vorkommenden Arten jedoch noch nicht näher zuordnen. Bekannt sind heute der Kaspische Seehund (*Phoca casoica*) und die Baikal-Ringelrobbe (*Phoca sibirica*), sie ist die einzige Robbenart, die ausschließlich in Süßwasser vorkommt. Vereinzelt bekannt ist auch das temporäre Vorkommen anderer Robbenarten in nördlichen Binnenseen, *Handbuch der Säugetiere Europas*. Hrsg. Jochen Niethammer. Bd.6/2 (Wiesbaden 1992) S. 162f., 182f.

⁸⁹¹ Georg Wilhelm Steller: *Beschreibung von dem Lande Kamtschatka* (Leipzig 1774) S. 108.

⁸⁹² Pallas (1771-1776) S. 290.

⁸⁹³ Pallas gab lediglich an, daß diese Meeresbewohner „entweder durch eine wichtige Veränderung der Fläche des Erdbodens oder durch ausserordentliche und seltne Zufälle“ dorthin gekommen sein konnten. Heute erklärt man das Vorkommen aufgrund von erdgeschichtlichen Meeresstraßen und –strömungen sowie aufgrund von eiszeitlichen Eisstauseen, vgl. Thenius (1980) S. 37, Niethammer (1992) S. 170, 188.

⁸⁹⁴ „So können sich bei dem Zurücktreten des Meers große Binnenseen gebildet haben. ... Hierdurch erklären sich die Seehunde dieser Meere mitten in Asien sehr leicht ...“ (III 244 Fußnote h).

⁸⁹⁵ Aufgrund der Theorie, daß diese Seen aus einem ehemaligen Meer hervorgegangen sein sollten, hielt Zimmermann einen gewissen Salzgehalt in einzelnen sibirischen Seen und damit die Lebensgrundlage für ehemalige Meeresbewohner gegeben; er wußte jedoch auch von der Existenz einiger Süßwasserseen, wie dem Baikalsee (I 250 und III 244).

⁸⁹⁶ Unterschieden wird dabei in diskontinuierliche bzw. disjunkte Verbreitung. Disjunkte Verbreitung einer Art oder auch von höheren taxonomischen Einheiten bedeutet, daß räumlich völlig separate Areale (z.B. auf verschiedenen Kontinenten) bewohnt werden. Diskontinuierliche Areale sind im Gegensatz dazu nicht unwiderruflich isoliert, da sie durch rein theoretisch passierbare Gebiete getrennt sind (z.B. Wälder zwischen Steppengebieten).

der Tier- und Pflanzenverbreitung dar⁸⁹⁷; gemeinhin erklärte man sie mit der Wirkung unterschiedlicher Umweltbedingungen in verschiedenen geographischen Zonen. Über diese allgemeine Beobachtung hinaus waren spezielle Verbreitungsphänomene bekannt, mit welchen sich die frühe Biogeographie ansatzweise auseinanderzusetzen begann. Dazu gehörten die Erkenntnis der Eigenständigkeit der Organismenwelt bestimmter Territorien (heute als Endemismus bezeichnet) sowie die Tatsache, daß trotz gleicher oder sehr ähnlicher Umweltbedingungen in einem Gebiet bestimmte taxonomische Gruppen dort nicht einheitlich verbreitet waren, sondern in getrennten Arealen existierten. Zimmermann berücksichtigte dieses Phänomen schon damit grundlegend, daß er drei unterschiedliche Verbreitungsgruppen feststellte, innerhalb derer die weitaus größte Anzahl der Arten nicht einheitlich über die Erde verbreitet war. Aber auch die ausgesprochenen Kosmopoliten, die Zimmermann in seine erste Gruppe einordnete, ließen in vielen Fällen – unter Umständen sehr große – räumliche Lücken und damit nicht zusammenhängende Areale erkennen. Darüber hinaus nahm er diskontinuierliche Areale im Vorkommen einzelner Arten wahr; dazu zählten Gebirgstiere, wie Murmeltier, Steinbock, Gemse. Den Steinbock (*Capra ibex*) beispielsweise verortete Zimmermann nur in bestimmten Gebirgsformationen in einigen europäischen und asiatischen Gebirgen (II 96). Ähnlich verhielt es sich mit einer in der indonesischen Inselwelt endemisch verbreiteten Schweineart⁸⁹⁸ (sog. Hirscheber, *Sus babyrussa*), die lediglich auf „einen sehr kleinen Fleck des heissesten Asiens eingeschränkt“ sei, einzelne Inseln der Molukken (II 232f.). Er ging davon aus, daß diese Art ursprünglich weiterverbreitet war und durch "große Erdrevolutionen"⁸⁹⁹, die die zerklüftete Inselwelt dort eindeutig belege, eine Einschränkung ihres Vorkommens auf "wenige Ueberbleibsel" erfahren hätte. Auch das Vorkommen der als Varietäten einer Art bewerteten Formen des Elefanten in getrennten Gebieten in Afrika und Asien war bekannt (II 56ff.). Die Angaben in der *Geographischen Geschichte* gingen für eine Reihe von Tierarten in die Richtung einer diskontinuierlichen Verbreitung, in den meisten Fällen hob Zimmermann das jedoch nicht besonders hervor und befaßte sich nicht mit den Ursachen. Er hielt die Reduzierung eines ursprünglich größeren Lebensraumes von eingeschränkt verbreitet lebenden Tieren aufgrund äußerer Einflüsse wie klimatischen Einwirkungen oder erdgeschichtli-

⁸⁹⁷ Vgl. dazu den Überblick von Hofsten (1919).

⁸⁹⁸ Die mit drei Unterarten dort noch verbreitete Art wird heute auf der Insel Sulawesi, dem Togian-Archipel und die Inselgruppe der Molukken lokalisiert.

⁸⁹⁹ "Zerstückung, Überschwemmen und Untersinken verschiedener Theile" (II 232).

chen Veränderungen nicht für eine Einzelerrscheinung, sondern für eine eher allgemeine Tatsache:

"Man kann sich leicht ähnliche Phänomene bey mehreren, anjezt in kleine Teile der Erde eingeschlossene Thierarten, z.B. bey dem Moschus, bey der weißen Antilope (Antil. Leucoryx) und bey andern Arten dieses und des Affengeschlechts gedenken" (III 233).

Mit diesen Vermutungen, die Zimmermann auch auf eine Affenart der Sundainseln⁹⁰⁰ und an anderer Stelle auf Gebirgstiere⁹⁰¹ bezog, war er einer der ersten Naturforscher, die diese grundlegende Erscheinung in der Biogeographie, heute als "Reliktendemismus"⁹⁰² bezeichnet, im Zusammenhang formulierten.

Eine eigenständige Fauna und Flora wurde von Zimmermann für zahlreiche Inseln konstatiert; er verwies zum Beispiel auf das vollständige Fehlen von Säugetieren auf St. Helena, Ascension und einigen Südseeinseln, sowie auf die spezielle Fauna der malonischen Inseln (Islas Malvinas/ Falkland), welche keine Landvögel, keine Insekten und Arthropoden außer einigen Fliegen und Spinnen beherbergen sollte und an Landsäugetern nur den sogenannten "Wolfsfuchs" (*Vulpes antarctica*) aufwies⁹⁰³.

Am signifikantesten traten eigenständige Organismenwelten und -komplexe mit der Entdeckung der Neuen Welt und ihrer andersartigen Flora und Fauna vor Augen. Im Rahmen seines Kapitels zur Erdgeschichte stellte Zimmermann neben der Behandlung der Inseln als ausgezeichnetem geologischen Studienobjekt auch Überlegungen dazu an, inwieweit die Entstehung der einzelnen Kontinente aufgrund des Organismenvorkommens rekonstruiert werden könnte (III 234-250). Anhand der Säugetierverteilung auf den bekannten fünf Erdkontinenten wollte er Aussagen darüber ableiten, ob alle oder einzelne dieser getrennten Festlandsbereiche ehemals zusammengehangen hatten. Au-

⁹⁰⁰ "Gesetzt also, es wäre bei bey der großen Catastrophe der Erde, welche die Sundainseln vom Continent getrennt hat, der südliche Theil von Malacca gleichfalls mit verloren gegangen, dann ist es wahrscheinlich, daß der kleine Ourang jetzt gänzlich auf die Sundinseln eingeschränkt angetroffen würde" (III 229).

⁹⁰¹ "Es ist nämlich gewiss, daß einige Gattungen den Bergen getreu bleiben, als das Mumelthier, die Gems, der Steinbock ... und dies vielleicht aus keiner andern Ursache, als weil eine gewisse Höhe, je nach Lage der Gebirge, aller Orten eine gleiche Temperatur genießt. ... Bey den Gebirgstieren wäre noch ein anderer Fall möglich, nämlich wenn in einer Gebirgskette mehrere nicht weit voneinander liegende Vulkane (!) ausbrächen, wenn dadurch also eine große Strecke dieser Alpen unbewohnbar würde, dann ginge hier natürlicherweise diese Thierart auf eine lange Jahrenreihe verlohren" (III 243).

⁹⁰² Als Reliktendemismus wird die disjunkte Verbreitung, die auf ein einstiges kontinuierliches Vorkommen zurückzuführen ist, definiert. Ein bekanntes Beispiel ist heute das auf wenige Gebiete (Orientalis und Südamerika) eingeschränkte Vorkommen der Tapire, die aber fossil für die gesamte holoarktische Zone belegt sind, *Biologie* (1996) S. 837.

⁹⁰³ Vgl. dazu Hofsten (1919) S. 235f.

stralien war zur Zeit des Entstehens der *Geographischen Geschichte* wohl schon bekannt⁹⁰⁴, aber bei weitem noch nicht ausreichend erforscht. Zimmermann wollte sich daher nur sehr zurückhaltend äußern. Er verfügte zwar schon über Einblicke in die Eigenständigkeit der Säugetierbesiedlung Australiens, vermochte jedoch nicht zu beurteilen, ob es „vermöge der umherliegenden Inseln, je mit Asien zusammengehangen habe“ (III 248). In seinem Australienbuch bezeugte er später zunehmende Artenkenntnis:

„Die ganze Summe der bis 1804 dort bekannt gewordenen Säugetiere, beträgt etwa .. einige dreißig. Diese Anzahl ist sehr bedeutend, da nach Cook's erster Weltumseglung ... kaum 5 bis 6 Arten bekannt wurden“⁹⁰⁵.

Damit war aber die Eigenständigkeit der Säugetierfauna Australiens mitnichten in Frage gestellt:

„Wenn die unorganisierte Natur auf Neu-Holland wenigstens im Ganzen der übrigen Welttheile ähnlich war, indem sich keine eigentlich unbekannte Mineralien zeigten, so eröffnet sich für die organische gleichsam eine neue Erde. Pflanzen sowol als Thiere bieten nicht nur eine große Reihe neuer Arten, sondern völlig neue Geschlechter dar; ja nicht genug, unter den Thieren kommen Geschöpfe vor, welche man wegen der bizarren Zusammenfügung ihres Baus für Wesen ansehen muß, die auf mehrere Elemente zugleich Anspruch machen; so wenigstens, wie wir einige derselben hier vorfinden, kennt sie kein anderer Weltteil“⁹⁰⁶.

Bemerkenswert ist, daß Zimmermann trotz lückenhafter Kenntnis schon zu diesem frühen Zeitpunkt die tiergeographischen Besonderheiten der ostindischen Inselwelt (Philippinen, Sundainseln, Mollukken) in Abgrenzung zu Australien erkannte. Diese tiergeographische Zone spielte später in den Diskussionen englischer Geologen wie Wallace eine wichtige Rolle. Dieser wies in seiner Monographie zur Malayischen Inselwelt auf die große Diskrepanz der Faunen zweier sehr nah benachbarter Inseln, Bali und Lombok, hin. Obwohl nur 15 Meilen getrennt, kennzeichneten sie "zwei große Abtheilungen der Erde ..., Abtheilungen, die ebenso wesentlich sich voneinander unterscheiden wie Europa und Amerika"⁹⁰⁷. Heute wird dieses Übergangsgebiet zwischen Orientalis und Australis als "Wallace-Linie" bezeichnet; sie markiert u. a. das Vorkommen von Affen ausschließlich im Norden (und nicht in Australien) und von Beuteltieren

⁹⁰⁴ Die Entdeckungsgeschichte Australiens begann Anfang des 17. Jahrhunderts, allerdings führte erst die Weltumseglung Cooks in den 1770er Jahren zu einer intensiveren Erkundung. Das Innere des Kontinents wurde jedoch nicht vor dem 19. Jahrhundert bekannt. Bis 1814 wurde Australien "Neuholland" genannt. Die heutige Tiergeographie schreibt Australien eine Sonderstellung vor allem aufgrund des Fehlens sonst weltweit verbreiteter Arten sowie aufgrund des Vorkommens besonders vieler niederer Lebewesen zu. Die australische Säugetierfauna charakterisiert eine reiche Beuteltierfauna sowie das primäre Fehlen plazentaler Säugetiere, Thenius (1980) S. 117.

⁹⁰⁵ Zimmermann: *Australien* (1810) S. 892.

⁹⁰⁶ Ebd. S. 869.

⁹⁰⁷ Wallace (1869) Bd. 1 S. 19.

nur im Süden (und nicht auf den ostindischen Inseln). In der *Geographischen Geschichte* wies Zimmermann schon auf mehrere endemische Arten dieser Inselwelt hin, in seinem Australienbuch präziserte er:

„Aber es bleibt auf immer merkwürdig, daß man bis jetzt weder die auf den nahen ostindischen Inseln vorhandenen Frucht fressenden Affen noch auch ein großes Frucht fressendes ... Landthier auf Neuholland vorfand“⁹⁰⁸.

Während Wallace, Lyell und Darwin diese Diskrepanz von der Tiefe des Meeresgrabens zwischen den Inseln ableiteten, dem sich die heutige Biogeographie anschließt, vermutete Zimmermann die Ursachen in der Australien fehlenden Nahrungsgrundlage für diese fruchtfressenden Arten.

Ende des 18. Jahrhunderts war die amerikanische Fauna schon besser erschlossen. Es bestand früh weitgehend Konsens darüber, daß die in Nord- und Südamerika vorkommenden Organismen grundsätzlich von den in Europa, Afrika und Asien lebenden Formen abwichen. Buffon hatte sich in seiner *Histoire naturelle* als erster Naturforscher systematisch damit auseinandergesetzt und meinte einige eindeutige Ergebnisse bezüglich der Vorkommens der Säugetiere festhalten zu können. Demnach sollte der südamerikanische Kontinent eine vollständig eigene Säugetierfauna besitzen⁹⁰⁹; nur die nördlichen Bereiche Nordamerikas hätten eine gewisse Zahl von Tierarten – die allerdings geringer als erwartet sei - gemeinsam mit anderen Kontinenten⁹¹⁰. Weiterhin stellte Buffon fest, daß nahezu alle Arten, die als Haustiere in der Alten Welt lebten, auf dem amerikanischen Kontinent nicht heimisch gewesen waren. Insgesamt gebe es auch unter den in der Alten wie in der Neuen Welt vorkommenden Arten „keine einzige Art, die in America und Europa völlig eben dieselbe wäre“⁹¹¹, zugleich seien grundsätzlich alle Tiere, ob gleicher oder anderer Art, in der Neuen Welt körperlich kleiner als die Tiere der Alten Welt.

Zimmermann griff Buffons Thesen auf und behandelte sie vor allem in Hinblick auf die Frage, wie man den „wechselseitigen Mangel aller Quadrupeden der heißen Zone, ja sogar schon der wärmeren Gegenden“ (III 238) zwischen den Kontinenten in erdgeschichtlichem Kontext erklären könnte. War Amerika demnach in früheren Zeiten mit

⁹⁰⁸ Ebd. S. 893.

⁹⁰⁹ „Die Tiere aus den südlichen Gegenden beider festen Länder sind jeweils im anderen nicht vorhanden“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 5. T. 1 (1766) S. 53.

⁹¹⁰ Ebd. S. 55.

⁹¹¹ Ebd. S. 54.

Europa, Afrika oder Asien verbunden gewesen? Entsprechend seiner allgemeinen methodischen Grundsätze blieb Zimmermann auch hier nicht bei Spekulationen, sondern versuchte, sich eine empirische Grundlage zu verschaffen, indem er mittels seiner „Thierlisten“ den unmittelbaren Vergleich der Faunen beider Welten heranzog⁹¹². Demnach sollten in seiner Zeit alle vier bekannten Welttheile wahrscheinlich neun Tiergruppen gemeinsam haben: einzelne Haustierarten, Ratte und Maus, Fuchs und Wolf, Hirsch und Reh (?)⁹¹³, Hasen und Kaninchen (?), Wiesel und Bär (?). Im Vergleich dazu hätten die nördlichen Theile Asiens und Amerikas sowie Europas bis auf Reh und Kaninchen alle diese Tiere sowie weitere 15 Arten gemeinsam (Rentier und Elch, Isatis, Luchs, Eisbär, Vielfraß (?), Dachs (?), Flußotter, gemeines und fliegendes Eichhorn, Biber, Argali, Zobel, Marder und Feldmaus). Weiterhin stellte er fest:

„Zwey und achtzig Gattungen, welche Afrika ausschlußweise besaß, finden sich ebenso wenig in Amerika, als die acht und achtzig Arten, welche Asien eigen gehören, und welche gleichfalls fast alle in Asiens wärmeren Theilen zu Hause sind. Wiederum fehlen hundert vier und zwanzig Arten der neuen Welt in der alten“ (III 239).

Diese Aufstellungen führten Zimmermann zu dem Schluß, daß Asiens „vormaliger Zusammenhang mit Amerika ... im Norden“ sehr wahrscheinlich und nun auch nach der letzten Weltumseglung Cooks⁹¹⁴ weitgehend bewiesen sei. Eine Verbindung Amerikas mit Europa war für Zimmermann sehr viel schwieriger zu bestimmen, da aufgrund bestimmter geographischer Gegebenheiten (z. B. einzelne Inseln im Atlantischen Ozean) eine ehemalige Verbindung „gar nicht unannehmlich“ wäre, jedoch schienen ihm die faunistischen Verhältnisse „doch nicht sehr dafür zu seyn“ (III 244). Er folgte in dieser Interpretation Buffon⁹¹⁵. In der Beurteilung des möglichen Zusammenhangs der beiden südlichen Kontinente verwies Zimmermann deutlich auf das erstaunliche tiergeographische Phänomen, daß es grundlegende Unterschiede in der Besiedlung gebe und lehnte einen Zusammenhang zwischen Südamerika und Afrika ab:

⁹¹² „Hierüber mit minderer Ungewißheit zu schließen, und nicht weiter auf das Geratewohl fort zu systematisieren, lege ich folgendes wahre Verzeichniß der wenigen gemeinschaftlichen Thiergattungen dieser Continente vor“ (III 237).

⁹¹³ Bei einigen Arten war sich Zimmermann dieser Zuordnung unsicher (mit ? gekennzeichnet) (III 238).

⁹¹⁴ „Denn außer der unbedeutenden Beeringschen Meerenge bezeugen diese vormalige Vereinigung, der gantze Catharinen-Archipel ... die Ausspülung und hervortretende amerikanischen Caps so Cook in dieser Gegend entdeckte, eben wie die Figur von Kamtschatka“ (III 245).

⁹¹⁵ „Man könnte mit Grunde glauben, ... daß America bis nach Asien in einer ununterbrochenen Strecke fortgienge. Dagegen scheint das nördliche Europa von jenem Welttheile seit allen Zeiten durch so ansehnliche Meere getrennt gewesen zu seyn“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur* Bd. 5. T.1 (1766) S. 55.

"Dann vermuthet man mit Recht, daß Amerika vor seiner Bevölkerung, vor seiner Besetzung mit Thieren, nie mit Africa zusammenhieng, daß es ferner nirgends jenseits des vierzigsten Grades an Asien anschloß. Dies scheint mir aber so gewiß, daß, gesetzt man entdeckte einmal einige Thierarten der heißen Zone in beyden Welten zugleich lebend, dann würde mir dies nichts mehr und nichts weniger beweisen, als daß in beyden Welten, unter gleichen Climates, ein Paar gleiche Thierarten hervorgebracht wären. Es würde aber ganz und gar nicht erklären, warum alle die übrigen Gattungen beyden Welten fehlten, es würde nicht begreiflich machen, warum nicht alle Gazellen, alle Affen, alle Makis der alten Welt, oder alle Schlangenaffen, alle Armadille der neuen, ... warum alle diese Thiere nicht wechselweise aus einem in den andern übergegangen wären, warum sie sich dort nicht fortgepflanzt hätten" (III 239f.).

Buffon hatte es für möglich gehalten, daß zwischen beiden Weltteilen im Süden einstmals eine Verbindung bestand⁹¹⁶ und hatte die divergenten Faunen im Zusammenhang mit seiner Theorie von der Abkühlung der Erde erklärt. Zimmermann lehnte entsprechende Vermutungen ab.

7.3.6 Zum Vorkommen "ähnlicher" Arten – Klassifikation und Verbreitung

Zimmermann meinte, im Vorkommen und Verbreitungsvermögen der Säugetiere ein sich in der physischen Konstitution der Lebewesen manifestierendes Merkmal zu erkennen, was ihn zu der Annahme leitete, mit der systematischen Untersuchung des Säugetiervorkommens einen grundlegenden Beitrag zur Erforschung der Ordnungsprinzipien in der Natur leisten zu können. Das „wahre“ Natursystem könne der Mensch zwar nicht in allen Einzelheiten durchschauen, wohl aber sei er in der Lage, einzelne Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten zu erkennen. Der Braunschweiger Naturforscher stellte damit den wichtigen Konnex zwischen biologischer Systematik und Verbreitung her; den Zusammenhang also zwischen der in den Lebewesen determinierten Widerstandsfähigkeit gegenüber den unterschiedlichen Umweltbedingungen und ihrem Verhältnis zueinander in der natürlichen Ordnung. Die folgenden Ausführungen werden sich damit beschäftigen, inwiefern Zimmermann mit seiner Studie Tierverbreitung und Klassifikation konkret verbinden konnte. Dazu soll zunächst kurz das Verständnis von "Ähnlichkeit" in der naturgeschichtlichen Systematik des 18. Jahrhunderts beleuchtet werden.

Die Lebewesen wurden in dieser Zeit aufgrund ihrer äußeren Ähnlichkeit analysiert, d. h. aufgrund sichtbarer, „wesentlicher“ Merkmale. Auch wenn im Lauf des Jahrhunderts zusätzlich die Reproduktivität als Kriterium der Arteinteilung aufkam, was

⁹¹⁶ Buffon: *Allgemeine Historie der Natur* Bd. 7. T. 2 (1770) S. 222.

bedeutete, daß man zu einer Art die Individuen ordnete, die sich miteinander fruchtbar fortpflanzen können, klassifizierte man jedoch in erster Linie aufgrund der sichtbaren Ähnlichkeit, da in vielen Fällen die Überprüfung der Reproduktionsfähigkeit nicht (unmittelbar) möglich war. Im Bild von der fließenden linearen Kontinuität der Lebewesen, die sich in feinsten Nuancen unterscheiden sollten, legte die sichtbare Gestalt des Organismus seine Stellung in der natürlichen Ordnung der *Scala naturae* fest und in diesem Sinne betrachtete man die Arten als "verwandt". Das Verständnis von Ähnlichkeit, die in der biologischen Klassifikation bis heute von tragender Bedeutung ist, war in dieser Zeit durch einige Eigentümlichkeiten gekennzeichnet. Zum einen konnte man nicht zwischen spezifischen Umständen von „Ähnlichkeit“ unter Organismen differenzieren. Es stellte sich nicht die Frage nach der „Herkunft“ von Ähnlichkeit, ob sie auf einer genetischen Beziehung der Organismengruppen beruhte oder auf einer vergleichbaren Anpassung an spezielle Umweltbedingungen. Zum anderen war Ähnlichkeit zwischen Lebewesen nicht einheitlich definiert und in einem speziellen Kanon von Merkmalen bestimmt. Bis weit in das 18. Jahrhundert war es üblich, die Zuordnung der Arten aufgrund einzelner „wesentlicher“ Merkmale zu treffen, die anhand theoretischer Überlegungen als geeignete Kriterien a priori festgelegt wurden, in den verschiedenen Klassifizierungsmethoden jedoch sehr unterschiedlich sein konnten. Buffon war, was schon an verschiedenen Stellen dargestellt wurde, ein grundsätzlicher Gegner solcher künstlicher Einteilung der natürlichen Erscheinungen.

Das geographische Vorkommen nimmt erst in der nachdarwinischen Taxonomie eine wichtige Funktion ein⁹¹⁷. Bis dahin war Zimmermann einer der ersten Naturforscher, die die Verbreitung der Tiere auf der Erde im Rang eines arteigenen und damit taxonomischen Merkmals diskutierten. Da man in den Vorstellungen seiner Zeit von einer natürlichen Ordnung der Wesen auf der Grundlage der Stufenleiter und der Ähnlichkeit der Organismen bislang den Standort der Lebewesen nur am Rand beachtet hatte, stellt sich die Frage, wie Zimmermann die Verbindung von Ort und Klassifikation knüpfte. Im Kontext von Verbreitung, Ähnlichkeit und dem Ordnungsdenken des 18. Jahrhunderts gilt es zu überprüfen, ob er eine aus dem Kontinuumgedanken der Stufenleiterordnung hervorgehenden räumliche Ordnung ähnlicher Arten ableitete. Eine solche war in mehrfacher Hinsicht denkbar: Zunächst wäre in unmittelbarer Anlehnung an das räumliche Bild, das die Stufenleiter entwirft, die tatsächliche geographische Nachbarschaft ähnlich aussehender Formen zu denken, d. h. an den kontinuierlichen

⁹¹⁷ Vgl. dazu allgemein Mayr (1975) S. 130f.

Übergang der Arten in ihrer Verbreitung. Möglich wäre auch die Vorstellung, daß ähnliche Arten ähnlich verbreitet sind. Letzteres konnte bedeuten, in vergleichbaren geographischen Gebieten eine gleichartige Fauna zu finden, und zweitens, daß zwar Faunen vergleichbarer Klimate verschieden sind, dennoch die einzelnen Arten jeweils eine mehr oder weniger enge Ähnlichkeit in ihren äußeren Merkmalen aufwiesen. Schließlich wäre an eine Stufenfolge der Verbreitungsfähigkeit in Anlehnung an die kontinuierliche äußere Ähnlichkeit zu denken.

Die *Geographische Geschichte* stellte die erste Studie dar, die den Versuch unternahm, die gesamte Bandbreite der Artenvielfalt einer größeren Tiergruppe in ihrer Verteilung auf der Erde aufzunehmen. Der Braunschweiger Naturforscher war sich im Grunde der unter den gegebenen Voraussetzungen auftretenden methodischen Problematik bewußt, die die Wahrnehmung und Bezüge von Verbreitung und Ähnlichkeit komplizierte: Verbreitungsmuster können als "auffällig" nur bewußt werden, wenn eine differenzierte taxonomische Diagnostik Vergleichsmöglichkeiten bereitstellt und ein Urteil über Norm und Abweichung zuläßt. Zimmermann versuchte zwar bei allen Tieren, deren Verbreitungsräume er anhand von Literaturstudien zusammenstellte, vorab zu klären, ob es sich jeweils um Mitglieder einer Art oder doch um eine andere taxonomische Gruppe handelte, die der anderen Art möglicherweise nur sehr „ähnlich“ war. Problematisch war hier jedoch die Unschärfe in der Definition von "Ähnlichkeit" im herrschenden Ordnungsverständnis von dem Kontinuum ähnlicher Formen. Die Autoren diskutierten uneinheitlich, welche Merkmale entscheidend für die taxonomische Festlegung waren, ob es sich um Varianten einer Art oder um verschiedene Arten handelte. In vielen Fällen mußte es deshalb offen bleiben, ob die räumlich getrennten Populationen einer einzigen Spezies angehörten, ob es Varianten waren oder ob es sich nicht vielmehr um verschiedene, „sehr ähnliche“ Arten handelte⁹¹⁸. Als sehr ähnlich empfundene Lebewesen wurden in der Mehrzahl als „Abartungen“ bewertet, also als Varianten einer Art, die aufgrund veränderter Lebensbedingungen entstanden sein sollten. Dieses Verständnis bildete die Grundlage für die Wahrnehmung ähnlicher Formen im Raum. Das Vorkommen solcher Formen in einem Gebiet bzw. in getrennten Räumen mit vergleichbaren Lebensbedingungen wurde als Auswirkung von Umweltbedingungen auf die Ausprägung der Arten verstanden. Das bezog sich besonders auf die Ausbildung der

⁹¹⁸ Vgl. dazu die Diskussion um die taxonomische Abgrenzung der Schleichkatzenarten *Ichneumon* und *Manguste*, vgl. oben Fußnote 553.

Körpergröße, Färbung, Felddichte, und wurde auch bei besonders markanten Merkmalen bemerkt (z. B. dem Höcker von Kamel und Dromedar (II 27f.).

Trotz dieser methodischen Probleme gelangte Zimmermann zu zwei Aussagen, die seines Erachtens die empirischen Ergebnisse in Hinblick auf die Bezüge von Vorkommen, Verbreitungsfähigkeit und Ähnlichkeit im Sinne der *Scala naturae* unmißverständlich zu erkennen gaben. So fand er in den weltweiten Mustern der Säugetierverbreitung belegt, daß gleiche oder sehr ähnliche klimatische Bedingungen nicht zu einer übereinstimmenden Besiedlung führen mußten:

"Man könnte nämlich vermuten, daß gleiche oder doch ähnliche Klimate gleiche Thierarten hegten. Dann müßten aber in Marocko, Spanien, Agypten sich die Thiere vom Vorgebirge der guten Hoffnung, oder auch von Theilen des südlichen Amerika. Dies trifft aber ganz und gar nicht zu ..." (I 28).

Ein solcher Befund widersprach der biblischen Lehre und der gängigen Milieutheorie; Zimmermann konnte dieses Ergebnis allerdings ausreichend anhand seines dynamischen Modells der Verbreitung erklären, wonach nicht nur das Klima, sondern weitere in den Lebewesen und dem sie umgebenden Raum begründete Vorgänge ihr Vorkommen ausmachen sollten. Eine zweite Aussage betraf die Verbreitungsfähigkeit ähnlicher Arten. Gemäß der "verwandschaftlichen" Beziehung, die man zwischen äußerlich ähnlichen Formen im Sinne der Stufenleiter festlegte, wäre zu fragen, ob sehr nah "verwandten" Arten auch eine entsprechende Verbreitungsfähigkeit (Biegsamkeit) innewohnte. Aufgrund seiner Einteilung der Arten und Varianten nach ihrer Verbreitungsfähigkeit meinte er auch hier eine eindeutige Aussage treffen zu können: selbst wenn die Eigenschaft der Biegsamkeit ein den Arten eigentümliches Kennzeichen sei, so spiegele sich darin nicht unmittelbar die "verwandschaftliche" Ordnung (im Sinn der Stufenleiter) wider und:

"so irrte man auch sehr, wenn man die Verbreitbarkeit eines Quadrupeds, nach andern, welche mit zu einerley Geschlecht gehören, zu bestimmen unternähme" (I 21).

Hirsch und Rentier, Fuchs und Schakal belegten diese Aussage, stünden sie sich doch "so nahe als sie nur können, ohne eine und dieselbe Art auszumachen" und unterschieden sich doch in ihrem Vorkommen auf der Erde gravierend. Auch im Zusammenhang mit seinen anthropologischen Überlegungen konnte Zimmermann diese Beobachtung bestätigen. So sei die unmittelbare "Nähe" von Orang Utan und Mensch in der *Scala*

naturae zweifellos gegeben, doch in ihrem Ausbreitungsvermögen seien beide doch denkbar weit entfernt⁹¹⁹.

Ging Zimmermann darüber hinaus auch von der räumlichen Nachbarschaft ähnlicher Formen aus, wie es das zeitgenössische Verständnis der Ähnlichkeitsordnung im linearen Kontinuum nahelegen konnte? Man konnte diese Vorstellung auch in Anlehnung an die späteren, differenzierten Modelle der Ordnungsidee des Kontinuums – Netz, Baum u. ä. – erweitern und an ein „verzweigtes“ geographisches Vorkommen denken, wonach ähnliche Arten in räumlicher Nähe nicht linear nebeneinander, sondern in differenzierten Mustern vorkommen sollten. Solche Vorstellungen entwickelten Anfang des 19. Jahrhunderts beispielsweise die Zoologen Illiger und Treviranus, der das Vorkommen und Artenvielfalt mit den sich verzweigenden Ästen eines Baumes gleichsetzte⁹²⁰. Obwohl Zimmermann mehrere tiergeographische Gruppierungen, die nach der Verbreitungsfähigkeit, nach den Klimazonen und nach tiergeographischen Zonen, die er auf einer geographischen Karte verdeutlichte, festlegen konnte, gelangte er in der *Geographischen Geschichte* zu keiner vergleichbaren Erkenntnis. Erst die Rückschau auf einzelne frühere empirische Befunde führte ihn Jahrzehnte später in seinem Australienbuch zu einer Aussage über die räumliche Nähe ähnlicher Arten:

„Schon vor mehr als 30 Jahren bemerkte ich aus den damals äußerst spärlich bekannten Quadrupeden, daß Neuholland zwischen Ostindien und Südamerika einen Übergang in Rücksicht der Thiere darbiete. Dampier fand an der Nordwestküste ... Kaninchen mit sehr kurzen Vorder- und langen Hinterbeinen zum Springen, die ich damals Cavien nannte. Unfehlbar war es die kleinere Art des Känguruh; allein die Physiognomie einiger der Cavien, der hüpfende Gang, z.B. des Aguti ... ließ mich vermuten, daß Neuholland gleichsam in der Mitte von Südafrika und Südamerika gelegen, also gleichsam ein Übergang von jenen beiden Weltteilen, ebenfalls von seinen organisierten Körpern einen Übergang darstellen möchte. Dieser scheint sich nun mit unserer genauern Kenntnis des Landes sehr bestätigt zu haben. Diese Känguruhs und die ihnen verwandten Thierarten mit den Bauchtaschen, besonders aber der Wombat, welcher, der Bauchtaschen ungeachtet, den Scavien oder den Tettieren sich zu nähern scheint, deutete hierauf ganz vorzüglich hin, da bekanntlich die Beutelthiere eine ansehnliche Familie in der neuen Welt ausmachen ...“⁹²¹.

Zimmermann meinte demnach am Beispiel der tiergeographisch interessanten ostasiatisch-australische Zone eine enge Korrelation zwischen dem Übergang geographischer Gebiete und dem der Arten feststellen zu können, wobei er in der *Geographischen Geschichte* über den ehemaligen Zusammenhang Neuhollands mit Asien spekuliert hat-

⁹¹⁹ Vgl. S. 296.

⁹²⁰ Vgl. S. 328.

⁹²¹ Zimmermann: *Australien* (1810) S. 870.

te⁹²². Der Braunschweiger Naturforscher konnte hier nicht nur eine Verbindung zwischen äußerlich ähnlichen Arten in geographischer Nachbarschaft erkennen, sondern mehr noch einen allmählichen Übergang der Formen, der besonders in der späteren Biogeographie zu den wichtigsten Beobachtungen zählte. Etwa zur gleichen Zeit beschrieb Zimmermanns Schüler Illiger, mit welchem er auch gemeinsam an dem Australienbuch arbeitete (s. u.), entsprechende Phänomene. Illiger gelangte aufgrund seiner systematischen Untersuchung des Vorkommens unterschiedlicher Tiergruppen zu dem Schluß, daß es nach geographischen Gesichtspunkten keine enge lineare Folge der unterschiedlichen Arten gäbe⁹²³. Die einzelnen Glieder einer solchen Folge existierten zwar, aber nicht in einer linearen geographischen Ordnung, sondern "die verbindenden Glieder in diesen Reihen (seien) oft in sehr entfernten Weltgegenden zerstreut ..., so daß z.B. Europäische Gattungen oder Arten durch eine Amerikanische eng verbunden werden"⁹²⁴. Er meinte sogenannte "Bildungsreihen" in einzelnen tiergeographischen Zonen erkannt zu haben, d. h. einen spezifischen Bestand, der anderen Zonen so, auch in "ähnlichen" Arten, fehlte. Darwin konnte Jahrzehnte später aufgrund der intensiven Beobachtung ähnlicher Formen in Abhängigkeit vom geographischen Standort zu der Einsicht gelangen, daß einzelne geographische Räume gewissermaßen einen "eigenen" Artenbestand besitzen, d. h. denen anderer Gebiete unähnliche Formen, die jedoch untereinander eine fließende Ähnlichkeit aufweisen, so als stammten diese Arten alle aus einer gemeinsamen Form und als entstünden ihre in Nuancen bestehenden Unterschiede aufgrund der geographischen Isolierung⁹²⁵.

Mit seinen Ergebnissen und der Bewertung von Verbreitung, Verbreitungsvermögen und Ähnlichkeit stellt sich Zimmermann als ein Vertreter der Übergangszeit von der essentialistischen Klassifikation Linnés zu einem empirischen Ansatz in der biologischen Klassifikation vor. Nach eigener Aussage konnte er weder Linnés System noch die "Ataxie" Buffons anerkennen und forderte, die Lebewesen wohl nach der Ähnlich-

⁹²² Vgl. S. 257.

⁹²³ "Daß es aber unmöglich sei, eine streng aneinander gereihete Folge dieser Bildungen aufzufinden", Illiger (1815) S. 140.

⁹²⁴ Ebd. S. 124f.

⁹²⁵ Darwin legte in den *Origins* dar: „Demungeachtet fühlt sich der Naturforscher auf seinem Wege z.B. von Norden nach Süden unfehlbar betroffen von der Art und Weise, wie Gruppen von Organismen der Reihe nach ersetzen, welche in den Arten verschieden, aber nahe verwandt sind. ... In denselben La Plata-Ebenen finden wir das Aguti und die Viscache, zwei Thiere nahezu von der Lebensweise unserer Hasen und Kaninchen und mit ihnen in die gleiche Ordnung der Nagetiere gehörig; sie bieten aber ganz deutlich einen rein americanischen Organisationstypus dar. ... Wir erkennen in diesen Thatsachen ein tief liegendes organisches Gesetz, über Zeit und Raum hinweg auf demselben Gebiete von Land und Meer, unabhängig von ihrer natürlichen Beschaffenheit, herrschend“, Darwin (1899) S. 426.

keit zu ordnen, hierfür aber ein weites Spektrum von Merkmalen und Eigenschaften zu berücksichtigen:

"Freilich müssen der Kennzeichen weder zu wenig, noch sie zu unbestimmt noch zu einzeln seyn; man muß so viel es möglich ist, aus der ganzen Figur, Instinkt, und Oekonomie auffallende Aehnlichkeiten aufbringen, und jeder Kreatur darnach seinen Platz anweisen" (I 4).

Zu diesen Merkmalen sollte nun auch die Verbreitungsfähigkeit, die sich in der physischen Konstitution der arteigenen Biegsamkeit manifestierte, gehören. Die empirische Methode, die sich mit Zimmermann und seinen Zeitgenossen ausbreitete, lehnte es zunehmend ab, die große Artenvielfalt aufgrund einzelner a priori festgelegter äußerer Kennzeichen zu klassifizieren, sondern nahezu alle, besonders auch solche "inneren" Zusammenhänge einzubeziehen. Dies führte im Lauf des 19. Jahrhunderts dazu, die biologische Verwandtschaft einzelner taxonomischer Gruppen festlegen zu können⁹²⁶.

7.4 Die "lebendigen Klimometer" - Tiergeographie und Klimatologie

Für Zimmermann stellte das Klima einen entscheidenden Faktor im Verbreitungsgeschehen der Säugetiere dar. Er verstand darunter nicht allein die Temperatur, sondern ein „physikalisches Klima“, das sich aus dem Zusammenwirken verschiedener Momente, besonders auch von Feuchtigkeit und Bodenbedingungen, einspielte. Das Ensemble der das Klima eines Landes oder Kontinents prägenden Umweltfaktoren erörterte Zimmermann am Beispiel Amerikas⁹²⁷. Das Klima dieses seiner Ansicht nach im Vergleich zur Alten Welt insgesamt kühleren Kontinents⁹²⁸ würde beeinflusst von kälte-

⁹²⁶ Erst Anfang des 19. Jahrhunderts bezog man in den Vergleich von Organismenformen zunehmend auch die *Funktion* von Merkmalen und Strukturen ein. Bauplanähnlichkeiten wurden damit nicht mehr nur als Adaption an die Umwelt verstanden, sondern als „Ergebnis“ eines nicht unmittelbar einsichtigen Funktionszusammenhangs. Mit der gedanklichen Verbindung von Struktur und Funktion, der Beziehung von Organen und Merkmalen auf ihre Funktionen, wurde es möglich, die Ausbildung bestimmter Kennzeichen nicht mehr allein in Abhängigkeit von ihrer Umwelt zu bewerten, sondern einen wechselseitigen Bezug von baulichen Eigenschaften und Funktionszusammenhängen unter bestimmten äußeren Bedingungen zu sehen., vgl. Lefèvre (1984) S. 132f., Mayr (1984) S. 367f. und Rheinberger (1986).

⁹²⁷ Diese Diskussion ergab sich im Zusammenhang mit der Frage, warum es unter der originären amerikanischen Bevölkerung keine Menschen mit schwarzer Hautfarbe gebe. Zimmermann schloß sich der schon von Buffon gegebenen Erklärung an, in Amerika sei es nicht so heiß wie in Afrika, was auf der Grundlage der gängigen Theorie von der temperaturbedingten modifikatorischen Veränderung der Hautfärbung das Phänomen erklären sollte (I 86).

⁹²⁸ Zimmermann führte zum Beleg dafür einen tabellarischen Vergleich der Durchschnittstemperaturen an einzelnen Orten der Alten und Neuen Welt an, die er auf der Grundlage des *Traité de Météorologie* von Louis Cotte (Paris 1774) zusammengestellt hatte.

ren ozeanischen Winden⁹²⁹, von den großen den Kontinent „einschneidenden“ Meeren (z. B. der mexikanische Meerbusen) sowie von besonders weiten Flächen der Binnengewässer; weiterhin von riesigen Waldflächen, die als Filter gegen die Sonnenwärme fungierten, schließlich von der mangelnden Freisetzung von Bodensalzen aufgrund des nur geringfügigen Ackerbaus auf diesem Kontinent (I 87-89)⁹³⁰.

Im Laufe der Jahre beschäftigte Zimmermann die Frage nach den physikalischen Grundlagen und Auswirkungen des Klimas auf die Natur immer wieder, insbesondere die Möglichkeit einer exakten Bestimmung dieser klimatischen Faktoren, was sich eben nicht allein in der Bestimmung der geographischen Breite und der Temperaturmessung erschöpfen konnte⁹³¹. Hierin meinte er auch einen Nutzen seiner systematischen Untersuchung der Tierverbreitung zu erkennen. Im abschließenden, analytischen Teil der *Geographischen Geschichte* diskutierte er daher, was die Verbreitung über die klimatischen Verhältnisse der Erde aussagen konnte⁹³². Seine Studie und besonders die Darstellung der Ergebnisse in einer zoologischen Weltkarte habe zu der Erkenntnis geführt, daß es bestimmte „Grenzlinien“ der Verbreitung einzelner Tierarten gebe, die unmittelbar mit dem physikalischen Klima einer Region korrespondierten:

„Da ich die Erstreckung der Quadrupeden genau zu bestimmen suchte, so fand ich, daß mehrere Arten in verschiedenen Ländern bald mehr, bald weniger weit von dem Aequator entfernt leben“ (III 263).

Am Beispiel der Bewohner der arktischen Zone stellte Zimmermann fest, daß die südlichste Verbreitung des Rentiers in Europa bis zum 61. Breitengrad reiche, in Asien hingegen nur bis zum 55. und im östlichsten Rand bis zum 45. Breitengrad, in Nordamerika sei das südlichste Vorkommen etwa um den 40. Breitengrad zu beobachten. Ebenso verglich er das Vorkommen von Eisbär und Elch und gelangte zu dem Ergebnis, daß sich aus „den angezeigten Grenzlinien zugleich die Vergleichung der Temperaturen der Länder der alten und neuen Welt“ ergebe. So kam er zu dem Schluß, daß die Neue

⁹²⁹ Dem Wind maß Zimmermann eine wichtige Rolle als Klimafaktor bei, wie seine Argumente zu der Frage zeigten, ob es auch in der räumlichen Nachbarschaft auf einem Kontinent (Wüste Sahara und Guinea) klimatisch gravierende Unterschiede geben könnte, was er anhand der Wirkung der Atlaswinde bestätigte: „Die Wüste Zaara liegt einmal nicht so tief gegen den Aequator, als Guinea, und zweitens muß der Wind vom Atlas herunter diese Gegenden noch mehr kühlen, da dies Gebirge zu oberst eben so wohl mit Schnee bedeckt ist, als unsere Alpen; der Westwind aber ist hier ein Seewind und mildert gleichfalls die Hize“ (I 83f.).

⁹³⁰ Hier ging Zimmermann davon aus, daß Bodensalze, die aufgrund fehlender Bearbeitung des Bodens nicht in die Luft gelangten, die Temperatur des Bodens und damit auch die der umgebenden Luft senkten.

⁹³¹ Es sollte vielmehr „die Summe des Werthes aller das physicalische Klima constituierenden Kräfte versinnlicht werden“, Zimmermann: *Frankreich* (1795) S. 61.

⁹³² 3. Bd. 4. Abschnitt: „Vergleichung der Temperatur verschiedener Länder; vermöge gewisser Quadrupeden: ein Zusatz zur Erläuterung der zoologischen Weltkarte“ (III S. 263-266).

Welt innerhalb der gleichen geographischen Breiten insgesamt kälter sei als die Alte Welt. Auf diese Weise ließe sich dann der Breitengrad bestimmen, bis zu welchem die Temperatur verschiedener Länder und Kontinente gleich sei. Man könne dann die Zunahme der Kälte nach Osten anhand einzelner Tierarten auf bestimmte Breitengrade festlegen, womit für die östlicheren Gebiete ein mittlerer Wert der Kältezunahme zum Äquator hin zu bestimmen sei⁹³³.

In seiner groß angelegten Studie zur vergleichenden Länderkunde zwischen Frankreich und Nordamerika rekurrierte Zimmermann auf diese Zusammenhänge und betonte den Nutzen der Tierverbreitung als „lebendige Klimatometer“⁹³⁴ im Vergleich der Existenzbedingungen verschiedener Länder und des „Werthes ihrer Klimate“. Der Braunschweiger Geograph hatte damit als einer der ersten, wie er auch selbst anmerkte⁹³⁵, den Versuch einer systematischen Auswertung verschiedener klimatischer Bedingungen der Erde unternommen, und in gewisser Weise die spätere Verwendung sogenannter "Isothermen" vorbereitet⁹³⁶, die Anfang des 19. Jahrhunderts im Zuge von Alexander von Humboldts umfangreichen Studien zur Geoklimatologie eingeführt wurden.

⁹³³ „Ja man kann gewissermaßen selbst die Grade der Breite, welche in diesen Ländern einerley Temperatur genießen, festsetzen. Es wäre zum Beispiel die Kälte in Amerika unter dem ein und sechzigsten Grade der Breite, in Europa schon im ein und vierzigsten, in der neuen Welt dem Rennthier zufolge, zu suchen. Nach der Angabe des Elendsthiers aber wären die Länder von Europa, unter dem drey und fünfzigsten nicht kälter als die westlicheren Länder der neuen Welt unter dem fünf und dreyßigsten Grade. ... Nehme man hieraus die mittlere Zahl, so wäre die Temperatur von Europa, in dem tiefer weiter westlich liegenden Binnenlande von Nordamerika, auf achtzehn Grade der Breite tiefer gegen den Aequator zu suchen“ (III 264f.).

⁹³⁴ Zimmermann: *Frankreich*. (1795) S. 60f.

⁹³⁵ Ebd. S. 61.

⁹³⁶ Eine „Isotherme“ ist eine Linie auf einer Karte, die alle Orte mit derselben Durchschnittstemperatur verbindet. Eine Weltkarte mit Isothermen erlaubt auf einen Blick zu sehen, wie geographische Faktoren die vorherrschende Temperatur beeinflussen, vgl. S. 320.

Die ältere Naturforscherschule „setzte voraus, daß Thiere speciell dazu geeignet wären, in gewissen Zonen und unter gewissen physicalischen Bedingungen zu leben, und man erkannte es kaum an, daß abseits dieser Bedingungen irgend ein Einfluss von der Localität ausginge, welcher sie im wesentlichen afficieren könnte. ... Wir müssen auch den genauen Verbreitungsbezirk zur Jetztzeit und in der Vergangenheit kennen, und, um eine Idee ihres geologischen Alters zu haben, auch den Ort ihres frühesten Auftretens auf dem Erdball und die verschiedenartigen ausgestorbenen Formen, welche ihr am nächsten verwandt sind“.

Wallace (1876)⁹³⁷.

Diese Charakteristik der Unterschiede der vor- und nachdarwinischen Tiergeographie, die Alfred Russel Wallace rund einhundert Jahre nach Erscheinen der *Geographischen Geschichte* vornahm, soll die zusammenfassende Bewertung von Zimmermanns Kenntnissen einleiten. Diese werden zunächst in ihrem so umrissenen zeitgenössischen Kontext dargestellt und abschließend mit einem kurzen Blick auf die Biogeographie und Evolutionsbiologie des 19. Jahrhunderts.

Die *Geographische Geschichte* im Kontext der tiergeographischen Kenntnisse des 18. Jahrhunderts

Vor dem Hintergrund einer sich wandelnden Wahrnehmung und Bewertung des Standorts der Tiere in der zeitgenössischen Naturgeschichte entwickelte Zimmermann in der Nachfolge Buffons einen ersten systematischen Ansatz in der Zoogeographie. Zu den grundlegenden Ergebnissen zählen:

- die erste systematische Darstellung des weltweiten Säugetiervorkommens,
- die Vorstellungen zu einem physiologischen Modell der Verbreitung von Mensch und Tier und die Einordnung der Verbreitungsfähigkeit als artspezifisches Merkmal,
- der Ansatz zu einem dynamischen Konzept der Verbreitung.

⁹³⁷ Wallace (1876) Bd. 1 S. 62.

Die physische Grundlage für die räumliche Verbreitung der Lebewesen bestand für Zimmermann in der Biegsamkeit des Organismus, die von der artspezifischen Stärke der Irritabilität und Sensibilität der elastischen Fasern abhängen sollte. Auf der Grundlage seines teleologischen Naturkonzepts entwickelte er ein differenziertes Modell, wonach er die Unterschiede zwischen dem Vermögen tierischer und menschlicher Ausbreitung und der Bildung einzelner Varianten der Arten unter den unterschiedlichen Bedingungen der Erde zu erklären vermochte. Von der älteren Klimatheorie ausgehend entwickelte Zimmermann eine erweiterte Vorstellung vom Spektrum der auf die Organismen wirkenden Umwelteinflüsse; für ihn schuf das "physikalische" Klima mittels verschiedener Komponenten, auch sogenannter "Nebenursachen", differenzierte physische Lebensbedingungen. Neben diesen Einflüssen des Raums erkannte er die Bedeutung inter- und intraspezifischer Beziehungen der Lebewesen, wie z. B. Nahrungsbeziehungen zwischen Fleisch- und Pflanzenfressern, sowie das Einwirken des Menschen. Verbreitung war in Zimmermanns Denken demnach nicht eine rein mechanische Determination in Abhängigkeit vom Klima. Das Vorkommen der Tiere sollte vielmehr bestimmt sein aus einem Miteinander von Eigenschaften der Arten (ihrer Biegsamkeit, Ernährungsweise, Fähigkeit zur aktiven Fortbewegung etc.) sowie von Ereignissen im Raum (Naturkatastrophen, geologischen Veränderungen etc.). Die empirischen Befunde des Säugetiervorkommens führten den Braunschweiger Naturforscher auch dazu, die Herkunft der Arten in die Erklärung der aktuell vorliegenden Verbreitungsmuster miteinzubeziehen, womit er zu den unterschiedlichen Theorien vom polytopen Ursprung der Tierarten bzw. vom monotopen Entstehen der menschlichen Spezies gelangte.

Zimmermann unternahm den Versuch, die Vielzahl der unsystematisch veröffentlichten Einzelergebnisse der Naturgeschichte und Geographie in einer Übersicht über die weltweite Zusammensetzung der Säugetierfaunen zu ordnen und sie in Hinblick auf die ihnen möglicherweise zugrundeliegenden Prinzipien zusammenzufassen. Die Auswertung seiner Synopse ließ ihn zu jeder einseitigen Anwendung der Milieuthorie und zur buchstäblichen Geltung des biblischen Schöpfungsglaubens auf Distanz gehen. Schon in der Einleitung zum ersten Band der *Geographischen Geschichte* brachte er mit der substantiellen Beobachtung, daß gleiche klimatische Zonen in der Realität oft nicht gleiche oder ähnliche Besiedlung aufwiesen, die theoretische Aporie auf den Punkt⁹³⁸. Auch in Erfahrungen aus der Landwirtschaft und Pflanzenzüchtung

⁹³⁸ Vgl. Zitat S. 263.

sah Zimmermann die Annahme einer im Grunde eingeschränkten Bedeutung des Klimas für die Organismen bestätigt:

„Seit dem Handel nach beiden Indien finden sich verschiedene Gewächse, welche bey uns einheimisch geworden sind, da sie dennoch in (!) Amerika ... zuhause gehören. ... Kartoffeln stammen aus Guyana und werden in ganz Europa gebauet; trügen manche Bäume Saamen, die der Wind gleichfalls ... wegführen könnte; so würde sich ihre Verbreitbarkeit gewiß oftmals von selbst zeigen ...“ (I 15).

Waren solche grundsätzlichen Zweifel an der allgemeingültigen Milieutheorie erst einmal aufgekommen, ließen sich auch zahlreiche weitere Einwände formulieren. Wie gezeigt werden konnte, enthält die *Geographische Geschichte* eine Reihe von Beobachtungen, die der Vorstellung von einem einheitlichen Prinzip der Tierverteilung grundlegend widersprachen. All diese Befunde lassen sich subsumieren unter die Erkenntnis des uneinheitlichen Vorkommens der Arten in gleichen Klimaten, in geographisch ähnlichen Gebieten, auf den Kontinenten und Inseln nahe des Festlands. Zu den wichtigsten tiergeographischen Einzelergebnissen Zimmermanns zählen folgende Beobachtungen und Theorien:

- die Abgrenzung unterschiedlicher tiergeographischer Zonen, die über die dreiteilige Einteilung in Klimazonen hinausgingen;
- die Eigenständigkeit der australischen Fauna;
- die eigenständige Fauna einzelner Inseln;
- die örtlich begrenzte Verbreitung einzelner Arten.

Im dritten, die empirischen Befunde auslegenden Teil der *Geographischen Geschichte* erläuterte Zimmermann seine Ablehnung der von einer einzelnen Ursache ausgehenden Erklärung der Artenverteilung im Sinne von Milieutheorie und Schöpfungsgeschichte. Stattdessen entwickelte er einen eigenen Ansatz zu einer differenzierten Erklärung der Tierverbreitung, in welcher die verschiedenen naturgeschichtlichen und geographischen Phänomene - die Herkunft der Arten, ihre aktive und passive Verbreitung sowie erdgeschichtliche und klimatische Veränderungen - in ihren Wirkkomplexen zusammengeführt wurden.

Hinsichtlich der beobachteten Phänomene der Tierverbreitung standen im ausgehenden 18. Jahrhundert grundsätzlich drei theoretische Erklärungsansätze zur Verfügung:

- im Referenzrahmen des biblischen Schöpfungsberichts die unabhängige und eigenständige Entstehung der verschiedenen Besiedlungsformen;

- die allmähliche Variation der ursprünglich einheitlich verteilten Arten unter dem Einfluß von Umweltbedingungen;
- die Beeinflussung einer ursprünglich mehr oder weniger einheitlichen Ausbreitung durch erdgeschichtliche Ereignisse unter Einbeziehung eines Ortswechsels der Tiere.

Gegen jedes dieser Erklärungsmodelle ließen sich widersprechende Befunde ins Feld führen. Bezog man sich auf die jahrhundertlang gültige Lehre der Schöpfung aller Tiere an einem Ort und ihre erst später folgende Ausbreitung (wobei Ungleichmäßigkeiten dann z. B. durch geographische Schranken entstanden sein sollten), ließ sich die Besiedlung des amerikanischen Kontinents nur unter der Annahme seines ehemaligen Zusammenhangs mit den anderen Kontinenten erklären, nicht jedoch die nahezu völlige Eigenständigkeit seiner Fauna. Selbst wenn man von einer ursprünglich zusammenhängenden Landmasse ausging, die vom Berge Ararat entsprechend der Toleranzen gegenüber der Umwelt besiedelt worden sein sollte und die erst durch spätere erdgeschichtliche Ereignisse wie Überschwemmungen, Vulkanausbrüche und Erdbeben in die einzelnen Kontinente getrennt worden wäre, blieben angesichts einzelner Verteilungsmuster, - zu beobachten an der Fauna bestimmter Inseln, oder im (vermeintlich) alleinigen Vorkommen des Tapirs in Amerika - , Widersprüche bestehen.

Die Erklärung der Phänomene durch Zeitgenossen, die am Grundsatz der einheitlichen Schöpfung und gleichmäßigen Verbreitung der Arten festhielten und die diese als extreme Variationen einzelner Arten unter den jeweiligen Umweltbedingungen auffaßten, erschien Zimmermann inakzeptabel; obwohl er zu den Naturforschern gehörte, die eine relativ weite Variabilität der Arten für denkbar hielten, und obwohl er die Möglichkeit von „unglaublichen Ausartungen“ (III 239) der amerikanischen Tiere immerhin andeutete. Sollte es sich bei den sich im Vergleich zu den Formen der Alten Welt schon beim ersten Anblick völlig andersartig präsentierenden Tieren „nur“ um Variationen der altweltlichen Tiere handeln? Sollte der Tapir, weil er das größte Tier Südamerikas war und einen Rüssel hatte, "der Elephant der neuen Welt" (III 239) sein? Selbst Zimmermann hielt eine so extreme Variation der Arten der „Natur entgegenlaufend“ (III 239). "Keiner meiner Leser" schrieb er, "kann es daher verlangen, daß ich z.B. ... den Tapir für einen ausgearteten Elephanten nur deswegen hielte, damit es begreiflicher würde, sich auch diese Thierarten in dem Kasten Noah möglich zu denken" (I 28). Fest steht: Zimmermann unterwarf sich damit nicht mehr dem Systemzwang einer zwar jahrhundertlang sanktionierten, aber mit empirischen Befunden immer weniger zur Deckung zu bringenden Schöpfungslehre. Da die Lebensbedingungen des ame-

rikanischen Kontinents nachweislich nicht so extrem anders waren als die der Alten Welt, was Zimmermann ja auch am Beispiel einzelner Nutzpflanzen thematisiert hatte, hätte sich eine so radikale Variation des Grundtyps auch naturphilosophisch kaum begründen lassen.

Vor dem Hintergrund dieser Erklärungsnots suchten viele zeitgenössischen Naturforscher Zuflucht in der Annahme, daß die nicht immer einsehbaren „Gesetzen“ folgende Verteilung der Arten unmittelbar auf ihre Entstehung oder göttliche Einsetzung zurückzuführen sein müßte. Wie gezeigt wurde, kam auch Zimmermann im dritten Teil der *Geographischen Geschichte* unter Berücksichtigung aller Befunde der Säugetierverteilung, der Ergebnisse geologischer Untersuchungen, des zeitgenössischen Verständnisses von der Artkonstanz und Variabilität der Arten und schließlich der Bedeutung des Einflusses der die Organismen umgebenden Umwelt zu dem seiner Meinung nach eindeutigen Ergebnis, daß „die Thiere gleich zu Anfang über die Erde vertheilt, jedes in sein ihm zukommendes Klima gesetzt worden“ (I 192) sein müssen. Unter der Prämisse einer gleichzeitigen Entstehung der Arten an verschiedenen Orten der Erde, ließen sich viele der beobachteten Verteilungsmuster zumindest oberflächlich erklären. In einem nächsten Schritt äußerten einige Naturforscher dann sogar die Vermutung, daß auch gleiche Arten an verschiedenen Orten gleichzeitig erschaffen worden seien. Zimmermann erwähnte den an der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg lehrenden Historiker und Archäologen Johann Eberhard Fischer (1697-1771) der in seinen „Muthmaßlichen Gedanken von dem Ursprunge der Amerikaner“ schon 1771 formuliert hatte:

„Wenn wir also nicht annehmen wollen, daß ... die Thiere von selbst aus dem Erdboden hervorgekrochen, ... so bleibt nur dieses übrig, daß alle Thiere durch die allmächtige Hand des Schöpfers, jedes nach seiner Art, in dem jedem angemessenen Klimat, überall auf dem Erdboden, und auf einmal hervorgekommen sind, und daß, wenn sich Thiere von einerley Art in verschiedenen Theilen des Erdbodens finden, die auf keinerley Weise von dem einen in den andern haben können versetzt werden, von diesen Gattungen mehr als ein Paar, theils in der alten, theils in der neuen Welt erschaffen seyn muß“⁹³⁹.

Zur Erklärung der Theorie von multiplen Schöpfungen, die auch beinhaltete, daß dieselbe Art mehrfach entstand, wurde oft die Theorie der Urzeugung angeführt, die auch Zimmermann grundsätzlich für denkbar hielt⁹⁴⁰.

⁹³⁹ Fischer (1782) S. 322.

⁹⁴⁰ Vgl. S. 99. Zur Bedeutung der Urzeugung in der frühen Biogeographie vgl. Kap. 9.

Auch wenn Zimmermann und vor allem Buffon schon sehr differenzierte Vorstellungen zu den Mechanismen der Entstehung und ersten Verbreitung der Arten entwickelt hatten, konstatierte der Braunschweiger Naturforscher, daß die aktuell zu beobachtende Verteilung der Arten nicht *allein* mit ihrer Entstehung erklärt werden konnte. Er hielt vielmehr Ereignisse in der Geschichte der Erde für sehr wahrscheinlich, die im weiteren Verlauf auf die Verteilung der Tiere eingewirkt haben mußten. Zu diesen Einflüssen zählte er geologische und klimatische Veränderungen, die Abtrennung von Landmassen, die Formierung geographischer Schranken wie die von Gebirgen, das Sinken der durchschnittlichen Außentemperaturen u. ä. Zimmermann wollte diese Ereignisse nicht als ein kontinuierliches, gleichbleibendes Geschehen interpretieren; zweifellos sei es aber zu einzelnen, abrupten Erscheinungen gekommen, die den „Lauf der Natur unterbrochen hatten“ (III 189). In Kombination mit den erdgeschichtlichen und klimatischen Veränderungen im Laufe der Geschichte der Erde zog er auch die Möglichkeiten der Organismen zum Ortswechsel heran, aktiv oder passiv. Ihm war eine Reihe von Beispielen bekannt, wie Tiere ihren Standort temporär oder für immer veränderten, wenn sich die Bedingungen in ihren Lebensräumen gravierend gewandelt hatten.

Mit seinem systematischen und quantifizierenden Ansatz konnte Zimmermann zu Ergebnissen gelangen, die die Säkularisierung des bis weit in das 18. Jahrhundert einem theologischen Referenzrahmen verhafteten Diskurses über das Vorkommen der Tiere auf der Welt in Richtung auf eine biologische Beschreibung und Bewertung vorantrieben.

Zimmermanns Tiergeographie im Blick auf die biogeographische Forschung im Vorfeld der Evolutionsbiologie

Zimmermann hatte sich mit Fragestellungen befaßt, die für die Biogeographie des 19. Jahrhunderts von größter Bedeutung waren. Einige englische Naturforscher und Geologen wie besonders Edward Forbes⁹⁴¹ (1815-1854) kaprizierten sich in ihren biogeographischen Theorien einseitig darauf, ähnliche Faunen verschiedener Gegenden mit dem ehemaligen Zusammenhang von Kontinenten bzw. Inseln und den Wanderungen von Tieren zu erklären. In den einschlägigen Diskussionen um die Entstehung der Arten gab es kontroverse Standpunkte dazu, ob die Ähnlichkeit der Fauna verschiedener Landstri-

⁹⁴¹ Forbes begründete um 1845 eine entwicklungsgeschichtliche Richtung der Biogeographie, indem er die aktuellen Verbreitungsmuster einseitig anhand der Einwanderungsgeschichte in ursprünglich zusammenhängenden Landgebieten ableitete, vgl. Hofsten (1919) S. 301-303.

che mit diesen erdgeschichtlichen Ereignissen erklärbar seien. Zimmermann hatte wohl die besondere Rolle der Erd- und Naturgeschichte von Inseln für die erklärende Zoo-geographie erkannt und sich relativ ausführlich in der *Geographischen Geschichte* damit befaßt, er ging jedoch nicht davon aus, daß Inseln zwangsläufig Abspaltungen der Kontinente sein mußten, sie konnten seines Erachtens auch eigenständig entstanden sein, was er besonders in der Tatsache spezieller Verbreitungsmuster belegt sah. Obwohl die Erklärung von Forbes sehr reizvoll wäre, sozusagen den „gordischen Knoten der Verbreitung einer Art bis in entlegenste Punkte“ zerschlagen (- aber eben nicht gelöst -) hätte, konnte sich Charles Darwin später ebenso wenig der Meinung anschließen, daß alle Inseln ehemals mit dem Festland zusammengehangen hätten:

„Andere Schriftsteller haben hypothetisch der Reihe nach jeden Ocean überbrückt und fast jede Insel mit irgendeinem Festland verbunden. Und wenn sich diese Argumente von Forbes bestätigen liessen, so müßte man gestehen, daß es kaum irgendeine Insel gäbe, welche nicht noch neuerlich mit einem Continente zusammengehangen hätte. Diese Ansicht zerhaut den gordischen Knoten der Verbreitung einer Art bis zu den entlegensten Punkten und beseitigt eine Menge von Schwierigkeiten. Aber nach meinem besten Wissen und Gewissen glaube ich nicht, daß wir berechtigt sind, so ungeheure geographische Veränderungen innerhalb der Periode der noch jetzt lebenden Arten anzunehmen“⁹⁴².

Die Inselbesiedlung spielte für die Entwicklung von Darwins Idee von einem gemeinsamen Ursprung der Arten eine große Rolle. Über einen langen Zeitraum widmete er sich der genauen Analyse von ozeanischen Inselfaunen, deren Ergebnisse er in den *Origins of species* ausführlich diskutierte. Die systematische Untersuchung der weltweiten Inselbiota im 19. Jahrhundert führte schließlich dazu, daß Darwin, der durchaus auch von dem ehemaligen Zusammenhang vieler Inseln mit dem Festland ausging, aufgrund der auffallenden Unregelmäßigkeiten in den Verteilungsmustern zu der Überzeugung gelangte, weder die einstige Verbindung noch mehrfache Schöpfungsakte könnten dafür verantwortlich sein. Beide Vorgänge hätten seines Erachtens mindestens zu einer gewissen erkennbaren Regelmäßigkeit in der Besiedlung von Inseln führen müssen. Sehr viel stärkeren Anteil schrieb Darwin hingegen der aktiven und passiven Verbreitung der Organismen zu⁹⁴³.

⁹⁴² Darwin (1899) S. 432.

⁹⁴³ „Die vorangehenden Bemerkungen über die Bewohner oceanischer Inseln ... alle scheinen sich mit der Ansicht, daß im Verlauf langer Zeiträume gelegentliche Transportmittel viel zur Verbreitung der Organismen mitgewirkt haben, besser zu vertragen als mit der Meinung, daß alle unsere oceanische Inseln vordem in unmittelbarem Zusammenhang mit dem nächsten Festland gestanden haben; denn nach dieser letzten Ansicht würde wahrscheinlich die Einwanderung der verschiedenen Classen gleichförmiger gewesen sein ...“, ebd. S. 468-469.

Im Mittelpunkt von Zimmermanns Interessen standen die kausalen Zusammenhänge zwischen der Besiedlungsgeschichte mariner Inseln und geologischen Fragen, was ihn zu der Erkenntnis führte, daß die aktuelle Fauna von Inseln nur aufgrund verschiedener, auch in der Vergangenheit zu suchender Einflußfaktoren zu erklären wäre. Da der Braunschweiger Naturforscher grundsätzlich davon ausging, daß die Fauna und Flora aller geographischen Zonen und geologischen Formationen einheitlich in mehreren gleichzeitigen Schöpfungsakten entstanden und in einem gewissen Ausmaß durch spätere erdgeschichtliche Ereignisse und aktive bzw. passive Ortsveränderungen modifiziert worden sei, sah er keine Veranlassung, sich die Besiedlungsformen von Gebieten wie mariner Inseln, die nachträglichen Veränderungen nur in geringem Umfang ausgesetzt gewesen sein sollten, näher anzusehen oder Inselbiota gar systematisch zu untersuchen.

Auch die Bedeutung von Tierverdriftung und Wanderungen in ihrem Einfluss auf die aktuell vorfindbaren Verbreitungsmuster hatte Zimmermann im Ansatz erkannt. Da er großräumige Ausbreitung im Rahmen seines Biegsamkeitskonzepts nur für den Menschen und wenige Tierarten (Haus- und Nutztiere) für möglich hielt, konnte er der passiven und aktiven Verbreitung keine ähnlich hohe Bedeutung wie die jüngere Biogeographie zuschreiben. Die spätere Geologie und beginnende Evolutionsbiologie dachte in sehr viel längeren historischen Zeiträumen und konnte beispielsweise vergangene Eiszeiten zur Klärung dieser Widersprüche heranziehen⁹⁴⁴.

Zimmermanns dynamischer Ansatz ging weit über die der Schöpfungsgeschichte und älteren Milieutheorie verhafteten Interpretation der Tierverbreitung hinaus. Gleichwohl gründete die Naturerklärung im Rahmen der Aufklärungswissenschaften auf einem naturphilosophischen Fokus, der die große Vielfalt der Organismen aus einem teleologischen, gottgewollten Prinzip erklärte und nicht nur jedes Einzelding in seinem Zweck, Nutzen oder Ziel deutete, sondern auch die gesamte Natur mit dem weisen Schöpfungsplan Gottes und seiner nützlichen Einrichtungen. Die widersprüchlichen Befunde in der Verteilung der Säugetiere, die Buffon, Zimmermann und ihre Zeitgenossen feststellten, ließen viele Frage offen. Der Braunschweiger Naturforscher meinte in den polytopen Schöpfungen der unterschiedlichen Arten und in nachträglich eingetretenen Verände-

⁹⁴⁴ „Schon vor so langer Zeit, wie im Jahre 1747, veranlassten ähnliche Thatsachen GMELIN (Hervorhebung im Original, P.F.) zu schließen, daß einerlei Species an verschiedenen Orten unabhängig voneinander geschaffen worden sein müssen, und wir würden dieser Meinung vielleicht noch zugethan geblieben sein, hätten nicht AGASSIZ u.A. unsere Aufmerksamkeit auf die Eiszeit gelenkt, die wie wir sofort sehen werden, diese Thatsachen sehr einfach erklärt“, ebd. S. 441f.

rungen des Vorkommens eine hinreichende Erklärung gefunden zu haben. Die Theorie von mehrfachen Schöpfungsvorgängen, ob zeitlich und/oder räumlich voneinander getrennt, ist in ihrer Bedeutung für das Schicksal der Lehre einer gemeinsamen Abstammung der Arten widersprüchlich zu bewerten: Offensichtlich steht diese Idee, wie sie Gmelin und Zimmermann, oder anders auch Treviranus⁹⁴⁵ vertraten, in Widerspruch zu der Annahme eines gemeinsamen Ursprungs aller Arten. Andererseits unterstützte die Lehre von der Polygenese, die erstmals durch Zimmermann in einem Systementwurf aufzuarbeiten versucht worden war, die allmähliche Lösung der engen gedanklichen Verbindung zwischen der Entstehung organischer Materie und dem spezifischen Standort⁹⁴⁶. War dieser enge Konnex bei Zimmermann durchaus noch gegeben, so führte die Trennung vom Dogma der Herkunft aller Tierarten von einem bestimmten Ort im Laufe der Zeit dazu, daß die Lokalisierung der Entstehung nahezu beliebig wurde, beispielhaft abzulesen in den späteren Interpretationen von Treviranus und Rudolphi⁹⁴⁷. Im frühen 19. Jahrhundert trat die These von einer polytopen Entstehung der Arten häufiger auf, vor allem im Zusammenhang mit der Idee der Urzeugung der Organismen. Darwin sollte später gerade die Infragestellung dieser Grundannahme der älteren Biogeographie zu weiterführenden Erkenntnissen führen: Warum beispielsweise wurden, wenn Gott in einem oder auch mehreren Schöpfungsakten die Verteilung der Organismen festgelegt hatte, auf den ozeanischen Inseln keine größeren Landsäuger geschaffen⁹⁴⁸? Warum zeigten sich bei der Inselbesiedlung überhaupt so große Unterschiede, die kaum ein Prinzip oder einen Sinn erkennen ließen⁹⁴⁹? Auch eine Beobachtung wie die, daß auf Inseln vorfindbare endemische Arten allmählich von anderen verdrängt wurden, was die Biogeographen des 19. Jahrhunderts bestätigen konnten⁹⁵⁰, war im Denken der älteren Biogeographie befremdend: Wenn endemische Arten im Sinne einer vollkommenen Schöpfung am Ort ihrer Bestimmung geschaffen worden sein sollten, öffnete sich in ihrem nachträglich „Ersetzen“ durch eine offensichtlich geeignetere Art ein massiver Widerspruch zu der bislang unterstellten allweisen Ökonomie. Dabei war es zunächst

⁹⁴⁵ Vgl. S. 323.

⁹⁴⁶ So auch Browne (1983) S. 26f.

⁹⁴⁷ Vgl. S. 323f.

⁹⁴⁸ Darwin (1899) S. 467, vgl. oben S. 232. Auch Zimmermann war hier bereits zu der Meinung gelangt, daß es sich in einzelnen Fällen um nachträgliche Veränderungen der ersten Verteilung handeln mußte, beispielsweise nachträgliche Überschwemmungen der Südseeinseln.

⁹⁴⁹ „Warum kann man fragen, hat die angebliche Schöpfungskraft auf diesen entlegenen Inseln nur Fledermäuse und keine anderen Säugethiere hervorgebracht? ... Nach der gewöhnlichen Ansicht von der Schöpfung könnte man nicht sagen, dass nicht Zeit zur Schöpfung von Säugethieren gewesen wäre ...“, ebd. S. 468.

⁹⁵⁰ Ebd. S. 227.

irrelevant, ob diese „neuen“ Arten von außen eingewanderte bzw. von den Menschen eingeschleppte Arten waren oder ob sich diese Arten allmählich im Zusammenhang mit der „älteren“, bereits vorhandenen Fauna entwickelt hatten. Letzteres hätte allerdings am Dogma der Artkonstanz gerüttelt, was bis weit in das 18. Jahrhundert beinahe ebenso undenkbar war wie das Abrücken vom Schöpfungsglauben. Wenn bereits vorhandene, gleichzeitig geschaffene Arten die endemischen verdrängten, mußte die Frage nach diesem offensichtlichen Versehen oder Fehler der Schöpfung jedoch provokant sein.

8. Physische Anthropologie

„Man muß zuerst wissen, was der Mensch von Natur ist, und wie der rohe Mensch aussah, bevor sich die Verhältnisse richtig bestimmen lassen, in welchen er nachmals durch Kultur, Vervollkommenung und Sociätet kommen konnte. ... Weiß er (der Historiker, P.F.), wie stark das Klima auf den Menschen wirkt ..., so erleichtern ihm diese Kenntnisse die Untersuchungen der Verwandtschaften der Nationen, der Ähnlichkeiten ihrer Sitten“.

Zimmermann (1778)⁹⁵¹.

Eines der wichtigsten Motive von Zimmermanns Forschung offenbart die *Geographische Geschichte* in ihrem Beitrag zu einer Naturgeschichte des Menschen, d. h. in der Untersuchung von dessen Natur und Stellung in den Lebenszusammenhängen der gesamten Erde. Im 18. Jahrhundert rückten die Fragen nach dem Dasein und der Bestimmung des Menschen in das Zentrum der „geistigen Entwicklung jener Zeit“, sie waren geradezu „ein Merkmal der Epoche“⁹⁵². Im Unterschied zu den meist metaphysisch-theologischen Definitionen des Menschen in früheren Jahrhunderten und ihrem vorwiegend auf biblische Inhalte bezogenen Menschenbild begann man

⁹⁵¹ Zimmermann: *Über die Verbreitung und Ausartung des Menschengeschlechts* (1778) Vorbericht.

⁹⁵² Dougherty (1996) S. 70.

den Menschen mit der Aufklärung allmählich als weltlich-natürliches Wesen zu fokussieren und zu erforschen⁹⁵³.

Zu dieser neuen Bewertung des Menschen trugen Montesquieus⁹⁵⁴ und Buffons Arbeiten bei, mit welchen die Spezies Mensch als Objekt in die Naturgeschichte gelangte. Im Unterschied zu Linnés nur abstrakt-formaler Aufnahme des Menschen in sein künstliches Klassifikationssystem betrachtete Buffon ihn als ein Lebewesen, das wie alle anderen Tiere von den natürlichen Bedingungen seiner Umwelt abhängig war und in Wechselbeziehung mit ihr stand. Unter diesen Voraussetzungen konnte im fortgeschrittenen 18. Jahrhundert eine aufgeklärte Geschichtsphilosophie entstehen, die den Menschen als Gattungswesen begriff, welches sich in einer auf die natürlichen Bedingungen bezogenen, aber zugleich diese transzendierenden Geschichtlichkeit entfaltete: In dieser waren menschliche Zwecke, Gesetze und Ideen, also die Kultur im weitesten Sinn, verortet. In Deutschland ist für diese neue „menschliche“ Philosophie Herders Werk repräsentativ⁹⁵⁵.

Schon in der französischen Originalausgabe der *Histoire naturelle* behandelte Buffon die *Histoire naturelle de l'homme*⁹⁵⁶; mit der ersten Ausgabe in deutscher Sprache (*Allgemeine Geschichte der Natur*)⁹⁵⁷, die bereits 1750 begonnen wurde, erreichte er in Deutschland besondere Popularität⁹⁵⁸. Die naturgeschichtliche Anthropologie hatte sich in den 1770er Jahren bereits intensiv mit den von Buffon angestoßenen Diskussionen auseinandergesetzt und war besonders an der Göttinger Universität zu einem wichtigen Forschungsfeld geworden. Hier bemühte sich Johann Friedrich Blumenbach darum, die Erforschung des Menschen auf eine empirisch-naturwissenschaftliche Basis zu stellen. Zimmermanns Studienzeit an der Georgia Augusta, Mitte der 1760er Jahre, lag zwar noch vor dem Höhepunkt dieser Entwicklungen, es gab jedoch mit Persönlichkeiten wie Christian Wilhelm Büttner und Heinrich August Wrisberg, den Lehrern Blumenbachs, auch vor dieser Zeit bereits eine gewisse Affinität für entsprechende Fragestellungen⁹⁵⁹.

⁹⁵³ Zur Anthropologie im ausgehenden 18. Jahrhundert vgl. z.B. Moravia (1989), Marino (1995) und zuletzt Pross (2002) S.845-856.

⁹⁵⁴ Vgl. S. 107.

⁹⁵⁵ Vgl. Kap. 9.

⁹⁵⁶ *Histoire naturelle* Bd. 2 und 3 (1749).

⁹⁵⁷ Darin die „Geschichte des Menschen“ in: Bd. 1 T. 2 (1750) S. 199-286 und Bd. 2 T. 1 (1752) S. 223-314.

⁹⁵⁸ Dougherty (1996) S. 72.

⁹⁵⁹ Zu Büttner vgl. S. 26 und Fußnote 1009. Wrisberg lehrte in Göttingen Anthropologie, vgl. Marino (1995) S. 90 und 101.

Zimmermann kannte Buffons *Histoire naturelle* wohl schon aus Jugendzeiten⁹⁶⁰. Seine Arbeit über die Verbreitung des Menschen und der Säugetiere entstand dann in der Phase der sich intensivierenden Diskussionen in Deutschland, durch die sich eine naturwissenschaftliche Anthropologie anbahnte: 1774 war die erste deutsche Übersetzung von Buffons *Histoire naturelle* abgeschlossen⁹⁶¹, vier Jahre später veröffentlichte er seine Abhandlung über die Entstehung und Geschichte der Erde und der sie belebenden Organismen (*Des époques de la nature*), 1775 erschienen Blumenbachs grundlegendes Werk zur physischen Anthropologie *De generis humani varietate nativa* und auch Immanuel Kants Studie *Von den verschiedenen Racen der Menschen*. Während Zimmermann eine Reihe dieser wichtigen ersten Arbeiten zur physischen Anthropologie in seinem lateinischen Grundwerk noch nicht berücksichtigen konnte, flossen die frühen Arbeiten der Göttinger Blumenbach und Erxleben wie auch die von Kant in die deutsche Ausgabe ein⁹⁶². Gleichwohl, die *Geographische Geschichte* war bereits veröffentlicht, als die entscheidenden Arbeiten, vor allem die von Kant⁹⁶³, noch ausstanden. Sie stand demnach inmitten der Diskussionen um die Anfänge einer naturwissenschaftlichen Anthropologie und ist sowohl in Hinblick auf die Verarbeitung der zeitgenössischen Theorien als auch besonders unter dem Aspekt interessant, welche Impulse von ihr ausgingen.

Zimmermanns anthropologischer Ansatz schloß an die Buffonschen Vorgaben zu einer neuen, naturgeschichtlichen Anthropologie an. „Auch wenn es den Menschen vielleicht demüthigen kann“, konstatierte der französische Naturforscher als eine „erste Wahrheit“ im Zusammenhang mit seiner neuen naturgeschichtlichen Methodik, deren Grundlagen er eigens in dem ersten Kapitel der *Histoire naturelle* vorstellte, müsse der Mensch anerkennen, „daß er sich selbst unter die Thiere zählen muß, welchen er in allen Stücken,

⁹⁶⁰ Sein Vater zählte zu den ersten Subskribenten der deutschen Erstausgabe.

⁹⁶¹ Zimmermann selbst war als möglicher Übersetzer der zweiten deutschen Ausgabe von Buffons Naturgeschichte, bei Pauli in Berlin gedruckt, ins Auge gefaßt worden, vgl. den Brief von Georg Christoph Lichtenberg an Christian Gottlob Heyne 21.5.1780, Lichtenberg: *Briefwechsel*. Bd. 2 (1985) S. 696; an seiner Stelle übernahm dann jedoch Bernhard Christian Otto (1745-1835) ab 1783 die Übertragung.

⁹⁶² "Meine lateinische Zoologie ward im Drucke sehr aufgehalten, und da die ersten Kapitel schon vor mehr als vier Jahren fertig gewesen, so war es mir unmöglich, die nachmahls herausgekommenen Schriften des Lord Kaimes, Herrn Professor Blumenbach, Schreber, Erxleben, Kant und anderer dabey zu gebrauchen. Daher mußten die Abschnitte vom Menschen ... vieler Zusätze und Verbesserungen fähig seyn. Ich nahm daher die neueren Schriften zu Hülfe, ..." (I Vorrede).

⁹⁶³ Vor allem Kants *Bestimmung des Begriffs der Menschenrace* (1785), *Über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie* (1788) und seine *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht* (1798); die dritte Ausgabe von Blumenbachs *De generi humani varietate nativa* (1795), wichtig auch Samuel Thomas Soemmerings *Über die körperliche Verschiedenheit des Mohren vom Europäer* (Mainz 1784)

die den Körper betreffen, ähnlich ist“⁹⁶⁴. Folglich befaßte sich Buffon systematisch mit den Eigenschaften und Kennzeichen des Menschen, die ihn als „natürliches“ Wesen charakterisieren und zu denen auch seine physischen Varietäten zu rechnen sind. In seiner Nachfolge interessierte die Forschung vor allen Dingen die Frage nach der Herkunft der ersten Menschen sowie nach der möglichen Herausbildung einzelner menschlicher „Rassen“; verbunden damit waren die Überlegungen zu der Stellung der Spezies Mensch innerhalb des Tierreichs, die sich fokussierten auf die Diskussion der Verbindung bzw. des „Übergangs“ zwischen Affen und Mensch in der Kontinuität der natürlichen Formen.

Der Braunschweiger Naturforscher war der sicheren Überzeugung, daß seine Theorie von der Ordnung und Verteilung der Arten zur Klärung dieser Fragen beitragen konnte. Und dies um so mehr, weil auch er, wie sein Vorbild Buffon, den direkten Vergleich zwischen Mensch und Tier nicht scheute, den Menschen vielmehr explizit in seine Studie über die Verbreitung der Säugetiere einschloß⁹⁶⁵. Das Vermögen zur geographischen Verbreitung, nicht im Sinne der körperlichen Fortbewegung, sondern der Biegsamkeit, bewertete Zimmermann als ein nicht nur dem menschlichen Gattungswesen, sondern auch allen Tieren eigenes physisches Merkmal, mit dem substantiellen Unterschied, daß dieses beim Menschen alle anderen Arten qualitativ-quantitativ übertraf, was ihn (neben anderen Eigenschaften) zur Einnahme der höchsten Stufe in der *Scala naturae* qualifizierte. Betrachtete man den Menschen als das am weitesten verbreitete Lebewesen, waren zunächst einige Charakteristika der physischen Konstitution von Mensch und Säugetieren zu diskutieren. Dazu gehörten der menschliche Toleranzbereich in Hinblick auf die maßgeblichen Umweltfaktoren sowie einzelne in der Biologie der Spezies begründete physische Erscheinungen, beispielsweise, ob die den Menschen vom Tier grundsätzlich unterscheidende Fähigkeit zu einer universellen geographischen Verbreitung ein auch vom Verstand beeinflusstes Phänomen sein könnte, was Buffon und später Herder (s. u.) bejahten. Damit ging Zimmermann zu einem der wichtigsten Themen der zeitgenössischen Debatten über, zu der Frage nach dem Entstehen und Vorkommen der verschiedenen menschlichen Varietäten. Abschließend faßte er

und die Arbeiten von Christoph Meiners in den 1780er Jahren, vor allem sein *Grundriß der Geschichte der Menschheit* (Lemgo 1785).

⁹⁶⁴ Buffon: *Allgemeine Historie der Natur* Bd. 1 T. 1 (1750) S. 8.

⁹⁶⁵ In einem umfangreichen Kapitel (1. Theil: "Ueberall verbreitete Thiere nebst ihren Ausartungen", 1. Abschnitt "Der Mensch", I 31-129) faßte er seine Ergebnisse zur Verbreitung des Menschen und die wichtigsten Inhalte der laufenden anthropologischen Diskussionen zusammen. Dieses Kapitel erschien 1778 unter dem Titel *Über die Verbreitung und Ausartung des Menschengeschlechts* nochmals als separate Veröffentlichung bei Weygand.

den Diskussionsstand innerhalb einiger wichtiger Teilfragen im Überblick zusammen, die sich im Wesentlichen auf die Unterschiede von Mensch und Menschenaffen bezogen. Diese Themen von Zimmermanns Anthropologie werden im folgenden Überblick dargestellt.

Die Inhalte seines ersten Untersuchungsgegenstands, die physikalischen Bedingungen der Erde und ihr Einfluß auf die Verbreitung der Säugetiere, wurden schon in anderem Zusammenhang skizziert⁹⁶⁶. Zimmermann versuchte hier, den Einfluß der physikalischen Faktoren auf Physiologie und Anatomie des Menschen und der Tiere zu bestimmen und gelangte in der Bilanz zu der Feststellung, daß die Spezies Mensch aufgrund ihrer „Biegsamkeit und Dauerhaftigkeit“ unter einem weiten Spektrum verschiedener Umweltbedingungen überall auf der Erde leben könnte und diese Eigenschaft die Spezies von nahezu allen (Säuge-)Tieren unterscheide. Das arttypische Merkmal einer großen Toleranz gegenüber Klima, Nahrung und weiteren Bedingungen, die die Natur an die Existenz der Organismen stellte, sollte zugleich innerhalb eines begrenzten Spektrums in den als unveränderlich angenommenen Artgrenzen zu Abwandlungen, „Ausartungen“⁹⁶⁷, führen.

Zimmermann untersuchte die Abartungen des Menschengeschlechts an zwei somatischen Phänomenen, die zu den augenscheinlichsten Merkmalen zählen und in der zeitgenössischen Diskussion der unterschiedlichen Menschen“rassen“ maßgeblich waren: Hautfarbe und Körpergröße. Durch die verschiedenen Farben der Haut sollten "neue Racen, welche sich viele Geschlechter hindurch erhalten", entstehen; zwischen den beiden "einander am weitesten abstehenden Racen ... der Weiße und der Neger ... liegen viele Nuancen", namentlich der "olivenfarbige, gelb, braune Mensch" (I 77). Auch in den verschiedenen Körpergrößen meinte Zimmermann durch Variationen festgelegte Merkmale erkennen zu können. Anhand des Größenvergleichs der Bewohner verschiedener Klimaregionen beschrieb er einzelne Größengruppen, von der "größte(n) Nation, so wir anjetzo kennen, ... die Patagonen"⁹⁶⁸ (I 60) bis zu der "niedrigsten Menschengestalt ... Eskimos, Grönländer, Lappen, Samojeden und Osiaken" (I 65). Zwischen deren Maßen sollten die weiteren Größenklassen eingeordnet werden, wobei "der mittlere

⁹⁶⁶ Vgl. Kap. 4.1.2 und 7.2.2.

⁹⁶⁷ Zimmermann verwendete im Zusammenhang mit dem Menschen hauptsächlich den Begriff „Ausartung“, z.T. auch „Abartung“, „Varietät“; „Race“ gebrauchte er als Terminus fast ausschließlich im Zusammenhang mit der Darstellung der zeitgenössischen Theorien von Kant u.a.

⁹⁶⁸ Volksgruppe, die zwischen Chile und Paraguay lebt.

oder gewöhnliche Mensch von den Patagonen ohngefähr um ebensoviel übertroffen wird, als er selbst den Lappen übertrifft" (I 75).

Diese Klassifizierung unterschiedlicher menschlicher Phänotypen war nicht neu; Buffon hatte Zimmermanns Forschungsperspektive im Rahmen der *Histoire naturelle* vorbereitet. Auf dieser Grundlage drängte sich die Frage nach der Gesetzmäßigkeit der physiologischen Zusammenhänge im Organismus selbst und zwischen den Organismen, die man zu einer Art rechnete, in den Vordergrund: die Frage also, wie sich diese Merkmale (Größe, Hautfarbe etc.) im Körper des Menschen herausbildeten und in den verschiedenen Völkern weiterbestanden. Notwendigerweise mußten sich in diesem Diskursrahmen Überlegungen zur Abstammung der Menschen und zu der Bewertung unterschiedlicher phänotypischer Merkmale einzelner Gruppen einstellen, und solche gehörten auch zu Zimmermanns eigenem Forschungsinteresse:

„Konnte ein und eben dieselbe Menschengattung⁹⁶⁹, durch diese Veränderungen, in alle die Gestalten und Ausartungen übergehen, die wir anjezo unter dem Menschengeschlechte antreffen? Die Frage sehe ich mich genötigt mit möglichster Genauigkeit aus einander zu setzen“ (I 54).

Waren alle Menschen eines einheitlichen Ursprungs und hatten sich die phänotypischen Abänderungen erst nachträglich durch Umwelteinflüsse ergeben oder waren ursprünglich verschiedene menschliche Arten geschaffen worden? Diese Frage war auch deshalb von Bedeutung, weil sie grundlegend zur Klärung des Einflusses der physikalischen Bedingungen der Erde auf die menschliche Konstitution beitrug. Diejenigen, die wie der englische Philosoph Henry Home (1696-1782)⁹⁷⁰ die unabhängige Schöpfung verschiedener menschlicher Arten vertraten, leiteten diese von einer apriorischen göttlichen Bestimmung für bestimmte Klimate der Erde ab und mußten den Umweltbedingungen weiteren Einfluß auf die phänotypische Ausprägung bestreiten. Hielt man jedoch an einer einheitlichen Abstammung der Menschen fest, konnte im damaligen Denken die Ausbildung unterschiedlicher menschlicher Grundtypen a posteriori nur mittels einer milieutheoretischen Erklärung verständlich gemacht werden. Im Zuge dieser Überle-

⁹⁶⁹ Der Begriff „Gattung“ wurde in dieser Zeit häufig auch im Sinn von „Spezies“ verwendet und wird in den folgenden Ausführungen ebenso gebraucht.

⁹⁷⁰ Henry Home (Lord Kames): *Sketches of the history of man* (Edinburg 1774); neben Voltaire war Home einer der prominentesten Vertreter, die eine rein milieutheoretische Erklärung der Merkmalsausbildung ablehnten und von der Festlegung unterschiedlicher menschlicher Arten mit ihrer Entstehung ausgingen. Schon Linné hatte mit seiner Trennung von Tag- und Nachtmensch, denen er deutlich abgestufte Fähigkeiten zuschrieb, eine solche Entwicklung vorbereitet (s.u.). Home meinte anhand ethnologischer, biologischer u. a. Kriterien nachgewiesen zu haben, daß "es verschiedenen Gattungen oder Arten von Menschen giebt; und daß sich diese auch von Natur für verschiedene Gegenden schicken. Da-

gungen gelangte der Begriff der „Rasse“ in die anthropologischen Diskussionen und die einschlägigen Publikationen⁹⁷¹; er war jedoch über einen längeren Zeitraum begrifflich nicht eindeutig bestimmt und wurde für unterschiedliche taxonomische Gruppen verwendet⁹⁷². Buffon zufolge war die einheitliche Abstammung des Menschen evident. Auf dieser Basis hatte er ein entstehungsgeschichtliches Modell der Varietätenbildung entwickelt. Die Integrität des Grundtyps einer Art sollte aufgrund einer inneren unveränderlichen Form, die er in den "moules intérieurs" lokalisierte, gewährleistet sein, unter welcher Voraussetzung dann die Möglichkeit der Modifizierung der äußeren Form gegeben schien⁹⁷³. Diese hing in Buffons Modell allein von den auf den Organismus einwirkenden äußeren Kräften ab. Für die unterschiedlichen Ausprägungen verwendete Buffon sowohl den Begriff der „Varietät“ als auch den der „Rasse“.

Kant setzte sich schon in den 1770er Jahren mit Buffons Ideen von der Entwicklung der unterschiedlichen menschlichen „Rassen“ auseinander und trug in seiner Abhandlung *Von den verschiedenen Racen der Menschen* 1775 dazu eine eigene Theorie vor. Mit signifikanten Einschränkungen⁹⁷⁴ schloß er sich Buffons Modell an. Das von diesem formulierte empirisch nachprüfbare Kriterium der Artzugehörigkeit, die gemeinsame Fortpflanzungsfähigkeit der Mitglieder einer Art, brachte Kant zu der grundlegenden Feststellung, daß „nach diesem Begriffe ... alle Menschen auf der weiten Erde zu einer und derselben Naturgattung“ gehörten, wenn auch „so große Verschiedenheiten ... sonst in ihrer Gestalt mögen angetroffen werden“⁹⁷⁵. Kant differenzierte innerhalb dieser gemeinsamen Zugehörigkeit zu einer Art zwischen „Abartungen“,

her haben wir Ursache zu schließen, daß ursprünglich eine jede Art in ihr gehöriges Clima gesetzt wurde", Home T. 2 (1775) S. 46.

⁹⁷¹ Über die französische Geographie war der Begriff (race, espèce) schon im 17. Jahrhundert im Zusammenhang mit der Gruppierung der fremden Erscheinungsformen der Menschen, die man im Zuge der Entdeckungs- und Forschungsreisen kennengelernt hatte, aufgekommen. Bis in das 18. Jahrhundert wurde der Terminus nicht als naturgeschichtlicher Ordnungsbegriff verwendet, vgl. dazu im Überblick Sommer (1984) S. 142f. sowie Geiss (1988) S. 141-162 und S. 204-208.

⁹⁷² „Rassen“ wurden häufig die verschiedenen Varianten genannt, von welchen man im Zusammenhang mit der gemeinsamen Abstammung ausging, zum Teil wurden aber auch die von den Polygenisten geforderten unterschiedlichen Menschenarten als "Rassen" bezeichnet. Georg Forster bemerkte noch 1786: „Es wäre ein Auftrag an einen geschäftslosen Menschen, zu entwickeln, in welchem Sinne jeder Schriftsteller dieses Wort („Rasse“, P.F.) gebraucht haben mag. Von den Reisebeschreibern, welche neuerlich die Bewohner der Südseeinseln geschildert haben, darf ich wohl sagen, daß sie ihre Zuflucht zu dem Worte Rasse nur da zu nehmen scheinen, wo es ihnen unbequem ward Varietät zu sagen“, und er forderte weiterhin, daß „Rasse“ nur bei der klar erkennbaren gemeinschaftlichen Abstammung verwendet werden sollte, Forster (1786) S. 159. Anders hatte Herder noch ein Jahr früher festgestellt: „So haben einige z.B. vier oder fünf Abtheilungen desselben, die ursprünglich nach Gegenden oder gar nach Farben gemacht wurden, Racen zu nennen gewaget; ich sehe keine Ursache dieser Benennung. Race leitet auf eine Verschiedenheit der Abstammung“, Herder (1784/ 2002) Bd. 1 S. 231.

⁹⁷³ Vgl. dazu S. 101.

⁹⁷⁴ Dougherty (1996) S. 77-81.

⁹⁷⁵ Kant (1777) S. 126.

„Nachartungen“ und „Ausartungen“⁹⁷⁶. Abartungen seien dann „Rassen“, wenn es erbliche Verschiedenheiten⁹⁷⁷ innerhalb der Art seien, deren Merkmale erhalten blieben, sowohl in der Fortpflanzung mit Mitgliedern der gleichen Abartung als auch in der Fortpflanzung mit einem Partner einer anderen Abartung, indem es in letzterem Fall sogenannte „halbschlächlige Junge“ gäbe⁹⁷⁸. Die jeweils anderen Formen der Veränderung vom Grundtyp seien nicht „Rassen“, sondern nur „Spielarten“ bzw. „Varietäten“⁹⁷⁹.

Die zeitgenössischen Kritiker der Theorie von der modifikatorischen Veränderung der äußeren Merkmale, wie Georg Forster und Simon Pallas, äußerten Vorbehalte grundsätzlicher Art, da es bislang keinen schlüssigen Beweis gebe, daß solche Merkmale „blos klimatisch“ seien⁹⁸⁰. Ein entstehungsgeschichtlicher Zusammenhang der „Rassen“bildung und damit ihre gemeinsame Abstammung sei nicht unter der bloßen Annahme einer Verwandtschaft bewiesen⁹⁸¹. Seit den 1770er Jahren, mit seiner Dissertation *De generis humani varietate nativa* (1775), setzte sich auch Blumenbach mit der Problematik des empirischen Nachweises der Zugehörigkeit einzelner menschlicher Individuen zu einer Art auseinander. Er erkannte, daß die Artzugehörigkeit nicht durch theoretische Annahmen der Abstammung und Variabilität bestimmt werden konnte, da hier eine empirisch nachweisbare Grundlage fehlte. Sein methodischer Ansatz vergleichend systematischer physiologischer und anatomisch-morphologischer Untersuchungen war jedoch erst mit der dritten Bearbeitung seiner Dissertation, die 1795 erschien, ausgereift⁹⁸². Auch Zimmermann, der mit seinem Konzept der Biegsamkeit eine physio-

⁹⁷⁶ Kant definierte: „Die erblichen Merkmale der Abstammung, wenn sie mit ihrer Abkunft einstimmig sind, heissen Nachartungen; könnte aber die Abartung nicht mehr die ursprüngliche Stammbildung herstellen, so würde sie Ausartung heissen“, ebd. S. 128.

⁹⁷⁷ Die Verschiedenenartigkeit der „Rassen“ sollte demnach in „Keimen und natürlichen Anlagen“, also einem erblich gedachten Vermögen festgelegt sein, und sich unter den verschiedenen Umweltbedingungen jeweils anders entwickeln: „Der Mensch war für alle Klimaten und für jede Beschaffenheit des Bodens bestimmt; folglich mußten mancherley Keime und natürlichen Anlagen bereit liegen, um gelegentlich entweder ausgewickelt oder zurückgehalten zu werden, damit er seinem Platze in der Welt angemessen würde“, Kant (1777) S. 143.

⁹⁷⁸ „Halbschlächlig“ sind Organismen, die eine Mischung beider „Rassen“-merkmale zeigten: „Auf diese Weise sind Neger und Weisse, zwar nicht verschiedenen Arten von Menschen ...; aber doch zwey verschiedenen Racen; weil jede derselben sich in allen Landstrichen perpetuiert, und beide mit einander nothwendig halbschlächlige Kinder, oder Blendlinge (Mulatten) erzeugen. Dagegen sind Blonde und Brünnette nicht verschiedene Racen der Weissen; weil ein blonder Mann von einer brünetten Frau auch lauter blonde Kinder haben kann, obgleich jede dieser Abartungen sich bei allen Verpflanzungen lange Zeugungen hindurch erhält“, Kant (1777) S. 128f.

⁹⁷⁹ Ebd. S. 129.

⁹⁸⁰ „Man gebe uns ein unbezweifeltes Beyspiel, daß eine Negerfamilie, nachdem man sie in unser Klima versetzt, in einer gewissen Reihe von unvermischten Generationen ihre Farbe verloren, ihre Affenähnliche Bildung allmählig für die Europäisch-klimatische vertauscht habe“, Forster (1786) S. 154.

⁹⁸¹ Ebd. S. 154f., vgl. dazu Dougherty (1996) S. 81 und oben S. 118f.

⁹⁸² Im 3. Abschnitt („Von den Ursachen und Arten, wodurch und wie die Gattung des Menschengeschlechts degenerirte“) untersuchte er physiologisch und anatomisch-morphologisch vergleichend die

logische Komponente in die Diskussionen um Herkunft und Verbreitung einbrachte, konnte damit – wie gezeigt wurde - letztlich keine gültige Lösung in dieser Frage beitragen⁹⁸³.

Seine Theorie zur Entstehung und Variabilität der menschlichen Spezies wurde schon ausführlicher erläutert und kann hier kurz zusammengefaßt werden: Der Braunschweiger Naturforscher sah die einheitliche Entstehung der Spezies anhand der Korrelationen, die sich zwischen der Übersicht des weltweiten Vorkommens der verschiedenen Varietäten der Grundform sowie der in den einzelnen Erdzonen herrschenden Umweltbedingungen ergaben, hinreichend bestätigt. Es sei evident, daß die Menschen als höchste Wesen der göttlichen Schöpfung die größte Anpassungsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen besäßen, aufgrund derer sie sich über die gesamte Erde haben ausbreiten können. Das jeweils spezifische physikalische Klima eines geographischen Gebietes rufe dann in den Grenzen der Art phänotypische Ausprägungen hervor, woraus sich deutlich zu unterscheidende Varietäten der menschlichen Art ableiten ließen.

Zimmermann verzichtete im Unterschied zu Kant darauf, eine genaue Bestimmung des Begriffs der menschlichen „Rasse“ und der erblichen Zusammenhänge herauszuarbeiten. Im Rahmen seiner *Geographischen Geschichte* setzte er den Schwerpunkt innerhalb seiner anthropologischen Diskussionen vielmehr in einer empirischen Bestandsaufnahme des Vorkommens der einzelnen Varietäten sowie der ganz konkreten Umstände von deren Herkunft. In diesem Zusammenhang diskutierte er die gängigen Theorien seiner Zeit. Carl von Linné ging von der Existenz zweier Menschenarten aus, dem "Tagmenschen", und dem "Nachtmenschen"⁹⁸⁴, mehrheitlich vertrat man in seiner Zeit aber die einheitliche Herkunft aller verschiedenen Ausprägungen der menschlichen Spezies⁹⁸⁵. Unter ihnen gab es wiederum sehr unterschiedliche Festlegungen der einzelnen definierbaren Völkergruppen⁹⁸⁶. Linné ging davon aus, daß aus der Art des Tagmenschen,

„Farbe, Bau, und Proportion und Statur des Körpers“ (Haut und ihre Farbe, die Merkmale des Gesichts (Physiognomie, Schädel-, Zahn-, Ohrform), primäre und sekundäre Geschlechtsteile und Extremitäten verschiedener Völker), Blumenbach (1798) S. 91-202.

⁹⁸³ Vgl. S. 120 und 317f.

⁹⁸⁴ Linné ordnete in der 10. und 12. Auflage des *Systema naturae* der Gattung *Homo sapiens* die beiden Arten *Homo diurnus* und *H. nocturnus* zu, vgl. *Systema naturae* (1766) S. 33. Den „Nachtmenschen“ (*Homo nocturnus*) beschrieb er als Höhlenmenschen, der in Afrika und Südostasien vorkommen sollte; die Bezeichnung „Nachtmensch“ wählte er aufgrund einzelner ihm zugeschriebener Merkmale, die an Kennzeichen des Albino erinnern: weißer Körper, weiße Haare, helle Pupille, nur nachts Sehvermögen, vgl. Michael Kutzer: *Kakerlaken: Rasse oder Kranke*, in: *Die Natur des Menschen*. Soemmering-Forschungen, Bd. 4. S. 189-220. Stuttgart 1990, hier S. 197f.

⁹⁸⁵ Dazu gehörten u.a. Buffon, Kant, Herder, Soemmering, Blumenbach und Erxleben.

⁹⁸⁶ Zu den Theorien im Überblick vgl. auch Marino (1995) S. 90-153.

„dem wahren Menschen“, die vier "Rassen" Europäer, Amerikaner, Asiaten und Afrikaner hervorgegangen sein sollen. Gegen Linnés Einteilung brachte Zimmermann eine Reihe von Einwänden vor, die dem schwedischen Naturforscher in der Summe vorwarfen, die physikalischen Einwirkungen zu wenig differenziert in ihrer Wirkung auf den menschlichen Körper wahrzunehmen. So leite er die menschlichen Varietäten lediglich von der „politischen“ Einteilung der Erde in einzelne Erdteile ab, ohne ausreichend die verschiedenen Klimaräume dieser großen geologischen Einheiten zu berücksichtigen (I 107). Der Behauptung, es gäbe zwei unterschiedliche menschliche Arten, widersprach Zimmermann grundsätzlich⁹⁸⁷. Eine wissenschaftlich haltbarere Grundlage stellten für ihn die Ergebnisse der Göttinger Schule dar, namentlich die Arbeiten Blumenbachs und Erxlebens. Beide gingen von der Monogenese der menschlichen Art aus und legten einzelne „Hauptvarietäten“ fest, welchen alle unterschiedlichen Gruppen zuzuordnen seien. Blumenbach hatte sich in seiner für lange Zeit grundlegenden Studie zur physischen Anthropologie schon 1775 der Frage nach der Einteilung der menschlichen Varietäten auf der Basis exakter Vergleiche anatomischer Merkmale genähert. Zimmermann zog für die *Geographische Geschichte* noch die erste Ausgabe der *De generis humani varietate nativa* heran, deren Angaben Blumenbach bis zur dritten Ausgabe 1795 überarbeitete. Zunächst ging der Göttinger Anthropologe von vier "Hauptrassen" aus, später von fünf⁹⁸⁸, wie auch Erxleben⁹⁸⁹ und Kant⁹⁹⁰.

⁹⁸⁷ „Es giebt, soviel man bis dahin weiß, keine solche zweyte Menschenart“ (I 107).

⁹⁸⁸ 1775 benannte Blumenbach vier Hauptvarietäten: „Prima et maxima ... est Europaeorum, Asiae cis Gangetanae... . Altera est Asiae trans Gangetanae et infra Amur, ... Tertiam Africa constituit. Quartam demum Americae ...“, Blumenbach (1775) S. 41f. Später differenzierte Blumenbach zwischen fünf Hauptvarietäten: kaukasische, mongolische, äthiopische, amerikanische und malayische, Blumenbach (1795) S. 204.

⁹⁸⁹ Zimmermann stellte Erxlebens Theorie, die Blumenbach folgte, derart dar: „Er nennt fünf Racen, Die erste ist ... der nordische Zwerg, der hier den allgemeinen Name Lappe bekommt, darunter gehören alle die kleinen Nationen, vom Polarzirkel gegen den Pol zu gerechnet, in beiden Welten; Dann kommt der Tartar, welcher in Asien lebt, Drittens folgt der Europäer. ... Der Africaner macht die vierte Race, und der Amerikaner, nemlich wie bei der vorhergehenden (Einteilung Blumenbachs, P.F.), mit Abzug der zwergischen Polarmenschen die letzte“ (I 112).

⁹⁹⁰ Kants Ergebnisse faßte Zimmermann auf der Grundlage von dessen Veröffentlichung von 1777 (*Abhandlung von den verschiedenen Racen der Menschen*) zusammen: „Vier Hauptarten enthalten alle Nebenarten des menschlichen Geschlechts. Zuerst der nördliche Europäer Zweitens der Amerikaner Von diesem soll der Kalmuck herkommen Dann käme drittens der Neger ... und viertens endlich der olivengelbe Indianer jenseits des Ganges. Durch diese vier Racen entstünden dann die übrigen Verschiedenheiten“ (I 112f.). Zimmermann referierte hier die vier „Stammgattungen“ bei Kant, „Weiße von brünetter Farbe“, „Kupferrothe (Amerik.)“, „Schwarze, (Senegambia)“, „Olivengelbe (Indianer)“ (Kant (1777) S. 159f.), von denen sich die aktuell vorfindbaren vier Haupt"rassen" der Menschen ableiten ließen: „Ich glaube, man habe nur nöthig, vier Racen derselben anzunehmen, um alle dem ersten Blick kenntliche und sich perpetuierende Unterschiede davon ableiten zu können. Es sind 1) die Race der Weissen, 2) die Negerrace, 3) die Hunnische (Mungalische oder Kalmuckische) Race, 4) die Hinduische oder Hindistanische Race“, Kant (1777) S. 133.

Zimmermann äußerte Zweifel an allen drei Modellen. Erxlebens Klassifikation, die er in Teilen sehr schätzte (I 112), warf er wie auch Linné eine zu starke Orientierung an der „politischen Geographie“, nicht an physikalischen Gegebenheiten, bei der Bewertung der europäischen "Race" zu⁹⁹¹. Auch der von ihnen behaupteten Abstammung der Tartaren von den Nordamerikanern mochte Zimmermann nicht folgen, es sei überhaupt die Frage, ob sich „alle amerikanischen Nationen von einem Stamme herleiten ließen“. In den vorgetragenen Schemata von Kant und Blumenbach müsse daher „stets eine fünfte Race ... zu Hülfe genommen werden“ (I 113). Schließlich werde der Herkunft der Bewohner der Südmeer-Inseln in diesen Modellen nicht ausreichende Beachtung geschenkt. Sie seien untereinander so „außerordentlich verschieden“, daß sie kaum zu ein und derselben Gruppe gezählt werden könnten (I 111).

Aufgrund dieser Zweifel und eigener Beobachtungen stellte Zimmermann schon im ersten Teil der *Geographischen Geschichte* seine Theorie von der Herausbildung der menschlichen Varietäten vor, ohne bereits die Ergebnisse der Tiergeographie einzubeziehen. Die Bestätigung seines Modells anhand der zoologischen Erkenntnisse bildete dann den Abschluß seines Werkes, der als dritter Band 1783 veröffentlicht wurde. In seinen Überlegungen zur Anthropologie spielte weniger eine Festlegung auf eine bestimmte Anzahl und Bezeichnung von einzelnen Varietäten eine Rolle als die Herleitung der Entstehung und ersten Herkunft der menschlichen Spezies. Die ausschlaggebenden Faktoren für die „Ausartungen“ waren in Zimmermanns Denken die physikalischen Bedingungen der Erde, deren Einfluß er – wie eben bemerkt – in den Theorien seiner Zeit bisweilen zu wenig berücksichtigt sah. Neben der hauptsächlichen Wirkung der klimatischen Verhältnisse im weiteren Sinn, mußten zu einem gewissen Teil aber auch andere Faktoren, wie beispielsweise die „Völkerwanderung“, also der Ortswechsel ganzer Volksstämme in großem Umfang und mit bleibenden Auswirkungen, berücksichtigt werden (I 107). Aufgrund seiner umfassenden Zusammenstellung erstens der Wirkung der Umweltfaktoren, zweitens des phänotypischen Erscheinungsbilds der Menschen in den verschiedenen geographischen Regionen und drittens bestimmter geographisch-geologischer Gegebenheiten⁹⁹² betrachtete Zimmermann die Monogenese der menschl-

⁹⁹¹ Die Annahme einer einheitlichen europäischen Varietät, die Erxleben beschrieb, hielt Zimmermann für falsch: „Europa so gerade zu nach der politischen Geographie abzuschneiden, ist bei der physikalischen unmöglich; denn die Natur hat nie diese Grenzen gemacht, und der kleine Don (Tanais) kann ohnmöglich die Grenze für zwey Menschenracen (Europäer und Tartar, P.F.) ... abgeben“ (I 112).

⁹⁹² Für Zimmermann spielte sowohl die geographische Lage und Anzahl von Flüssen einer Erdzone als auch die Struktur der Gebirge eine Rolle: „Da ich die Hauptracen in großen, aneinanderhängenden Ländern, durch große Kettengebirge getrennt, am bequemsten herauszusuchen möglich glaubte“ (I 112).

chen Spezies und die sukzessive Entstehung verschiedener Gruppen im Zuge der Ausbreitung über die Erde bestätigt. Ihr Entstehungsort sollte „eine der größten bewohnbaren Erhabenheiten unserer Erde“ sein, die im „östlichen Asien, bey etwa 32 bis 44, ja 50 Grad breite, und bey 95 bis 125 Grad Länge“ (I 114) läge⁹⁹³. Zimmermann begründete nicht, warum der Ursprung der menschlichen Spezies von einem sehr hohen Berg ausgehen sollte. Er nahm hier, wie die Mehrzahl seiner Zeitgenossen, Anleihen bei den in der zeitgenössischen Geologie und Naturgeschichte⁹⁹⁴ formulierten Hypothesen von einer anfangs bestehenden vollständigen Überschwemmung der Erde, die noch biblische Motive verarbeitete⁹⁹⁵. Von diesem höchsten Gebirge Asiens aus sollten sich die Menschen in verschiedenen Strömungen verbreitet haben. Eine ging in die Richtung jenseits des Urals bis zum Kaukasus und von hieraus bis nach Europa, eine zweite zog über die Nordseite des Altais bis nach Nord-Sibirien, den Kurilen und dem nördlichen Nordamerika⁹⁹⁶. Die dritte Wanderung wendete sich nach Süden bis Arabien, Indien und die dazugehörenden Inseln. Die Besiedlung Afrikas konnte von hier aus erfolgt sein (falls damals das Rote Meer noch nicht bestanden habe) oder von Europa aus. Schließlich sollte ein vierter Zug aus einer südöstlichen Gruppe, zu der die Chinesen, Koreaner und andere gehören sollten, hervorgegangen sein. Die verschiedenen Klimate hätten allmählich, über sehr lange Zeiträume, die unterschiedlichen Formen, „bald einen Georgier, hier einen Neger, und dort einen Eskimo“ hervorgebracht (I 114-115).

⁹⁹³ Zimmermann meinte den östlichen Himalaya, den er aufgrund von Ferdinand Verbiests (1623-1688) barometrischen Höhenmessungen als „eine der größten bewohnbaren Erhabenheiten unserer Erde“ charakterisierte, F. Verbiest: *Voyages de l'empereur de la chine dans la Tartarie* (Paris 1685). Unter den Vertretern der Theorie vom asiatischen Ursprung der ersten Menschen gab es hinsichtlich der genauen Lokalisierung unterschiedliche Meinungen. Neben Zimmermanns Angabe, die sich auf Pauw, Pallas und Bailly bezieht, wurden auch Ararat (Linné) und Kaukasus (Blumenbach (1798) S. 213) genannt; C. de Pauw *Recherches*, vgl. oben S. 174, P. S. Pallas: *Observations sur la formation des montagnes et les changemens arrivés au globe* (St. Petersburg 1777) und Jean Sylvain Bailly: *Lettres sur l'origine des sciences et sur celle des Peuples de l'Asie* (London 1777).

⁹⁹⁴ Pauw und Pallas legten in den genannten Werken ihre Thesen von der Entstehung der Urgebirge dar. Zu Pallas und zum Neptunismus vgl. Fußnote 860.

⁹⁹⁵ Vor allem die biblische Lehre der Sintflut, der Linné noch anhing, vgl. Fußnote 864. Zimmermann griff hier nicht Einwände einiger Zeitgenossen auf, die diesen ersten Standort der Menschen aufgrund seiner zu weit nördlichen - und damit im Sinne der Klimatheorie eher ungünstigen - Lage verwarfen. Bailly begründete diesen Standort gerade deshalb als sinnvolle "Wahl" (im Sinne der Schöpfung) in Hinblick auf die aufgrund des Anstiegs der Population erforderliche Verbreitung. So sei es leichter, sich aus rauhem Klima in kälteres zu begeben, denn aus wärmerem in kaltes: "Was würde die Jugend, die zu diesen Kolonien bestimmt war, gesagt haben, wenn sie ihre reichen Getreidefelder ... gegen ein erfrornes Land, welches dem Anbau widersteht, hätte verlassen, ...?" Bailly (1778) S. 167.

⁹⁹⁶ Zimmermann ging von dem ehemaligen Zusammenhang Nordamerikas und Nordasiens aus, vgl. S. 259.

Mit der Annahme, daß die ursprüngliche, erste Menschengruppe von weißer Hautfarbe gewesen sein müsse, folgte Zimmermann Blumenbach⁹⁹⁷ und Kant⁹⁹⁸. Hätten die ersten Menschen schwarze Hautfarbe gehabt, hätten sie – der gängigen Theorie von der modifikatorischen Veränderung der Hautfarbe durch starke Sonnenbestrahlung zufolge – aus Afrika stammen müssen. Dort fehlte jedoch nicht nur eine entsprechende Erhebung⁹⁹⁹, vor allem sei ein viel zu langer Zeitraum nötig, „den Neger zu bleichen“. Nur dieser Vorgang hätte jedoch die nachträgliche Bildung hellhäutiger Varianten aus dem dunkelhäutigen Grundtypus erklären können. Diese Interpretation kam auch der im 18. Jahrhundert weithin vertretenen Meinung einer grundsätzlichen Inferiorität der schwarzhäutigen Volksgruppen entgegen¹⁰⁰⁰.

Zum Abschluß der *Geographischen Geschichte*, nachdem das weltweite Vorkommen der Säugetiere umfassend behandelt war, kam Zimmermann erneut auf die anthropologischen Fragen zurück. Seinem Ansatz einer naturgeschichtlichen Anthropologie folgend, versuchte er nun, mittels bestimmter Ergebnisse der Tiergeographie seine Theorie der einheitlichen Abstammung des Menschengeschlechts in Zentralasien und der davon ausgehenden Entwicklung der ältesten kulturellen Techniken zu belegen („Versuch einer Anwendung der Zoologie auf die Geschichte der Menschen“, III 250–262). Innerhalb der Erforschung der "Bildung der menschlichen Entwicklung", in kulturalanthropologischen Untersuchungen also, sei die Naturgeschichte und Zoologie bislang zu wenig berücksichtigt worden. Man habe sich hauptsächlich auf das Studium der Brauchtümer der unterschiedlichen Volksstämme gestützt, wie auf die Bestimmung des Alters einzelner Kulturtechniken, zumeist anhand des Vergleichs ihres Entwicklungsgrades¹⁰⁰¹.

⁹⁹⁷ „Dann ist dieser Stamm von weißer Farbe, welche wir ebenfalls für die ursprüngliche, ächte Farbe des Menschengeschlechts halten können, da aus ihr, wie wir oben dargethan haben (§ 45.) eine Verartung in Schwarz leicht ist, weit schwerer hingegen aus Schwarz in Weiß“, Blumenbach (1798) S. 214.

⁹⁹⁸ „Fragt man, mit welcher die jetzigen Racen der erste Menschenstamm wohl möge die meiste Aehnlichkeit gehabt haben, so wird man sich, wiewohl ohne jedes Vorurtheil, wegen der anmaslich größeren Vollkommenheit einer Farbe von der andern, vermuthlich vor die der Weissen erklären“, Kant (1775) S. 11.

⁹⁹⁹ Zimmermann wußte wohl um das Vorhandensein einiger Gebirge in Afrika, er ging jedoch davon aus, daß diese nicht annähernd so hoch waren wie die asiatischen, III 119f.

¹⁰⁰⁰ Vgl. S. 298.

¹⁰⁰¹ Zimmermann nannte einzelne Beispiele und bezog sich besonders auf die genannte Abhandlung Johann Eberhard Fischers zum Ursprung der Amerikaner (s.o.). Völkerkundliche Studien wurden in Zimmermanns Augen zu wenig differenziert und zu ausschließlich zur Bewertung des Alters einzelner Kulturen herangezogen, da man gleiche Kulturgebräuche und -techniken oftmals als grundsätzlichen Beleg für eine gemeinsame Abstammung wertete und nicht berücksichtigte, daß sehr ähnliche Umweltbedingungen an verschiedenen Orten durchaus unabhängig voneinander zu gleichen Verhaltenweisen hätten führen können. Als Beispiel nannte er die Beschneidung in warmen Klimaten. Es müsse vorab geklärt sein, daß entsprechende Sitten kein für die Existenz essentiell notwendiges Verhalten seien, „weil sie sonst ein jedes dieser Völker dort selbst ersinnen konnte, oder vielmehr mußte“ (III 257).

Zimmermann kombinierte in seiner naturgeschichtlichen Anthropologie im Unterschied zur ethnologischen Methode den Entwicklungsstand und Verbreitungsgrad einzelner Tiergruppen mit den Zusammenhängen der Ernährung und Tiernutzung des Menschen. Unter gleichen klimatischen Bedingungen in verschiedenen Regionen der Erde sei von den verstreuten menschlichen Gemeinschaften und ihren Kulturen diejenige die ältere, die eine größere Intensität bei der Domestizierung von wilden Tieren und der Haus- und Nutztierhaltung entwickelt habe¹⁰⁰². Mithin sei am Ausmaß des Vorkommens von domestizierten Wildarten einer Region der Kulturstand einer Volksgruppe ablesbar. Je länger eine menschliche Gemeinschaft auf der Erde lebte, desto eher hätten sich höhere Ansprüche an die Lebensweise (größere „Bedürfnisse“) ergeben und man habe sich vom „Jägervolk“ zum „Hirtenvolk“ entwickelt. Denn die Haltung von Haustieren sei letztlich „bequemer“ als Wildtiere fangen zu müssen¹⁰⁰³. Auch dort, wo der Fang von Wildtieren aufgrund der klimatischen Bedingungen unausweichlich sei, belege die Verwendung von Nutztieren zur Jagd den höheren Entwicklungsstand:

„War zum Beyspiel der Hund sowohl dem Tungusen (sibirische Volksgruppe, P.F.), als dem Canadier bey ihren Jagdten gleich nöthig, gleich brauchbar, dann war der Tunguse gescheuter oder seit längerer Zeit aufgeklärt, da er sich den Wolf hiezu auferzog, während daß der Canadier mit größerer Schwierigkeit ohne Hund das Wild auftrieb“ (III 260).

Mit der Ausbreitung der ersten Menschen über die Erde seien diese nützlichen Tiere dann sinnvollerweise an andere Orte mitgenommen worden, so daß sie demnach weiter verbreitet lebten als bei weniger lange Zeit in einem bestimmten Klima lebenden Völkern. Diese Zusammenhänge legten insgesamt den Ursprung der menschlichen Spezies aus Zentralasien nahe, da die in seiner Studie vorangegangenen tiergeographischen Beobachtungen belegt hätten, daß die Mehrzahl der heute vom Menschen als Haustiere genutzten Arten und Rassen ihren Ursprung auch aus diesem Raum genommen hätten.

Auch mit diesen Überlegungen zur Entwicklung der Kulturen folgte der Braunschweiger Naturforscher einem Ansatz Buffons, der in der *Histoire naturelle* das Vorkommen von domestizierten Tieren im Zusammenhang mit dem Ursprung und Entwicklungsgrad der Bewohner des amerikanischen Kontinents diskutiert hatte¹⁰⁰⁴, aller-

¹⁰⁰² In diesem Zusammenhang muß berücksichtigt werden, daß Zimmermann davon ausging, Tiere und Menschen in warmen Klimaten würden weniger Fleisch verzehren als in kalten Klimaten, vgl. Kap. 7.2.3.

¹⁰⁰³ „Es ist augenscheinlich bequemer, Thiere aus der Heerde zu schlachten, als ein Wild zu schießen, daher ist wahrscheinlicher Weise jedes Jägervolk dem Hirtenvolke vorgegangen. So, denke ich, darf man weiter fortschließen und demjenigen Volke eine höhere und längere Verfeinerung zutrauen, daß (!) sich die größte Summe von Hausthieren zuzog“ (III 260).

¹⁰⁰⁴ Vgl. S. 219.

dings einer anderen Interpretation der Ergebnisse den Vorzug gab. Seinen Mutmaßungen nach sollten alle Tierarten und der Mensch nicht gleichzeitig entstanden sein und sich verbreitet haben, sondern sukzessive mit dem allmählichen Abkühlen der Erde von den Polen aus über die Kontinente gewandert sein. Den amerikanischen Kontinent betrachtete Buffon als Sonderfall, da er frühzeitig schon durch geographische Schranken räumlich isoliert gewesen sei¹⁰⁰⁵. Die Lebewesen seien dort nicht ausgeartet, sondern sogar erst dort, sozusagen in einer zweiten Schöpfung, entstanden, allerdings in einer aufgrund der niedrigeren Temperaturen insgesamt „schwächeren“ Natur, weshalb sie nicht so kraftvoll und in der äußeren Erscheinung kleiner seien¹⁰⁰⁶. Mit dieser Behauptung, für die er vor allem in der relativ eigenständigen amerikanischen Fauna einen Beweis zu finden meinte, sah Buffon auch das geringe Vorkommen von Haustieren verbunden: Die amerikanischen Autochthonen seien aufgrund des kälteren Klimas insgesamt weit weniger entwickelt und deshalb auch weit weniger zur Domestikation wilder Tiere in der Lage gewesen. Zimmermann hingegen bewertete das geringe Vorhandensein von Haus- und Nutztieren in Amerika nur sekundär als Resultat einer geographischen Isolation, sondern betrachtete sie im zeitlichen Ablauf der Wanderbewegung der ersten aus Asien stammenden Menschen begründet. Seiner Meinung nach sollten diese schon in einer sehr frühen Phase ihrer kulturellen Entwicklung, in welcher sich noch nicht ihre Bedürfnisse und Fähigkeiten zur Domestizierung von Wildtieren ausgebildet hätten, über eine Landbrücke nach Amerika gewandert sein. Die Kontinente wären noch in dieser Phase getrennt worden und aufgrund der in der Tat weniger günstigen Bedingungen habe die amerikanische Gruppe dann im Unterschied zur asiatischen einfach sehr viel später mit der Haustiernutzung begonnen, weshalb bei der Entdeckung des Kontinents noch so gut wie kein solches Tier dort auffindbar gewesen sei (III 259f.). Dieses Argument wendete Zimmermann auch gegen Buffons Theorie von der grundsätzlichen Inferiorität der amerikanischen Volksgruppe ein.

Das anthropologische Kapitel schloß Zimmermann mit der Diskussion der taxonomischen Einordnung der menschlichen Spezies ab (I 117-129). Mehr noch als die Problematik der geographischen Herkunft der Menschen spielte im 18. Jahrhundert ihre Stellung im Natursystem eine wichtige Rolle in den anthropologischen Diskussionen. Im Rahmen der weitverbreiteten Vorstellung von der hierarchischen Ordnung der natürli-

¹⁰⁰⁵ Buffon: *Epochen* T. 1 (1781) S. 48f.

¹⁰⁰⁶ Ebd. S. 57.

chen Dinge, die nach dem Grad ihrer Vollkommenheit mit fließenden Übergängen aufeinander folgen sollten, konzentrierte sich die Diskussion in der Anthropologie um die Stellung des Menschen in dieser Folge. Das schlug sich in den beiden Fragen nieder, ob der Mensch überhaupt in diese Ordnungsvorstellung von der Natur einbezogen werden konnte und welches Zwischenglied zur vorhergehenden Stufe, dem Affen, dann bestehen sollte. Dabei wurden grundsätzlich zwei Möglichkeiten diskutiert. Zunächst war es naheliegend, den am weitesten entwickelten Affen, für den man den Orang Utan hielt, als Mittelgeschöpf zu betrachten. Dann gab es aber auch Tendenzen, unter vermeintlich sehr niedrig entwickelten Völkern nach dieser Zwischenstufe zu suchen. In diesem Zusammenhang wurde auch wieder die Frage von der Mono- bzw. Polygenese der Menschen relevant. Zimmermann erläuterte seine Bewertung der Stellung des Menschen und des Orang Utans (I 117-122) an den in nahezu allen einschlägigen Diskussionen¹⁰⁰⁷ herangezogenen Merkmalen des aufrechten Gangs¹⁰⁰⁸, der Sprachfähigkeit¹⁰⁰⁹ und der Vernunft, wobei er sich mit seinen Ausführungen im Wesentlichen auf die Ergebnisse Pauws, Buffons und Blumenbachs stützte. Nach Zimmermanns Meinung hatte es keinen Sinn, auf alle noch so kleinen Differenzen im Bau von Mensch und Affe zu achten, da sich „bey Individuen von sehr weit auseinanderstehenden Menschenracen wohl eben so viele finden ließen“ (I 121), für die Klärung taxonomischer Fragen seien nur die wesentlichen Unterschiede entscheidend. In Hinblick auf die genannten drei Eigenschaften stellte er jeweils ausgeprägtere Fähigkeiten beim Menschen fest, betonte aber auch immer wieder die große Ähnlichkeit zwischen Mensch und Affen. Letztlich lege der entscheidende Unterschied in der Fähigkeit, die „Seelenkräfte ... brauchen zu können“. Der Verstand sei bei den anatomisch dem Menschen sehr ähnlichen Orang Utan nicht so weit ausgebildet, um die weit entwickelten baulichen Fähigkeiten ausreichend nutzen zu können. Zimmermann gestand jedoch auch hierbei ein, daß der empirisch schlüssige

¹⁰⁰⁷ Vgl. dazu die zusammenfassende Darstellung von Oehler-Klein (1998) S. 67-87.

¹⁰⁰⁸ Bei der Beschreibung der Merkmale des Körperbaus, welche die Grundlage für den aufrechten Gang beim Menschen darstellen, diskutierte Zimmermann anatomische Merkmale des Schädels, die für den vierfüßigen Gang ungünstig sein sollten und vom Schädel des Orangs abwichen (I 119), sowie Merkmale des Brustkorbs und der Extremitäten (I 120).

¹⁰⁰⁹ Die Sprachfähigkeit sei wohl der „vornehmste“ Unterschied, und würde der Orang reden, „so wäre er völlig ein Mensch“ (I 121). Zimmermann kam in diesem Zusammenhang kurz auf die Frage zu sprechen, ob die Sprachfähigkeit ein angeborenes oder ein in der menschlichen Gesellschaft erworbenes Merkmal sei. Er hatte von entsprechenden Diskussionen sicherlich schon in Göttingen von Christian Wilhelm Büttner erfahren, der vergleichende Sprachstudien anstellte. Büttner hielt die Sprache für ein „Hauptbestimmungszeichen“ der Völker. Er versuchte die Sprachentwicklung der Menschengruppen, die zu verschiedenen Zeitpunkten ein bestimmtes Land bewohnt hatten, zu vergleichen; vgl. C.W. Büttner: *Vergleichungs-Tafeln der Schriftarten verschiedener Völker, in den vergangenen und gegenwärtigen Zeiten*. 1. Stück (Göttingen 1771). Zimmermann kam jedoch zu dem Urteil, daß für empirisch haltbare Untersu-

Nachweis selbst dieses so offensichtlich unterschiedlichen Vermögens aufgrund der großen anatomischen Ähnlichkeit des Affengehirns mit dem des Menschen fehlte und „der Unterschied, welcher eine größere oder mindere Seelenkraft in dem Gehirn anzeigt, dem anatomischen Messer vielleicht nicht merklich“ sei (I 121)¹⁰¹⁰. Die Problematik des offenbar empirisch-wissenschaftlich schwer zu erbringenden Beweises für die größere Verstandeskraft des Menschen versuchte Zimmermann letztlich mittels einer funktionalen Erklärung der Verstandesleistungen aufzulösen, indem er sozusagen nach den kleinsten gemeinsamen Nennern für die qualitative Differenzierung intellektueller Fähigkeiten suchte. Für die Geschichte der Verhaltensbiologie interessant ist, daß Zimmermann neben dem Sprachvermögen, was in allen einschlägigen Abhandlungen intensiv diskutiert wurde, als ein weiteres Kriterium den „Gebrauch von Werkzeugen“ herstellte, was bis heute von der Ethologie in der Primatenforschung herangezogen wird¹⁰¹¹. Wenngleich Zimmermann zwar auf verschiedene Ansätze rekurren konnte¹⁰¹², fehlt doch eine entsprechende Aussage zum Werkzeuggebrauch in dieser Deutlichkeit bei anderen Autoren:

chungen des Sprachursprungs aufgrund der zu geringen Kenntnisse der Erde und der sie besiedelnden Menschengruppen bislang noch zu wenig Daten vorlägen (III 220).

¹⁰¹⁰ Man könne schließlich auch davon ausgehen, daß „die Vernunft eines Neuholländers und Newtons weiter aus einander stünden als die Seelenkräfte des Orangs und Neuholländers“ (!) (I 121).

¹⁰¹¹ Bis in unsere Zeit wird die "Werkzeugintelligenz", d.h. die Frage des Vermögens, Werkzeug gezielt herzustellen und zu benutzen, als gültiges Kriterium der Unterscheidung zwischen Mensch und Primaten diskutiert. Während der Werkzeuggebrauch (z.B. das Leeren eines Termitenbaus mit Pflanzenhalmen) länger schon als Eigenschaft von Primaten bekannt war, konnte der Beweis für die *Herstellung* von Werkzeugen durch Menschenaffen erst durch die moderne Verhaltensbiologie erbracht werden, vgl. Jane van Lawick-Goodall: *Wilde Schimpansen. 10 Jahre Verhaltensforschung am Gombe-Strom* (Hamburg 1978) S. 35f. und S. 199f. sowie Dierk Franck: *Verhaltensbiologie* (New York 1997) S. 85f., S. 146.

¹⁰¹² Solche Überlegungen gab es schon in den allgemeinen Abhandlungen über die Stellung des Orang Utan und die Differenzen zwischen Mensch und Affen, indem diese die Bedeutung von Vernunft und aufrechtem Gang diskutierten. Durch das Freiwerden der Arme und Hände wurden weitere Fertigkeiten wie die Herstellung und Verwendung von Werkzeugen möglich. Eine solche frühe systematische Darstellung der anatomischen Unterschiede zwischen Affen und Menschen war Edward Tysons *Orang-Outang, sive homo sylvestris* (London 1699).

Einen anderen Bezug zum Werkzeuggebrauch lieferten die Autoren, die wie Jean Jaques Rousseau (1712-1778) und James Burnet Lord Monboddo (1714-1799) die allmähliche Entstehung und Ausbildung spezieller Fertigkeiten, die auf geistige Fähigkeiten zurückzuführen sind, im Laufe der Geschichte der Menschheit herausarbeiteten. Der schottische Philosoph Monboddo stellte den Orang Utan, den er zur menschlichen Spezies rechnete, als einen Grad der Vervollkommenung zum Kulturmenschen dar, was er anhand des bekannten Kriteriums der Sprachfähigkeit entwickelte (J. Burnett Lord Monboddo: *Of the Origin and Progress of Languages* [Edinburgh 1773]). In diesem Zusammenhang differenzierte er zwischen dem instinktmäßigem Verhalten von Tieren und der bewußten, zielgerichteten Entwicklung von Kunsttechniken, die dem Selbsterhalt dienten, wobei er auch auf den Gebrauch von technischen Hilfsmitteln, Werkzeugen und Waffen zu sprechen kam. So heißt es in T. 1 Kap. 8 der deutschen, von Herder eingeleiteten Ausgabe: "Zweytens, der Instinct hat uns angewiesen, den besten Gebrauch von allen Theilen oder Gliedern unseres Körpers zur Verschaffung unserers Unterhalts zu machen; aber er hat uns nicht gelehrt, künstliche Werkzeuge zu machen Drittens, Natur hat jedes Thier zu dem besten Gebrauch der angreifenden oder vertheidigenden Waffen, womit sie es versehen hat, angewiesen; aber sie hat uns nicht gelehrt, einige andere entweder zu machen oder zu gebrauchen; so daß, so oft wir ein Thier fremde Hülfen von der Art gebrauchen sehen, wir sicher seyn können, daß sie die Wirkung der Kunst

„Sie (Menschenaffen, P.F.) haben also gewiß nicht die Seelenkräfte, sie (die „Werkzeuge der Stimme“ zur Sprachbildung, P.F.) brauchen zu können; so wie ein Affe nie ein Stück Holz als Hebel gebrauchen wird, da ihn schon zum öfteren ein ungelehrtes Kind gebraucht, und sich am weitesten vom Ruhepunkte abstellt, um desto stärker zu wirken, freilich ohne irgend einen richtigen Begriff der Ursache dieses Phänomens zu haben“ (I 123).

Zimmermann stufte den Werkzeuggebrauch nicht undifferenziert als bewußte Verstandesleistung ein, sondern unterschied zwischen dem *unbewußten* Werkzeuggebrauch eines jungen Menschen und dem generellen Unvermögen eines Menschenaffen. Die gezielte Nutzung von Gegenständen ordnete er demnach allein dem Verstand des Menschen und seiner Bildungsfähigkeit zu und schloß sie aus dem Bereich der tierischen Instinkthandlungen aus¹⁰¹³.

Noch Ende des Jahrhunderts wies Blumenbach auf die Ratlosigkeit und Uneinheitlichkeit in den naturgeschichtlichen Deutungsversuchen hinsichtlich des Vermögens des menschlichen Verstandes hin¹⁰¹⁴. Auch er war nicht in der Lage, einen empirisch eindeutigen Nachweis der anatomischen Grundlagen für die höhere Geistesleistung der Menschen zu geben und konnte sie nur deduktiv von der evidenten Überlegenheit des Menschen ableiten, die dem teleologischen Naturverständnis seiner Zeit entsprach:

„Kürzer aber und sicherer, glaube ich, kann man diese Untersuchung abthun, wenn man a posteriori, wie es heißt, diesen Vorzug des Menschen darein setzt, daß er (Gott, P.F.) ihn zum Herrscher ... der übrigen Thiere macht. Daß er diese Herrschaft habe, liegt am Tage. Eben so offenbar aber ist es, die Ursache dieser Herrschaft nicht in der körperlichen Kraft des Menschen liege. Sie muß also einzig auf die Geistesgaben und deren Vorzüge bezogen werden“¹⁰¹⁵.

sind. Und wenn weiter nichts mich überzeugen könnte, daß der Ouran-Outang zu unserer Gattung gehört, so würde sein Gebrauch des Stocks als eines Gewehrs allein hinreichend seyn", Monboddó (1784). Herder griff in seiner Vorrede (und später in den *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*) den Werkzeuggebrauch auf: "Diesem Irrthum (Monboddós, daß der Orang Utan zur menschlichen Spezies gehörte, P.F.) lag ein andrer nahe, nemlich, daß Affe und Mensch Ein Geschlecht sei, daß der Orang-Utang mit seinem Stecken in der Hand Eine dem Menschen ähnliche Vernunft beweise, und es ihm nur an einer weiteren Ausbildung auch zur Rede fehle", Vorrede Herders in Monboddó (1784) Bl. a6v.

Rousseau, der in seiner Abhandlung über den Ursprung der Menschen (*Discours sur l'origine et les Fondemens de l'inégalité parmi des hommes* [Amsterdam 1755]) über die verschiedenen Entwicklungsgrade den Naturmenschen rekonstruieren wollte, gelangte über Schilderungen der Eigenschaften von „wildem“ Menschen sowie von Menschenaffen zu Überlegungen über den gezielten Werkzeuggebrauch. So zum Beispiel im Zusammenhang mit fehlenden Werkzeugen bei den ersten Menschen: „Da der Körper das einzige Werkzeug ist, das der wilde Mensch kennt, gebraucht er ihn zu verschiedenen Dingen, zu denen wir aus Mangel an Übung nicht fähig sind. Unser Erfindungsgeist nimmt uns die Kraft und Behendigkeit, die jenen die Notwendigkeit zu erwerben zwingt. Hätte der Wilde ein Beil gehabt, hätte er dann mit der Faust so starke Zweige zerbrochen? ... Hätte er so leicht auf einen Baum klettern können, wenn er eine Leiter gehabt hätte? ...“, Rousseau (1981) S. 64.

¹⁰¹³ Leider gab Zimmermann keine Bewertung der entsprechenden Fähigkeiten von seines Erachtens mit geringeren Verstandesleistungen versehenen Menschengruppen, vgl. auch Fußnote 1010.

¹⁰¹⁴ „Hierher zählen alle mit einem Munde als den höchsten und größten Vorzug des Menschen, den Gebrauch der Vernunft. Wenn man nun aber über die Bedeutung dieses Worts genau nachforscht; so muß man in der That über die himmelweit verschiedenen Erklärungen erstaunen, welche die vernünftigen Philosophen von dem Begriff der Vernunft geben“, Blumenbach (1795) S. 50.

¹⁰¹⁵ Ebd.; dies dokumentierte sich nach Blumenbach u.a. auch in dem Vermögen, Werkzeuge herzustellen, ebd. S. 51.

In diese im 18. Jahrhundert intensiv debattierte, empirisch nicht zufriedenstellend klärbare Fragestellung brachte Zimmermann Ende der 1770er Jahre mit einer gewissen Genugtuung sein Konzept der Biegsamkeit ein: die Fähigkeit eines Organismus zur Verbreitung. Unverständlicherweise habe bislang niemand diese, wie er feststellte, entscheidende Fähigkeit beachtet (I 123), die er als ein grundlegendes Merkmal der Art definierte¹⁰¹⁶. Die „Verbreitsamkeit“, in der sich die zwei Grundkräfte des lebendigen Körpers, die Sensibiliät und Irritabilität, manifestierten, sollte von der Stärke der Wahrnehmung des äußeren „Eindrucks“ und der Reaktion darauf abhängen und verantwortlich sein für die Ausbildung unterschiedlicher Varianten sowie für den Grad der Verbreitung der Arten. Im Vergleich mit dem Orang Utan dokumentierte sich deutlich und empirisch nachweisbar der „Vorzug des Menschen“:

„Der Ourang, voll Stärke und Lebhaftigkeit in der heißen Zone, zum Klettern und Laufen eingerichtet, warum wagt er sich denn nicht in andere Länder, die doch noch eben die ihm nöthigen Lebensmittel als sein Vaterland enthalten, wäre es nicht aus Gefühl des Unvermögens, in anderen Klimaten auszudauern?“ (I 123).

Im Unterschied zu den Anhängern der Polygenese, die menschliche Arten oder „Rassen“ von so niedrigem Entwicklungsstand für möglich hielten, daß diese als Mittelglied zwischen Mensch und Affen gelten mußten, vertrat Zimmermann eine geradezu radikal andere Meinung: Aufgrund der großen Ähnlichkeit im Körperbau zwischen Orang und Mensch räumte er dem Orang nicht nur den Status eines solchen Zwischenglieds („Halbmenschen“)¹⁰¹⁷ ein, sondern provozierte sogar die Frage, ob „ein Orang mit einem Menschen eine Mittelgattung hervorbringen konnte“¹⁰¹⁸. Trotz solcher Äußerun-

¹⁰¹⁶ Zimmermanns Wunsch, die Biegsamkeit einer Art in Klassifikationsfragen heranzuziehen, ging nicht so weit, daß er die Anordnung der Arten (in der Stufenfolge) allein aufgrund dieses Merkmals vornehmen wollte (dann wäre der Orang nicht dem Menschen so nahe). Es sollte nur eines der Kriterien zu einer – im Sinne Buffons – ganzheitlichen Betrachtung der unterschiedlichen Arten sein, vgl. oben S. 265f.

¹⁰¹⁷ „Denn da die Natur nirgends Lücken läßt, warum soll dieser Halbmensch nicht zwischen dem Affen und Menschen stehen, und warum soll, unserer Eigenliebe zu gefallen, ein unermäßig großer Abstand zwischen dem Orang und dem Menschen seyn“ (I 121).

¹⁰¹⁸ Zimmermann berichtete von einem angeblich in London unternommenen Versuch, eine menschliche „Weibsperson“ durch einen männlichen Orang begatten zu lassen (I 118 Fußnote h), was er selbst allerdings für moralisch zweifelhaft hielt und auch „methodisch“ unüberlegt: „Ueberdem weiß man ja, wie übermäßig heftig die Affen bei der Begattung sind, welches von selbst eine zu frühzeitiger Verschwendung vermuten ließ; gerade so traf auch der Fall ein“ (I 118). Zimmermann hielt es deshalb für geeigneter, - falls ein solcher Versuch aus moralischen Gründen überhaupt statthaft wäre, - ein Affenweibchen durch einen männlichen Menschen begatten zu lassen. Im dritten Band der *Geographischen Geschichte* merkte er dazu noch an, man habe ihm (in der französischen *Gazette salubre*) vorgeworfen, diese Nachricht erdacht zu haben; aufgrund seiner sehr kritischen Bewertung dieses Experiments sah er es jedoch hinreichend bestätigt, daß er die Nachricht nur übernommen haben konnte, III Vorrede.

gen¹⁰¹⁹ war Zimmermann letztlich jedoch von der Artkonstanz überzeugt, so wie er auch die herausgehobene und die allen Tieren absolut überlegene Stellung des Menschen immer wieder betonte.

Ungeachtet der Tatsache, daß er die Verschiedenartigkeit der menschlichen Varietäten nicht leugnete und sie auch qualitativ bewertete (s. u.), gehörte Zimmermann zu denjenigen, die ohne Abstriche an der von der christlichen Religion und der Philantropie geforderten Gleichheit aller Menschen festhielten. Seine physische Anthropologie stellte dafür ein Begründungsinstrument bereit. Mit der Untersuchung der Menschen- und Tierverbreitung sah er die These der Polygenese des Menschen als widerlegt an; eine genetische, unveränderbare Festlegung der Bildungsfähigkeit einzelner menschlicher Varietäten oder „Rassen“ schied damit als unbegründet ebenso aus¹⁰²⁰. Vielmehr sei aufgrund der gemeinsamen Abstammung die grundlegende – nur geringfügig eingeschränkte (s. u.) - Gleichheit aller auf der Erde lebenden Menschengruppen gewährleistet. Durch die wechselnden Einflüsse der Umwelt, welchen sich die Menschen bei ihrer Ausbreitung über die Erde aussetzten, würden sich dann die Veränderungen der Grundart ergeben. Nun könnte es vielleicht scheinen, daß der Mensch gerade dadurch doch - im Gegensatz zum Tier¹⁰²¹ - zum Spielball der klimatischen Bedingungen wurde. Zimmermann konnte entsprechenden Einwänden mit seinem Konzept von der Biegsamkeit begegnen: aufgrund der die menschliche Spezies grundlegend kennzeichnenden großen Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Umweltbedingungen sei die Einheitlichkeit aller Menschen auf der Welt gewährleistet. Im Vergleich zu vielen Zeitgenossen hielt sich der Braunschweiger Aufklärer auffallend stark bei der Bewertung der Unterschiede der einzelnen Varietäten der menschlichen Art zurück, fällt doch bei vielen Autoren, selbst wenn sie wie Soemmering¹⁰²² von der prinzipiellen Gleichheit der Menschen überzeugt waren, das heute mehr als befremdende Vokabular in der Merkmalsbeschreibung der unterschiedlichen Menschengruppen auf. In der *Geographischen*

¹⁰¹⁹ Äußerungen dieser Art finden sich vereinzelt im ersten, 1778 erschienen Band der *Geographischen Geschichte* und widersprachen Zimmermanns Haltung gegenüber der Artkonstanz, vgl. dazu S. 124ff.

¹⁰²⁰ Der Göttinger Historiker Christoph Meiners war einer der nachdrücklichsten Vertreter der unterschiedlichen Kulturfähigkeit verschiedener menschlichen „Rassen“, was er unmittelbar von den physischen Gegebenheiten der Körper ableitete, vgl. unten S. 315f.

¹⁰²¹ Hier ging Zimmermann ja davon aus, daß alle Arten gleich in den ihnen entsprechenden Klimaten geschaffen worden waren.

¹⁰²² Zu Soemmering vgl. S. 311f.

Geschichte lassen sich nur sehr vereinzelt solche Formulierungen finden¹⁰²³. Zimmermann bezog sich bei seiner Beschreibung der Unterschiede auch nahezu ausschließlich auf äußerliche Merkmale, wie Größe, Hautfarbe, Physiognomie. Nur an wenigen Stellen äußerte er sich explizit zu geistigen Fähigkeiten oder charakterlichen Eigenschaften der verschiedenen Menschengruppen. Hierbei wird jedoch ersichtlich, daß auch er - wie allgemein üblich in seiner Zeit – letztlich von einer gewissen Inferiorität der Afrikaner ausging, dies jedoch ausdrücklich auf die äußeren Lebensbedingungen zurückführte und nicht als genetisch festgelegte „Rassen“eigenschaft definierte: "Endlich so ist doch der weiße Mensch verhältnismäßig wirklich klüger und thätiger, als der Schwarze; eine Folge des Klima ..." (I 116). Diese Beurteilung der unterschiedlichen Fähigkeiten verschiedener Völker¹⁰²⁴ der Erde, die Zimmermann in späteren Jahren noch deutlicher zum Ausdruck brachte¹⁰²⁵, führten ihn jedoch zu keinem Zeitpunkt dazu, sich der zum Teil äußerst negativen Bewertung einzelner Ethnien und der daraus entstehenden Konsequenzen anzuschließen, wie sie besonders die Vertreter der menschlichen Polygenese vorbrachten. Deren Abstammungstheorie diente vor allem im angelsächsischen Raum der Rechtfertigung der Sklaverei¹⁰²⁶. Solche offenen Ausgrenzungsdiskurse eines frühen Rassismus lehnte Zimmermann aufgrund seiner Überzeugung der Einheit aller Menschen auf Erden ausdrücklich ab, er verurteilte den Sklavenhandel als „scheußlichen Handel“ und „Menschen-Diebstahl“ (III 124)¹⁰²⁷.

Der Braunschweiger Naturforscher sollte seine hier skizzierten geographisch-anthropologischen Theorien nicht innerhalb der Naturgeschichte und Anthropologie weiterverfolgen. Er führte sie vielmehr in seinem Ansatz zu einer umfassenden verglei-

¹⁰²³ Die Bewohner der nördlichsten Gegenden der Erde beispielsweise beschreibt Zimmermann so: „Diese Zwerge sind also das, was sie sind, höchstwahrscheinlich durch die Kälte. Diese preßte sie eben wie alle übrigen Geschöpfe zusammen, und verunstaltete ihre ganze Figur“ (I 69).

¹⁰²⁴ Auch die geistigen Fähigkeiten der Australier schätzte Zimmermann offensichtlich negativ ein, wählte er sie doch als Beispiel für weniger intelligente Menschen (I 121), vgl. Zitat Fußnote 1010.

¹⁰²⁵ In seiner vergleichenden Länderkunde zwischen Frankreich und Nordamerika mehr als zehn Jahre nach der *Geographischen Geschichte* faßte Zimmermann den vermeintlichen Einfluß der Umweltbedingungen auf das mentale Vermögen der Menschen zusammen: „Der Mensch der heißen Zone, eben wie der Bewohner der Polarwelt, beide haben, soweit unsre Geschichte hinaufreicht, nie etwas Vorzügliches in den Künsten oder Wissenschaften zu Stande gebracht. ... Stets waren dort die Kenntnisse eingeschränkt, der Handel und die Gewerbe dürftig; stets fröhnten diese Völker dem größten Genuß, oder der Unthätigkeit“, Zimmermann: *Frankreich*. Bd. 1 (1795) S. 248.

¹⁰²⁶ Vgl. dazu Oehler-Klein (1998).

¹⁰²⁷ Vgl. dazu auch den Brief seines Schülers Hawkins an Zimmermann vom 6.4.1801, in welchem der Brite kurz über seine ablehnende Haltung gegenüber dem „infamous slave trade“ und die Diskussion in seinem Land berichtet, STA Braunschweig H VIII A: 5475.

chenden Länderkunde fort, in der er menschliches Dasein und Handeln auf der Bedingungsgrundlage der äußeren Natur reflektierte:

„Vom Lande, von dessen Lage, von seiner Einfassung, seinem Klima, seiner innern Bildung, seiner natürlichen Beschaffenheit und von seinen Produkten hängt der Bewohner ab. Dies zusammengenommen modificiert ihn an Körper und Geist; macht ihn träge oder thätig, kühn oder mutlos. ... Dieß bestimmt ferner seine Bevölkerung, seine Ernährungs-Methoden ... seine Abhängigkeit vom Nachbar und vom Auslande. Es modificiert selbst seine bürgerlichen Einrichtungen, und also zum Theil seine Regierungsform“¹⁰²⁸.

9. Zur Rezeption der *Geographischen Geschichte*

„Wie oft hört man den vornehmen und geringen Pöbel den Fleiß des Naturforschers verlachen, der keine Mühe, Kosten und Gefahr sparet, um sich soviel möglich alle Geschöpfe des Erdbodens bekannt zu machen? ... Unvernünftiger Mann, der so urtheilt! ... lese das Buch, welches wir jetzt anzeigen, ... und lerne daraus, wie weise und wie klug die Vertheilung der Thiere auf dem Erdboden von dem Schöpfer gemacht sey. ... Merke, daß diese Untersuchungen dich auf die geheime Geschichte unserer Erde führen, von der alle Alterthumsforscher schweigen, und du studierst in den Thieren zugleich die Schicksaale und die Einrichtung des Weltkörpers, der dich trägt“.

Rezension der *Geographischen Geschichte* in der *Allgemeinen Deutschen Bibliothek* (1778)¹⁰²⁹.

Zimmermann hatte sein großangelegtes Werk zum Vorkommen der Säugetiere zunächst in dem international renommierten Leidener Wissenschaftsverlag Haak in lateinischer Sprache veröffentlicht¹⁰³⁰. Bereits ein Jahr darauf kam schon der erste Band der stark erweiterten deutschen Bearbeitung heraus, bis 1783 war diese Ausgabe mit insgesamt drei Bänden abgeschlossen. Ihr folgten in kurzem zeitlichen Abstand drei Übertragungen in andere europäische Sprachen, 1782/84 ins Dänische, 1784/85 ins Französische

¹⁰²⁸ Zimmermann: *Frankreich*. Bd. 1 (1795) S. 8.

¹⁰²⁹ *Allgemeinen Deutschen Bibliothek*. Bd. 35 (Kiel 1778) S. 191.

¹⁰³⁰ Auch wenn im Verlauf des 18. Jahrhunderts die Anzahl der in lateinischer Sprache auf dem deutschen Buchmarkt angebotenen Werke immer deutlicher zurückging, erschien durchaus eine repräsentative Anzahl in dem vor allem auf dem Sektor der Naturgeschichte noch als internationaler Wissenschaftssprache gültigen Latein, vgl. dazu Kanz (1997) S. 46f.; vgl. zu diesem Zusammenhang auch Gauß' Überlegungen zu einer lateinischen Ausgabe seiner *Disquisitiones arithmeticae* (Leipzig 1801) und der *Theoria motus* (Hamburg 1809), welche Zimmermann ihm empfohlen hatte, Poser (1987) Briefe vom 26.5.1796 und 5.5.1807.

und 1786 erschien eine niederländische Ausgabe. Der Wahrnehmung seiner Studie durch die internationale Gelehrtenwelt konnte sich Zimmermann demnach gewiß sein.

In Deutschland war die Aufnahme der *Geographischen Geschichte* sehr positiv¹⁰³¹. In der Naturgeschichte galt sie bald schon als das Standardwerk zur Verbreitung der Säugetiere¹⁰³². Besonders innerhalb der sich intensivierenden anthropologischen Diskussionen lobte man Zimmermanns Werk als wichtige Grundlagenarbeit¹⁰³³. Seine Rezeption soll im Folgenden innerhalb von drei wissenschaftlichen Strömungen des 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts verfolgt werden: in der Geschichts- und Naturphilosophie am Beispiel Herders, in der physischen Anthropologie und in der Naturgeschichte und Tiergeographie selbst. Da diese Bereiche im ausgehenden 18. Jahrhundert nicht als Disziplinen getrennt werden können und sich gegenseitig eng berührten und zum Teil inhaltlich zusammenlaufen, soll die Rezeption in einem zeitlichen Zusammenhang dargestellt werden.

Zur zeitgenössischen Rezeption

Die Studien zur Tierverbreitung waren im 18. Jahrhundert noch weit davon entfernt, im Rahmen einer eigenständigen Disziplin¹⁰³⁴ organisiert zu sein. Zimmermanns *Geographische Geschichte* bot eine erste umfassende und systematische Aufarbeitung der exi-

¹⁰³¹ Vgl. z.B. die Rezension in den *Göttingischen Anzeigen* und Nicolais *Allgemeiner Deutscher Bibliothek*. In Göttingen besprach der Chemiker Johann Friedrich Gmelin (1748-1804) Zimmermanns „vortreffliches Werk“, ausführlich, kommentierte seine Theorien jedoch nicht, *GA* (1784) 55. St. und *GA* (1784) 179. St. Konkreter würdigte der Rezensent der *Allgemeinen Deutschen Bibliothek* Intention und Leistung der *Geographischen Geschichte*, attestierte ihrem Autor „viel Belesenheit und gute Beurteilung“ und wünschte sich von Zimmermann eine ähnliche Zusammenstellung für andere taxonomische Gruppen, *Allgemeine Deutsche Bibliothek*. Bd. 35 (Kiel 1778) S. 190-192. Vgl. auch die umfangreiche Besprechung in der Schriftenreihe der Danziger Naturforschenden Gesellschaft von Friedrich August Zorn (1711-1789): „Gedanken über künftig etwa noch zu entdeckende neue vierfüßige Thiergeschlechter und Gattungen“ in: „*Neue Sammlung von Versuchen und Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig*“ Bd. 1 (1778) S. 209-233, besonders S. 221f.

¹⁰³² Beispielsweise in Lehrbüchern wie Erxlebens *Anfangsgründe* (1773) und Blumenbachs *Handbuch* (1788).

¹⁰³³ Vgl. Brief von Kant an Engel vom 4.7.1779, vgl. unten Fußnote 1109; Georg Forster, der Zimmermann durchaus kritisch gegenüberstand (vgl. S. 94), lobte ihn für die *Geographische Geschichte* als einen „der besten zoologischen Schriftsteller“, Forster (1786) S. 157; für Blumenbach stellte Zimmermanns *Geographische Geschichte* neben den großen Arbeiten Buffons, Brosses, Pauws und Forsters eines der grundlegenden Referenzwerke zur Anthropologie dar, Blumenbach (1798) S. 183; Herder orientierte sich in seiner Geschichtsphilosophie eng an Zimmermanns Werk: „Ich will mich in die allgemeinen Sätze nicht einlassen, daß jedes Tier sein Element, sein Klima, seinen eigenthümlichen Wohnplatz habe ...; wir haben hierüber ein sehr durchdachtes und mit wissenschaftlichem Fleiß gesammeltes Buch: Zimmermanns geographische Geschichte des Menschen ...“, Herder (1784/ 2002) S. 62, zur Rezeption bei Herder vgl. ausführlicher unten.

¹⁰³⁴ Für die folgenden Ausführungen zur Disziplinengeschichte werden die Arbeiten von Martin Guntau und Hubert Laitkau (1987) zugrundegelegt.

stierenden Einzelbefunde zum Vorkommen von Mensch und Säugetieren, und das Werk versuchte zumindest im Ansatz, eine theoretische Konzeption der Tierverbreitung vorzulegen; man kann es folglich als erstes Grundlagenwerk zur Tiergeographie bezeichnen. Dieser frühen tiergeographischen Forschung fehlte jedoch eine Reihe von wichtigen Merkmalen, die es gestatten würden, ihr den Status einer wissenschaftlichen Disziplin zu verleihen. Zwar mangelte es keineswegs am Interesse der Fachwelt gegenüber der *Geographischen Geschichte*; zwar fand sie auch in ihrer grundlegenden, die Phänomene ordnenden Ausführung und in ihrer Kernaussage, Zimmermanns Theorie von der nicht einheitlichen, an mehreren Orten vollzogenen Schöpfung der unterschiedlichen Arten, die im Widerspruch zu der biblischen Lehre stand, Anerkennung. Solcherlei „neue Problemsichten“ können durchaus zum „auslösenden kognitiven Ereignis für die Herausbildung einer Disziplin“ werden¹⁰³⁵. Daß Zimmermann und die von ihm angestoßene wissenschaftliche Zoogeographie gleichwohl von einer fachwissenschaftlichen Matrix weit entfernt war, zeigt das Fehlen jeder institutionell-organisatorischen Absicherung und Strukturierung des „Faches“, ja auch schon die mangelnde Rezeption der *Geographischen Geschichte* in der Naturgeschichte. Unter den verschiedenen Faktoren und Strukturen, die die Gründungsphase einer neuen wissenschaftlichen Disziplin kennzeichnen, fehlte im ausgehenden 18. Jahrhundert vor allem das, was Guntau als einen sich „selbstrevolutionierend(en) und selbstevolutionierend(en)“ Schub beschreibt¹⁰³⁶; beides gewährleiste erst die „Permanenz des disziplinären Tätigkeitssystems“. Mithin ermangelte der naturgeschichtlichen Biogeographie zu dieser Zeit eine wie auch immer geartete institutionelle Organisation, mit deren Hilfe sich ein bestimmter Korpus von Denkweisen, Wissen und Methoden kontrolliert anwenden, eine klare disziplinäre Abgrenzung reproduzieren und auf diese Weise neues Wissen und Erkenntnisfortschritt gewinnen ließ.

Zimmermann hatte mit der *Geographischen Geschichte* vor allem zwei wichtige methodische Anregungen in Hinblick auf eine wissenschaftliche Untersuchung der Tierverbreitung eingebracht: die Erkenntnis der Notwendigkeit einer gezielten biogeographischen Methode überhaupt sowie das Bestreben, die disparaten Einzelergebnisse des Tiervorkommens auf einer einheitlichen theoretischen Grundlage zu interpretieren. Beide Anstöße wurden jedoch weder von ihm selbst noch von anderen Vertretern innerhalb

¹⁰³⁵ Guntau/ Laitkau (1987) S. 4.

¹⁰³⁶ Guntau (1987) S. 39ff.

seiner unmittelbaren Bezugsfächer, der Naturgeschichte und der Geographie, in einer auch nur ansatzweise systematischen Form weiterverfolgt. Denkbar wäre etwa eine auf Zimmermanns Ergebnissen aufbauende gezielte Ergänzung seiner Daten der Säugetierverbreitung innerhalb einzelner taxonomischer Gruppen gewesen. Auch eine Synopse seiner Ergebnisse in den Grundlagenwerken zur Naturgeschichte, die einen ersten Schritt zur Verankerung der Tierverbreitung innerhalb der Naturgeschichte dargestellt hätten, unterblieb zunächst. Die Rezeption von Zimmermanns Ansatz und seiner Ergebnisse spielte sich im Wesentlichen in der Diskussion von Einzelfragen bzw. im allgemeinen Hinweis auf die *Geographische Geschichte* in vielen der gängigen naturgeschichtlichen Werke ab (s. o.).

Die zeitgenössische Bedeutung der *Geographischen Geschichte* läßt sich besonders anhand der Intensität ermessen, in der Johann Gottfried Herder sie rezipierte, womit sich Wolfgang Pross jetzt ausführlich befaßt¹⁰³⁷. Der Weimarer Kirchenmann und der Braunschweiger Professor kannten sich¹⁰³⁸; wie intensiv der persönliche Gedankenaustausch war, läßt sich anhand der vorliegenden Quellen jedoch nicht nachweisen. Die quellenkritische Analyse von Herders *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*, deren erster Teil 1784, ein Jahr also nach Abschluß der deutschen Ausgabe von Zimmermanns Studie, erschienen war, führt Pross zu dem Schluß, Zimmermann neben Buffon, Reimarus, Gatterer und wenigen anderen „zu den wichtigen Ausgangspunkten für Herders Konzeption der Natur- und Menschengeschichte“ zu zählen¹⁰³⁹.

Herder entwarf eine „Metaphysik der Geschichte“, die in deutlichem Kontrast zu den Modellen der Göttinger Schule stand, zu der pragmatischen Universalhistorie Gatterers etwa, aber auch zu Christoph Meiners (1747-1810) naturgeschichtlichem An-

¹⁰³⁷ Pross (2002); Pross geht hier den theoretisch-konzeptionellen Einflüssen Zimmermanns auf Herder ebenso intensiv nach, wie er anhand zahlreicher einzelner inhaltlicher Aspekte (vgl. den umfangreichen Registereintrag Pross (2002) S. 962) die Übernahme von Erkenntnissen Zimmermanns durch Herder belegen kann.

¹⁰³⁸ Vgl. Brief vom 21.8.1795 Herder an Zimmermann, StA Wolfenbüttel 298 N 504/05; vgl. auch Herders Brief an Johann Georg Müller (1759-1819) vom 24.4.1785, in dem Herder über das Collegium Carolinum berichtet: „In Ansehung Braunschweigs ist mir der innere Zustand des Carolinum eben nicht bekannt. Daß Schmid ..., Eschenburg als Professor der schönen Wissenschaften, Ebert, Gärtner u. der sehr gelehrte und gescheute Zimmermann als Professor der NaturGeschichte daran stehen, auch Jerusalem die Aufsicht führe, wissen Sie selbst“, Herder: *Briefe*. Bd. 5 (1979) S. 124. Bei seiner zweitägigen Visite in Braunschweig vom 22. bis 23. Mai 1783 scheint er Zimmermann noch nicht persönlich gekannt, jedenfalls nicht getroffen zu haben. Der sog. „Braunschweiger Kreis“ (vgl. oben S. 80) um Abt Jerusalem, Ebert, Eschenburg u.a. tritt ihm hier, in der „Braunschweiger Sandwüste“ freundschaftlich entgegen, der Name Zimmermann fällt nicht; vgl. Herder: *Briefe*. Bd. 4 (1979) S. 271f.

¹⁰³⁹ Pross (2002) S. 844.

satz¹⁰⁴⁰. Die Geschichte der Menschheit ist in Herders Verständnis die Fortsetzung eines Naturprozesses, in welchem bis in die Gegenwart wirksame universale Gesetzmäßigkeiten Ordnung stiften und die Entwicklung des Menschen beeinflussen. Damit rückt die Erde mit ihren spezifischen Lebensbedingungen als grundlegende Determinante menschlicher Existenz in den Blickpunkt des Philosophen der „Menschheit“ und „Humanität“¹⁰⁴¹. In den *Ideen*, die auf verschiedenen Arbeiten aus den 1760er und 70er Jahren aufbauten¹⁰⁴², entwickelte Herder seinen epochalen Beitrag zur Geschichte der Natur und des Menschen, dem er die Frage nach den möglichen Ordnungsprinzipien der Welt in Hinblick auf die Stellung und Bestimmung des Menschen zugrunde legte:

"Der Gott, der in der Natur Alles nach Maß, Zahl und Gewicht geordnet, der darnach das Wesen der Dinge, ihre Gestalt und Verknüpfung, ihren Lauf und ihre Erhaltung eingerichtet hat, so daß vom großen Weltgebäude bis zum Staubkorn, von der Kraft, die Erde und Sonne hält, bis zum Faden eines Spinnwebes nur Eine Weisheit, Güte und Macht herrschet, Er der auch im menschlichen Körper und in den Kräften der menschlichen Seele alles so wunderbar und göttlich überdacht hat ...; wie sprach ich zu mir, dieser Gott sollte in der Bestimmung und Einrichtung unsres Geschlechts im Ganzen von der Weisheit und Güte ablassen und hier keinen Plan haben? Oder sollte er uns denselben verbergen wollen ...?"¹⁰⁴³.

Diese Frage stellte sich Herder aufgrund der Sonderstellung der menschlichen Gattung, die er innerhalb der hierarchischen Ordnung der Natur apostrophierte: als "Mittelgeschöpf unter den Erdtieren", zugleich Tier und Mensch¹⁰⁴⁴, sei dies der

"sonderbare Widerspruch ..., in dem sich der Mensch zeigt. Als Tier dienet er der Erde und hängt an ihr als seiner Wohnstätte; als Mensch hat er den Samen der Unsterblichkeit in sich, der einen andern Pflanzgarten fordert"¹⁰⁴⁵.

Herder implizierte damit den Gedanken von einer stetigen Heraufklärung der natürlichen Schöpfung, in welcher der Mensch zwar "höchstes und letztes Glied" sei, das in

¹⁰⁴⁰ Vgl. dazu ausführlich Pross (1999).

¹⁰⁴¹ "Gnug ich suchte nach einer *Philosophie der Geschichte der Menschheit*, wo ich suchen konnte. Ob ich sie gefunden habe? Darüber mag dieses Werk, aber noch nicht sein erster Teil entscheiden. Dieser enthält nur die Grundlage, teils im allgemeinen Überblick unsrer Wohnstätte, teils im Durchgang der Organisationen, die unter und mit uns das Licht dieser Sonne genießen", Herder (1784/ 2002) S. 14.

¹⁰⁴² Besonders J. G. Herder: *Abhandlung über den Ursprung der Sprache* (Berlin 1772) und *Auch eine Philosophie der Geschichte zur Bildung der Menschheit* (Riga 1774).

¹⁰⁴³ Herder (1784/ 2002) T. 1 S. 12. Diese u.a. Passagen aus Herders Einleitung zum ersten Teil der *Ideen* belegen die Nähe zu Zimmermanns *Geographischer Geschichte*, vgl. dort Bd. 1 Vorrede: „Nirgends fühlt die menschliche Vernunft ihre Schwäche so sehr, als bey der Entwicklung der Kräfte und Geseze der Natur; ...und nur nach einer fast unübersehbaren Reihe von Vergleichen darf sie es wagen, Spuren von Ordnungen und Gesezen des Schöpfers entdeckt zu glauben. Muthlos sinken hier die Kräfte des Forschers; er fühlt sich hier zu schwach, dem Gange der Natur nachspüren zu können, und verfällt daher oftmals auf den unbesonnen Gedanken, ob nicht etwa alles, ... nur hingeworfen, ohne Wahl, Maaß und Ordnung sey?“ (I 3).

¹⁰⁴⁴ Herder (1784/ 2002) Bd. 1 S. 67.

¹⁰⁴⁵ Ebd. S. 179.

seinem "jetzigen Zustand" (als irdisches Naturwesen) jedoch noch nicht am Ziel seiner Entwicklung angelangt sei. Seine Vorstellung von diesem prozeßhaften Verlauf stellte Herder zu Beginn des fünften Buchs der *Ideen* in Thesen zusammen:

"1. Vom Stein zum Krystall, ... von den Pflanzen zum Tier, von diesen zum Menschen sahen wir die Form der Organisation steigen, mit ihr auch die Kräfte und Triebe des Geschöpfs vielartiger werden und sich endlich alle, in der Gestalt des Menschen, sofern diese sie fassen konnte, vereinen. Bei dem Menschen stand die Reihe still; wir kennen kein Geschöpf über ihm, das vielartiger und künstlicher organisiert sei: er scheint das höchste, wozu eine Erdorganisation gebildet werden konnte"¹⁰⁴⁶.

Charakteristisch für diese Naturordnung sei die Realisierung eines im allgemeinsten Sinn ähnlichen Bauplans aller Formen ("Ähnlichkeit der Hauptform"), sowie eine mit der aufsteigenden Folge sich vollziehende Kumulation einzelner Bestandteile, Fähigkeiten und Eigenschaften¹⁰⁴⁷. Wenn aber doch solche Gesetzmäßigkeiten oder Ordnungsstrukturen erkennbar seien, dann stellte sich die Frage, ob es sich hierbei um bloßen Zufall ("Spiele der Natur") handele oder um ein der Natur innewohnendes Prinzip¹⁰⁴⁸. Herder diskutierte diese Frage auf der Grundlage von Hallers Irritabilitätslehre¹⁰⁴⁹, was an dieser Stelle nicht näher ausgeführt werden kann. So wie die inneren, organischen Kräfte die strukturellen Entwicklungsmöglichkeiten eines Organismus festlegten, sollten von außen Zeit und Raum, Geschichte und Natur, „Zwillinge eines Schicksals“¹⁰⁵⁰, als äußere Bedingungen die Entwicklung des Menschen beeinflussen. Mit seinem auf Haller aufbauenden Konzept von der Biegsamkeit hatte Zimmermann ein entsprechendes Konstrukt der Wirkung innerer und äußerer Kräfte in Hinblick auf die Verbreitungsfähigkeit der Organismen entwickelt.

Die Ausbreitung und das Vorkommen auf der Erde gehören notwendigerweise zu den elementaren Voraussetzungen der Geschichte der Menschen. Herder baute seine Geschichtsphilosophie auf diese Konstituente auf und bezog sich dabei explizit auf Zimmermanns *Geographische Geschichte*¹⁰⁵¹. Im Zusammenhang mit seiner Schilde-

¹⁰⁴⁶ Ebd. S. 154.

¹⁰⁴⁷ "5. Je organisierter ein Geschöpf ist, desto mehr ist sein Bau zusammengesetzt aus den niedrigen Reichen. Unter der Erde fängt diese Vielartigkeit an und sie wächst hinauf durch Pflanzen, Tiere, bis zum vielartigsten Geschöpf, dem Menschen. Sein Blut und seine vielmamigen Bestandteile sind ein Compendium der Welt: Kalk und Erde, Salze und Säuren ... Kräfte der Vegetation, der Reize, der Empfindungen sind in ihm organisch vereint und ineinander verwebet", ebd. S. 155.

¹⁰⁴⁸ "Wir werden darauf gestoßen, auch ein Reich unsichtbarer Kräfte anzunehmen, das in eben demselben genauen Zusammenhange und dichten Übergange steht, als wir in den äußeren Bildungen wahrnehmen", ebd.

¹⁰⁴⁹ Vgl. den Abschnitt "Vergleichung der mancherlei organischen Kräfte, die im Tier wirken", S. 78ff., und dazu den ausführlichen Kommentar von Pross (2002) S. 184-191.

¹⁰⁵⁰ Herder (1784/ 2002) Bd. 1 S. 13.

¹⁰⁵¹ Ebd. S. 62; vgl. Zitat oben Fußnote 1033.

rung der Vielfalt der menschlichen Erscheinungs- und Kulturformen entwarf Herder im sechsten Buch ein „Gemälde der Nationen“¹⁰⁵², für das er sich neben der textlichen Beschreibung auch eine tatsächliche bildliche Darstellung auf einer „anthropologischen Charte der Erde“, Zimmermanns zoologischer Karte nachempfunden¹⁰⁵³, wünschte. Herders Überblick über die spezifischen Existenzformen der Menschen auf der Erde ging aus von den Völkern in der „Nähe des Nordpols“, führte über die asiatischen Nationen und die der gemäßigten Zone hin zu den afrikanischen Völkern¹⁰⁵⁴, zu den „Inseln des heißen Erdstrichs“ und zu den Amerikanern. Wolfgang Pross hat Zimmermanns *Geographische Geschichte* in ihrer Eigenschaft als auf Buffon folgende aktuellste Darstellung zu dieser Thematik als "Keimzelle der Übersicht" Herders identifiziert¹⁰⁵⁵.

Den Einfluß von Zimmermanns Studie spiegelt zunächst der Stellenwert wieder, den Herder dem Klima in seiner Wirkung auf das Dasein der Organismen einräumte¹⁰⁵⁶ und der schließlich seine Idee einer "physisch-geographischen Geschichte der Abstammung und Verartung unsres Geschlechts nach Klima und Zeiten"¹⁰⁵⁷ befruchtete. Schon im dritten Buch der *Ideen* hatte Herder im Zusammenhang mit seiner Darlegung der Unterschiede zwischen Tier und Mensch und deren stufenweiser "Fortbildung" explizit nicht nur den Konnex zwischen Klimaanpassung und organischer Natur benannt, sondern sich auch Zimmermanns Theorie von der Schöpfung der Arten in den ihnen entsprechenden Klimaten angeschlossen:

"Die meisten Tiere haben ihr bestimmtes Clima und es ist gerade das, wo ihre Nahrung und Erziehung ihnen am leichtesten wird. Hätte die Natur sie in dieser Erträglichkeit vieler Erdstriche unbestimmter gebildet: in welche Not und Verwilderung wäre manche Gattung gearten, bis sie ihren Untergang gefunden hätte!"¹⁰⁵⁸

Herder erklärte mit dieser indirekten Annahme¹⁰⁵⁹ der polytopen Schöpfung der Tierarten das Phänomen ihrer begrenzten Variabilität. Wären die Tiere nicht für das ihnen

¹⁰⁵² Herder (1784/ 2002) Bd. 1 S. 227.

¹⁰⁵³ Ebd. S. 226.

¹⁰⁵⁴ Herder bedauerte die geringe Kenntniss des afrikanischen Kontinents und bezog sich explizit auf Zimmermanns Ausführungen im dritten Band der *Geographischen Geschichte*, ebd. S. 208. Vgl. auch oben S. 222.

¹⁰⁵⁵ Pross (2002) S. 362.

¹⁰⁵⁶ Herder widmete dem klimatischen Einflüssen große Teile des siebten und achten Buchs der *Ideen*, Herder (1784/ 2002) S. 227-305.

¹⁰⁵⁷ Ebd. S. 255.

¹⁰⁵⁸ Ebd. S. 99.

¹⁰⁵⁹ In einem späteren Kapitel der *Ideen* bekannt Herder sich noch deutlicher zur polytopen Entstehung der Tiere im Unterschied zum Menschen: „Warum, da jeder Weltteil seine eigne Tierarten hat, die anderswo nicht leben können und also auf und zu ihm geboren sein müssen ...“, ebd. S. 351.

entsprechende Klima an einem Ort entstanden, so müßte es zu einer sehr viel stärkeren „Verwilderung“ – bis zum Untergang – einzelner Arten gekommen sein, was seines Erachtens nicht beobachtet werden könnte. Hier folgte er unmittelbar Zimmermanns Vorstellungen, der mit der stärkeren Umweltwirkung auf das tierische Naturell den Ursprung der Tierarten an verschiedenen Orten der Erde erklärte. Im Unterschied zum Tier könne der Mensch jedoch überall leben und das, ohne den Preis einer völligen Ausartung seiner Grundmerkmale hinnehmen zu müssen¹⁰⁶⁰, denn „augenscheinlich hat er Eigenschaften, die kein Tier hat und hat Wirkungen hervorgebracht, die im Guten und im Bösen ihm eigen bleiben“¹⁰⁶¹. In Herders Anthropologie stellte die physiologische Seite der Anpassungsfähigkeit des Menschen an die verschiedenen Klimate der Erde einen grundlegenden Aspekt dar, den er direkt aus der *Geographischen Geschichte* bezog¹⁰⁶².

Noch vor dem Überblick über die unterschiedlichen Ausprägungen der Menschen unter den verschiedenen physikalischen Einflüssen auf der Erde hatte Herder seine Frage nach dem eigentlichen Ursprung der Menschheit¹⁰⁶³ formuliert, die er in den späteren Kapiteln beantwortete. Herder folgte hier Pallas' und Zimmermanns Theorie des gemeinsamen Ursprungs aller Menschen in Zentralasien¹⁰⁶⁴. Anders als bei anderen Kontinenten seien hier nicht nur die geographischen und klimatischen Bedingungen am günstigsten gewesen, sondern hier sei auch die Existenz der meisten den Menschen nützlichen und domestizierbaren Tiere gegeben, was Zimmermann ja deutlich in der *Geographischen Geschichte* herausgearbeitet hatte. Trotz der Vielgestaltigkeit der Menschen auf der Erde gelangte Herder am Ende des sechsten Buches der *Ideen* zu dem einhelligen Urteil ihrer „Einartigkeit“, ihres „ziemlich einförmigen Ursprungs“, meinte er doch in den verschiedensten Ausprägungen die Einheit „wie ein(en) Familienzug“ zu erkennen¹⁰⁶⁵. Infolgedessen richtete er sich heftig gegen die Vertreter der Polygenie unterschiedlich kulturfähiger menschlicher Arten:

¹⁰⁶⁰ „Überall wo Menschen leben können, leben Menschen und sie können fast überall leben“, ebd. S. 30.

¹⁰⁶¹ Ebd. S. 101f.

¹⁰⁶² Herder hat meistens nicht seine Quellen angegeben; Pross weist für diese und andere Fragen nach, daß Herder Zimmermann als Bezugstext heranzog und häufig die Literaturangaben dort übernahm bzw. noch mit aktuellen Veröffentlichungen erweiterte, Pross (2002) S. 368.

¹⁰⁶³ "Fragen wir also: wo ist das Vaterland der Menschen? Wo ist der Mittelpunkt der Erde", Herder (1784/ 2002) S. 30.

¹⁰⁶⁴ "Asien ward zuerst bewohnbar ... Hier war also nach aller Wahrscheinlichkeit ... in einem glückseligen Tal am Fluß und im Busen der Gebürge der erste erlesene Wohnsitz der Menschen. Von da breiteten sie sich südlich in die schönen und fruchtbaren Ebenen längs der Ströme hinab; nordwärts bildeten sich härtere Stämme, die ... westwärts bis nach Europa drängten ...", ebd. S. 37f., vgl auch ebd. S. 199f. und S. 351-357.

¹⁰⁶⁵ Ebd. S. 224.

„Du aber Mensch, ehre dich selbst. Weder der Pongo, noch der Longimanus ist dein Bruder; aber wohl der Amerikaner, der Neger. Ihn also sollst du nicht unterdrücken, nicht morden, nicht stehlen: denn er ist ein Mensch, wie du bist“¹⁰⁶⁶.

In Hinblick auf die Rezeption der *Geographischen Geschichte* bei Herder ist nun die Frage interessant, inwieweit er die Verbreitung der Organismen auch in sein Modell der stetigen „Höherentwicklung“ einbezog. Die Bedeutung und Spezifität des geographischen Raums für das Leben stellte Herder unmißverständlich als eine Grundlage seiner Geschichtsphilosophie dar:

„So ziehet die Natur auch unsern Geist von Kindheit auf mit starken Fesseln, jeden an sein Eigentum, d.i. an seine Erde. ... So gewöhnet sich jeder auch an die schlechteste Speise, an die härteste Lebensart, an die rohste Sitte des rauhesten Klima und findet zuletzt in ihm Behaglichkeit und Ruhe. Selbst die Zugvögel nisten, wo sie geboren sind, und das schlechteste, rauheste Vaterland hat oft für den Menschenstamm, der sich daran gewöhnte, die ziehensten Fesseln“¹⁰⁶⁷.

Hier schloß sich zunächst zwangsläufig die Frage nach dem „Vaterland der Menschen“ an, sogleich jedoch erweiterte Herder die Perspektive auf das gesamte, weltweite Vorkommen:

"Da die große Mutter auf unsrer Erde kein ewiges Einerlei hervorbringen konnte noch mochte: so war kein andres Mittel, als daß sie das ungeheuerste Vielerlei hervortrieb und den Menschen aus einem Stoff webte, dies große Vielerlei zu ertragen. ... Lasset uns also, wenn wir über die Geschichte unsres Geschlechts philosophieren wollen, so viel möglich alle enge Gedankenformen, die aus der Bildung Eines Erdstrich ... genommen sind, verläugnen. Nicht was der Mensch bei uns ist, ..., sondern was er überall auf der Erde und doch zugleich in jeglichem Strich besonders ist, d.i. wozu ihn irgend nur die reiche Mannichfaltigkeit der Zufälle in den Händen der Natur bilden konnte; das lasset uns auch als Absicht der Natur betrachten“¹⁰⁶⁸.

Die jeweilige Fähigkeit der Lebewesen zur Verbreitung in den unterschiedlichen Gebieten der Erde bewertete Herder wie Zimmermann als eine die einzelnen Arten kennzeichnende Eigenschaft, womit dieses Vermögen folgerichtig in einen Zusammenhang gerückt wurde mit der Ausbildung der Vielfalt der unterschiedlichen Arten, im Sinne ihrer Differenzierung (Vielfalt auf einer Organisationsstufe) und Entwicklung (Vielfalt im Sinn einer Stufenordnung). Die Einwirkung kosmischer Kräfte auf die Erde ("ein

¹⁰⁶⁶ Ebd.

¹⁰⁶⁷ Ebd. S. 30.

¹⁰⁶⁸ Ebd.

Stern unter Sternen")¹⁰⁶⁹ habe zu einer großen Mannigfaltigkeit der Lebensbedingungen auf der Erde geführt, die ihrerseits für die Vielfalt der organismischen Natur verantwortlich sei. Eine Fülle unterschiedlicher Arten akkomodierten sich jeweils den verschiedenartigen Lebensbedingungen; bestimmten Arten sei sogar die Fähigkeit gegeben, das "Vielerlei zu ertragen". Dadurch zeichne die Koexistenz vieler Lebewesen die einzelnen geographischen Gebiete aus - nicht nur in Hinblick auf ihre Quantität, sondern auch ihrer Verschiedenartigkeit, was Herder zunächst als "Krieg der Schöpfung" problematisierte¹⁰⁷⁰:

"Da die ganze Schöpfung in einem Kriege ist und die entgegengesetztesten Kräfte einander so nahe liegen. Der Gottgleiche Mensch wird hier von Schlangen, dort vom Ungeziefer verfolgt; hier vom Tiger, dort vom Haifisch verschlungen. Alles ist im Streit gegen einander, weil alles selbst bedrängt ist; muß sich seiner Haut wehren und für sein Leben sorgen".

Mit der Vorstellung einer gesetzmäßigen Naturökonomie, in deren Harmonie sich Gegensätze, Widersprüche und Kontingenzen am Ende auflösen, wahrt Herder die Einheit und vernünftige Einrichtung der Schöpfung:

"Warum tat die Natur dies? Warum drängte sie so viele Geschöpfe auf einander? Weil sie im kleinsten Raum die größte und vielfachste Anzahl der Lebenden schaffen wollte, wo also auch Eins das andere überwältigt und nur durch das Gleichgewicht der Kräfte Friede wird in der Schöpfung. Jede Gattung sorgt für sich, als ob sie die Einzige wäre; ihr zur Seite steht aber eine andere da, die sie einschränkt und nur in diesem Verhältnis entgegengesetzter Arten fand die Schöpferin das Mittel zur Erhaltung des Ganzen. Sie wog die Kräfte, sie zählte die Glieder, sie bestimmte die Triebe der Gattungen gegen einander"¹⁰⁷¹.

In einem genau geordneten räumlichen Miteinander der unterschiedlichen Arten sollte demnach auch in Herders Denken der höhere Naturzusammenhang, die Einheit in der Vielfalt, gewahrt sein. Sollte nun diese organische Vielfalt auf der Grundlage der in den verschiedenen Arten angelegten organischen Kräfte mit der physisch-geographischen Mannigfaltigkeit der Erde in engster Verbindung stehen, so diskutierte Herder sie zugleich im Sinne einer spekulativen „Höherentwicklung“ der Formen, Kräfte und Fähigkeiten:

¹⁰⁶⁹ "Denn da unser Wohnplatz, die Erde, nichts durch sich selbst ist, sondern von himmlischen, durch unser ganzes Weltall sich erstreckenden Kräften ihre Beschaffenheit und Gestalt, ihr Vermögen zur Organisation und Erhaltung der Geschöpfe empfängt", ebd. S. 17.

¹⁰⁷⁰ Besonders diese Sätze führen zu der Überlegung, ob Herder hier wie Süßmilch, Zimmermann und andere Zeitgenossen immer noch an die Erhaltung eines Gleichgewichts im Sinne des Ökonomiedenkens festhielt, oder schon eine grundsätzliche Verschiebung des natürlichen Gleichgewichts im Sinn der wenig später von Thomas Robert Malthus formulierten Bevölkerungsgesetze dachte.

¹⁰⁷¹ Ebd. S. 61.

"Späterhin werden wir eine schöne Stufenleiter finden, wie sich, nachdem die Kunst der Organisation in einem Geschöpf zunimmt, auch die Fähigkeit desselben vermehrt, mancherlei Zustände auszudauern und sich nach jedem derselben zu bilden"¹⁰⁷².

Herder kann hier nicht so verstanden werden, daß er eine Zunahme der Verbreitungsfähigkeit unter den unterschiedlichen klimatischen Bedingungen der Erde mit dem Anstieg des Organisationsgrades der Lebewesen gleichsetzte. Die Befunde der zeitgenössischen Tiergeographie ließen eine direkte Ursachen-Wirkungs-Relation nicht zu. Wie definierte Herder vor diesem Hintergrund die Funktion und Bedeutung der Verbreitungsfähigkeit des Menschen und der Tiere in Bezug auf seine Theorie einer „Höherentwicklung“ der Organismen? Die Lösung liegt in seinem Bemühen, den Menschen als Geschöpf der Natur und der Kultur, in seiner Einbindung in die natürliche Schöpfung und in seiner vernunft- und interessegeleiteten Gestaltung dieser Natur- und Umweltverhältnisse zu begreifen. Der direkte Vergleich der Fähigkeiten von Mensch und Tier zeigt die privilegierte Mittelstellung des Menschen zwischen dem Natürlichen und Göttlichen in der Teilhabe an beidem an¹⁰⁷³. Zwei nur den Menschen aufgrund ihres Organisationsgrades eigene Fähigkeiten versetzten ihn Herders Verständnis nach in den Stand der ubiquitären Verbreitung: der aufrechte Gang und die „Scham“¹⁰⁷⁴. Herder gelangte damit zu einer zweifachen Erklärung der relativen Temperaturunabhängigkeit des Menschen, einer physiologischen und einer davon unabhängigen, emotional-verstandesmäßigen. Das Gefühl der Scham, das wohl in Spuren auch im Tierreich zu beobachten sei, sei zwar ein „Trieb“, habe aber Verstandesleistungen hervorgerufen, die den Menschen in die Lage versetzten, sich in jedem Klima der Welt aufzuhalten. Denn seine Nacktheit, die aufgrund der aufrechten Haltung besonders betont würde, führte zu dem "schnellsten und notwendigsten" Trieb der Verhüllung, der allein aufgrund von Verstandesleistungen, nämlich der Beschaffung von Kleidung befriedigt werden konnte und "also bekam der Mensch Kleidung und sobald er diese und einige andere Kunst hatte, war er vermögend jedes Klima der Erde auszudauern und in Besitz zu nehmen"¹⁰⁷⁵. Damit bindet Herder den Prozeß der Zivilisation an die Natur zurück, anstatt ihn ihr entgegengesetzt zu sehen. Zugleich führte in seiner Perspektive der aufgerichtete Gang des Menschen auch zu gravierenden anatomischen Veränderungen im menschli-

¹⁰⁷² Ebd. S. 30.

¹⁰⁷³ Vgl. dazu auch Pross' Ausführungen zur Sprachfähigkeit, Pross (2002) S. 964f.

¹⁰⁷⁴ „Die wohlthätige Mutter hat dem Menschen eine schöne Hülle gegeben, ... die den Unfällen jeder Jahreszeit ... zu widerstehen mag, wenn einige Kunst, die diesem Geschöpf zweite Natur ist, Hülfe leistet. Und zu dieser sollte nicht nur die nackte Dürftigkeit, sondern etwas Menschlicheres und Schöneres, die holde Scham leiten“, Herder (1784/ 2002) Bd. 1 S. 138.

¹⁰⁷⁵ Ebd. S. 139.

chen Körper: die Hand, die frei wird von den Aufgaben der Fortbewegung für den Gebrauch von Instrumenten¹⁰⁷⁶, sowie die veränderte Zirkulation von Blut und anderen "Lebenssäften", die bewirkten, daß der menschliche Temperaturhaushalt ("innigere, vestere Temperatur der Lebenswärme") auch starke äußere Temperaturschwankungen aushalten ließ. Mit dieser Bewertung gelangte Herder zu Ergebnissen, die über Zimmermann deutlich hinausführten, der ja die physiologischen Hintergründe der großen und im Tierreich einzigartigen Temperaturtoleranz des Menschen im Einzelnen nicht erklärt hatte und keine eindeutige Haltung in der Frage der Beteiligung von Seele und Verstand am Ausbreitungsvermögen von Menschen und Tieren in verschiedenen Klimaten finden konnte¹⁰⁷⁷.

Herder widersprach in dieser speziellen, auf die Verbreitungsfähigkeit des Menschen bezogenen Diskussion in gewisser Weise seinem in früheren geschichtsphilosophischen Arbeiten formulierten Gesetz der "umgekehrten Proportionalität zwischen Triebbindung und Umweltoffenheit", auf das Pross gerade in Bezug auf die Rezeption Zimmermanns deutlich hinweist¹⁰⁷⁸. Demnach sollten niedere Formen aufgrund ihrer starken Triebbindung und der daraus resultierenden geringen Toleranz gegen Umwelteinflüsse einen nur stark eingeschränkten Aktionsradius erlangen (Beispiel Bienen). Die starke Triebbindung des Menschen in Bezug auf die Scham bei seiner Nacktheit, sollte hier nun aber gerade zu der extremen Form der Umweltoffenheit führen. Die Lösung dieses Widerspruchs liegt im Doppelcharakter des Menschen: Geschöpf der Natur zu sein und doch zugleich ihrer engen Determination enthoben zu sein, in der Natur zu stehen und doch das der Natur entfremdete Wesen der Freiheit zu sein. In Herders Denken setzt sich somit der Gedanke einer Weiter- und Höherentwicklung der Natur in der Biologie und Geschichte des Menschen fort; dort wo die Entwicklung der drei Naturreiche abgeschlossen ist, führt sie der Mensch mit seinen Eigentümlichkeiten unter den physikalischen Bedingungen des geographischen Raums fort, und aus der Gebundenheit der Naturnotwendigkeiten ins qualitativ neue, eigene Reich von Vernunft und Freiheit, die für die natürlichen Mängel des Menschen entschädigen. Die Verbreitungsfähigkeit stellte für Herder wie die Sprachfähigkeit eines der Elemente dar, die die spezifische menschliche Konstitution und Entwicklung unter Beweis stellten.

¹⁰⁷⁶ Vgl. oben Fußnote 1012 Herders Kommentar zu Monbodo.

¹⁰⁷⁷ Vgl. S. 110ff.

¹⁰⁷⁸ Pross (2002) S. 967ff. Pross verweist auf Zimmermanns Berechnungen der im Zuge der Erderkundung noch zu erwartenden Säugetierarten als unmittelbare Vorlage für Herders Gesetz der "umgekehrten Proportionalität", da es doch zusammen mit Titius' Berechnungen (vgl. S. 190f.) eine neue Methodik zur Berechnung der "quantitativen Verhältnisse zwischen Naturreichen" darstellt.

Mit seiner Studie zur Verbreitungsfähigkeit des Menschen und der umfassenden Zusammenstellung des Vorkommens der unterschiedlichen Völkergruppen auf der Erde lieferte Zimmermann nicht nur den aufkommenden geschichtsphilosophischen Betrachtungen wichtige empirische Grundlagen, sondern vor allem auch den sich damit eng berührenden komplexen Fragestellungen der physischen Anthropologie seiner Zeit, für deren Beantwortung man auf empirische Untersuchungen angewiesen war und auf entsprechende Studien geradezu wartete¹⁰⁷⁹. Nach solchen empirischen Kriterien, "sicheren, bestimmten, merklichen, nicht bloß zufälligen Unterschieden" zwischen den einzelnen menschlichen Populationen hatte Thomas Samuel Soemmering (1755-1830) gefragt¹⁰⁸⁰. Den Arzt und Naturforscher, der wie Zimmermann in Göttingen studiert hatte, beschäftigte im Zusammenhang mit anthropologischen Fragen die Differenz der Schwarzafrikaner zu den Europäern, die er in seiner Studie *Ueber die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer*¹⁰⁸¹ aufarbeitete. In den 1770er Jahren dominierte in der Naturgeschichte des Menschen die Frage nach den Ursprüngen der Spezies und ihren unterschiedlichen Ausprägungen in Varietäten oder gar verschiedenen menschlichen Arten. Über die Reisen in alle Teile der Erde war die Verschiedenheit der Menschen erfahrbar geworden. Dies hatte aus verschiedenen Begründungszusammenhängen heraus - einer war die seit der Antike bestehende sogenannte Klimatheorie - zu einer moralisch-ethischen Beurteilung der verschiedenen Menschengruppen, d. h. zu einer eurozentristischen Marginalisierung und Abwertung anderer, geführt. Am deutlichsten schlug sich dies in der diskriminierenden Bewertung der Schwarzafrikaner als inferiorer Volksgruppe nieder, was wiederum in engem Zusammenhang mit den im 18. Jahrhundert geführten Debatten um die ethische Rechtmäßigkeit des Sklavenhandels stand. Soemmering suchte, wie Camper und Blumenbach, in bestimmten anatomischen Merkmalen eine objektive Grundlage für die Bewertung des Status unterschiedlicher menschlicher Populationen und meinte anhand einer Untersuchung der gesamten Ana-

¹⁰⁷⁹ Da der Schwerpunkt dieser Arbeit bei der Tiergeographie im engeren Sinn liegt, kann die Rezeption der *Geographischen Geschichte* innerhalb der physischen Anthropologie nur exemplarisch anhand einzelner wichtiger Arbeiten in Deutschland verdeutlicht werden.

¹⁰⁸⁰ „Es ist nun nicht das Geschäft des Zergliederers, die moralischen Ursachen einer so wichtigen Tatsache auszuforschen: desto mehr aber könnte man vielleicht die Untersuchung von ihm erwarten, ob im Baue und in der Einrichtung des Körpers sich etwan Verschiedenheiten, sichere, bestimmte, merkliche, nicht bloß zufällige Unterschiede, finden, die dem Mohren eine niedrigere Staffel am Throne der Menschheit anzuweisen scheinen“, Soemmering (1785) S. IX.

¹⁰⁸¹ Die Erstausgabe erschien 1784 unter dem Titel *Über die körperliche Verschiedenheit des Mohren vom Europäer*, die erweiterte Neuauflage, aus der im Folgenden zitiert wird, wurde 1785 in Frankfurt am Main veröffentlicht.

tomie der Schwarzafrikaner und besonders mittels der vergleichenden Messung des Hirn- und Gesichtsschädels von Menschenaffen, Schwarzen und Europäern diese objektive Grundlage erbracht zu haben¹⁰⁸².

Für Soemmering zählte die *Geographische Geschichte* zu den Standardwerken¹⁰⁸³ der physischen Anthropologie. Er nannte sie in einem Zuge mit den Arbeiten von Hume, Herder, Forster, Meiners und anderen Hauptwerken dieser Disziplin und bezog Zimmermanns Ergebnisse durchgehend in seine Diskussionen ein¹⁰⁸⁴. Dessen Einfluß wird auch anhand Soemmerings differenzierter Bewertung der Bedeutung der menschlichen Verbreitung deutlich. Hierin schien er ein grundlegendes artspezifisches Merkmal zu sehen, indem er nicht allein nur den Zusammenhang zwischen Merkmalsausprägung (schwarze Hautfarbe) und Klima in seinen Ausführungen berücksichtigte, sondern wie Zimmermann auch von einem unterschiedlichen Grad der Temperaturwirkung auf verschiedene Arten ausging. Beim Menschen, stellte er fest, hatte das Klima zwar in Bezug auf die Hautfarbe einen sehr starken Einfluß, im Vergleich zu anderen Arten jedoch insgesamt einen nur geringfügigen. Er deutete sogar an, daß der Einfluß des Klimas mit dem Organisationsgrad des Lebenwesens geringer werden könnte¹⁰⁸⁵, was noch über Zimmermanns Interpretation hinausging.

Soemmering sah die Minderwertigkeit schwarzer Menschen durch seine anatomisch-physiologischen Untersuchungen bestätigt, ging jedoch von der Einheitlichkeit der menschlichen Art aus. Bei der systematischen Einordnung der unterschiedlichen Völker gelangte er zu dem Ergebnis, die schwarzen Menschen zwar nicht explizit als Mittelglied zwischen Primaten und Menschen zu bezeichnen, wählte sie jedoch den höchstentwickelten Tieren näher „verwandt“ als andere menschliche Gruppen¹⁰⁸⁶. Hier

¹⁰⁸² Vgl. dazu die ausführliche Darstellung von Sigrid Oehler-Klein (1998).

¹⁰⁸³ Die Wertschätzung der *Geographischen Geschichte* bringt auch die Tatsache zum Ausdruck, daß Soemmering ein Zitat aus dem ersten Band der deutschen Ausgabe auf dem Titelblatt seiner wichtigsten Schrift zur Anthropologie drucken ließ: „Man sage für die Kenntnisse der Alten, was man immer will; die Naturhistorie und überhaupt die ganze Kenntniß der Natur sieht in unsern Tagen weit über jene Alten hinaus; aber was könnte sie nicht seyn, wenn der Monarch, sich ihrer mehr annähme? Zimmermann, *Geographische Geschichte* des Menschen in der Einleitung S. 5“, Soemmering (1785) Titelblatt.

¹⁰⁸⁴ Vgl. ebd. S. XII f. und S. 78. Soemmering setzte sich beispielsweise mit Zimmermanns Theorie über die Schwarzfärbung der Haut auseinander, ebd. S. 39, 48 und 49.

¹⁰⁸⁵ „Die Veränderungen in den niedrigen Ragen von Geschöpfen sind so groß, daß sie oft das Original- (natürliche) Thier verstecken, seine Form verdrehen, und verunstalten. Aber bey dem Menschen nimmt man die Hauptunterscheidungszeichen eher von der Farbe seiner Haut, als von der Abänderung seiner Gestalt, und in allen Klimaten behält er seinen aufrechten Gang, und die ausgezeichnete Superiorität seiner Form“, ebd. S. XVII.

¹⁰⁸⁶ „Aus allem angeführten zusammengekommen, scheint mir der Schluß nicht unbillig, noch ungegründet, daß allgemein im Durchschnitt die Neger doch in etwas näher aus (!) Affengeschlecht, als die Europäer, grenzen. Sie bleiben aber drum dennoch Menschen, und über jene Klasse wahrer vierfüßiger Thiere gar sehr erhoben“, ebd. S. 77.

vermochte Soemmering sich nicht Zimmermanns Einschätzung anzuschließen, der den Orang Utan als Mittelglied zwischen Mensch und Tier plazierte¹⁰⁸⁷.

Zimmermann hatte in diesem Zusammenhang indirekt den Wunsch geäußert, die „Verbreitsamkeit“ als Unterscheidungsmerkmal von Mensch und Tieren und damit als taxonomisches Kriterium zu etablieren¹⁰⁸⁸. Die mit der Ausbreitungsfähigkeit im geographischen Raum verbundenen physiologischen Fragen klangen in den anthropologischen Abhandlungen des späten 18. Jahrhunderts teilweise an, wurden dort jedoch trotz der Ergebnisse Zimmermanns nicht systematisch untersucht. Blumenbach etwa kam in seinem umfangreichen Kapitel „Von dem Unterschied zwischen dem Mensch und den übrigen Thieren“¹⁰⁸⁹, in welchem er auch die „animalische Oeconomie“ behandelte, auf die universale Verbreitung des Menschen und seine „physiologische Eigenheit“ zu sprechen¹⁰⁹⁰. Auch Herder ging den anatomischen und physiologischen Hintergründen der weiten Verbreitungspotenz der Menschen sehr intensiv nach. Kant hingegen, der in seinem anthropologischen Hauptwerk, der *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht* (Erstausgabe 1798), die Gattungseigenschaften der menschlichen Spezies im Unterschied zu den Tieren („Der Charakter der Gattung“)¹⁰⁹¹ diskutierte, behandelte diesen Aspekt nicht.

Stärker berücksichtigt wurden, auch bei Kant, die empirischen Befunde des geographischen Vorkommens selbst: die Verbreitung der verschiedenen menschlichen Erscheinungsformen in den einzelnen klimatischen Regionen der Erde gehörte zum Kanon der anthropologischen Werke. Die Rezeption Zimmermanns ist hier neben Herder am

¹⁰⁸⁷ Vgl. S. 296f.

¹⁰⁸⁸ „Ein anderer Vorzug des Menschen, und worauf, so viel mir bekannt, noch niemand Acht gegeben hat, ist seine große Verbreitsamkeit, worin er den Ourang so sehr übertrifft“ (I 123). Zimmermann bewertete die bei der menschlichen Spezies im Vergleich zu allen anderen Lebewesen am stärksten ausgeprägte Anpassungsfähigkeit an die Lebensbedingungen im Raum als Qualifikation für das höchste Wesen in die Stufenleiter, auch wenn er in anderen körperlichen Merkmalen, z.B. der Entfaltung körperlicher Stärke (I 21f.), einzelnen Tieren durchaus unterlegen sei. Soemmering verlieh dem Menschen dieses Attribut allein aufgrund des größeren proportionalen Gehirnvolumens: „Dasjenige Geschöpf also, das über diese, zum bloß thierischen Leben nothwendige, Portion von Gehirn, den größten Reichthum ... hat, wird wahrscheinlich auch die vorzüglichste Anlage zu Geisteskräften besitzen. ... Hier scheint der Mensch ... bey weitem als das Erste Geschöpf! Alle Affen ... müssen ihm in dieser Hinsicht nachstehen“, Soemmering (1785) S. 62f. Zimmermann hatte gerade gegenüber einer solchen Deutung Zweifel geäußert, indem er die Hierarchisierung von geistigen Fähigkeiten anhand quantifizierbarer anatomischer Merkmale des Gehirns nicht unbedingt für möglich hielt: „Zweitens ist der Unterschied, welche eine größere oder mindere Seelenkraft in dem Gehirn anzeigt, dem anatomischen Messer vielleicht nicht merklich“ (I 121), vgl. S. 294.

¹⁰⁸⁹ Blumenbach (1798) S. 17-57.

¹⁰⁹⁰ „Wie also die Natur - was wir vorhin gesehen haben - den Menschen in Ansehung der Nahrung zu einem Allverzehrer gemacht hat; so hat sie auch gewollt, daß er in Ansehung des Aufenthaltes jedem Boden und Klima angehöre ...; und deshalb hat sie seinen Körper aus dem nachgiebigsten Schleimnetze bereitet, damit er desto leichter nach den mannichfaltigen Einwirkungen der verschiedenen Klimate sich fügen und einrichten könne“, ebd. S. 46f. und S. 51.

¹⁰⁹¹ Kant (1800) S. 672-690.

deutlichsten bei dem Göttinger Historiker Christoph Meiners nachzuvollziehen. Wie bei Herder entstammte Meiners' Beitrag zur Anthropologie hauptsächlich seinen Studien aus dem Bereich der Geschichte und Völkerkunde¹⁰⁹², aufgrund derer er es für berechtigt hielt, innerhalb der anthropologischen Diskussionen Gehör zu finden. Einschlägige anthropologische Arbeiten sind der *Grundriß der Geschichte der Menschheit* (1785) sowie eine kurze Abhandlung *Ueber die Natur der Afrikanischen Neger*¹⁰⁹³. Meiners beabsichtigte die Verankerung der "Geschichte der Menschheit" als eine

"neue Wissenschaft, in welcher ... über den gegenwärtigen und vormaligen Zustand der Erde, und über die ältesten Wohnsitze der Menschen die allmälige Verbreitung derselben über alle Theile der Erde, samt den ursprünglichen Unterschieden der Völker in der Bildung des Körpers, und in den Anlagen des Geistes und Herzens aus einander gesetzt, und dann die verschiedenene Grade der Cultur ... und Kenntnisse aller Völker, besonders der unaufgeklärten, und halbculti-
vierten beschrieben, und mit einander verglichen werden"¹⁰⁹⁴.

In dieser Definition seiner Anthropologie als vergleichende Natur- und Kulturgeschichte der Menschen, die den Ursprung und die Ausbreitung der unterschiedlichen menschlichen Populationen zur Grundlage haben sollte, liegt es nahe, an eine enge Verbindung zu Zimmermanns *Geographischer Geschichte* zu denken. Seinem oben zitierten Entwurf des neuen Wissenschaftsfachs entsprechend legte Meiners in dem *Grundriß* seinen umfangreichen kulturanthropologischen Überlegungen¹⁰⁹⁵ die Entstehung der Erde¹⁰⁹⁶ und die Schilderung der "ursprünglichen Verschiedenheit der Menschen"¹⁰⁹⁷ zu Grunde. Hier bezog er sich explizit und an erster Stelle auf Zimmermann¹⁰⁹⁸. Von der universalen Verbreitung der Menschen ausgehend gelangte Meiners, anders als Zimmermann¹⁰⁹⁹, zu einer Theorie natürlicher Ungleichheit¹¹⁰⁰. Er ging dabei nicht von der

¹⁰⁹² Christoph Meiners lehrte ab 1772 an der Philosophischen Fakultät der Universität Göttingen; er hielt u.a. Vorlesungen zur Philosophiegeschichte, Geschichte der Wissenschaften und Religionen sowie über die "Geschichte der Menschheit", Dougherty (1990) S. 90.

¹⁰⁹³ Veröffentlicht im *Göttingischen Historischen Magazin* 6 (1790) S. 406-408. Zu Meiners vgl. vor allem Dougherty (1990).

¹⁰⁹⁴ Meiners (1785) Vorrede Bl. **r.

¹⁰⁹⁵ Ebd. Kap. 3 - 18.

¹⁰⁹⁶ Bei den Ausführungen Meiners zur Erdgeschichte widmete er dem Aspekt der Größe und Struktur der Erde eigene Abschnitte, in welchen er die entsprechenden Kapitel der *Geographischen Geschichte* zur Grundlage nahm, ebd. S. 7f.

¹⁰⁹⁷ Ebd. Kap. 2 - 4.

¹⁰⁹⁸ "Zweytes Capit. ... Unter allen empfindlichen Wesen, welche die Erde trägt, ist der Mensch das biegsamste, dauerhafteste und am meisten verbreitete ^{a)} a) Man sehe unter andern Zimmermann I. S. 67. 85.", ebd. S. 16.

¹⁰⁹⁹ Neben Meiners vgl. auch die von Zimmermann in dieser Frage abweichende Theorie von Franz Asmus Rudolphi, vgl. S. 324.

¹¹⁰⁰ Meiners legte die organisch-physiologischen Zusammenhänge nicht in der *Geschichte der Menschheit* dar. Aus seinen Abhandlungen *Ueber die grosse Verschiedenheit der Biegsamkeit und Unbiegsamkeit ... der verschiedenen Stämme, und Racen der Menschen* (1787) und *Ueber die Natur der Afrikanischen Neger* (1790) ging hervor, daß er wie Zimmermann auch von einer unterschiedlichen Biegsamkeit der einzelnen Arten und „Rassen“ ausging, die sich allerdings erst unter den verschiedenen Einflüssen der

Polygenese verschiedener menschlicher Arten aus, sondern davon, daß einzelne Menschen "rassen" sich autochthon, ohne gemeinsamen Ursprung herausgebildet hätten. Es sollte zwei "Hauptstämme" der Menschen¹¹⁰¹ geben, die am Kaukasus bzw. am Altai-Gebirge entstanden seien; letzterer sei "von den Bewohnern des Kaukasus ... in Ansehung des Körperbaus, der Geistes-Fähigkeiten, und der Gemüthsart so verschieden, daß man ihn für das Werk ... einer ganz andern Schöpfung halten könnte"¹¹⁰². Im Folgenden stellte Meiners vergleichende Studien zur Natur- und Kulturgeschichte der aus diesen ursprünglichen Hauptgruppen hervorgegangenen "Rassen", Varietäten und Spielarten¹¹⁰³ an, womit er die Anlagen und das Wesen der ersten Menschenstämme induktiv zu belegen versuchte. Die "Geschichte der Menschheit" beruhte für Meiners auf der Differenz zweier unterschiedlicher historischer Prozesse, von welchen er gerade dem, der in der "Universalhistorie" vernachlässigt würde, "vorzügliche Aufmerksamkeit" widmen wollte: den "Wilden und Barbaren aller Erdtheile, die in den Schicksalen des ganzen Menschengeschlechts nicht die geringste bemerkbare Veränderung hervorgebracht haben" meinte er besonderes Interesse zeigen zu müssen. Auch wenn diese nicht zu erkennbarem Wandel beigetragen hätten, sei nur in diesem Unterschied der beiden Hauptausprägungen menschlichen Daseins die "Kenntnis der menschlichen Natur"¹¹⁰⁴ erlangbar, warum nämlich

„... Weise und Helden, warum Künste und Wissenschaften nur unter gewissen Völkern entstanden und ausgebildet, warum die letztern von andern Nation zwar aufgenommen, aber mehr verschlimmert als vervollkommen wurden, und warum sie endlich unter andern Völkern aller Bemühungen ungeachtet keinen Eingang finden konnte“¹¹⁰⁵.

Wie Meiners' Ergebnisse und Interpretation zeigen, konnte auch Zimmermanns Studie in der kontroversen Frage der möglichen *gemeinsamen* Herkunft aller Menschen keine

Entstehungsorte herausgebildet haben sollten und erblich seien. So gäbe es grundsätzlich zwei Gruppen von Biegsamkeit bei den menschlichen „Rassen“: „Je geistreicher, und edler Nationen von Natur sind, desto biegsamer, und zugleich empfindlicher, zarter, und weicher ist ihr Körper; je weniger sie hingegen Fähigkeiten, und Anlagen zur Tugend besitzen, desto unbiegsamer nicht blos, sondern auch desto gefühlloser werden ihre Leiber, desto mehr können sie Schmerzen, und die höchsten Grade, oder die schnellsten Abwechslungen von Hitze und Kälte aushalten“, Meiners (1787) S. 212. Meiners begründete damit die seines Erachtens gegebene Minderwertigkeit einzelner menschlicher „Rassen“, besonders die der schwarzen. Vgl. dazu auch Dougherty (1990) S. 101f.

¹¹⁰¹ Meiners bezeichnete beide Hauptstämme als "ein einziges Geschlecht, oder eine einzige Art (species)", das aus zwei "ganz verschiedenen" Stämmen und jeweils mehreren „Rassen“ bestünde, Meiners (1785) S. 17.

¹¹⁰² Ebd. S. 6.

¹¹⁰³ Ebd. S. 17.

¹¹⁰⁴ Ebd. Vorrede ungez. Bl. 8v.

¹¹⁰⁵ Ebd. Vorrede ungez. Bl. 3-4v.

endgültige Klärung herbeiführen, was kurz im Zusammenhang mit der anthropologisch-methodologischen Kontroverse zwischen Georg Forster und Immanuel Kant beleuchtet werden soll. Hierbei ging es um die Verwendung teleologischer Prinzipien in der Festlegung einer Theorie von den menschlichen "Rassen", was schließlich zu Kants grundlegenden methodologischen Ausführungen *Über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie* (1788) als Vorarbeit zur *Critik der Urtheilskraft* (1790) führte¹¹⁰⁶.

Kant hatte 1775 und 1777 seine ersten Beiträge zur "Rassen"frage veröffentlicht¹¹⁰⁷, die Zimmermann in der *Geographischen Geschichte* aufgriff, in ihrer Herleitung der vier von Kant benannten menschlichen "Rassen" jedoch kritisch bewertete (I 112f.)¹¹⁰⁸. Kant griff Zimmermanns Argumente explizit auf und beabsichtigte ihre Berücksichtigung in künftig geplanten Veröffentlichungen zur physischen Anthropologie¹¹⁰⁹. Eine solche erschien jedoch erst 1785 (*Bestimmung des Begriffs einer Menschenrace*); sie knüpfte an der erwähnten uneinheitlichen Verwendung des "Rasse"-Begriffs an, die auch Kant monierte. Er versuchte deshalb auf der Grundlage der vorliegenden empirischen Befunde, d. h. seiner Abhandlung von 1775 und anderer Arbeiten wie der *Geographischen Geschichte*, anhand eines genetischen Modells die einheitliche Abstammung der vier bekannten menschlichen Grundvarianten abzuleiten und damit zu einer begrifflichen Klärung beizutragen. Kant entwickelte hier sein Konzept von verschiedenen erblichen Eigenschaften der einzelnen Merkmale, wobei er als Indikator zur „Rassen“bestimmung die Hautfarbe festlegte. Er hielt die Vererbung der Hautfarbe in den vier Grundvarianten sowie die jeweils zur Hälfte anteilige Vererbung zwischen zwei Grundvarianten für eine Erfahrungstatsache und baute darauf seinen Begriff der „Menschenrace“ auf. Was die Frage der physischen Grundlage dieser erblichen Eigenschaften anging, mußte Kant einräumen, daß es keinen unmittelbaren empirischen Nachweis gebe, er vielmehr von der teleologischen Grundannahme von der Selbsterhaltung der Art auszugehen hatte¹¹¹⁰. Eben dieses warf Forster ihm vor: nicht nur, daß

¹¹⁰⁶ Auf die gesamte Diskussion kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Zu Kants "Rasse"begriff und Forsters Kritik vgl. insgesamt Malter (1990).

¹¹⁰⁷ *Von den verschiedenen Racen der Menschen zur Ankündigung der Vorlesung der physischen Geographie im Sommerhalbjahre 1775* sowie *Abhandlung über die verschiedenen Racen der Menschen* (1777).

¹¹⁰⁸ Vgl. oben S. 288f.

¹¹⁰⁹ "Die Materialien hiez zu (Fortsetzung der Abhandlung von den Menschenracen, P.F.) liegen zwar schon seit einiger Zeit völlig fertig, weil ich durch *Zimmermanns Geographische Geschichte des Menschen* (der das vorige Stück hierinnen beurtheilte) zum weiteren Überdenken dieses Gegenstandes veranlassen wurde", Brief von Kant an Johann Jakob Engel 4.7.1779, abgedruckt in: Johann Jakob Engel: *Briefwechsel* (1992) S. 63.

¹¹¹⁰ "Wir werden also gedrungen anzunehmen: daß es einmal verschiedene Stämme von Menschen gegeben habe, ungefähr in den Wohnsitzen, worin wir sie jetzt antreffen, die damit sich die Gattung erhielt, von der Natur ihren verschiedenen Weltstrichen genau angemessen, mithin auch verschiedentlich organi-

die Hautfarbe ein ungeeignetes Merkmal sei, da sie zu den „minder wesentlichen Eigenschaften gehöre“¹¹¹¹, vielmehr sei Kants Argumentation in sich zu spekulativ und es fehle gerade eben der Beweis dafür, daß die Hautfarben überall auf der Erde „in allen Zeugungen unvermindert erhalten“¹¹¹² bleiben, dieser „Charakter“ also tatsächlich der „Zeugungskraft anhängen“, wie Kant voraussetzte. Ja, der gesamte „Schluß auf einen gemeinschaftlichen Ursprung“ aller menschlicher Varietäten sei „höchst verdächtig“. Schließlich, so Forster, existierten sehr viel einleuchtendere Argumente für eine Entstehung an mehreren Orten. Hier läßt sich nun der Kreis zur *Geographischen Geschichte* hin schließen, denn Zimmermanns Studie hatte für Forster in der Frage einer möglichen Abstammung an den eigentlichen Wohnorten einen wichtigen Beitrag geleistet¹¹¹³. Ausgehend von Zimmermanns Überlegungen zum proportionalen Vorkommen von Fleisch- und Pflanzenfressern im Zusammenhang mit dem Erhalt des natürlichen Gleichgewichts erkannte Forster dessen Theorie zur Besiedlung der Erde – der Polygenese der verschiedenen Tierarten – „viel(er) Wahrscheinlichkeit“ zu. Wenn aber „jede Gegend die Geschöpfe hervorbrachte die ihr angemessen waren, und zwar in dem Verhältnisse gegeneinander, welches zu ihrer Sicherheit und Erhaltung unentbehrlich war“, fragte Forster folgerichtig: „wie kommt es, daß der wehrlose Mensch hier eine Ausnahme machen soll?“¹¹¹⁴. Er unterließ es in seiner Replik auf Kant leider, Zimmermanns Zweigleisigkeit in der Erklärung der geographischen Herkunft von Tieren und Mensch zu diskutieren. Wohl auch, weil dieser einen anderen Begründungszusammenhang für die Monogenese der menschlichen Varietäten als Kant geliefert hatte. Zimmermanns Erklärungskonzept war das der Biegsamkeit der Arten, die den Grad ihrer Ausbreitungsfähigkeit bestimmte und sich beim Menschen grundlegend von dem der Tiere unterscheiden sollte. Damit und anhand seiner Verbreitungsbefunde meinte Zimmermann den zwischen Tieren und Menschen grundlegenden Unterschied in der geographischen Herkunft begründen zu können. Nun hätte Forster gegen Zimmermann ebenso wie gegen Kant den methodologischen Vorwurf der Verwendung einer teleologisch begründeten Ausgangsposition erheben können, denn freilich blieb auch der

siert waren; wovon die viererlei Hautfarbe das äußere Kennzeichen ist. Diese wird nun einem jeden Stamme nicht allein in seinem Wohnsitze nothwendig anvererbt, sondern, wenn sich die Menschengattung schon gnugsam gestärkt hat ..., sich auch in jedem anderen Erdstriche in allen Zeugungen eben derselben Klasse unvermindert erhalten. Denn dieser Charakter hängt der Zeugungskraft nothwendig an, weil er zur Erhaltung der Art nothwendig war“, Kant (1785) S. 403.

¹¹¹¹ Forster (1786) S. 77, vgl. auch ebd. S. 73.

¹¹¹² Ebd. S. 73, 86.

¹¹¹³ Ebd. S. 157.

¹¹¹⁴ Ebd. S. 158.

Braunschweiger Naturforscher den „Beweis“ einer gemeinsamen Abstammung des Menschen schuldig. Und mehr noch: Nachdem Zimmermann von den Verteilungsbefunden her einleuchtend erklärt hatte, daß ein gemeinsamer Ausgangsort aller Tierarten nicht möglich sein konnte und jede Art (in einer bestimmten Anzahl, nicht nur in einem Paar) an dem Ort des ihrer Biegsamkeit entsprechenden „physikalischen Klimas“ entstanden sein sollte, wäre es nach Forsters Meinung nun naheliegend gewesen, auch den Menschen in dieses Konzept einzubeziehen. Forster bewertete die menschliche Spezies nicht anders als alle anderen Arten; auch von deren Konstitution her ließe sich „dieses genaue Verhältniß zwischen dem Lande und seinen Bewohnern am leichtesten und kürzesten durch eine lokale Entstehung ... erklären“¹¹¹⁵. Anders Zimmermann, der in seinem Konzept von der Biegsamkeit zwischen Tier und Mensch grundsätzlich differenziert hatte: Die weltweite Verbreitung des Menschen belege, daß hier eine qualitativ ganz andere Widerstandsfähigkeit gegen die Umwelteinflüsse bestünde als bei den Tieren, worin sich die besondere Stellung des Menschen im Natursystem begründe. Aufgrund dieses Vermögens sei die Ausbreitung von einem Ort aus denkbar und seien die verschiedenen Erscheinungsformen des Menschen als Varietäten *einer* Art erklärbar. Hätte man nun, wie Forster, gefragt, warum es diese verschiedenen Modelle in der Entstehung und Verbreitung denn geben sollte, hätte Zimmermann keine andere Erklärung anführen können als die teleologisch begründete Annahme der besonderen Stellung des Menschen, aus der sich die Einheit der Art erschloß. Denn seine universale Verbreitung wäre doch durch eine polytope Entstehungstheorie nicht geleugnet worden. Die lokale Entstehung hätte jedoch in Zimmermanns Naturverständnis in krassem Widerspruch zur Ausnahmestellung der menschlichen Spezies und der durch die christliche Glaubenslehre und die aufklärerische Philanthropie unterstützte Annahme der Gleichheit der Menschen gestanden. Forster kehrte die Kausalität von gemeinsamer Abstammung und darin vermeintlich begründeter Brüderlichkeit quasi um und entlarvte unmißverständlich Zimmermanns Argumentation:

„Lassen Sie mich lieber fragen, ob der Gedanke, daß Schwarze unsere Brüder sind, schon irgendwo ein einzigesmal die aufgehobene Peitsche des Sklaventreibers sinken ließ? Peinigte er nicht in völliger Ueberzeugung, daß sie seines Blutes wären, die armen duldsamen Geschöpfe mit Henkersmuth und teuflischer Freude? ... War es nicht vielmehr noch immer edles Selbstgefühl und Widerstreben desjenigen den man bedrücken wollte, das hie und dort den Uebermuth des Tyrannen in Schranken hielt? Wie sollen wir also glauben, daß ein unerweißlicher Lehrsatz, die einzige Stütze des Systems unserer Pflichten seyn könne, da er die ganze Zeit hindurch, als er für ausgemacht galt, nicht eine Schandthat verhinderte?“¹¹¹⁶.

¹¹¹⁵ Ebd. S. 158.

¹¹¹⁶ Ebd. S. 163f.

Wenn doch die gemeinsame Abstammung ein starkes Band zwischen allen Menschen der Erde spannen sollte, warum unterdrückten sie sich dann gegenseitig? Warum verspürte man diese *Verbundenheit* mit den Brüdern nicht? Allein ein nicht erwiesener und nie beweisbarer Lehrsatz könne doch offensichtlich nicht zu diesem humanen „Erkennen“ führen.

Zur Entwicklung der Tiergeographie in Deutschland bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts

Erst am Anfang des 19. Jahrhunderts kam es zu einer bewußten Aufnahme von Zimmermanns Ideen und Vorarbeiten in der praktischen Biogeographie. Die Rezeption Zimmermanns ging um die Jahrhundertwende nahezu ausschließlich von der Pflanzengeographie aus. Auf diesem Gebiet war man vor allem aufgrund der Leistungen Linnés und seiner Schule zwar im 18. Jahrhundert insgesamt sehr viel weiter als innerhalb der Zoogeographie, eine erste zusammenfassende Darstellung hatte jedoch erst Karl Ludwig Willdenow (1765-1812) in seinem *Grundriß der Kräuterkunde* 1792 veröffentlicht¹¹¹⁷. Schon ein Jahr später formulierte Alexander von Humboldt einen ersten allgemeinen Forschungsansatz für die biogeographische Forschung in seiner *Florae Fribergensis specimen* (1793). Eine seiner methodischen Grundentscheidungen betraf die Trennung der Geschichte der Organismen von ihrer Geographie¹¹¹⁸; Humboldt unterschied zwischen der "Geognosia", "Physiographia" und der "Historia Telluris". Während die Physiographie Bau und Physiologie der Lebewesen untersuchen sollte, enthielten die beiden anderen Bereiche biogeographische Elemente. Die Geognosie sollte die Beschreibung und Erklärung der belebten und unbelebten Natur als "Geographia oryctologia", "Geographia zoologica" und "Geographia plantarum" leisten. Humboldt

¹¹¹⁷ Willdenow (1792) Kap. VI. S. 345-380. Willdenow definierte in dem Kapitel über die "Geschichte der Pflanzen": „Unter Geschichte der Pflanzen versteht man den Einfluß des Klimas auf die Vegetation, die Veränderungen, welche die Gewächse wahrscheinlich bey den Revolutionen unsers Erdballes erlitten haben, ihre Ausbreitung über die Erde, ihre Wanderungen, und endlich, wie die Natur für die Erhaltung derselben gesorgt hat (und wo sie zuerst aufgeführt werden)", ebd. S. 345. Er gab einen allgemeinen Überblick über die Einteilung der Erde in einzelne Vegetationszonen und den Einfluß einzelner Umweltfaktoren und diskutierte auch Möglichkeiten der Ausbreitung der Pflanzen, die Frage der Arttransformation sowie der erdgeschichtlichen Veränderungen im Zusammenhang mit ihrer Verteilung.

¹¹¹⁸ Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf Humboldts *Flora Fribergensis* (1793), die er nur geringfügig verändert im *Kosmos* Bd.1 (1845) S. 486ff. wieder abdrucken ließ, wonach im Folgenden zitiert wird. In der Einleitung dazu erläuterte Humboldt: "Die Geschichte der Pflanzen ... habe ich vor einem halben Jahrhundert in den meiner "unterirdischen Flora" angehängten Aphorismen auf folgende Weise von der Pflanzen-Geographie getrennt".

führte die Inhalte der beiden die belebte Natur betreffenden Teilbereiche zwar nur für die Pflanzengeographie aus, bezog sich hier aber ausdrücklich auf Zimmermann¹¹¹⁹. Die Erforschung der Pflanzenverbreitung sollte u. a. die Verwandtschaftsbeziehungen aller pflanzlichen Organismen untersuchen, die Regionen ihres Vorkommens und die klimatischen Verhältnisse, an die sie gebunden sind¹¹²⁰. Davon trennte Humboldt die Aufgaben der "Historia Telluris", die den früheren Zustand der belebten und unbelebten Erde beschreiben sollte, also auch die frühere Besiedlung und deren Veränderungen etc.¹¹²¹. Er betrachtete die geologischen, geographischen und klimatischen Verhältnisse, die er mittels umfangreicher Messungen auf seinen Reisen erfaßte, als Grundlage der aktuellen Verbreitungsmuster der Vegetation. Als erster Wissenschaftler führte er selbst umfassende und systematische ökologisch-biogeographische Untersuchungen durch und kann als Begründer der modernen Pflanzengeographie gelten¹¹²². Zu seinen Ergebnissen gehörte neben vielem anderen ein physiognomisches Modell der Pflanzenklassifikation nach Vegetationstypen¹¹²³ und die Darstellung der Vegetations- und Temperaturmuster auf der gesamten Erde, die er in sogenannten "isothermen Linien" zusammenfassend darstellte¹¹²⁴. Zimmermann hatte einen ähnlichen, nur unvollkommen ausgeführten ersten Versuch solcher geographischen Darstellung anhand einzelner "Grenzlinien" auf seiner *Zoologischen Weltkarte* gewagt. Die Nähe zu Zimmermanns *Geographischer Geschichte* läßt auch Humboldts Verwendung von mathematisch-statistischen Metho-

¹¹¹⁹ "Geographia zoologica, ejus doctrinae fundamenta Zimmermannus et Treviranus jecerunt", ebd. S. 487.

¹¹²⁰ "Geographia plantarum vincula et cognationem tradit, quibus omnia vegetabilia inter se connexa sint, terrae tractus quos teneant, in aerem atmosphaericum quae sit eorum vis ostendit, saxa atque rupes quibus potissimum algarum primordiis radicibusque destruantur docet, et quo pacto in telluris superficie humus nascatur, commemorat", ebd.

¹¹²¹ "Historia Telluris ... plantarum animaliumque genera orbem inhabitantia primaevum, migrationes eorum compluriumque interitum, ortum quem montes, valles, saxorum strata et venae metalliferae ducunt, aerem, mutatis temporum vicibus, modo purum ...", ebd.

¹¹²² Zu Humboldts pflanzengeographischen Hauptwerken gehören die *Ideen zu einer Geographie der Pflanzen* (Tübingen 1807), die *Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse* (Tübingen 1808) sowie *De instituto operis et de distributione geographica plantarum ...* in: *Nova genera et species plantarum* (Paris 1815); zu den einzelnen Ausgaben vgl. die Zusammenstellung von Textauszügen und den Kommentar in Humboldt/ Beck (1989a).

¹¹²³ "Unter der fast zahllosen Menge von Vegetabilien, welche die Erde bedecken, erkennt man bei aufmerksamer Beobachtung einige wenige Grundgestalten, auf welche man wahrscheinlich alle übrigen zurückführen kann ...", es folgt die Kurzcharakteristik von 17 Grundtypen, *Ideen* (1807) und Humboldt/ Beck (1989a) S. 62ff.

¹¹²⁴ Humboldt erläuterte in seiner Abhandlung *Von den isothermen Linien und der Verteilung der Wärme auf dem Erdkörper* (in A.v.Humboldt: *Kleinere Schriften*. Bd. 1. *Geognostische und physikalische Erinnerungen* (Stuttgart 1853) S. 206-314 (Erstabdruck in *Mémoires de physique*, Bd. 3 [Paris 1817]): „Da die Phänomene der Erdkunde, die Gewächse und überhaupt die Verteilung der organisierten Wesen von der Kenntnis der drei Koordinaten, der Breite, Länge und Höhe, abhängen, so habe ich mich seit mehreren Jahren mit der genauen Schätzung der atmosphärischen Temperaturen beschäftigen müssen", zitiert nach Humboldt/ Beck (1989b) S. 20. Humboldt legte im Folgenden die physikalischen Grundlagen für die Berechnung der mittleren Temperatur in bestimmten Zonen der Erde sowie seine Ergebnisse dar.

den in der Pflanzengeographie erkennen. Er fertigte umfangreiche Statistiken über den Anteil einzelner Pflanzenfamilien in verschiedenen Ländern, Kontinenten und den drei Klimazonen an; er benannte diese Methode als "botanische Arithmetik"¹¹²⁵. Wie schon bei Zimmermann ging es hier um die Darstellung von Proportionen in der Verteilung der Lebewesen über größere geographische und klimatische Zonen der Erde; ob und inwieweit Humboldt direkt von Zimmermanns Methodik beeinflusst war, ließ sich im Rahmen dieser Arbeit nicht klären¹¹²⁶.

Im Zusammenhang mit Humboldts Forschungen konnte auch die Idee eines physikalischen Atlas, d. h. eines Kartenwerks, das die physikalischen Bedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Luft- und Meeresströmungen etc.) in den verschiedenen geographischen Gebieten darstellte, realisiert werden. Zimmermann hatte sich längere Zeit mit dem Gedanken getragen, einen solchen Atlas von Europa anzufertigen, war aber nie dazu gekommen¹¹²⁷. Der Potsdamer Kartograph Heinrich Karl Wilhelm Berghaus (1797-1884) brachte auf Anregung Humboldts ab 1837 einen physikalischen Weltatlas¹¹²⁸ heraus, der als Kartenwerk zum Kosmos gedacht war. Neben meteorologischen, hydrographischen u. ä. Karten war hier auch eine Karte mit den Isothermen sowie Verbreitungskarten der Tiere und Pflanzen enthalten. Damit gab es erstmals nach Zimmermanns *Tabula mundi geographico zoologica* eine umfassende kartographische Darstellung der Säugetierverbreitung¹¹²⁹. Berghaus orientierte sich an Zimmermanns Karte¹¹³⁰ und arbeitete diese neue Version nach den Angaben in Georges Cuviers (1769-1832)

¹¹²⁵ "Die botanische Arithmetik ist nämlich wie die, welche man politische Arithmetik oder in barbarischem Latein Statistik nennt, eine höchst schwierige und größtenteils mutmaßliche Wissenschaft. Bei beiden dennoch muß unterschieden werden zwischen der absoluten Zahl der Bürger, die das Reich der Flora besiedeln, oder der, die mit der Grundfläche verglichen worden ist", vgl. die erste deutsche Übersetzung der *De distributione geographica plantarum* (Paris 1817), Humboldt/ Beck (1989a) S. 175. Humboldt gelangte u.a. zu dem Ergebnis, "daß aus der Summe der Pflanzen, die in der heißen Zone beider Kontinente vorkommen, Amerika allein nur der vierte Teil zuzuschreiben ist. Es gibt nämlich Landstriche zwischen den Wendekreisen in Asien (inklusive Neuholland ...) und die übrigen Südländer, in Amerika und Afrika im Verhältniß 1 zu 11/5 zu 2. Die zusammenhängenden Länder, die der gemäßigten und arktischen Zonen einbegriffen, sind freilich um das Dreifache weitläufiger, als die, welche sich zwischen den Wendekreisen in heißem Klima erstrecken", ebd.; die Statistiken vgl. ebd. S. 175-190.

¹¹²⁶ Während Humboldt Zimmermann als Quelle für eine "Geographia zoologica" nannte (s.o.), erwähnte er dessen statistische Berechnungen nicht.

¹¹²⁷ Zimmermann hatte diese Absicht schon in seinem Schreiben an Herzog Karl Wilhelm Ferdinand von Braunschweig-Wolfenbüttel 1786 geäußert, in dem er um die Bewilligung der Beurlaubung für seine Reise durch Westeuropa bat, vgl. Promemoria vom 2.6.1786 (NStA WF 2 Alt 16203); ein Jahrzehnt später kam er seinen Berliner Verlegern gegenüber auf dieses Vorhaben zurück, vgl. die Briefe vom 4.12.1795, GNM Nürnberg und 14.7.1796, NStA Wolfenbüttel 298N 811.

¹¹²⁸ H. Berghaus: *Physikalischer Atlas* (Berlin 1837-1848). Eine zweite Ausgabe erschien schon zwischen 1849 und 1852 in 7 Bänden.

¹¹²⁹ Ebd. Karte 45 (Geographische Verbreitung der Säugetiere).

¹¹³⁰ Er nannte Zimmermann zwar nicht als Vorlage, seine Karte ist aber Zimmermanns Werk nachempfunden; Berghaus hatte beispielsweise auch die Verbreitungsgrenzen einzelner Arten in farbigen Linien eingetragen.

Règne animal (Erstausgabe Paris 1817) aus. Er stellte darüber hinaus auch Beziehungen zwischen der Oberflächenstruktur der Erde und dem Vorkommen der Säugetiere (*Mammalogische Monographien*)¹¹³¹ fest.

Cuviers zoologische Studien basierten nicht mehr auf der Analyse äußerer Merkmale, sondern auf vergleichenden Untersuchungen der Organsysteme verschiedener existenter Tierklassen sowie fossiler Formen. Aufgrund von Befunden der Geologie und Paläontologie gelangte er zu der Hypothese, es müsse im Laufe der Geschichte wiederholt zu lokal begrenzten Naturkatastrophen und zum Aussterben einzelner Arten gekommen sein¹¹³²; damit wäre die aktuell vorgefundene Besiedlung dieser einst katastrophisch heimgesuchten Erdzonen durch Einwanderungen aus anderen Gebieten bzw. durch die „Neuschöpfung“ von Arten zu erklären. Nach Cuviers Theorie konnte demnach nicht mehr von einem einheitlichen Entstehungszusammenhang der Arten ausgegangen werden¹¹³³. Zimmermann war aufgrund der Verteilungsbefunde und der engen Bindung einzelner Arten an begrenzte klimatische Bedingungen zu dem Ergebnis gekommen, daß nicht alle Säugetierarten gemeinsam an einem Ort entstanden sein konnten. Er war allerdings zugunsten eines einheitlichen zeitlichen Ursprungs nicht von einer sukzessiven Folge der Entstehung ausgegangen, auch wenn er die gravierende Wirkung sogenannter „Erdrevolutionen“ diskutierte. Zunächst war diese Infragestellung eines lokal und zeitlich einheitlichen gemeinsamen Ursprungs aller Arten nicht systematisch weiterverfolgt worden, was in erster Linie daran gelegen haben dürfte, daß diese Interpretation - bei aller grundsätzlichen Aufrechterhaltung des Schöpfungsgedankens durch Zimmermann - im Widerspruch zur biblischen Lehre stand. Noch in den 1780er Jahren etwa statuierte ein Naturforscher wie Thomas Pennant in seiner *Arctic Zoology* (London 1784-1787), daß kein anderer Weg als der gemeinsame Ursprung vom Berg Ararat, "Ruheplatz der Arche Noa"¹¹³⁴, für die Verbreitung von Menschen und Tieren denkbar sei. Aufgrund des Artenbestands der Alten und Neuen Welt sowie der Erkenntnisse der Entdeckungs- und Forschungsreisen hielt er dies für ausreichend bewiesen. Dennoch konnte er nicht Zimmermanns Einwand übergehen, daß es unerklärbar sei, wie Tiere

¹¹³¹ Engelmann (1977) S. 122.

¹¹³² Cuvier kam aufgrund der Beobachtungen an Fossilfunden im Pariser Becken zu dem Schluß, daß einzelne Arten im Lauf der Erdgeschichte ausgestorben sein mußten. Davon waren auch Naturforscher wie Buffon und Blumenbach schon im 18. Jahrhundert ausgegangen; Zimmermann hatte das Aussterben von Arten zwar erwogen, letztlich diese Annahme aber abgewiesen, vgl. S. 128.

¹¹³³ Vgl. Rieppel (2001) S. 148-153.

¹¹³⁴ Pennant (1787) S. 207f.

mit zum Teil extrem enger Bindung an bestimmte klimatische Verhältnisse lange Wanderungen durch eine ihrer Natur völlig entgegenstehende Umwelt zu ihren endgültigen Wohnorten gemeistert haben sollen. Pennant versuchte diese Problematik mittels des vom göttlichen Willen unmittelbar beeinflussten Instinktverhaltens der Tiere sowie einer möglichen schrittweisen Adaptation an unterschiedliche Umweltbedingungen im Laufe mehrerer Generationen zu erklären:

"Sein (Gottes, P.F.) Wille muß ihren Willen bestimmt und verschiedene Arten, ja ganze Gattungen durch unwiderstehlichen Trieb gezwungen haben, sich durch langsamen Fortgang nach ihren bestimmten Regionen zu begeben. ... Man wende nicht ein, daß die Thiere, welche in einem warmen Klima geboren wurden, nah dem Ausgange ihrer Eltern aus der Arche, die Kälte und den Schnee des strengen Nordens, ehe sie Südamerika den Ort ihrer Endbestimmung erreichten, nicht haben ertragen können. Man muß bedenken, daß die Wanderungen ein Werk von Jahrhunderten gewesen sind, daß jede Generation, so wie sie fortging, sich auch nach dem Klima abhärtete, und daß sie sich nach ihrer Ankunft in Amerika auch wieder in ihren Fortschritten von Norden nach Süden stufenweise an die wärmeren Gegenden gewöhnte"¹¹³⁵.

Mit diesem Erklärungsversuch hatte Pennant freilich Zimmermanns von seinem Biegsamkeitskonzept her bestimmte Argumentation, daß es einzelnen Arten schlicht an den physiologischen Voraussetzungen für eine Adaption an extreme Umweltbedingungen mangelte, verfehlt¹¹³⁶.

Die Theorie von mehrfachen Schöpfungsvorgängen, die zwar der Annahme eines gemeinsamen Ursprungs aller Arten widersprach, löste die enge Vorstellung von der Entstehung organischer Materie in Abhängigkeit von dem spezifischen Standort. Im frühen 19. Jahrhundert trat die These von einer polytopen Entstehung der Arten häufiger auf, vor allem im Zusammenhang mit der Idee der Urzeugung der Organismen. Eine wichtige Beziehung zwischen Verbreitung und Urzeugung stellte der Bremer Arzt Gottfried Reinhold Treviranus her, der in seinem sechsbändigen Grundlagenwerk *Biologie*¹¹³⁷ auf Zimmermanns Arbeiten aufbaute (s. u.). Bestimmte biogeographische Befunde ließen sich seines Erachtens nicht durch ehemalige Landverbindungen und weite Wanderungen erklären¹¹³⁸. Vielmehr sollten überall auf der Erde allein aufgrund der "bildenden Kräfte der Natur" lebende Körper, sogenannte "Autochthone", hervorgebracht worden sein¹¹³⁹. Treviranus kam auch zu dem Ergebnis, daß neues Leben unter

¹¹³⁵ Ebd.

¹¹³⁶ Obwohl Zimmermann selbst die *Arctic Zoology* ins Deutsche übersetzte und bei anderen Übersetzungsarbeiten durchaus nicht an Kommentaren sparte, ließ er Pennants offensichtlichen Einspruch gegen seine Theorie der mehrfachen Schöpfungen an dieser Stelle unkommentiert.

¹¹³⁷ Gottfried Reinhold Treviranus: *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur*. Bd. 1 - 6 (Göttingen 1802-1822).

¹¹³⁸ Ebd. Bd. 3 (1805) S. 223f.

¹¹³⁹ Ebd. S. 224.

bestimmten Bedingungen ohne die geschlechtliche Fortpflanzung spontan entstehen könnte¹¹⁴⁰. Ein weiterer Verfechter der polytopen Entstehung war der Greifswalder Professor Karl Asmund Rudolphi (1771-1834), der sich in seinen *Beyträgen zur Anthropologie und allgemeinen Naturgeschichte* (Berlin 1812) unmittelbar auf Zimmermann berief und die Begründung dieser Entstehungstheorie hauptsächlich von der Fähigkeit zur weiträumigen Verbreitung her ableitete. Es existierten zwar Tiere, die dazu körperlich in der Lage seien, allerdings vermochten dies bei weitem nicht alle; demnach gebe es keine ausreichende Begründung für die Entstehung aller Arten an einem Ort¹¹⁴¹. Davon ausgehend gelangte Rudolphi zu der Überzeugung von einer polytopen Entstehung unterschiedlicher menschlicher Arten und damit trotz des intensiven Bezugs auf Zimmermanns *Geographische Geschichte* also zu einer Stellung gegen dessen teleologisch motivierte Theorie der Monogenese nur einer menschlichen Art. Rudolphi folgte in Anlehnung an Zimmermanns Argumentation gegen eine Schöpfung aller Tierarten an einem Ort und in einem Klima:

„Von dem, was ich bisher auseinanderzusetzen versucht habe, sollte der Mensch eine Ausnahme machen? Treffen hier nur andere Gründe zusammen, die es nothwendig machen, dass wir aller Wahrscheinlichkeit zuwider seine Verbreitung von Einem Punct annehmen müssen? Ich glaube nicht“¹¹⁴².

Der Mensch könne zwar aufgrund seiner Vernunft und Verstandesleistungen überall auf der Erde leben, damit sei aber nicht die sehr unterschiedliche phänotypische Ausprägung aller weltweit bekannten Gruppen der Menschen zu erklären. Hier konstruierten sowohl Kant als auch Zimmermann falsche Erklärungen¹¹⁴³. An wievielen Orten ursprünglich Menschen erschaffen worden waren, wisse niemand; Rudolphi ging von den vier verschiedenen Arten „Europäer, Mongole, Amerikaner und Neger“ aus, wovon sich die weiteren bekannten „Spielarten“ ableiten würden. Eine Skizze aller bestehenden Zusammenhänge zwischen diesen Arten und Spielarten, „eine solche Anthropologie, wäre ein köstliches Werk, allein außer Zimmermann, oder Blumenbach, möchten wenige es liefern“¹¹⁴⁴.

¹¹⁴⁰ Vgl. ebd. Bd. 2, 3. Abschnitt, 1. Kap.: „Vorläufige Untersuchungen über die Entstehung und die Verwandlungen der lebenden Körper“, S. 264-406.

¹¹⁴¹ „Es ist keine Frage, daß sich manche Thiere weit verbreiten können, und wir sehen auch von einigen, dass sie es wirklich thun: da wir aber von den anderen das Gegentheil bemerken, so giebt Jenes keine allgemeine Regel“, Rudolphi (1812) S. 143.

¹¹⁴² Ebd. S. 145.

¹¹⁴³ Ebd. S. 155.

¹¹⁴⁴ Ebd. S. 170.

Ansätze einer systematischen Bearbeitung der theoretischen Zoogeographie, die sich direkt auf die *Geographische Geschichte* bezogen, entstanden erst Anfang des 19. Jahrhunderts. Der Zoologe Johann Karl Wilhelm Illiger, Zimmermanns Schüler am Collegium Carolinum, der in Helmstedt und Göttingen studiert hatte und bis 1812 mit seinem Lehrer zusammenarbeitete¹¹⁴⁵, erklärte explizit in einem 1811 verfaßten und 1815 veröffentlichten *Überblick der Säugethiere nach ihrer Vertheilung über die Welttheile*, Zimmermanns Vorarbeiten fortsetzen zu wollen¹¹⁴⁶. In seiner Übersicht konnte Illiger nunmehr rund 830 Arten in 14 Ordnungen anhand von sogenannten "Vergleichungstafeln" in ihrem Vorkommen auf den Kontinenten und in bestimmten tiergeographischen Zonen vorstellen. Neben dieser Zusammenstellung formulierte Illiger eine Reihe von grundsätzlichen Aussagen über die Tierverbreitung. In Anlehnung an die im 18. Jahrhundert aufkommende empirische Methode in der biologischen Systematik, als deren Vertreter Zimmermann zu erkennen ist, konnte Illiger die Bedeutung einer exakten Artbestimmung für die biogeographische Forschung auf den Punkt bringen: notwendig sei die Heranziehung zahlreicher, auch „innerer“ Merkmale, um Arten voneinander unterscheiden zu können und verschiedene Individuen nicht nur als Varianten einer Art aufgrund oberflächlicher äußerer Beschreibung zu trennen¹¹⁴⁷. Von Zimmermanns Ansatz ausgehend gelangte Illiger aufgrund seiner systematischen Studien zum Artenvorkommen zu Aussagen über die Verbreitung nach geographischen und systematischen Kriterien. Von der Einteilung nach den herkömmlichen Klimazonen, die Zimmermann schon in Frage gestellt hatte, sie aber noch als ein erstes Strukturierungskriterium zugelassen hatte, wich Illiger ganz ab, da in den gemäßigten und kalten Zonen der südlichen Hemisphäre Landmassen fehlten, so daß sich ein Ungleichgewicht zwischen Norden und Süden ergäbe. Er bevorzugte eine Einteilung nach Breitengraden zum Äquator, jedoch nur jeweils für einzelne Gattungen und nicht für den gesamten bekannten Artenbestand der Säugetiere. Wie bereits beschrieben, gelangte Illiger zu sehr differenzierten Aussagen über das geographische Vorkommen „ähnlicher“ Arten, wobei er eine unmittelbare li-

¹¹⁴⁵ Geplant war von Illiger eine systematische Übersicht der Fauna Australiens, die als zweiter Band von Zimmermanns Australienwerk (1810) erscheinen sollte, aufgrund des frühen Todes Illigers jedoch nicht zum Druck kam.

¹¹⁴⁶ "Zimmermann gab dieser Untersuchung eine solche Ausdehnung, wendete so grossen Fleiss und so genaue Kritik darauf und entwickelte die daraus herzuleitenden Folgen mit so großem Scharfsinn, daß ein späterer Bearbeiter desselben Gegenstandes wenig mehr als das Verdienst sich erwerben kann, welches ihm ein Zeitraum von dreissig für die Naturkunde sehr ergiebigen Jahren gewährt", Illiger (1815) S. 39.

¹¹⁴⁷ Viel zu häufig, bemerkte Illiger, gehe man bei "ähnlichen" äußeren Erscheinungsformen davon aus, daß es sich um Varianten und nicht um separate Arten handle: "Eine genaue Nachforschung entdeckt unter dem ähnlichen Kleide oft sehr auffallende Abweichungen in wesentlichen Theilen der innern, wie der äussern Bildung. Wie behutsam muß man daher nicht bei den Urtheilen über die Einerleiheit der Arten verfahren, da sie zu oft nur aus den oberflächlichen Beschreibungen der Arten verfahren", ebd. S. 140.

neare geographische Folge ähnlicher Arten negierte, aber die Spezifität einzelner Artenbestände in Abhängigkeit vom geographischen Raum zu erkennen meinte¹¹⁴⁸. Als Beispiel führte er die speziellen, bereits von Zimmermann thematisierten Faunenunterschiede zwischen Asien und Südamerika an¹¹⁴⁹.

Wie Illiger hat sich Treviranus zu Beginn des 19. Jahrhunderts konkret auf Zimmermanns Vorarbeiten zur Tiergeographie bezogen. Er widmete der Biogeographie große Teile des zweiten (1803) und dritten (1805) Bandes seiner sechsbändigen *Biologie* und benannte Zimmermanns *Geographische Geschichte* als eine seiner „Hauptquellen“¹¹⁵⁰. Die Darstellung der Pflanzen- und Tierverbreitung in einem eigenständigen Beitrag ist deshalb bemerkenswert, weil es sich bei diesem Werk um eines der ersten Lehrbücher zur allgemeinen und theoretischen Biologie handelte, in dem der Autor versuchte, unter Berücksichtigung der neueren Erkenntnisse der Botanik und Zoologie, aber auch der benachbarten Grundlagenfächer, wie der Chemie und Geologie, einen systematischen Überblick über die gesamte „lebende Natur“ zu geben. Treviranus war einer der Wissenschaftler, die Anfang des 19. Jahrhunderts der „Biologie“ als eigenständiger „Lehre vom Leben“ im Kanon der zeitgenössischen Wissenschaften einen Platz einräumten¹¹⁵¹. Neben einer kurzen Darstellung allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Verbreitung (S. 6-30), in der u. a. die grundlegenden Unterschiede der Verbreitung von Pflanzen, Tieren sowie der Zoophyten ("Thierpflanzen" (Polypen) und "Pflanzenthiere" [Cryptogamen]) diskutiert wurden, gab es zwei größere Kapitel, die jeweils die physische und geographische Verbreitung von Pflanzen (S. 31-136), Zoophyten (S. 137-156) und Tieren (S. 157-263) behandelten. Ein dritter Abschnitt befaßte sich mit den Zusammenhängen der organismischen Verbreitung und der Entstehung von Leben sowie den auf der Erde herrschenden physikalischen Bedingungen. Unter der "physischen Verbreitung" verstand Treviranus die Verbreitung der Organismen in Bezug auf ihre Möglichkeiten, in unterschiedlichen Lebensräumen dauerhaft zu existieren. Er gelangte zu der Erkenntnis, daß sich physische und geographische Verbreitung bei einzelnen taxonomischen Gruppen nicht entsprechen müssten, daß - in der heutigen Terminologie ausgedrückt - eine breite ökologische Potenz nicht mit einer universellen Verbreitung einhergehen müsse. Darüber hinaus benannte er eine Reihe von Konvergenzen zwischen Merkmalen der Organismen und Umweltfaktoren (S. 167-171), z. B. die der Felddichte in Abhängigkeit

¹¹⁴⁸ Vgl. oben S. 265.

¹¹⁴⁹ Illiger (1815) S. 140.

¹¹⁵⁰ Treviranus: *Biologie*. Bd. 2 (1803) S. 171.

¹¹⁵¹ Nitzsche (2001) S. 209.

vom Klima. Für die Darstellung der geographischen Verbreitung der Tiere (S. 171-263)¹¹⁵² stellten die *Geographische Geschichte* und einige der Übersichtswerke, die auch Zimmermann genutzt hatte, für Treviranus die Quellengrundlage dar, zumal er selbst keine faunistischen Forschungen anstellte. Zimmermanns Ergebnisse und Theorien gelangten auf diese Weise mehr als 20 Jahre nach dem Erscheinen seiner Tiergeographie in dieses Grundlagenwerk der theoretischen Biologie.

Mit Zimmermann betrachtete Treviranus die Organismenverbreitung als eine Erscheinung der belebten Natur, die die Erkenntnis ihres Gesamtsystems befördern könnte. Er formulierte deshalb auch bestimmte Grundgesetze der Verbreitung, wie die schon von Zimmermann aufgestellte Formel, daß die Artenzahl von den Erdpolen zum Äquator zunehme¹¹⁵³. Treviranus übernahm hier Zimmermanns Methode, anhand von „Tierlisten“ die Artenanzahl in den drei Klimazonen zu überprüfen. Er wertete jedoch eine breitere Quellenbasis aus, indem er zusätzlich zu den Säugetieren andere Tiergruppen wie Amphibien, Vögel, z. T. auch niedere Tiere mit einbezog. Aufgrund dieses umfassenderen Überblicks über die Vielfalt der Lebensformen konnte der Bremer Arzt zu einigen über Zimmermann hinausreichenden Erkenntnissen gelangen. Bemerkenswert ist beispielsweise seine Beobachtung, daß in wärmeren Klimaten nicht nur die Artenzahl steige, was ja Zimmermann schon als „Grundgesetz“ formuliert hatte, sondern daß sich mit dieser größeren Artendichte zugleich charakteristische Beziehungen zwischen den Arten vertieften. Treviranus erwähnte z. B. die Vielfalt und Intensität der Gefiederfärbung bei tropischen Vögeln¹¹⁵⁴. Wertete Darwin solche Erscheinungen später als Belege für die Mutation und Selektion der Arten¹¹⁵⁵, ging Treviranus' Interpretation noch von einer Konstanz der Arten aus. Für ihn war die gesamte Schöpfung letztlich von "unveränderlichem Typus"¹¹⁵⁶ und die Vielfalt in der Färbung sollte allein ein Produkt der Wärmewirkung sein, einer äußeren Kraft also, die auf den Organismus einwirkt. Mit Zimmermann deutete Treviranus die Natur als einen harmonischen Kreislauf, in dem jeder Bestandteil eine wichtige Funktion erfüllt und sich in der Sum-

¹¹⁵² Zur Tiergeographie bei Treviranus vgl. den allgemeinen Überblick von Wingler (1958).

¹¹⁵³ „Soviel lässt sich mit Gewissheit von allen diesen Thieren behaupten, daß bey ihnen ... die Mannichfaltigkeit der Geschlechter und Arten in einer Stufenfolge ... von den Polarkreisen bis zum Aequator zunimmt“, Treviranus: *Biologie*. Bd. 2 (1803) S. 173.

¹¹⁵⁴ Ebd. S. 202. Als Beispiel für die Säugetiere nannte er die Differenzierungen bei Fledermausarten in tropischen Gebieten, ebd. S. 201.

¹¹⁵⁵ „Auf der anderen Seite gebe ich gern zu, dass eine große Anzahl männlicher Thiere, wie alle unsere prächtigst geschmückten Vögel, ... der Schönheit wegen schön geworden sind; dies ist aber nicht zum Vergnügen des Menschen bewirkt worden, sondern durch geschlechtliche Zuchtwahl, d. h. es sind beständig schönere Männchen von den Weibchen vorgezogen worden“, Darwin (1899) S. 226.

¹¹⁵⁶ Treviranus Bd. 2 (1803) S. 64.

me ein spezifisches Gleichgewicht aller Bestandteile, der Organismen und verschiedenen Arten, einspielt¹¹⁵⁷. Er entwickelte ein Modell antagonistisch wirkender Kräfte, äußere Naturkräfte versus innere „Lebenskraft“, die sich gegenseitig zur Erhaltung des Gleichgewichts beeinflussen sollten. Mit der „inneren Lebenskraft“ war der möglichen Einwirkung äußerer Einflüsse auf jeden Organismus eine Grenze gesetzt. Die unterschiedlichen Lebensformen entwickelten sich somit im Zusammenwirken von äußeren Einflüssen und der im Organismus vorhandenen Lebensmaterie und der ihr inhärenten Lebenskraft. Treviranus ging so weit, eine reale Variabilität der Arten durch Adaption an sich verändernde Umwelteinflüsse zu behaupten¹¹⁵⁸.

Der Bremer Arzt konnte aufgrund seiner Studien die von Zimmermann formulierte Gesetzmäßigkeit, wonach die Artenzahl mit der Erhöhung der Umgebungstemperatur und –feuchtigkeit steigen soll, bestätigen; zur Verdeutlichung der Zusammenhänge wählte er die Metapher des Baumes:

„Wir haben die Pflanzen in Ansehung ihrer Verbreitung mit einem Baume verglichen, der aus den nördlichen Polarländern entspringet, und dessen Zweige sich von dort aus über die Erde ausbreiten, indem sie sich immer weiter von einander entfernen. Eben dieses Bild passt auch auf einen grossen Theil des Thierreichs. In den nördlichen Polarländern findet fast eine völlige Gleichheit zwischen den Thieren von Europa, Asien und Amerika statt. Allein diese Übereinstimmung verschwindet sehr bald, und es bleibt nur noch eine blosser Aehnlichkeit übrig. Auch diese vermindert sich, je näher man dem Äquator kommt, und jenseits dieser Gränze, in der südlichen Erdhälfte sind nur noch geringe Spuren derselben übrig“¹¹⁵⁹.

Zimmermanns Tierlisten hatten ja offenbart, daß die wenigen im Norden vorkommenden Säugetierarten auf allen Kontinenten zu finden seien, während sich dies nach Süden hin ändert. Treviranus meinte erkennen zu können, daß mit der Zunahme der absoluten Artenzahl in Abhängigkeit von Wärme und Feuchtigkeit nach Süden hin nicht nur im-

¹¹⁵⁷ "Aus der ersten dieser drey Voraussetzungen folgt, daß das ganze Reich der lebenden Organismen ein Glied des allgemeinen Organismus ausmacht, und daß jedes lebende Individuum zur Erhaltung dieses Gliedes das Seinige beytragen muss", ebd. S. 68 und „ueberhaupt herrscht eine bewunderungswuerdige Harmonie in der Verbreitung der Vegetabilien, und vieler Familien der Thiere“, ebd. S. 205.

¹¹⁵⁸ Treviranus' Vorstellungen erinnern etwas an diejenigen von Zimmermanns Zeitgenossen Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829), dem mit seiner Theorie von einer sukzessiven Entwicklung der Arten vom Einfachen zum Komplexen heute eine wichtige Bedeutung in der Biologiegeschichte zugeschrieben wird. Lamarck führte den allmählichen Wandel der Arten auf Veränderungen in den Umwelt- und Lebensbedingungen sowie die wechselnden Bedürfnisse der Organismen zurück. Obwohl er die Bedeutung der äußeren Bedingungen betonte, widmete er der Biogeographie kaum Aufmerksamkeit und kam lediglich auf allgemeine Zusammenhänge zu sprechen. Eine Rezeption von Zimmermanns Theorien und Ergebnissen ist bei Lamarck nicht zu erkennen; vgl. zur Bedeutung der Umweltbedingungen und zur Verteilung der Organismen besonders *Philosophie zoologique* (1809/ 2002), Buch 7, S. 183ff.

¹¹⁵⁹ Treviranus: *Biologie*. Bd. 2 (1803) S. 204f. Im ausgehenden 18. Jahrhundert wurden Metaphern, die wie der Baum zugleich eine aufsteigende Folge und eine Verzweigung verdeutlichen ließen, zunehmend als Gegenstücke zu der rein linearen Darstellung einer „Stufenfolge“ oder „Kette“ der Wesen herangezogen. Um den natürlichen Gegebenheiten gerecht zu werden, wurde mit der größeren Artenkenntnis neben

mer größere Unterschiede zwischen den Faunen auftreten würden, sondern auch in Abhängigkeit vom Raum spezifische Artenbeziehungen bestünden:

"Ferner finden wir bey den Thieren eine Bemerkung bestätigt, die wir auch bey den Pflanzen und Phytozoen gemacht haben, dass nemlich sehr häufig in den wärmern Climates ... ungleichartige Formen mit einander verbunden sind. Das Gnuthier (Antilope Gnu), welches ebenso viele Aehnlichkeit mit dem Pferde, dem Ochsen und dem Hirsche, als mit den Antilopen hat, die ganze Familie der Faulthiere, deren sämtliche Arten fast ebenso viel mit Thieren aus andern Familien, ja sogar aus andern Classen, als mit einander gemein haben, das Känguru ... und mehrere andere Neuholländische Säugethiere, die zwischen den Springhasen, Beutelhieren und Makis in der Mitte stehen ... sind nur in den wärmeren Zonen einheimisch"¹¹⁶⁰.

Der Baum-Analogie für die geographische Verbreitung bediente sich einige Jahre später auch der von der romantischen Naturphilosophie beeinflusste Münchener Biologe Johann Baptist Spix (1781-1827)¹¹⁶¹. In der *Geschichte ... aller Systeme in der Zoologie* gab Spix 1811 einen Überblick über die verschiedenen Systematiken seiner Zeit und der Vergangenheit und berücksichtigte ausführlich auch Zimmermanns Ansatz der Ordnung anhand der geographischen Verbreitung¹¹⁶².

Spix beurteilte Zimmermanns Leistung ausgesprochen positiv und konzidierte ihm große Verdienste vor allem in Hinblick auf weiterführende Fragestellungen zur Erdgeschichte:

„Aber keine Ansicht bisher giebt soweit umfassenden Ideen Veranlassung, keine ist von so kühnen Resultaten begleitet, als die Zimmermanns, indem er die verschiedenstlich vertheilten Thiere als Glied zum Ergänzen und als Dokument betrachtete, über die ehemalige Beschaffenheit der Erde zu urtheilen, die Zoologie zur Kosmologie leitete“.

Eines jedoch, konstatierte Spix, würde Zimmermanns Ordnungsansatz nicht leisten: seine Darstellung der geographischen Verbreitung der Säugetiere erfülle nicht die Kriterien einer zoologischen Systematik, denn Zimmermann operiere wie schon Buffon mit der Beziehung der Tiere zum Menschen und ignoriere die „Verwandtschaft“ der taxonomischen Gruppen untereinander¹¹⁶³. Diese retrospektive Bewertung von Zim-

der vertikalen, hierarchischen Gliederung der Vielfalt auch eine horizontale Darstellungsebene erforderlich, die verschiedene Arten auf gleicher Ebene einzuordnen erlaubte, vgl. Fußnote 589.

¹¹⁶⁰ Treviranus: *Biologie*. Bd. 2 (1803) S. 202.

¹¹⁶¹ „Mineralien, Pflanzen, Tiere, welche alle drei in ihrem Vorkommen einem Baume gleichen, der im Norden wurzelt, aber durch die mittlere und heisse Zone gegen den Süden sich immer mehr verzweigt, und in allmählig mehrere Blüten sich aufschließt“, Spix (1811) S. 198.

¹¹⁶² „Der Aufenthalt und das Klima, worin die Säugethiere leben, waren bisher so ziemlich vernachlässiget und ungewiss. Zimmermann, Professor der Mathematik und Physik in Braunschweig, nahm sich die Mühe, diese Lücke zu ausfüllen, und entwarf ein System, und eine geographische Karte, wo diese Thiere nach dem Grade ihrer Verbreitung auf der Erde geordnet sind“, ebd. S. 194f.

¹¹⁶³ „Zwar lässt sich Zimmermanns Ansicht von dem klimatischen Aufenthalte der Thiere niemals zu einem Systeme derselben ausbilden, indem gerade dadurch wie im Buffon, der sie nach der Nähe oder

mermanns Leistung charakterisiert auch einen der Kernpunkte der unmittelbar ausbleibenden Rezeption Zimmermanns in der zeitgenössischen Naturgeschichte: Im ausgehenden 18. Jahrhundert fokussierte sich zoologische und botanische Tätigkeit auf taxonomische Aktivitäten, gemäß Linnés *Systema naturae*, der Beschreibung einzelner ausgewählter äußerer Merkmale und deren Vergleich im Sinn des Ähnlichkeitskontinuums. Zimmermanns Ansatz, auf der Basis der Fasertheorie ein einheitliches Prinzip der Verbreitung des Menschen und der Tiere abzuleiten und ein solches auf die Untersuchung der natürlichen Zusammenhänge anzuwenden, überschritt die lange Zeit gängige taxonomische Perspektive notwendigerweise und versagte der *Geographischen Geschichte* die Anerkennung und Wirkung innerhalb der Naturgeschichte und ihrer Klassifikation, die sie zur gleichen Zeit als Grundlagenwerk der physischen Anthropologie erfuhr.

Entfernung vom Umgange des Menschen ordnete, die verwandtesten Familien und Arten getrennt, die heterogensten aber verbunden werden“, ebd. S. 195. Spix hatte sich dabei einseitig an Zimmermanns Ordnung der ersten Verbreitungsgruppe orientiert. Im Grundsatz folgte Zimmermann Buffons anthropozentrischen Ordnungsschema nicht, sondern nutzte es - ebenso wie die traditionelle dichotome Klassifikationsmethode - zur Übersichtlichkeit in der Darstellung. Zu seinem Ansatz einer empirischen Methode in der biologischen Systematik vgl. oben S. 263f.

**10. Schluß: Auf dem Weg zu einer naturwissenschaftlichen Tiergeographie -
Naturgeschichte zwischen der natürlichen Ökonomie und der
ökonomischen Zoologie**

"Linnés erste Reise innerhalb seines Vaterlandes öffnete der Welt die Augen, und zeigte, was der wissenschaftliche Naturkenner ... der Societät werth ist. Man betrachtete von nun an das Studium der Naturgeschichte als innigst verwebt mit unsern nächsten Bedürfnissen, und hörte auf, es bloß für artigen Zeitvertreib zu halten Der unläugbare Nutzen der Naturgeschichte ... gab ihr eine Allgemeinheit, die sich in alle Stände verbreitete. ... jetzt eilten nach und nach die Physiker, die Oekonomen ... den naturhistorischen Vorlesungen zu ...".

Zimmermann (1793)¹¹⁶⁴.

Die vorliegende Arbeit setzte sich mit dem Braunschweiger Naturforscher, Geographen und Mathematiker Eberhard August Wilhelm von Zimmermann und seiner Studie zur Verbreitung des Menschen und der Säugetiere auseinander. Neben dem Ziel, Leben und Werk dieses weitgehend in Vergessenheit geratenen norddeutschen Gelehrten zu beleuchten und einen Beitrag zur Braunschweiger Hochschulgeschichte zu leisten, war die Arbeit von dem Interesse getragen, den Status der Naturgeschichte in Hinblick auf die sich herausbildende Wissenschaft vom Leben mit ihrer Kernfrage nach den Ursprüngen und Zusammenhängen der organismischen Vielfalt herauszuarbeiten und kritisch zu würdigen.

Die *Geographische Geschichte* kann als ein Grundlagenwerk für die sich instaurierende wissenschaftliche Zoogeographie und auch – denken wir an ihren Einfluß auf Alexander von Humboldt – für die gesamte Biogeographie in Deutschland gelten. Die Rekonstruktion des wissenschaftsgeschichtlichen Referenzrahmens, der Analyse der Vorläufer und Hintergründe von Zimmermanns Werk sowie seiner Methodik und Ergebnisse, sollte zur Erschließung der Ursprünge und Entstehungszusammenhänge dieses biologischen Spezialfaches beitragen. Besondere Aufmerksamkeit galt der Bewertung des „Ortes“ der Lebewesen im Sinn ihres Standortes auf der Erde in der Naturgeschichte und Geographie des ausgehenden 18. Jahrhunderts. Zimmermanns geogra-

¹¹⁶⁴ Zimmermann, Vorrede in William Bartram: *Reisen durch Nord- und Süd-Karolina* (Berlin 1793).

phisch-naturgeschichtliche Studie wurde analysiert als ein mögliches Referenzenwerk für die These der heutigen Wissenschaftsgeschichte, der zufolge die veränderte Wahrnehmung räumlicher Ordnung als Motor für das einsetzende zeitlich-geschichtliche Denken in den Natur- und Kulturwissenschaften im ausgehenden 18. Jahrhundert charakterisiert werden kann.

Als Grundlage für Zimmermanns Tiergeographie waren zunächst die wissenschaftlichen und beruflichen Voraussetzungen, gewonnen während seines Studiums sowie der langjährigen Tätigkeit am Braunschweiger Collegium Carolinum, zu sichten. Signifikant erschien seine Konzentration auf die Mathematik, Naturlehre, Naturgeschichte und Geographie neuerer Prägung. Verbunden war damit sein Bestreben, diese unterschiedlichen Fachrichtungen methodisch und inhaltlich zu verknüpfen, was später in Zimmermanns fachlichen Schwerpunkt der "ökonomischen Zoologie" in Lehre und Werk mündete. Besonders intensiv prägte ihn die aufklärerische Wissenschaftspraxis der Göttinger Georgia Augusta, zu deren theoretisch-methodischem Apparat das Nützlichkeitsdenken, ein strenger Empirismus und insgesamt ein praktischer und zweckgerichteter Rationalitätstypus zählten. Der Braunschweiger Professor kann mit Zeitgenossen wie Beckmann, Leske, Fabricius den Naturforschern zugeordnet werden, die die Naturgeschichte und Naturlehre intensiv auf die „Ökonomisierung der Natur“¹¹⁶⁵ ausrichteten, indem sie ihre wissenschaftlichen Interessen an die praktische Nutzenanwendung der Naturdinge auf das „gemeine Beste“ hin koppelten.

Die *Geographische Geschichte* markiert eine konstitutive Phase in Zimmermanns Werk zwischen seiner Orientierung an der auf physikotheologischen Wurzeln fußenden *Oeconomia naturae* Linnés und einer an kameralistischen Zielen orientierten Zoologie und Geographie. Seine Studie zur Verbreitung der Säugetiere und des Menschen stellt das Bemühen um theoretische und methodische Kriterien auf der Suche nach den natürlichen Beziehungen der Organismen und dem Standort der menschlichen Spezies in dieser Ordnung dar. Sie beinhaltete zugleich die Anfänge eines von ökonomischen Motiven getragenen Blickes auf die Zusammenhänge zwischen den Lebensvorgängen der Organismen - ihrer Entstehung, Verbreitung, Erhaltung und Vermehrung - in Abhängigkeit von den physikalischen Bedingungen der Erde als ihrem Lebensraum. Die *Geographische Geschichte* entstand somit als erstes Grundlagenwerk der Tiergeo-

¹¹⁶⁵ Bayerl/ Meyer (1996) S. 158.

graphie im naturhistorischen Diskurs des späten 18. Jahrhunderts zwischen teleologischem Naturverständnis und kameralistisch orientiertem Nützlichkeitsdenken.

In Zimmermanns Tiergeographie verbanden sich vier wesentliche Traditionen und Ansätze naturgeschichtlicher und geographischer Forschung: die naturgeschichtliche Methodik Buffons, Linnés *Oeconomia naturae*, Hallers Fasertheorie sowie die "neuen", physikalischen Kategorien der Erdbeschreibung, wie sie in Deutschland vor allem Kant seit Mitte des 18. Jahrhunderts für eine physische Geographie konzipierte. Sie alle berühren sich mit der Bedeutung der die Organismen umgebenden, im geographischen Raum determinierten Lebensbedingungen und erfassen zugleich die in der Naturgeschichte des 18. Jahrhunderts im Mittelpunkt stehende theoretische Fragestellung der systematischen Ordnung der Lebewesen. Mit ihr verbunden war der erkenntnistheoretisch und zugleich ontologische Vorbehalt, inwieweit der Mensch mit seiner im Vergleich zur göttlichen Schöpfungsintelligenz unendlich eingeschränkten Erkenntnisfähigkeit die Ordnung der gesamten Schöpfung überhaupt einzusehen imstande ist. Diese Problematik verdeutlichte in der Jahrhundertmitte Buffon in einer zu Beginn seiner *Histoire naturelle* geführten Diskussion, welche er auf die Bedeutung der Stellung des Menschen in der natürlichen Schöpfung fokussierte: Der Mensch, einerseits Teil der natürlichen Vielfalt und Ordnung, andererseits der Natur in einer privilegierten Sonderstellung entfremdet als *imago Dei*, beseelt, vernünftig, zum Guten fähig, wünscht die natürlichen Zusammenhänge der Schöpfung mit dem ihm eigenen Denkvermögen möglichst adäquat zu erkennen. In der Differenz zwischen der "Unermeßlichkeit" der Schöpfung und den begrenzten Erkenntnisfähigkeiten des menschlichen Geistes, die Buffon konstatierte¹¹⁶⁶, könne lediglich ein - in aufklärerischer Metaphorik vorgetragenes - „schwaches Licht“ (Buffon) einen „Schimmer von Ordnung“ (Zimmermann I 3) erkennen lassen. Dieser Erkenntnisgewinn sei das eigentliche Ziel der Naturgeschichte. Als einzig gangbaren Weg empfahl Buffon ein „neues“, die begrenzten Möglichkeiten menschlicher Erkenntnisfähigkeit berücksichtigendes methodisches Verfahren. So müs-

¹¹⁶⁶ „Der menschliche Verstand, der für solche Unermeßlichkeit (die der natürlichen Schöpfung, P.F.) zu klein ist, wird ... überhäuft und zu Boden geschlagen. Es scheint, als ob alles, was seyn kann, wirklich sey; als ob die Hand des Schöpfers sich nicht allein deswegen aufgethan habe, damit sie einer gewissen festgesetzten Anzahl von Gattungen ihr Wesen gäbe, sondern als ob der Schöpfer auf einmal eine Welt voll Wesen, die sich theils aufeinander beziehen, theils auch nicht beziehen; eine unendliche Menge harmonischer und widerwärtiger Dinge, und einen unaufhörlichen Lauf von Zerstörung und Erneuerungen verfertigt hätte. ... Was würde nicht allsdenn geschehen, wenn das schwache Licht, so uns den Weg zeigt, hell genug wäre, uns die allgemeine Ordnung der Ursachen und Unterwürfigkeit der Wirkungen sehen zu lassen? Allein, weder der weitläufigste Verstand, noch der stärkste Geist kann sich jemals bis zu diesem hohen Grade der Wissenschaft erheben“, Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 1. T. 1 (1750) S. 8.

se der Mensch zunächst die – ihn sicherlich schmerzende – Einsicht gewinnen, daß er selbst ein Teil dessen sei, was er zu ergründen wünsche; der Mensch müsse einsehen, „daß er sich selbst unter die Thiere zählen muß, welchen er in allen Stücken, die den Körper betreffen, ähnlich ist“¹¹⁶⁷. Davon ausgehend, könne die menschliche Erkenntnisfähigkeit die Bestandteile der übrigen natürlichen Schöpfung beschreiben und im Vergleich zur eigenen Gattung einordnen:

„Alles, was uns möglich ist, ist, daß wir etliche besondere Wirkungen bemerken, daß wir sie vergleichen, daß wir sie zusammensetzen, und mit einem Worte, daß wir eine solche Ordnung an ihnen erkennen, die sich mehr auf unsere eigene Natur beziehet, als daß sie mit dem wirklichen Seyn der Dinge, die wir betrachten übereinstimmt. Weil aber doch dieses der einzige Weg ist, den wir betreten können, inmaßen wir kein anderes Mittel zur Kenntniss der natürlichen Dinge zu gelangen haben; so muß man so weit gehen, als uns dieser Weg führen kann“¹¹⁶⁸.

Neben dieser Konzession an die Subjektivität menschlicher Naturerkenntnis forderte Buffon einen ganzheitlichen Ansatz in der Wahrnehmung der Organismen - ihrer Beschreibung wie auch ihrer gesamten Lebenszusammenhänge, der die „Historie“ der Tiere einbezog¹¹⁶⁹. Diese enthielt noch keinen zeitlichen *Entwicklungsgedanken*; Historie meinte die „Lebensbeschreibung“ (Jahn) der Arten in Bezug auf ihre *Realität* im geographischen Raum und gegenüber dem Menschen. Aus diesem Ansatz heraus entwickelte der französische Naturforscher eine neue naturgeschichtliche Methodik, die sich streng von der Linnéschen Systematik abgrenzte. Hier ordnete man die Natur in ein in der menschlichen Erkenntnis- und Denkfähigkeit begründetes System a priori definierter Klassen ein. Buffon lehnte solche von dem Menschen festgelegten Gruppen ab und forderte buchstäblich zu einem "neuen" Anfang auf¹¹⁷⁰. In einer so definierten Sichtwei-

¹¹⁶⁷ Ebd.

¹¹⁶⁸ Ebd.

¹¹⁶⁹ "Dieses ist die methodische Ordnung, die man bey ordentlicher Eintheilung der Naturgeschichte beobachten muß; wohl zu verstehen, daß die Aehnlichkeiten und Unaehnlichkeiten nicht blos von einem Theile, sondern von dem Ganzen, hergenommen werden müssen ...", ebd. S. 15. "In die Beschreibung gehören die Gestalt, die Größe, die Schwere, die Farben ... die Wirksamkeit, Nach der Beschreibung muß die Historie folgen, welche einzig und allein mit den Verhältnissen zu thun hat, welche die natürlichen Dinge gegen einander und auch gegen uns haben. ... Sie muß in sich begreifen ihre Erzeugung, ... die Oerter, wo sie sich aufhalten, ihre Nahrung, ..., Sitten ...", ebd. S. 20.

¹¹⁷⁰ Vgl. das Zitat oben S. 175: "Dieses zu erkennen, müssen wir uns einen Augenblick aller Vorurtheile entledigen, ja sogar unsere Begriffe beyseite setzen. Wir wollen uns einen Menschen vorstellen, der wirklich alles vergessen ... hat", ebd. S. 22. Um die Notwendigkeit eines von Ordnungsvorstellungen unvoreingenommenen Menschen für die Naturgeschichte zu verdeutlichen, wählte auch Linné ein ganz ähnliches Bild zur Erläuterung seines Verständnisses von den natürlichen Zusammenhängen, der natürlichen Ökonomie, was ihn jedoch nicht zu einer Methodikerneuerung in der naturgeschichtlichen Systematik leitete: "Wenn irgendein Mensch, nackt wie bei der Erschaffung der Welt, aber im besten Alter und mit vollem Urteilsvermögen, auf diese Erde (wie wir uns ja wenigstens einbilden können) herabfiele, und mit aufmerksamen Sinne seine neue Heimstatt, unseren Erdball, betrachtete, so würde er beobachten, daß die Erde mit unzähligen, höchst verschiedenen, in größter Unordnung, untereinander vermischten Pflanzen, bekleidet ist Wenn er sich dann einige Glieder einer Ordnung und in der scheinbar größten Un-

se auf den Menschen und seine Mitbewohner auf der Erde mußten die Umgebungsbedingungen und damit der reale Standort zu einer elementaren Bedeutung gelangen. Buffon konnte infolge dieser anderen Perspektive eine erste, noch sehr allgemeine systematische Zusammenstellung des Vorkommens der Säugetiere (nach ihrem Vorkommen auf einzelnen Kontinenten) geben; er entwickelte darüber hinaus den wichtigen gedanklichen Konnex zwischen der späteren Verteilung der Lebewesen und den natürlichen und geologisch-geographischen Umständen ihrer Entstehung (Abkühlung der Erde und Epigenese organischer Substanz). Damit floß die „Zeit“ in die Naturgeschichte ein: die Natur-Historie begann zurück in die Geschichte der Erde zu blicken und leitete das jetzige Dasein von diesen Ursprüngen ab. Noch ging es jedoch um die „Geschichte des Raums“ (Foucault), nicht um die "wirkliche" Geschichte (Lepénies) oder gar historische Entwicklung seiner Bewohner.

Das Programm der *Histoire naturelle* war die Vorlage für die *Geographische Geschichte*: Zimmermann folgte mit seiner Studie Buffons Forderung nach einer methodischen Erneuerung in der Naturgeschichte; gleichwohl kam der Braunschweiger Naturforscher nicht der Radikalität seines Vorbildes nach. Denn auch die völlige Ablehnung künstlicher Klassifikationssysteme („die völlige Ataxie des Buffons“ I 4) führe nicht zur Erkenntnis aller natürlichen Zusammenhänge. Ziel der Zimmermannschen Synopse war der systematische Überblick über die Säugetierverbreitung, wozu definite Kategorien der Unterscheidung der Organismen, eine wesentliche Grundlage biogeographischer Forschung, notwendig waren. Eine solche kategorial darstellbare „Ähnlichkeit“ der Spezies und Subspezies strebten Buffons „Lebensbeschreibungen“ gerade nicht an¹¹⁷¹. Folgerichtig nutzte Zimmermann Linnés System¹¹⁷² als Hilfsmittel und „Leitfaden, die Reihe der Geschöpfe leichter zu übersehen“ (I 4)¹¹⁷³. Ähnlichkeitsbezie-

ordnung schließlich die höchste Ordnung bemerken ...“, Linné: *Politica naturae*. In: *Amoenitates academicae seu Dissertationes varia* (Leiden 1760), zitiert nach Müller-Wille (1999) S. 313f.

¹¹⁷¹ "Nach diesem allgemeinen Grundrisse muß man sich richten, und ihn mit allem möglichen Fleiß ausführen. Damit man aber auch nicht einerley Ordnung allzu oft wiederhole, und damit die Schreibart nicht immer aus einem Tone gehe, so muß man die Gestalt der Beschreibungen verändern, und bei den historischen Erzählungen eine Abwechslung treffen, ... ; ingleichen muß man, um die Beschreibungen etwas lebhafter zu machen, einige Begebenheiten, einige Vergleichen, ... mit einmischen, mit einem Worte, die Sache so einrichten, daß man es ohne verdrießliche lange Weile, und auch ohne starkes Nachsinnen lesen kann", Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Bd. 1. T. 1 (1750) S. 21.

¹¹⁷² Linnés *Systema naturae* bildete die Klassifikationsgrundlage innerhalb der Verbreitungsgruppen in der lateinischen Ausgabe; in der deutschen Ausgabe ersetzte Zimmermann sie durch das Raysche System, vgl. S. 186f.

¹¹⁷³ Auch Georg Forster betonte gerade diesen Vorteil der Linnéschen Systematik: „Ein großer Theil des Verdienstes, das sich Linné um diese Wissenschaft (die Naturgeschichte, P.F.) erwarb, bestand unstreitig in den genauen Definitionen, wodurch er die verschiedenen Grade der Verwandtschaft des Aehnlichen zu unterscheiden lehrte“, Forster (1786) S. 60f.

hungen stellten die Grundlage für die Klassifikation in künstlichen Kategorien, selbstredend aber auch die Basis für die Suche nach den natürlichen Zusammenhängen dar, verstand man doch unter Ähnlichkeit zugleich ein „verwandtschaftliches“ Prinzip im Sinne des Kontinuitätsverständnisses von der Natur, das man bis weit in das 18. Jahrhundert im Bild der *Scala naturae* artikulierte. Diese Vorstellung von einer hierarchischen und lückenlosen, in feinsten Abstufungen laufenden Folge der Organismen drückte eine allgemeine, sozusagen übergeordnete Ordnungsvorstellung aus, der auch Zimmermann folgte. Auf der Grundlage des Buffonschen Prinzips der ganzheitlichen Beschreibung entwickelte Zimmermann die Auffassung, daß die geographische Verbreitung mit der sich darin mitteilenden Fähigkeit zur Ausbreitung in den unterschiedlichen Gebieten der Erde mehr als ein akzidentiell-Kriterium im Ordnungsgefüge der Organismen darstellt und ein wichtiger Baustein in der Erkenntnis des natürlichen Systems sein sollte. Zimmermann gelang es mit diesem Ansatz, zu einer Erweiterung der biologischen Systematik in Richtung auf eine empirische, umfassende Untersuchung und Beschreibung der Organismen und ihrer Ähnlichkeitsbeziehungen beizutragen.

In der Stufenleiteridee brachte sich aber mehr noch als das statische Ordnungsdenken auch die Vorstellung eines in der Natur wirksamen haushälterischen Prinzips zum Ausdruck. Mit dem im Kontinuitätsprinzip gründenden Bild einer Stufenfolge oder Kette drückt sich nicht nur die Überzeugung aus, daß es keine Lücken in der Stufenleiter der Arten gebe, (man entsprechende Lücken nur noch durch Entdeckungen „füllen“ müsse), sondern daß es solche auch gar nicht geben *dürfe*, weil sonst die Kette oder Leiter auseinanderbreche und keinen Bestand mehr haben konnte. Am deutlichsten repräsentierte eine solche Denkweise das von Linné vertretene Konzept der *Oeconomia naturae*. Neben der Buffonschen Methodik stellte Linnés teleologisches Naturkonzept die theoretische Grundlage für Zimmermanns Fragestellungen dar. In der Vorstellung von den in einem Zweckzusammenhang geordneten Arten verbanden sich die Aspekte der Vielfalt und Einheit, der Ordnung und Nützlichkeit zum Gedanken eines in der Natur herrschenden Gleichgewichts, unter dessen wesentliche Konditionen man die Lebensbedingungen des Standorts und allgemein den geographischen Raum zu rechnen hatte. Anders als in der physikotheologischen Naturlehre differenzierten Linné und die ihm folgenden deistischen Naturforscher zwischen der Schöpfung der Erde mit den sie belebenden Organismen und ihrem weiteren, ewigen Bestehen in dieser Harmonie *ohne* Einwirkung eines göttlichen Einflusses. Die natürlichen Zusammenhänge, das gesetzmäßige „Funktionieren“ der Welt, wurde somit Gegenstand wissenschaftlicher Frage-

stellung, die *Oeconomia naturae* säkularisierte die Naturtheologie, entwickelte sich geradezu zu einem „Forschungsprogramm“ in der Naturgeschichte. Die einzelnen Komponenten des natürlichen Gleichgewichts galten in letzter Konsequenz nicht mehr nur als Teile eines von außen betriebenen Mechanismus, sondern mußten verstanden werden als sich gegenseitig bedingendes *Gefüge*. Ein Gleichgewicht, das der teleologischen Naturdeutung entsprechend zwar als eine endgültige Einrichtung des Schöpfers galt, gleichwohl aber die Fragen nach den weiteren Funktionen und dem Miteinander der einzelnen Komponenten evozierte. Auf dieser Grundlage entwickelte sich Zimmermanns Perspektive auf die weltweite Verbreitung der Tiere, indem er ausgehend von dem Gedanken eines ewig währenden Gleichgewichts in der Natur die Bedeutung der physikalischen Bedingungen der Umwelt und auch die der Koexistenz der verschiedenen Arten an einem Ort im Zusammenhang mit ihrem weltweiten räumlichen Vorkommen diskutierte. In Zimmermanns Tiergeographie verband sich sein teleologischer Begriff des Lebens mit den von Buffons Ansatz provoziertem methodischen Vorgehen.

In diesem Kontext entwickelte Zimmermann sein physiologisches Modell zur Erklärung der Verschiedenheit aller physischen Erscheinungsformen der organischen Schöpfung in den unterschiedlichen Lebensräumen der Erde. Im Rückgriff auf die Vorgaben Montesquieus und Buffons verband er die Physiologie Albrecht von Hallers und deren Fasertheorie zu einem einheitlichen Konzept der Verbreitung von Mensch *und* Tier, - dem der arteigenen Bielsamkeit des Naturells. Wie gezeigt werden konnte, differenzierte Zimmermann zwei qualitativ-quantitativ unterschiedliche Vermögen der Bielsamkeit. Er postulierte erstens eine umfassende Bielsamkeit des menschlichen Körpers, die zugleich die universale Verbreitung *und* die Entstehung der verschiedenen Varianten tolerierte. Im Gegensatz dazu stand zweitens die unter den einzelnen Arten der Säugetiere variable Bielsamkeit, die aufgrund eines insgesamt geringeren Vermögens bei den Tieren keine Entstehung aller Arten an einem Ort ermöglichen haben konnte und gleichzeitig eine sehr viel stärkere Wirkung der äußeren Kräfte auf die Physis zuließ. Dieser Versuch, teleologische Finalität und mechanische Kausalität zu verbinden und auf dieser Grundlage eine einheitliche Theorie der Verbreitung des Menschen und der Tiere zu begründen, zeichnet Zimmermanns *Geographische Geschichte* aus und leistete einen wichtigen Beitrag für weiterführende Ansätze, wie Blumenbachs naturwissenschaftliche Anthropologie.

Bislang war nur von der Naturgeschichte im Zusammenhang mit Entstehen und Wirkung der *Geographischen Geschichte* die Rede. Eine kaum minder relevante Disziplin stellte die Geographie dafür dar. Zimmermann hatte an seinen Studienstätten bei Lehrern wie Lulofs, Kästner, Gatterer Einblicke in die Methoden und Inhalte einer „neuen“ Geographie nehmen können, die sich von der statisch aufzählenden Länderbeschreibung zu einer Wissenschaft entwickelte, welche mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden verwendete und als wichtiges Feld die Untersuchung und Darstellung der Bedingungen und Auswirkungen geographischer Gegebenheiten und physikalischer Faktoren der Erde auf die belebte Natur betrachtete. Mit zwei Fragestellungen brachte Zimmermann seinen in diese Richtung zielenden Ansatz zum Ausdruck: Die Überlegungen zum Einfluß der Erde in ihrer historischen Entwicklung auf das Dasein, d. h. die Entstehung und Verbreitung der Organismen; und im Gegenzug die Anwendung der Befunde des heutigen Tiervorkommens auf die Geschichte der Erde. Auch mit dieser Thematik folgte er wichtigen Vorgaben Buffons, der ausgehend von der Entstehung und Entwicklung der Erde (Abkühlung der Erde und Bildungsprozesse geographischer Formationen) ein genetisches Modell der Entstehung und Entwicklung der Arten und ihrer Varianten ("moules interieures" und Epigenese) formuliert hatte. Zimmermann konnte sich dessen Vorstellungen zwar nicht anschließen und meinte sie auch empirisch widerlegen zu können, gelangte jedoch ebenso zu dem Urteil, daß eine Vielzahl von Faktoren aus der Vergangenheit der Erde Einfluß auf die Verbreitung der Organismen ausgeübt hatten. Auch hier meinte Geschichte noch die „Geschichte des Raumes“. Mit den veränderten Denkweisen der physischen Geographie und der Naturgeschichte, die die Einflüsse der Umgebungsbedingungen als wichtige das Leben beeinflussende Komponente und auch als die Arten verändernde Faktoren wahrnahm, was sich in den ausführlichen Diskussionen um die "Abartungen" und Varietäten im 18. Jahrhundert äußerte, konnte die Geschichte des Raumes allmählich auch zu einer Geschichte der ihn belebenden Organismen werden: der *Geographischen Geschichte des Menschen und der vierfüßigen Thiere*, die in dieser Schwellenzeit entstand. Verbreitung ist in Zimmermanns Konzept nicht statisches Geschehen, sie wird bestimmt von Wandel und Dynamik im geographischen Raum, die auf die Lebewesen zurückwirken: Menschen und Tiere verändern sich über längere Zeiträume unter den Bedingungen in ihrem Lebensraum, was ihnen die Merkmale des Lebendigen, ihre Fortpflanzung und Ernährung, abverlangen, aber auch der Wandel der Erde bedingt. Auch wenn die Lebewesen sich in diesem Naturverständnis selbst nur in einem begrenzten Rahmen verändern können

sollten, spiegelte diese Dynamik sich im stetigen Wandel ihres Vorkommens auf der Erde wider. Zimmermann, der letztlich von der Konstanz der Arten überzeugt war und ihre Transformation für unmöglich hielt, führten seine Ergebnisse über die weltweite Verbreitung der verschiedenen Arten doch zu einem Reflexions- und Diskussionsprozeß, in welchem unmittelbar von erdgeschichtlichen Ereignissen ausgehend Veränderungen der Arten, die weit über eine Variabilität äußerer Merkmale hinausging, in Betracht gezogen wurden. So diskutierte Zimmermann die Wirkung von großen Erdkatakastrophen auch in Hinblick auf Veränderung des ganzen "Naturells" der Arten, und zwar im Zusammenhang mit ihrer Fortpflanzungsfähigkeit wie auch ihrem Nahrungsverhalten. Mit ihrem Ansatz und den Ergebnissen repräsentiert Zimmermanns Studie den Übergangscharakter der Naturgeschichte des ausgehenden 18. Jahrhunderts, die – wie Buffon und Kant es gefordert hatten – zwischen der Naturbeschreibung und der Erklärung der natürlichen Phänomene differenzierte.

Obwohl die *Geographische Geschichte* besonders aufgrund der Fortsetzung von Buffons Ansätzen in der *Histoire naturelle* und ihrer in Hinblick auf die physische Anthropologie großen Aktualität breite Aufmerksamkeit fand, steht sie auf den ersten Blick merkwürdig isoliert im Gesamtwerk des Braunschweiger Naturforschers da. Zimmermanns weitere berufliche Tätigkeit sollte ganz unter dem Eindruck einer mehrjährigen Reise durch West- und Südeuropa stehen, die die Schwerpunkte seines Schaffens dauerhaft zur Kameralistik sowie zur Geographie und Länderkunde verschob. Damit – mit der Naturgeschichte einerseits und der Geographie und Ökonomie andererseits – sind auch die Pole benannt, zwischen welchen sich die Themen und Inhalte der *Geographischen Geschichte* aufspannten: Als erste Synopse des weltweiten Säugetiervorkommens war sie nicht nur ein Beitrag zur zeitgenössischen Naturgeschichte; sie griff zugleich zentrale Fragestellungen der Staatswissenschaften des 18. Jahrhunderts auf, die die ökonomischen Potentiale der Natur und den ökonomischen Nutzen der Naturgeschichte zunehmend für sich entdeckten. Begründete die *Oeconomia naturalis* die Idee von einem Reservoir unerschöpflicher Ressourcen in der Natur, lag deren weltweite Berücksichtigung angesichts von ökonomischen Krisenerscheinungen im alten Europa nahe. Zimmermann erfüllte die utilitaristische Zwecksetzung aufklärerischer Wissenschaft, indem er einen geschlossenen Überblick über das weltweite Vorkommen aller bekannten Säugetiere gab, einschließlich der Mehrzahl der seit langem domestizierten Haus- und Nutztiere sowie der Tiere, über deren Nützlichkeit für den Menschen sich zu spekulieren lohnte. Sein dynamisches Konzept zur Verbreitung der Tiere setzte sich mit

den physiologischen Grundlagen der Verbreitungsfähigkeit der Tiere auseinander, wie sie sich auch in der klimabedingten Varietätenbildung, in züchterischen Maßnahmen und einer vom Menschen beeinflussten Haltung in "fremden" Klimaten zu erkennen gaben. Zimmermann war in seiner Studie eng dem Nützlichkeitsdiskurs der Naturgeschichte des späten 18. Jahrhunderts verbunden und wandte sich folgerichtig explizit nicht nur an das engere Fachpublikum, sondern auch an „Historiker, Cameralisten, Gelehrte in anderen Wissenschaften“ (II 77) und interessierte Laien.

Die vorliegende Studie versuchte zu zeigen, wie aus bestimmten theoretischen und methodischen Ansätzen der klassischen Naturgeschichte, der Geographie und Kameralistik im ausgehenden 18. Jahrhundert die Dynamisierung der statischen Denkweise in der Naturgeschichte hervorgehen und eine "geographische Zoologie" entstehen konnte, die sich in ihrem Selbstverständnis mit der Naturgeschichte des Menschen, einer zoologischen Geographie und Geologie sowie der ökonomischen Zoologie verband. Diese "geographische Zoologie" wandte die Erkenntnisse der weltweiten Tierverbreitung auf die Geschichte der Erde und der Menschheit an und folgte ebenso den utilitaristisch-ökonomischen Tendenzen der Naturgeschichte in der Zeit der Aufklärung. Sie lieferte darüber hinaus einen Beitrag zur zoologischen Systematik in der Suche nach den essentiellen und empirisch belegbaren Kriterien einer die natürlichen Lebensumstände und -zusammenhänge berücksichtigenden Klassifikation der Lebewesen.

Im Laufe seines Schaffens baute Zimmermann die *Geographische Geschichte* in Richtung auf eine landeskundliche Universalwissenschaft aus, welche die natürlichen Gegebenheiten eines Territoriums zum Ausgang für weitergehende Analysen der ökonomischen, politischen, sittlichen Verfassung der Länder und Regionen nehmen sollte, wie sie die Werke über Frankreich und Nordamerika sowie Australien vollendeten. Zimmermann zählt zu den Wissenschaftlern, deren fakten- und realienorientierte Informationen, wie sie sein Werk zur geographischen Verbreitung des Menschen und der Säugetiere lieferte, in die weitausgreifenden natur- und geschichtsphilosophischen Spekulationen der Aufklärung, nicht zuletzt eines Johann Gottfried Herders, einfließen.

Quellen- und Literaturverzeichnis

I. Werke von Eberhard August Wilhelm von Zimmermann¹

1765

Curvarum imbricatarum consideratio analytica. Goettingen: Barmeier

1775

Beobachtungen auf einer Harzreise, nebst einem Versuche, die Höhe des Brockens durch das Barometer zu bestimmen. Braunschweig: Waisenhaus

1776

[E.A.W. Zimmermann Übers.:] Dr. Daniel Solanders Abhandlung von der Furia infernali. In: Gelehrte Beyträge zu den Braunschweigischen Anzeigen. St. 67/ 68. Braunschweig

1777

Specimen Zoologicae geographicae, quadrupedum domicilia et migrationes sistens. Leiden: Haak

1778

Geographische Geschichte des Menschen, und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere. Nebst einer hieher gehörigen Zoologischen Weltcharte. T. 1. (1778), T. 2 (1780), T. 3 (1783) Leipzig: Weygand

[Dänische Übersetzung:] Mennekets og de almindelige udbrede firefoddede Dyrs geographiske Historie. Übers. von Bützow. Odense: Iversen 1782-1784

[Französische Übersetzung:] Zoologie géographique. Übers. von Jaques Mauvillon. Kassel: Imprimerie française de Cassel 1784-1785

[Niederländische Übersetzung:] Geographische Historie van den Mensch, met Aanmerkingen door Pieter Boddaert. Utrecht 1786

Über die Verbreitung und Ausartung des Menschengeschlechts. (Auszug aus T. 1 Geographische Geschichte des Menschen.) Leipzig: Weygand

¹ Im Folgenden werden die monographischen Veröffentlichungen Zimmermanns sowie die von ihm herausgegebenen Reihenwerke und eine Auswahl der unselbständig erschienenen Schriften in chronologischer Folge aufgeführt. Bei mehrbändigen Werken werden die Einzelbände im Zusammenhang mit dem ersten veröffentlichten Band genannt. Bekannte Übersetzungen von Zimmermanns Werken in andere Sprachen sind zusammen mit den Originalausgaben aufgeführt. Neben den von Zimmermann verfaßten Schriften sind auch die von ihm veröffentlichten Übersetzungen bzw. die von ihm mit umfangreichen Einleitungen und Kommentaren versehenen Werke und Übersetzungen anderer Autoren genannt.

1779

Über die Elasticität des Wassers, theoretisch und praktisch entworfen.
Leipzig: Weygand

[Französische Übersetzung:] Traité de l'élasticite de l'eau et d'autres fluides. Amsterdam: Rey 1780

1783

Beschreibung und Abbildung eines ungebohrnen Elephanten nebst verschiedener bisher ungedruckter Nachrichten, die Naturgeschichte des Elephanten betreffend.
Erlangen: Walther

[Französische Übersetzung:] Description d'un embryon d'éléphant.
Erlangen: Walther 1783

Kurtze Erklärung der zoologischen Weltcharte. Ein Anhang zu E.A.W. Zimmermanns Geographische Geschichte des Menschen und der vierfüßigen Thiere.
Leipzig: Weygand

1787

A political survey of the present state of Europe. In sixteen tables. London: Dilly

[Spanische Übersetzung:] Prospecto politico do estado actual da Europa. Lisabon:Na regia officina typografica, 1799-1800

[E.A.W. Zimmermann Übers.:] Thomas Pennant: Thiergeschichte der nördlichen Polarländer. Aus dem Engl. mit Zusätzen und Anmerkungen von E.A.W. Zimmermann. Bd. 1. 2.
Leipzig: Crusius

[Niederländische Übersetzung:] Inleiding tot de kennis der Noorder-Poollanden: Amsterdam: Wessin, van Heij 1789

1788

A political Survey Of The Present State Of Europe. In sixteen tables. Dublin: White

1789

Voyage à la Nitrière naturelle, qui se trouve à Molfetta dans la Terre de Bari en Pouille.
Paris: Barrois et Cellot

Dass. : 2. Ausgabe. Venedig 1789

Über die Salpetergrube oder den Pulo von Molfetta. In: Lorenz Crell (Hrsg.): Beyträge zu den chemischen Annalen. Bd. 4. St. 1. Helmstedt u. Leipzig: Müller. S. 1-19

Neuere Versuche über die Bestandteile, und die Zerlegung des Wassers. In: Lorenz Crell (Hrsg.): Chemische Annalen für die Freunde des Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Haushaltungskunst und Manufacturen. 1. T. Helmstedt und Leipzig: Müller 1789. S. 3-6

1790

Annalen der Geographie und Statistik. Hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Jg. 1. (1790) Bd. 1 (St. 1-6), Bd. 2 St. (7-12); Jg. 2 (1791) Bd. 3 (St. 1-6). Braunschweig: Zimmermann, in Kommission Leipzig: Crusius.

1791

[E.A.W. Zimmermann Übers.:] William Smellie: Philosophie der Naturgeschichte. Aus dem Engl. übers. mit Zusätzen des Herrn Rektor Lichtenstein hrsg. und mit Erläuterung versehen von E.A.W. Zimmermann. Berlin: Voss

[Dänische Übersetzung:] Naturhistoriens philosophie. Übers. von Odin Wolff. Kopenhagen: Poulsen 1796

[E.A.W. Zimmermann Übers.:] Edward Umfreville: Über den gegenwärtigen Zustand der Hudsonsbay, der dortigen Etablissements und ihres Handels, nebst einer Beschreibung des Innern von Neu-Wallis und einer Reise von Montreal nach Neu-York. Aus dem Engl. hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Helmstedt: Fleckeisen

[E.A.W. Zimmermann Übers.:] John Long: See- und Land-Reisen. Enthaltend: eine Beschreibung der Sitten und Gewohnheiten der Nordamerikanischen Wilden; der Englischen Forts oder Schanzen laengs dem St. Lorenz-Flusse, dem See Ontario u.s.w.; ferner ein umstaendliches Woerterbuch der Chippewäischen und anderer Nordamerikanischer Sprachen. Aus dem Engl. hrsg. und mit einer kurzen Einl. ueber Kanada und einer verbesserten Karte versehen von E.A.W. Zimmermann. (Neuere Geschichte der See- und Landreisen. Bd. 5) Hamburg: Hoffmann

[E.A.W. Zimmermann Übers.:] Francois Louis l'Escherny: Briefe eines Einwohners von Paris an seine Freunde in der Schweiz und in England über die Begbenheiten vom Jahre 1789, 1790 und bis zum 4. April 1791. Übers. und hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Berlin: Voss

1792

[E.A.W. Zimmermann Übers. u. Kommentar:] Filippo Cavolini: Abhandlung über die Erzeugung der Fische und Krebse. Aus dem Ital. übers. mit Anm. hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Berlin: Voss

Repositorium für die neueste Geographie, Statistik und Geschichte. Hrsg. von E.A.W. Zimmermann, A. G. Kästner und P. J. Bruns. Bd. 1-3. Tübingen: Cotta 1792-1793

[E.A.W. Zimmermann Übers. u. Kommentar:] William Lemprier: Reise von Gibraltar über Tanger, Salee, Santa-Cruz, nach Tarudant, und von da ueber den Atlas nach Marokko. Nebst einer umständlichen Nachricht von dem Kaiserlichen Harem. Aus dem Engl. mit erläuternden Anm. von E.A.W. Zimmermann. (Magazin von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. Bd. 8) Berlin: Voss

Dass.: 2. Aufl. Berlin: Voss 1793

1793

[E.A.W. Zimmermann Übers. u. Kommentar:] Gilbert Imlay: Nachrichten von dem westlichen Lande der Nordamerikanischen Freistaaten, von dem Klima, den Naturprodukten, der Volksmenge, den Sitten und Gebräuchen desselben, nebst einer Angabe der indianischen Voelkerstaemme, die an den Graenzen wohnen, und einer Schilderung von den Gesetzen und der Regierung des Staates Kentucky, in Briefen an einen Freund in England. Aus dem Engl. übers. mit vielen Anm. und Bestimmungen der natuerlichen Produkte von E.A.W. Zimmermann. (Magazin von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. Bd. 9) Berlin: Voss

[E.A.W. Zimmermann Übers. u. Kommentar:] William Bartram: Reisen durch Nord- und Süd-Karolina, Georgien, Ost- und West-Florida, das Gebiet der Tscherokesen, Krihks und Tschaktahs, nebst umstaendlichen Nachrichten von den Einwohnern, dem Boden und den Naturprodukten dieser wenig bekannten großen Laender. Aus dem Engl. übers. mit erläuternden Anm. von E.A.W. Zimmermann. (Magazin von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. Bd. 10) Berlin: Voss

[E.A.W. Zimmermann Übers. u. Kommentar:] Arthur Young: Reisen durch Frankreich und einen Teil von Italien in den Jahren 1787 bis 1790, vorzüglich in Hinsicht auf die Landwirtschaft, die Kultur und den National-Wohlstand des ersteren Reiches unternommen. Aus dem Engl. mit einigen Anmerkungen begleitet von E.A.W. Zimmermann. Nebst einer von Sotzmann gez. Karte. Bd. 1. 2. Berlin: Voss

Benehmen der amerikanischen Freystaaten und des itzigen Frankreichs in Rücksicht auf die Religion. In: Berlinische Monatsschrift. St. 10. S. 324-346

1794

[E.A.W. Zimmermann Einleitung:] Thomas Pennant: Das literarische Leben des verstorbenen Thomas Pennant, von ihm selbst. Aus dem Engl. übers. von Johann Jacob Carl Timaeus, nebst einer Einleitung von E.A.W. Zimmermann. Hannover: Hahn

1795

[E.A.W. Zimmermann Kommentar:] Das Schicksal Genfs. Eine Warnung für alle Staaten Europas, geschildert durch eine Gesellschaft von Schweizern. Hrsg. und mit Anmerkungen begleitet von E.A.W. Zimmermann. Leipzig: Schäfer

Ernste Hinsicht auf sein Vaterland bei Annäherung des Friedens von einem biedern Deutschen; allen Edlen und Grossen Germaniens gewidmet. Hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Leipzig: Schäfer

A. G. Kästner; P. J. Bruns; E.A.W. von Zimmermann: Uebersicht der Fortschritte verschiedener Theile der geographischen Wissenschaften seit dem letzten Drittheile des jetzigen Jahrhunderts bis 1790. Braunschweig: ohne Verlag

Statistisch-historisches Archiv. Hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Bd. 1. Leipzig: Schäfer

Frankreich und die Freystaaten von Nordamerika, verglichen in Hinsicht ihrer Länder, ihrer Natur-Produkte, ihrer Bewohner und der Bildung ihrer Staaten. Bd. 1. Berlin: Voss
(Bd. 2 unter anderem Titel erschienen bei Reichard 1800)

[Französische Übersetzung:] Essai De Comparaison Entre La France Et Les États-Unis De L'Amérique Septentrionale. Leipzig : Reinicke, Hinrichs 1797

1796

[E.A.W. Zimmermann Übers. u. Kommentar:] Carl Bernhard Wadström: Versuch über Kolonien, vorzüglich in Rücksicht auf die westliche Küste von Afrika. Aus dem Engl. mit vielen Anmerkungen und Zusätzen von E.A.W. Zimmermann. Leipzig: Schäfer

1797

Allgemeiner Blick auf Italien, nebst einigen geographisch-statistischen Ansätzen, die südöstlichen Theile dieses Landes betreffend. Weimar: Industrie-Comptoir

1798

[E.A.W. Zimmermann Übers. u. Kommentar:] Benjamin Smith Barton: Abhandlungen über die vermeynte Zauberkraft der Klapperschlange und anderer amerikanischer Schlangen. Aus dem Engl. übers. und mit einer Einleitung und Anmerkungen versehen von E.A.W. Zimmermann. Leipzig: Reinicke und Hinrichs

1800

Allgemeine Übersicht Frankreichs seit Franz I. bis auf Ludwig XIV. und der Freistaaten von Nord-Amerika von ihrem Entstehen bis auf die heutigen Zeiten in Hinsicht des Charakters, der Sitten, der Constitution, der wissenschaftlichen Kultur und der übrigen Ausbildung der Bewohner beider Reiche; nebst einer Gegendarstellung ihrer Revolutionen. Braunschweig: Reichard

1802

Almanach (ab Jg. 2: Taschenbuch) der Reisen, oder unterhaltende Darstellung der Entdeckungen des 18. Jahrhunderts, in Rücksicht der Länder-, Menschen- und Productenkunde. Leipzig: Fleischer Bd. 1-16. Jg. 1 (1802) – Jg. 12 (1813)
(Zum Teil als Separatdrucke erschienen)

Der Graf Samuel Schmettau. In: Allgemeine geographische Ephemeriden. Bd. 11 (1802)
S. 495-504

1804

Paris as it was and as it is. In: Zeitung für die elegante Welt. Nr. 109/ 110 (1804)

[Deutsche Übersetzung:] Paris wie es war und wie es ist. Ein Versuch über d. vorm. u. heutigen Zustand der Hauptstadt ... Übers. von Eduard Henke. Leizig: Fleischer 1805

1808

[E.A.W. Zimmermann Übers.:] John Adolphus: Geschichte von Großbritannien. Von der Thronbesteigung des Königs Georg des Dritten bis zu dem im Jahre 1783 abgeschlossenen Frieden. Aus d. Engl. von E.A.W. Zimmermann. Bd. 1 (1808) – Bd. 2 (1815). Leipzig: Schwikert

1809

[E.A.W. Zimmermann Vorrede u. Kommentar:] Alexandre Legoux de Flaix: Historisch-geographisch-politischer Versuch über Ostindien, nebst Schilderung von dessen Handel. Mit Noten, Anm. und einer Vorrede hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Bd. 1 (1809/10) – Bd. 2 (1810). Leipzig: Gräff

Schreiben an den Herausgeber der Allgemeinen geographischen Ephemeriden, sein neues Werk über das Südmeer betr. In: Allgemeine geographische Ephemeriden. Oktober 1809. S. 185-195

Die glückliche Insel. In: Minerva. Taschenbuch auf das Jahr 1810. Leipzig: Fleischer. S. 63-84

1810

Australien in Hinsicht der Erd-, Menschen- und Produktenkunde, nebst einer allgemeinen Darstellung des großen Oceans gewöhnlich das Südmeer genannt. Hamburg: Perthes

Die Erde und ihrer Bewohner nach den neuesten Entdeckungen. Ein Lesebuch für Geographie, Völkerkunde, Productenlehre und Handel. Bd. 1 (1810) – Bd. 5 (1814). Leipzig: Fleischer

Dass.: 2. verb. Aufl. Stuttgart: Macklot 1816

[Niederländische Übersetzung:] De aarde en hare bewoners, volgens de nieuwste ontdekkingen. Übers. von Nicolaas Godfried van Kampen. Haarlem: Bohn 1828-1836

Moden und Klima, unsern modesüchtigen Herren und Damen gewidmet. In: Minerva. Taschenbuch auf das Jahr 1810. Leipzig: Fleischer. S. 23-42

1811

Ueber Westindien dessen Kolonialwaaren, und deren Surrogate. Leipzig: Büschler

1812

[E.A.W. Zimmermann Übers.:] Conrad Malte-Brun: Abriß der allgemeinen Geographie oder Beschreibung aller Theile der Erde nach einem neuen Plane und den großen natürlichen

Abtheilungen gemäß entworfen. Aus dem Franz. hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Leipzig: Mitzky

1814

[E.A.W. Zimmermann Hrsg.:] Adam Heinrich Dietrich von Bülow: Skizze einer Lebensbeschreibung des Herzogs Friedrich Wilhelm von Braunschweig-Lüneburg-Oels. Hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Braunschweig: ohne Verlag

1815

[E.A.W. Zimmermann Übers. u. Kommentar:] Jean Baptiste LeBlond: Reise nach den Antillen und nach Südamerika, unternommen von dem Jahre 1767 bis zum Jahre 1802. Nach dem Franz. hrsg. und mit Anmerkungen begleitet von E.A.W. Zimmermann. T. 1. Hamburg: Bohn

1816

[E.A.W. Zimmermann Übers. und Kommentar:] John Mawe: Reisen in das Innere von Brasilien, vorzüglich nach den dortigen Gold- und Diamantdistrikten ..., nebst einer Reise nach dem La Plata Fluß, und einer historischen Auseinandersetzung der letzten Revolution in Buenos Ayres. Nach dem Engl. mit Anm. begleitet hrsg. von E.A.W. Zimmermann. Bamberg: Kunz

Ohne Jahr

Interessante Darstellung des Königreiches Brasilien in geographischer, statistischer, naturhistorischer, politischer und mercantilistischer Hinsicht. Wien ohne Jahr

II. Andere gedruckte Quellen

ACHENWALL, Gottfried: Staatsverfassung der heutigen vornehmsten Europäischen Reiche im Grundrisse. 3. verb. Aufl. Göttingen 1756

Ders.: Die Staatsklugheit nach ihren ersten Grundsätzen entworfen. Göttingen 1761

Ders.: Die Staatsklugheit nach ihren ersten Grundsätzen entworfen. 3. Aufl. Göttingen 1774

BAILLY, Jean Sylvain: Briefe über den Ursprung der Wissenschaften und der asiatischen Völker. Leipzig 1778

BECKMANN, Johann: Anfangsgründe der Naturhistorie. Göttingen 1767

Ders.: Grundsätze der teutschen Landwirthschaft. 2. verm. und verb. Aufl. Göttingen 1775

BERGHAUS, Heinrich: Physikalischer Atlas. Oder Sammlung von Karten, auf denen die hauptsächlichsten Erscheinungen der anorganischen und organischen Natur nach ihrer geographischen Verbreitung und Vertheilung bildlich dargestellt sind. 2 Bde. Mit 90 Blatt in 8 Abtheilungen. Berlin 1837-1848

BERGMANN, Torbern: Physicalische Beschreibung der Erdkugel, auf Veranlassung der cosmographischen Gesellschaft verfasst. Aus dem Schwedischen übersetzt von Lampert Hinrich Röhl. Greifswald 1769

BLUMENBACH, Johann Friedrich: De generis humani varietate nativa. Göttingen 1775

Ders.: Handbuch der Naturgeschichte. Göttingen 1783

Ders.: Handbuch der Naturgeschichte. 3. verb. Ausg. Göttingen 1788

Ders.: De generis humani varietate nativa. 3. Ausg. Göttingen 1795

Ders.: Über die natürlichen Verschiedenheiten im Menschengeschlechte. Nach der dritten Ausgabe und den Erinnerungen des Verfassers übersetzt, und mit einigen Zusätzen und erläuternden Anmerkungen hrsg. von Johann Gottfried Gruber. Leipzig 1798

BONNET, Charles: Betrachtung über die Natur. 3. Ausg. Mit Zusätzen der italienischen Uebersetzung des ... Abt Spallanzani und einigen eigenen Anmerkungen hrsg. von Johann Daniel Titius. Leipzig 1774

(BA) BRAUNSCHWEIGISCHE ANZEIGEN. Gelehrte Beyträge zu den Braunschweigischen Anzeigen. Braunschweig Jg. 1.(1761) ff.

BÜSCHING, Anton Friedrich: Neue Erdbeschreibung. Hamburg 1754

BUFFON, Georges Louis Leclerc de: Allgemeine Historie der Natur. Nach allen ihren besondern Theilen abgehandelt. Nebst einer Beschreibung der Naturalienkammer Sr. Maj. des Königs von Frankreich. Mit einer Vorrede von Albrecht von Haller. Bd. 1-8. Hamburg 1750-1785

Ders.: Epochen der Natur. Ins Deutsche übertragen von Johann Friedrich Hackmann. St. Petersburg 1781

DARWIN, Charles: Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. Nach der letzten englischen Ausgabe wiederholt durchgesehen von J. Victor Carus. 9. unveränderte Aufl. 1899. Reprographischer Nachdruck hrsg., eingeleitet und mit einer Auswahlbibliographie versehen von Gerhard H. Müller. Darmstadt 1988

DERHAM, William: Physico-Theologie, oder Natur-Leitung zu Gott, durch aufmerksame Betrachtung der Erd-Kugel. In die deutsche Sprache übers. von Christian Ludwig Winter. Hrsg. von Johann Albert Fabricius. Hamburg 1736

ENGEL, Johann Jakob: Briefwechsel aus den Jahren 1765 bis 1802. Hrsg. u. kommentiert von Alexander Košenina. Frankfurt a. M. 1992

ERXLEBEN, Johann Christian Polycarp: Anfangsgründe der Naturgeschichte. 2. verm. und verb. Aufl. Göttingen 1773

ESCHENBURG, Johann Jacob: Entwurf einer Geschichte des Collegii Carolini in Braunschweig. Berlin 1812

FISCHER, Johann Eberhard: Muthmaßliche Gedanken von dem Ursprunge der Amerikaner. In: Neue Nordische Beyträge zur physikalischen und geographischen Erd- und Völkerbeschreibung, Naturgeschichte und Oekonomie. Hrsg. von Peter Simon Pallas. Bd. 3. St. Petersburg 1782. S. 289-322

FORSTER, Georg: Dr. Forster an Prof. Lichtenberg. Ueber Büffons Epochen der Natur. London den 20ten Okt. 1779. In: Göttingisches Magazin. Jg. 1 (1780) S. 140-157

Ders.: Noch etwas über die Menschenraßen. An Herrn Dr. Biester. In: Teutscher Merkur, Oktober 1786. S. 57-86, und November 1786. S. 150-166

Ders.: Georg Forsters Werke. Sämtliche Schriften, Tagebücher, Briefe. Hrsg. von der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Institut für Deutsche Sprache und Literatur. Berlin Bd. 1 (1958) ff.:

Bd. 8. Kleine Schriften zu Philosophie und Zeitgeschichte. Berlin 1991

Bd. 16. Briefe 1790 bis 1791. Bearb. von Brigitte Leuschner, Siegfried Scheibe. Berlin 1980

Bd. 17. Briefe 1792 bis 1794 und Nachträge. Bearb. von Klaus-Georg Popp. Berlin 1989

Bd. 18. Briefe an Forster. Bearb. von Brigitte Leuschner u.a. Berlin 1982

FORSTER, Johann Reinhold und Georg FORSTER: Bemerkungen über Gegenstände der physischen Erdbeschreibung, Naturgeschichte und sittlichen Philosophie auf seiner Reise um die Welt gesammelt (Berlin 1783). Unveränd. Neudr. Mit einer Einführung von Hanno Beck. (Quellen und Forschungen zur Geschichte der Geographie und der Reisen; 13) Stuttgart 1981

(GA) GÖTTINGISCHE ANZEIGEN von gelehrten Sachen. Unter Aufsicht der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften. Göttingen Jg. 1 (1753) ff.

GATTERER, Johann Christoph: Abriß der Geographie. Göttingen 1775

GMELIN, Johann Georg: Flora Sibirica sive Historia plantarum Sibiriae. St. Petersburg 1747

GOETHE, Johann Wolfgang von: Das erste Weimarer Jahrzehnt. Briefe, Tagebücher und Gespräche 1. November – 2. September 1786. In: J. W. Goethe: Sämtliche Werke. II. Abt.: Briefe, Tagebücher und Gespräche. Bd. 2. Hrsg. von Hartmut Reinhardt. Frankfurt a. M. 1997

Ders.: Italienische Reise. Hamburger Ausgabe. Hrsg. und kommentiert von Herbert von Einem. München 1981

HALLER, Albrecht von: Anfangsgründe der Physiologie des menschlichen Körpers. Bd. 1-8.
Berlin 1759-1776

HERDER, Johann Gottfried: Gesamtausgabe 1763-1803. Hrsg. von den Nationalen Forschungs-
und Gedenkstätten der klassischen deutschen Literatur in Weimar. Bearbeitet von Wil-
helm Dobbek und Günter Arnold. Weimar 1977-2001. Briefe. Bd. 4 (1979).
Bd. 5 (1979).

Ders.: Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit (1784). In: J. G. Herder: Werke.
Hrsg. von Wolfgang Pross. Bd. 3. München 2002

HOME, Henry (Lord Kames): Versuche über die Geschichte des Menschen. Aus dem Engli-
schen übersetzt von Anton Ernst Klausning. T. 1-2. Leipzig 1774-1775

HUMBOLDT, Alexander von: Florae Fribergensis specimen plantas cryptogamicas praesertim
subterraneas exhibens (1793). In: Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung.
Bd. 1. Stuttgart: Cotta 1845. S. 486-488

Ders. (1989a): Schriften zur Geographie der Pflanzen. Studienausgabe. Hrsg. u. kommentiert
von Hanno Beck. Bd. 1 (Forschungsunternehmen der Humboldt-Gesellschaft; 40).
Darmstadt 1989

Ders. (1989b): Schriften zur physikalischen Geographie. Studienausgabe. Hrsg. u. kommentiert
von Hanno Beck. Bd. 6 (Forschungsunternehmen der Humboldt-Gesellschaft; 40).
Darmstadt 1989

ILLIGER, Johann Karl Wilhelm: Überblick der Säugethiere nach ihrer Vertheilung über die
Welttheile. Gelesen in der Akademie der Wissenschaften in Berlin am 28. Febr. 1811.
In: Abhandlungen der physikalischen Klasse der Königlich-Preussischen Akademie der
Wissenschaften. Berlin 1815. S. 39-140

JUSTI, Johann Heinrich Gottlob von: Staatswirthschaft oder systematische Abhandlung aller
Oeconomischen und Kameral-Wissenschaften, die zur Regierung eines Landes erfordert
werden. T. 1-2. Leipzig 1755

Ders.: Der Grundriß einer guten Regierung. Frankfurt a. M. 1759

Ders.: Die Grundfeste zu der Macht und Glückseligkeit der Staaten oder ausführliche Vorstel-
lung der gesamten Policy-Wissenschaft. Bd. 1-2. Königsberg 1760-1761

KÄSTNER, Abraham Gotthelf: Anfangsgründe der angewandten Mathematik. T. 2.
Göttingen 1759

Ders. (1772a): Über die Verbindung der Mathematik mit der Naturlehre (1768). In: A. G.
Kästner: Vermischte Schriften. T. 2. Altenburg 1772. S. 87-94

Ders. (1772b): Über den Gebrauch des mathematischen Geistes außer der Mathematik.
In: A. G. Kästner: Vermischte Schriften. T. 2. Altenburg 1772. S. 94-104

KANT, Immanuel (1757): Entwurf und Ankündigung eines Collegii der physischen Geographie (1757). In: Kant's Werke. Kant's gesammelte Schriften. Hrsg. von der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften. Erste Abt.: Werke. Berlin 1912. Bd. 2. S. 1-12

Ders. (1775): Von den verschiedenen Racen der Menschen zur Ankündigung der Vorlesungen der physischen Geographie im Sommerhalbjahre 1775. Königsberg 1775. Reprint in: Kant and Forster. Concepts of race in the eighteenth century. Hrsg. und eingeleitet von Robert Bernasconi. Bd. 3. Bristol 2001. S. 1-12

Ders. (1777): Von den verschiedenen Racen der Menschen. Dem Herausgeber gütigst mitgetheilt von Herrn Professor Kant in Königsberg (1775). In: Der Philosoph für die Welt. Hrsg. von Johann Jakob Engel. Bd. 2. 22. St. Leipzig 1777. S. 125-164

Ders. (1785): Bestimmung des Begriffs einer Menschenrace. In: Berlinische Monatsschrift. T. 6. Berlin 1785. S. 390-417

Ders. (1788): Über den Gebrauch teleologischer Prinzipien in der Philosophie. In: I. Kant: Werke in zehn Bänden. Hrsg. von Wilhelm Weischedel. Bd. 8. Sonderausg. Darmstadt 1983

Ders. (1800): Die Anthropologie in pragmatischer Hinsicht. 2. verb. Aufl. Königsberg 1800

Ders. (1802): Immanuel Kant's physische Geographie. Auf Verlangen des Vf. aus seiner Hdschr. hrsg. u. zum Theil bearb. von Friedr. Theodor Rink. Königsberg 1802. In: Kant's Werke. Kant's gesammelte Schriften. Hrsg. von der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften. Erste Abt.: Werke. Berlin 1912. Bd. 2. S. 303-313

KRÜGER, Johann Gottlob: Naturlehre. Halle 1740

LAMARCK, Jean-Baptiste de: Zoologische Philosophie. T.1-3 (1809). Nach der Übersetzung von Arnold Lang. Neu bearbeitet von Susi Koref-Santibañez. Eingeleitet von Dietmar Schilling. Kommentiert von Ilse Jahn. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften; 277-279) 2. Aufl. Frankfurt a. M. 2002

LEBENSGESCHICHTE Herrn Joh. Christian Zimmermanns. In: Acta historico-ecclesiastica nostri temporis oder gesammelte Nachrichten ... zur Kirchengeschichte Hrsg. von Carl Wilhelm Schneider. Bd. 10. T. 74. Weimar 1784. S. 182-187

LEISEWITZ, Johann Anton: Tagebücher. Hrsg. von Heinrich Mack und Johannes Lochner. Bd. 1-2. Weimar 1916-1920

LESKE, Nathanael Gottfried: Anfangsgründe der Naturgeschichte. T. 1. Allgemeine Natur- und Tiergeschichte. Leipzig 1779

Ders.: Reise durch Sachsen in Rücksicht der Naturgeschichte und Oekonomie unternommen. Leipzig 1785

LICHTENBERG, Georg Christoph: Briefe. Hrsg. von Albert Leitzmann und Carl Schüddekopf. Bd. 1. Leipzig 1901

Ders.: Briefwechsel. Hrsg. von Ulrich Joost und Albrecht Schöne. Bd. 1-4. Göttingen Bd. 1 (1983). Bd. 2 (1985)

- LINNÉ, Carl von (1751): *Philosophia botanica. In qua explicantur Fundamenta Botanica.* Stockholm 1751
- Ders.: (1762): *Oeconomiae naturae, quam Praeside Dn. D. Carolo Linnaeo ... publico examini submitit Isacus J. Biberg, Upsaliae 1749.* In: C. v. Linné: *Amoenitates Academicae.* T. 2. Kopenhagen 1762. S. 1-52
- Ders. (1762a): *Oratio de Telluris Habitabilis Incremento, Habita, cum Medicinae Licentiatum Johannem Westmannum .. anno MDCCXLIII Aprilis 12 ... renunciaret.* In: C. v. Linné: *Amoenitates Academicae.* T. 2. Kopenhagen 1762. S. 402-444
- Ders.: (1764): *Herrn Carls von Linné Reisen durch Oeland und Gothland, welche auf Befehl der hochlöblichen Reichsstände des Königreichs Schweden im Jahr 1741 angestellt worden.* Übers. von Johann Christian Daniel Schreber. Halle 1764
- Ders. (1764a): *Quaestio historico naturalis: Cui bono.* In: C. v. Linné: *Amoenitates Academicae.* T. 3. Kopenhagen 1764. S. 231-255
- Ders. (1777): *Die Oeconomie der Natur.* In: Des Ritters Carl von Linné Auserlesene Abhandlungen aus der Naturgeschichte, Physik und Arzneiwissenschaft. Übers. von Ernst Justus Theodor Hoepfner. Bd. 2. Leipzig 1777. S. 1-56
- Ders. (1777a): *Von den Wohnplätzen der Pflanzen.* In: Des Ritters Carl von Linné Auserlesene Abhandlungen aus der Naturgeschichte, Physik und Arzneiwissenschaft. Übersetzt von Ernst Justus Theodor Hoepfner. 2. Bd. Leipzig 1777. S. 57-100
- Ders. (1792): *Praelectiones in ordines naturales plantarum.* Hrsg. von Dietrich Gisecke. Hamburg 1792
- LULOFS, Johan: *Einleitung zu der mathematischen und physikalischen Kenntniß der Erdkugel.* Aus dem Holländischen übersetzt von Abraham Gotthelf Kästner. Göttingen 1755
- MEINERS, Christoph: *Grundriß der Geschichte der Menschheit.* Lemgo 1785
- Ders.: *Ueber die grosse Verschiedenheit der Biegsamkeit und Unbiegsamkeit, der Härte und Weichheit der verschiedenen Stämme, und Racen der Menschen.* In: *Göttingisches historisches Magazin* 1 (1787) S. 211- 246
- MITTERPACHER, Ludwig: *Physikalische Erdbeschreibung.* Wien 1789
- MONTESQUIEU, Charles de: *Vom Geist der Gesetze.* Übersetzt und hrsg. von Ernst Forsthoff. Tübingen 1992
- MYLIUS, Abraham: *De origine animalium et migratione populorum.* Genf 1667
- OEDER, Johann Ludwig und Helmbert Johann HINZE: *Beyträge zur Oekonomie- Kameral- und Polizeywissenschaft aus den Berichten eines deutschen Kameralisten von seinen Reisen nach der Schweiz, Frankreich, Holland und England, im Jahre 1759 und 1763.* Leipzig 1788
- PALLAS, Peter Simon: *Charakteristik der Thierpflanzen, worin von den Gattungen derselben allgemeine Entwürfe, und von denen dazu gehörigen Arten kurtze Beschreibungen ge-*

geben werden. Aus dem Latein. übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Christian Friedrich Wilkens, und nach seinem Tode hrsg. von Johann Friedrich Wilh. Herbst. Nürnberg 1787

Ders.: Reise durch verschiedene Provinzen des Rußischen Reichs. T. 1-3.
St. Petersburg 1771-1776

Ders.: Über die Beschaffenheit der Gebirge und die Veränderungen der Erdkugel. Vorgelesen in der öffentlichen Versammlung der Rußisch-Kaiserl. Akademie der Wissenschaften den 23ten Junius 1777 (Frankfurt 1778). Mit Erläuterungen von Folkwart Wendland. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften; 269) Leipzig 1986

PENNANT, Thomas: Thiergeschichte der nördlichen Polarländer. Aus dem Englischen ... mit Anmerk. und Zusätzen durch E. A. W. Zimmermann. Leipzig 1787

PÜTTER, Johann Stephan: Versuch einer academischen Gelehrten-Geschichte von der Georg-Augustus-Universität zu Göttingen. T. 2: 1765 - 1788. Göttingen 1788

REIMARUS, Hermann Samuel: Allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Thiere hauptsächlich über ihre Kunsttriebe. Zum (!) Erkenntniß des Zusammenhanges der Welt, des Schöpfers und unser selbst. 2. Ausg. Hamburg 1762

ROUSSEAU, Jean-Jacques: Abhandlungen über den Ursprung und die Grundlagen der Ungleichheit unter den Menschen. In: J.-J. Rousseau: Sozialphilosophische und politische Schriften. In Erstübertragung von Eckhart Koch u. a. sowie bearbeiteten und ergänzten Übersetzungen aus dem 18. und 19. Jahrhundert. München 1981

RUDOLPHI, Karl Asmund: Beyträge zur Anthropologie und allgemeinen Naturgeschichte. Berlin 1812

SANDERS, Johann Daniel: Die Briefe Johann Daniel Sanders an Carl August Böttiger. Hrsg. von Bernd Maurach. Bd. 1-2. Bern 1990

SEGNER, Andreas: Einleitung in die Naturlehre. 2. Aufl. Göttingen 1754

SMELLIE, William: Philosophie der Naturgeschichte. Deutsche Übersetzung von E.A.W. von Zimmermann. T. 1-2. Berlin 1791

SMITH, James Edward: A sketch of a tour on the continent in the years 1786 and 1787. T. 1-3. London 1793

SOEMMERING, Thomas Samuel: Ueber die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer. Frankfurt a. M. 1785

SPIX, Johann Baptist: Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwicklungsfolge von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit. Nürnberg **1811**

SÜSSMILCH, Johann Peter: Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts. 3. verb. Ausg. Berlin 1765

TREVIRANUS, Gottfried Reinhold: Biologie oder Philosophie der lebenden Natur. Bd. 1-6.
Göttingen 1802-1822

VERZEICHNISS der Bücher und Charten-Sammlungen Weil. Herrn geheimen Etats-Raths von
Zimmermann, welche am 23sten Julius dieses Jahrs ... in der kleinen Burg gelegenen
Hause Nro. 20. auctionsmäßig verkauft werden sollen. Braunschweig 1821

VOLTA, Alessandro: Epistolario di Alessandro Volta. Compilato, ordinato e curato dal
Francesco Massardi. Edizione Nazionale. Bd. 2. Bologna 1951

VORLÄUFIGE NACHRICHT von dem Collegio Carolino zu Braunschweig 1745-1746. In:
Braunschweigische Schulordnungen von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1828. Hrsg.
von Friedrich Koldewey. (Monumenta Germaniae Paedagogica; 1) S. 203-217

VORLESUNGEN UND ÜBUNGEN in dem Collegio Carolino Michaelis 1745 bis Ostern
1746. In: Braunschweigische Schulordnungen von den ältesten Zeiten bis zum Jahre
1828. Hrsg. von Friedrich Koldewey. (Monumenta Germaniae Paedagogica; 1)
S. 229-243

WALLACE, Arthur Russel: Der Malayische Archipel. Die Heimath des Orang-Utan und des
Paradiesvogels. Autorisierte deutsche Ausgabe. 2 Bde. Braunschweig 1869

Ders.: Die geographische Verbreitung der Thiere. Autorisierte deutsche Ausg. von Adolf Bern-
hard Meyer. 2 Bde. Dresden 1876

WILLDENOW, Karl Ludwig: Grundriss der Kräuterkunde. Zu Vorlesungen entworfen.
Berlin 1792

WOLFF, Christian Friedrich: Vernünfftige Gedancken von den Absichten der natürlichen Din-
ge. 2. Aufl. Frankfurt a. M. 1726

ZINCKE, Georg Heinrich: Grund-Riß einer Einleitung zu denen Cameral-Wissenschaften. T. 1.
Leipzig 1742

Ders.: Cameralisten-Bibliothek.. T. 1-4. Leipzig 1751-1754

Ders.: Anfangsgründe der Cameralwissenschaft. Worinne dessen Grundriß weiter ausgeführt
und verbessert wird. Leipzig 1755

ZORN von Plobsheim, Friedrich August: Gedanken über künftig etwa noch zu entdeckende
neue vierfüßige Thiergeschlechter und Gattungen. In: Neue Sammlung von Versuchen
und Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Bd. 1. Danzig 1778.
S. 209-233.

III. Sekundärliteratur

- ALBRECHT, Helmut: Catalogus Professorum der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig. T. 1: Lehrkräfte am Collegium Carolinum 1745-1877. (Beiträge zur Geschichte der Carolo-Wilhemina; 8) Braunschweig 1986
- ALBRECHT, Peter: Die Förderung des Landesausbaues im Herzogtum Braunschweig-Wolfenbüttel im Spiegel der Verwaltungsakten des 18. Jahrhunderts (1671-1806). (Braunschweiger Werkstücke, Reihe A; Bd. 16). Braunschweig 1980
- Ders.: Das Zeitalter des aufgeklärten Absolutismus (1735-1806). In: Die Braunschweigische Landesgeschichte. Jahrtausendrückblick einer Region. Hrsg. von Horst-Rüdiger Jarck und Gerhard Schildt. Braunschweig 2000. S. 575-610
- ARCHIVIO della Corrispondenza degli scienziati italiani chivio della corrispondenza degli scienziati italiani. Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze. Bd. 1. Florenz 1985
- BAASNER, Rainer: Abraham Gotthelf Kästner, Aufklärer (1719 - 1800). (Frühe Neuzeit; 5) Tübingen 1991
- BÄUMER, Änne: Geschichte der Biologie. Bd. 3: 17. und 18. Jahrhundert. Frankfurt a. M. 1996
- BARON, Walter und Bernhard STICKER: Ansätze zur historischen Denkweise in der Naturforschung an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert. In: Sudhoffs Archiv 47 (1963). S. 19-35
- BARTKOWSKI, Beatrix: Das Tierreich als Organismus bei Johann Baptist von Spix (1781-1826). Seine Auseinandersetzung mit der Mannigfaltigkeit im Tierreich: Das "natürliche" System. (Europäische Hochschulschriften Reihe 3, Geschichte und ihre Hilfswissenschaften; 804) Frankfurt a. M. 1998
- BAYERL, Günter: Die Natur als Warenhaus. Der technisch-ökonomische Blick auf die Natur in der Frühen Neuzeit. In: Umwelt-Geschichte. Arbeitsfelder, Forschungsansätze, Perspektiven. Hrsg. von Sylvia Hahn u.a. Wien 2003. S. 33-52
- Ders.: Prolegomenon der „Großen Industrie“. Der technisch-ökonomische Blick auf die Natur im 18. Jahrhundert. In: Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive. Hrsg. von Werner Abelshauser. (Geschichte und Gesellschaft; Sonderheft 15) Göttingen 1994
- BAYERL, Günter und Torsten MEYER: Glückseligkeit, Industrie und Natur - Wachstumsdenken im 18. Jahrhundert. In: Umweltgeschichte – Methoden, Themen, Potentiale. Tagung des Hamburger Arbeitskreises für Umweltgeschichte. Hrsg. von G. Bayerl u. a. (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt; 1) Hamburg 1996. S. 135-158

- BEISSWANGER, Gabriele: Der Übergang von der Naturgeschichte zur experimentellen Naturwissenschaft. Botanik, Zoologie und Mineralogie bis 1835. In: Technische Universität Braunschweig. Vom Collegium Carolinum zur Technischen Universität 1745-1995. Hrsg. von Walter Kertz in Zusammenarbeit mit Peter Albrecht. Hildesheim 1995. S. 131-135
- BIOLOGIE. Ein Lehrbuch für Studenten der Biologie. Hrsg. von Günther Czihak u.a. Berlin 1996
- BLEEK, Wilhelm: Geschichte der Politikwissenschaft in Deutschland. München 2001
- BODENHEIMER, Friedrich Simon: Zimmermann's Specimen Zoologiae Geographiae Quadrupedum a remarkable zoogeographical publication of the end of the 18th century. In: Archives Internationale d'Histoire des Science 8 (1955). S. 351-357
- BÖDEKER, Hans-Erich: Reisen - Bedeutung und Funktion für die deutsche Aufklärungsgesellschaft. In: Reisen im 18. Jahrhundert. Neue Untersuchungen. (Neue Bremer Beiträge; 3) Heidelberg 1986. S. 91-110
- BÖHME, Monika: Die Moralstatistik. Ein Beitrag zur Geschichte der Quantifizierung in der Soziologie, dargestellt an den Werken Adolphe Quetelets und Alexander von Oettingens. (Neue Wirtschaftsgeschichte; 5) Köln 1971
- BOETTGER, Caesar Rudolf: Entstehung und Werdegang des 200jährigen Staatl. Naturhistorischen Museums zu Braunschweig. Braunschweig 1954
- BROWNE, Janet: The secular arc. Studies in the history of biogeography. Yale 1983
- BUEHLER, Walter Kaufmann: Gauss. Eine biographische Studie. Berlin 1987
- BUSCH, Ralf (Hrsg.): J. C. Zimmermanns Nachricht von einigen bey Ülzen aufgefundenen Urnen von 1772. Unter Mitwirkung von Rüdiger Articus und Friedrich Laux neu hrsg. von Ralf Busch. Neumünster 1998
- DAUM, Andreas: Alexander von Humboldt, die Natur als ‚Kosmos‘ und die Suche nach Einheit. In: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 23 (2000). S. 243-268
- (DBA I) Deutsches Biographisches Archiv. Eine Kumulation aus 254 der wichtigsten biographischen Nachschlagewerke für den deutschen Bereich bis zum Ausgang des 19. Jahrhunderts. München 1982 ff.
- DIEKMANN, Anette: Klassifikation – System - ‚Scala naturae‘. Das Ordnen der Objekte in Naturwissenschaft und Pharmazie zwischen 1700 und 1850. (Quellen und Studien zur Geschichte der Pharmazie; 64) Stuttgart 1992
- DITTRICH, Erhard: Die deutschen und österreichischen Kameralisten. (Erträge der Forschung; 23) Darmstadt 1974

- DOUGHERTY, Frank W. P.: Buffons Bedeutung für die Entwicklung des anthropologischen Denkens im Deutschland der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. In: F. W. P. Dougherty: Gesammelte Aufsätze zu Themen der klassischen Periode der Naturgeschichte. Göttingen 1996. S. 70-88
- Ders.: Christoph Meiners und Johann Friedrich Blumenbach im Streit um den Begriff der Menschenrasse. In: Die Natur des Menschen. (Soemmering-Forschungen; 4) Stuttgart 1990. S. 89-111
- EGGLMAIER, Herbert Hans: Naturgeschichte. Wissenschaft und Lehrfach. Ein Beitrag zur Geschichte des naturhistorischen Unterrichts in Österreich. (Publikationen aus dem Archiv der Universität Graz; 22) Graz 1988
- ELSNER, Eckart: Entwicklungslinien der Statistik. In: Humanismus und Technik 18 (1974). S. 132-155
- ENGELHARDT, Dietrich von: Historisches Bewußtsein in der Naturwissenschaft von der Aufklärung bis zum Positivismus. München 1979
- ENGELHARDT, Ulrich: Zum Begriff der Glückseligkeit in der kameralistischen Staatslehre des 18. Jahrhunderts (J. H. G. v. Justi). In: Zeitschrift für historische Forschung 8 (1981). S. 37-79
- ENGELMANN, Gerhard: Heinrich Berghaus. Der Kartograph aus Potsdam. Acta Historica Leopoldina. (Abhandlungen aus dem Archiv für Geschichte der Naturforschung und Medizin der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina; 10) Halle 1977
- ENGELS, Eve-Marie: Die Lebenskraft – metaphysisches Konstrukt oder methodologisches Instrument? In: Philosophie des Organischen in der Goethezeit. Studien zu Werk und Wirkung des Naturforschers Carl Friedrich Kielmeyer (1765 – 1844). Hrsg. von Kai Torsten Kanz. (Boethius; 34) Stuttgart 1994. S. 127-150
- EULEN, Focko: Die Technologie als ökonomische und technologische Wissenschaft an deutschen Universitäten des 18. Jahrhunderts. In: Technikgeschichte. Bd. 36, 3 (1969). S. 245-256
- FINK, Gonthier-Louis: Klima- und Kulturtheorien der Aufklärung. In: Georg-Forster-Studien 2 (1998). S. 25-55
- FOUCAULT, Michel: Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften. Frankfurt a. M. 1974
- FRANK, Günter: Seele oder Maschine? Der Streit um die Tierseele in der deutschen Aufklärung. In: Die Seele der Tiere. (Wolfenbütteler Forschungen; 94) Wiesbaden 2001. S. 249-266
- FRITSCHER, Bernhard: Zwischen Werner und Kant. Physische Geographie bei Alexander von Humboldt. In: Studia Fribergensia. (Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung; 18) Berlin 1994. S. 53-61

- FRÜHSORGE, Gotthard: Braunschweiger Blütezeiten. Aufklärungskultur in Braunschweig-Wolfenbüttel zur Zeit Lessings. In: Eine Reise der Aufklärung. Lessing in Italien. Hrsg. von Lea Ritter Santini. 2 Bde. (Ausstellungskataloge der Herzog August Bibliothek; 70) Bd. 1. Wolfenbüttel 1993. S. 49-60
- GEISS, Immanuel: Geschichte des Rassismus in Deutschland. Frankfurt a. M. 1988
- GRAF, Martina: Buch- und Lesekultur in der Residenzstadt Braunschweig zur Zeit der Spätaufklärung unter Herzog Karl Wilhelm Ferdinand (1770-1806). (Archiv für Geschichte des Buchwesens; 42) Frankfurt a. M. 1994
- GRUNDMANN, Johannes: Die geographischen und völkerkundlichen Quellen und Anschauungen in Herders „Ideen zur Geschichte der Menschheit“. Berlin 1900
- GUNTAU, Martin: Der Herausbildungsprozeß moderner wissenschaftlicher Disziplinen und ihre stadiale Entwicklung in der Geschichte. In: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 10 (1987). S. 1-13
- GUNTAU, Martin und Hubert LAITKAU: Entstehung und Wesen wissenschaftlicher Disziplinen. In: Der Ursprung der modernen Wissenschaften. Studien zur Entstehung wissenschaftlicher Disziplinen. Hrsg. von Martin Guntau und Hubert Laitkau. Berlin 1987. S. 17-89
- GUTHKE, Karl S.: Lessings Horizonte. Grenzen und Grenzenlosigkeit der Toleranz. (Kleine Schriften zur Aufklärung; 12) Hrsg. von der Lessing-Akademie Wolfenbüttel. Wolfenbüttel 2003
- HAGEL, Jürgen: Die Geographie als Lehrfach an der Hohen Karlsschule in Stuttgart. In: Zeitschrift für Württembergische Landesgeschichte 45 (1986). S. 197-227
- HARNACK, Otto (Hrsg.): Zur Nachgeschichte der italienischen Reise. Goethes Briefwechsel mit Freunden und Kunstgenossen in Italien 1788-1790. Schriften der Goethe-Gesellschaft. Im Auftrag des Vorstandes hrsg. von Bernhard Suphan. Bd. 5. Weimar 1890
- HENTSCHEL, Uwe: „Ich glaube es muß nicht damit gesäumt werden, denn an Concurrenten wird es nicht fehlen“. Eine Reise-Sammlung des Vossischen Verlages auf dem literarischen Markt am Ausgang des 18. Jahrhunderts. In: Leipziger Jahrbuch zur Buchgeschichte 4 (1994). S. 135-153
- Ders.: Studien zur Reiseliteratur am Ausgang des 18. Jahrhunderts. In: Studien zur Reiseliteratur- und Imagologieforschung. Hrsg. von Elke Mehnert und Uwe Hentschel. Bd. 4. Frankfurt a. M. 1999
- HENTSCHEL, Volker: Die Staatswissenschaften an den deutschen Universitäten im 18. und frühen 19. Jahrhundert. In: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte (1) 1978. S. 181-200

- HERMAN, Jost: Die touristische Erschliessung und Nationalisierung des Harzes im 18. Jahrhundert. In: Reise und soziale Realität am Ende des 18. Jahrhunderts. Hrsg. von Wolfgang Griep und Hans-Wolf Jäger. (Neue Bremer Beiträge; 1) Heidelberg 1983. S. 169-189
- HESS, Volker: Das Ende der "Historia Naturalis"? - Die naturhistorische Methode und Klassifikation bei Kielmeyer. In: Philosophie des Organischen in der Goethezeit. Studien zu Werk und Wirkung des Naturforschers Carl Friedrich Kielmeyer (1765 - 1844). Hrsg. von Kai Torsten Kanz. (Boethius; 34) Stuttgart 1994. S. 154-173
- HETTNER, Alfred: Die Geographie, ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden. Breslau 1927
- HOFFMANN, Dietrich (Hrsg.): "Ganz für das Studium angelegt": Die Museen, Sammlungen und Gärten der Universität Göttingen. Göttingen 2001
- HOFSTEN, Nils von: Zur älteren Geschichte des Diskontinuitätsproblems in der Biogeographie. In: Zoologische Annalen. Zeitschrift für Geschichte der Zoologie (7) 1919. S. 197-353
- HOHEISEL, Karl: Immanuel Kant und die Konzeption der Geographie am Ende des 18. Jahrhunderts. In: Wandlungen im geographischen Denken von Aristoteles bis Kant. Hrsg. Manfred Büttner. (Abhandlungen und Quellen zur Geschichte der Geographie und Kosmologie; 1) Paderborn 1979
- HOPPE, Brigitte: Biologie, Wissenschaft von der belebten Materie von der Antike zur Neuzeit. Biologische Methodologie und Lehren von der stofflichen Zusammensetzung der Organismen. (Sudhoffs Archiv Beihefte; 17) Wiesbaden 1976
- HUGGETT, Richard John: Fundamentals in Biogeography. (Routledge fundamentals of physical geography series) London 1997
- HÜNEMÖRDER, Christian: Johann Beckmanns Verdienste um die beschreibende und angewandte Naturgeschichte. In: Technologie zwischen Fortschritt und Tradition. Beiträge zum Internationalen Johann-Beckmann-Symposium, Göttingen 1989. Hrsg. Hans-Peter Müller, Ulrich Troitzsch. Frankfurt a. M. 1992. S. 63-79
- JAHN, Ilse, Rolf LÖTHER und Konrad SENGLAUB (Hrsg.): Geschichte der Biologie. Theorien, Methoden, Institutionen, Kurzbiographien. Jena 1982
- JAHN, Ilse: Grundzüge der Biologiegeschichte. (UTB; 1534) Jena 1990
- Dies.: Geschichte der Biologie. 3. neubearb. und erw. Aufl. 1998
- JACOB, François: Die Logik des Lebenden. Eine Geschichte der Vererbung. Aus dem Französischen von Jutta und Klaus Scherrer. Ungekürzte Neuausgabe der deutschen Ausgabe von 1972. Frankfurt a. M. 2002
- JUNKER, Thomas und Uwe HOSSFELD: Die Entdeckung der Evolution. Eine revolutionäre Theorie und ihre Geschichte. Darmstadt 2001

- KAISER, Wolfram und Burchard THALER (Hrsg.): Johann Andreas Segner (1704-1777) und seine Zeit. Hallesches Segner-Symposium 1977. Halle 1977
- KANZ, Kai-Torsten : Rezension: Briefwechsel zwischen Carl Friedrich Gauß und Eberhard August Wilhelm von Zimmermann. Erläutert und hrsg. von Hans Poser. In: Lichtenberg-Jahrbuch 1990. S. 234-237
- Ders.: Die Naturgeschichte (Botanik, Zoologie, Mineralogie) an der Hohen Karlsschule in Stuttgart (1772-1794). In: Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg (148) 1993. S. 5-23
- Ders. (1997): Nationalismus und internationale Zusammenarbeit in den Naturwissenschaften. Die deutsch-französischen Wissenschaftsbeziehungen zwischen Revolution und Restauration 1789-1832. Stuttgart 1997
- Ders. (1997a): Naturgeschichte und wissenschaftliche Kommunikation. Aspekte der Italienreisen deutscher Naturforscher im späten 18. Jahrhundert. In: Viaggiare per sapere. Percorsi scientifici tra Italia e Germania nel XVIII e XIX secolo. Premessa Giorgio Cusatelli, Dietrich v. Engelhardt. (Il Confronto letterario; Suppl. 25) Fasano 1997. S. 23-41
- KAUFHOLD, Karl Heinrich: Die Göttinger "Universitätsstatistik" des 18. Jahrhunderts und ihre Bedeutung für die Wirtschafts- und Sozialgeschichte. In: Anfänge Göttinger Sozialwissenschaft: Methoden, Inhalte und soziale Prozesse im 18. und 19. Jahrhundert. Hrsg. von Hans-Georg Herrlitz und Horst Kern. (Göttinger Universitätschriften. Serie A, Schriften; 4) Goettingen 1987. S. 72-95
- KERNKAMP, Gerhard Wilhelm: Johann Beckmann's Dagboek van zijne Reis door Nederland in 1762. In: Bijdragen en mededeelingen van het historisch genootschaap (33) Amsterdam 1912. S. 311-473
- KLEINERT, Andreas: Physik zwischen Aufklärung und Romantik: Die „Anfangsgründe der Naturlehre“ von Erxleben und Lichtenberg. In: Deutschlands kulturelle Entfaltung. Hrsg. von Bernhard Fabian. (Studien zum achtzehnten Jahrhundert. 2; 3) München 1980. S. 99-113
- KLEMUN, Marianne: Der „Historische Erfahrungsraum“ von Naturgeschichte und Biologie. In: Themen der Wissenschaftsgeschichte. Hrsg. Helmuth Grössing. (Wiener Beiträge zur Geschichte der Neuzeit; 23) Wien 1999. S. 50-82
- KÖHLER, Sybille: Statistiker und Statistik. Zur Genese der statistischen Disziplin in Deutschland zwischen dem 18. und 20. Jahrhundert. Dissertation Dresden Technische Universität 1994
- KRAFFT, Fritz: Der Weg von den Physikern zu der Physik an den deutschen Universitäten. In: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 1 (1978). S. 123-162
- KROHN, Heinrich: Objekt jugendlicher Begierde. E.A.W. Zimmermann's "Taschenbuch der Reisen". In: Börsenblatt für den deutschen Buchhandel. Aus dem Antiquariat 160 (1993) S. A261-A263

- KROKER, Werner: Wege zur Verbreitung technologischer Kenntnisse zwischen England und Deutschland in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. (Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte; 19) Berlin 1971
- KROLZIK, Udo: Das physikotheologische Naturverständnis und sein Einfluß auf das naturwissenschaftliche Denken im 18. Jahrhundert. In: *Medizinhistorisches Journal* 15 (1980). S. 90-102
- KÜHN, Arthur: Die Neugestaltung der deutschen Geographie im 18. Jahrhundert. Ein Beitrag zur Geschichte der Geographie an der Georgia Augusta zu Göttingen. (Quellen und Forschungen zur Geschichte der Geographie und Völkerkunde; 5) Leipzig 1939
- KUHLENKAMP, Alfred: Das Collegium Carolinum und die Technik. (Beiträge zu Geschichte der Carolo-Wilhemina; 7) Braunschweig 1979
- LANGER, Herbert: Der deutsche Naturgelehrte E.A.W. Zimmermann (1743-1815) und die Französische Revolution. In: *Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Gesellschaftswissenschaftliche Reihe* 38, 2-3 (1989). S. 42-45
- LARSON, James L.: An alternative science. Linnean natural history in Germany, 1770-1790. In: *Janus* 66 (1979) S. 267-283
- Ders.: Not without a plan. Geography and natural history in the late eighteenth century. In: *Journal of the history of biology* 19 (1986) S. 447-488
- LEFÈVRE, Wolfgang: Die Entstehung der biologischen Evolutionstheorie. Frankfurt a. M. 1984
- LEPENIES, Wolf: Das Ende der Naturgeschichte. Wandel kultureller Selbstverständlichkeiten in den Wissenschaften des 18. und 19. Jahrhunderts. München 1976
- Ders.: Naturgeschichte und Anthropologie im 18. Jahrhundert. In: *Deutschlands kulturelle Entfaltung*. Hrsg. von Bernhard Fabian. (Studien zum achtzehnten Jahrhundert. 2; 3) München 1980. S. 211-226
- Ders.: Autoren und Wissenschaftler im 18. Jahrhundert: Linné, Buffon, Winkelmann, Georg Forster, Erasmus Darwin. München 1988
- LESER UND LEKTÜRE vom 17. zum 19. Jahrhundert. Die Ausleihbücher der Herzog-August-Bibliothek-Wolfenbüttel 1664 – 1806. Bearb. von Mechthild Raabe Bd. 1. Leser und Lektüre. München 1989
- LILIENTHAL, Georg: Samuel Thomas Soemmering und seine Vorstellungen über Rassenunterschiede. In: *Die Natur des Menschen*. (Soemmering-Forschungen; 4) Stuttgart 1990. S. 31-55
- LIND, Gunter: Physik im Lehrbuch 1700-1850. Zur Geschichte der Physik und ihrer Didaktik in Deutschland. Berlin 1992
- LINDEN, Mareta: Untersuchungen zum Anthropologiebegriff des 18. Jahrhunderts. Bern 1976

- LOVEJOY, Arthur O.: Die große Kette der Wesen. Geschichte eines Gedankens. Übersetzt von Dieter Turck. Frankfurt a. M. 1993
- LUDEWIG, Hans-Ulrich: Das Collegium Carolinum und die Französische Revolution. In: Referate beim Workshop zur Geschichte der Carolo-Wilhelmina am 3. Juli 1989. (Projektberichte zur Geschichte der Carolo-Wilhelmina; 5) Hrsg. von Walter Kertz. Braunschweig 1990. S. 81-98
- LUTZ, Gerhard: Geographie und Statistik im 18. Jahrhundert. In: Rassem, Mohamed und Justin Stagl (Hrsg.): Statistik und Staatsbeschreibung in der Neuzeit. (Quellen und Abhandlungen zur Geschichte der Staatsbeschreibung und Statistik; 1). Paderborn 1980. S. 249-263
- MAIER, Hans: Die ältere deutsche Staats- und Verwaltungslehre, Polizeiwissenschaft. Ein Beitrag zur Geschichte der politischen Wissenschaft in Deutschland. (Politica; 13) Neuwied/Rh. 1966
- MAIER, Helmut: Zur Frühgeschichte des Maschinenbaus in Braunschweig. In: Technische Universität Braunschweig. Vom Collegium Carolinum zur Technischen Universität 1745-1995. Hrsg. von Walter Kertz in Zusammenarbeit mit Peter Albrecht. Hildesheim 1995. S. 151-171
- MALTER, Rudolf: Der Rassebegriff in Kants Anthropologie. In: Die Natur des Menschen. (Soemmering-Forschungen; 6) Stuttgart 1990. S. 113-122
- MARINO, Luigi: Praeceptores Germaniae. Göttingen 1770-1820. Aus dem Italienischen übersetzt von Brigitte Szabó-Bechstein. (Göttinger Universitätsschriften, Ser. A, Schriften; 10) Göttingen 1995
- MATTHIAS, Gustav: Geschichte der Stadt Uelzen. (Heimatbuch der Stadt und des Kreises Uelzen; 1) Uelzen 1926
- MAYR, Ernst: Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. Vielfalt, Evolution und Vererbung. Deutsche Übersetzung von Karin de Sousa Ferreira. Berlin 1984
- Ders.: Grundlagen der zoologischen Systematik. Theoretische und praktische Voraussetzungen für Arbeiten auf systematischem Gebiet. Hamburg 1975
- MEYER, Torsten: Natur, Technik und Wirtschaftswachstum im 18. Jahrhundert. (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt; 12) Münster 1999
- MORAVIA, Sergio: Beobachtende Vernunft. Philosophie und Anthropologie in der Aufklärung. Aus dem Italienischen übersetzt von Elisabeth Piras. Frankfurt a. M. 1989
- MÜLLER, Gerhard H.: Friedrich Ratzel (1844-1904): Naturwissenschaftler, Geograph, Gelehrter. Neue Studien zu Leben und Werk und sein Konzept der "Allgemeinen Biogeographie". Stuttgart 1996

- MÜLLER, Hans-Peter und Ulrich TROITZSCH (Hrsg.): Technologie zwischen Fortschritt und Tradition. Beiträge zum Internationalen Johann-Beckmann-Symposium, Göttingen 1989. Frankfurt a. M. 1992
- MÜLLER, Paul: Tiergeographie. Struktur, Funktion, Geschichte und Indikatorbedeutung von Arealen. Stuttgart 1977
- MÜLLER, Theodor: Die Geschichte der Geographie am Collegium Carolinum zu Braunschweig 1745-1834. Braunschweig 1958
- MÜLLER-WILLE, Staffan: Botanik und weltweiter Handel. Zur Begründung eines natürlichen Systems der Pflanzen durch Carl von Linné (1707-78). (Studien zur Theorie der Biologie; 3) Berlin 1999
- MÜHLMANN, Wilhelm Ernst: Geschichte der Anthropologie. 2. erw. Aufl. Frankfurt a. M. 1968
- MUGGELBERG, Heidi: Leben und Wirken Johann Karl Wilhelm Illigers (1775-1813) als Entomologe, Wirbeltierforscher und Gründer des Zoologischen Museums der Humboldt-Universität zu Berlin. In: Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. Institut für Spezielle Zoologie und Zoologisches Museum 51 (1975) S. 257-303 und 52 (1976) S. 137-174
- NENTWIG, Heinrich: Die Physik an der Universität Helmstedt. Mit Benutzung von Akten des Herzogl. Landeshauptarchives zu Wolfenbüttel und bisher ungedruckten Briefen Leibnizens in den Kgl. Bibliotheken zu Halle und Hannover. Wolfenbüttel 1891
- NITZSCHE, Jörg: Gottfried Reinhold Treviranus. In: Darwin & Co. Eine Geschichte der Biologie in Porträts. Hrsg. von Ilse Jahn und Michael Schmitt. Bd.1 München 2001. S. 202-220
- OEHLER-KLEIN, Sigrid: Samuel Thomas Soemmerings Neuroanatomie als Bindeglied zwischen Physiognomik und Anthropologie. In: Die Natur des Menschen. (Soemmering-Forschungen; 6) Stuttgart 1990. S. 57-87
- Dies.: Samuel Thomas Soemmering Anthropologie. Über die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer (1785). Bearbeitet u. hrsg. von Sigrid Oehler-Klein (Samuel Thomas Soemmering: Werke. Begründet von Gunter Mann. Hrsg. von Jost Benedum. Bd. 15) Stuttgart 1998
- OLDROYD, David R.: Thinking about the earth: A history of ideas in geology. London 1996
- POSER, Hans (Hrsg.): Briefwechsel zwischen Carl Friedrich Gauß und Eberhard August Wilhelm von Zimmermann. Erläutert und hrsg. von Hans Poser. (Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Mathematisch-physikalische Klasse; Folge 3, 39) Göttingen 1987

- PROSS, Wolfgang: Herders Konzept der organischen Kräfte und die Wirkung der Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit auf Carl Friedrich Kielmeyer. In: Philosophie des Organischen in der Goethezeit. Studien zu Werk und Wirkung des Naturforschers Carl Friedrich Kielmeyer (1765 – 1844). Hrsg. von Kai Torsten Kanz. (Boethius; 34) Stuttgart 1994. S. 81-99
- Ders.: Die Begründung der Geschichte aus der Natur: Herders Konzept von "Gesetzen" in der Geschichte. In: Wissenschaft als kulturelle Praxis, 1750-1900 (Veröffentlichungen des Max-Planck-Instituts für Geschichte; 154) Göttingen 1999. S. 187-225
- Ders.: 'Natur' und 'Geschichte' in Herders *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*. In: Johann Gottfried Herder. Werke. Hrsg. von Wolfgang Pross. Bd. 3. T. 1. München 2002. S. 839-1041
- PUSBACK, Bärbel: Kameralwissenschaft und liberale Reformbestrebungen. In: Zeitschrift der Geschichte für Schleswig-Holsteinische Geschichte 101 (1976) S. 259–283
- REICH, Karin: Gauß und Russland, Russland und Gauß. In: Russland und die „Göttingische Seele“: 300 Jahre St.Petersburg. Ausstellung in der Paulinerkirche Göttingen. Hrsg. von Elmar Mittler und Silke Glitsch. (Göttinger Bibliotheksschriften; 22). Göttingen 2003. S. 365-390
- RHEINBERGER, Hans-Jörg: Aspekte des Bedeutungswandels im Begriff organismischer Ähnlichkeit vom 18. zum 19. Jahrhundert. In: History and Philosophy of the life sciences 8 (1986). S. 237-250
- RIEPEL, Olivier: Der Artbegriff im Werk des Genfer Naturphilosophen Charles Bonnet (1720-1793). In: Gesnerus 43 (1986) S. 205-212
- Ders.: Georges Cuvier. In: Darwin & Co. Eine Geschichte der Biologie in Porträts. Hrsg. von Ilse Jahn und Michael Schmitt. Bd.1 München 2001. S. 139-156
- RUESTOW, Edward G.: Physics at seventeenth and eighteenth-century Leiden. Den Haag 1973
- RÜEGG, Walter und Hilde de RIDDER-SYMOENS (Hrsg.): A history of the university of europe. (Universities in early modern Europe, 1500-1800; 2) Cambridge 1996
- SANDL, Marcus: Ökonomie des Raumes. Der kameralwissenschaftliche Entwurf der Staatswirtschaft im 18. Jahrhundert. (Norm und Struktur; 11) Köln 1999
- SARNIGHAUSEN, Hans-Conrad: Die Uelzener Ärzte und Bürgermeister Dankwerts. In: Uelzener Beiträge. Zeitschrift des Museums- und Heimatvereins der Stadt Uelzen 11 (1989) S. 61-89
- SCHEELE, Irmtraut: Grundzüge der Institutionellen Entwicklung der biologischen Disziplinen an den deutschen Hochschulen seit dem 18. Jahrhundert. In: "Einsamkeit und Freiheit" neu besichtigt. Universitätsreformen und Disziplinenbildung in Preußen als Modell für Wissenschaftspolitik im Europa des 19. Jahrhunderts. Hrsg. von Gert Schubring. Stuttgart 1991. S. 144-154

- SCHIKORSKY, Isa: Das Collegium Carolinum als Reformanstalt. Der beschwerliche Weg zwischen Lateinschule und Universität. In: Technische Universität Braunschweig. Vom Collegium Carolinum zur Technischen Universität 1745-1995. Hrsg. von Walter Kertz in Zusammenarbeit mit Peter Albrecht. Hildesheim 1995. S. 3-51
- SCHMITHÜSEN, Josef: Vor- und Frühgeschichte der Biogeographie. (Biogeographica; 20) Königstein 1984
- SCHMITT, Hanno: Schulreform im aufgeklärten Absolutismus. Leistungen, Widersprüche und Grenzen philanthropischer Reformpraxis im Herzogtum Braunschweig-Wolfenbüttel 1785-1790. (Studien und Dokumentationen zur deutschen Bildungsgeschichte; 12) Weinheim 1979
- SCHNEPPEN, Heinz: Niederländische Universitäten und deutsches Geistesleben. (Neue Münstersche Beiträge zur Geschichtsforschung; 6) Münster 1960
- SCHRAMM, Engelbert: Im Namen des Kreislaufs. Ideengeschichte der Modelle vom ökologischen Kreislauf. Frankfurt a. M. 1997
- SCHURIG, Volker und Rita NOTHACKER: Von der „oeconomia naturae“ zur „Oecologie“: historische Begründungsversuche einer biologischen Umweltlehre vor 1866. In: Berichte zur Geschichte und Theorie der Ökologie (Verhandlungen zur Geschichte und Theorie der Biologie; 7) Berlin 2001. S. 221-235
- SELLE, Götz von: Die Georg-August-Universität von Göttingen. Göttingen 1739
- SÖRLIN, Sverker: National and international aspects of cross-boundary science: Scientific travel in the 18th century. In: Elizabeth Crawford u.a. (Hrsg.): Denationalizing Science. The contexts of international scientific practice. (Sociology of the sciences; 16) Dordrecht 1993. S. 43-72
- SOMMER, Antje: Artikel "Rasse". In: Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland. Hrsg. von Otto Brunner, Werner Conze, Reinhart Koselleck. Bd. 5. Stuttgart 1984. S. 137-146
- SPAEMANN, Robert und Reinhard LOEW: Die Frage wozu? Geschichte und Wiederentdeckung des teleologischen Denkens. München 1981
- STICHWEH, Rudolf: Zur Entstehung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen. Physik in Deutschland 1740-1890. Frankfurt a. M. 1984
- STREICH, Gerhard: Die Büchersammlungen der Göttinger Professoren im 18. Jahrhundert. In: Öffentliche und private Bibliotheken im 17. und 18. Jahrhundert. Raritätenkammern Forschungsinstrumente oder Bildungsstätten? (Wolfenbütteler Forschungen; 2) Wolfenbüttel 1977
- STREIDL, Paul: Naturrecht, Staatswissenschaften und Politisierung bei Gottfried Achenwall (1719-1772). Studien zur Gelehrten Geschichte Göttingens in der Aufklärung. München 2003

- STUDNITZ, Gotthilf von: Die Zoologie in 250 Jahren hallischer Universitätsgeschichte. In: 250 Jahre Universität Halle. Streifzüge durch ihre Geschichte in Forschung und Lehre. Halle 1944. S. 279-293
- THENIUS, Erich: Grundzüge der Faunen- und Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. 2. Aufl. Jena 1980
- TOELLNER, Richard: Albrecht von Haller. Über die Einheit vom Denken des letzten Universalgelehrten. (Sudhoffs Archiv. Beihefte; 10) Wiesbaden 1971
- TREPL, Ludwig: Geschichte der Ökologie. Vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Frankfurt a. M. 1987
- TRIEBS, Michaela: Die Medizinische Fakultät der Universität Helmstedt (1576 - 1810). Eine Studie zu ihrer Geschichte unter besonderer Berücksichtigung der Promotions- und Übungsdisputationen. (Repertorien zur Erforschung der frühen Neuzeit; 14) Wiesbaden 1995
- VOIGT, Hans-Heinrich: Andreas Segner. In: Göttinger Gelehrte. Die Akademie der Wissenschaften zu Göttingen in Bildnissen und Würdigungen 1751-2001. Hrsg. von Karl Arndt. Bd. 1. Göttingen 2001. S. 20-21
- WAHRIG-SCHMIDT, Bettina: Müller und Kant. Aspekte ihrer Begegnung im *Handbuch der Physiologie*. In: Johannes Müller und die Philosophie. Hrsg. von Michael Hagner und Bettina Wahrig-Schmidt. Berlin 1992. S. 45-63
- WENDLAND, Folkwart: Zur Biographie von Pallas. In: Peter Simon Pallas: Über die Beschaffenheit der Gebirge ... (1777). (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften; 269) Leipzig 1986. S. 8-19
- Ders.: Peter Simon Pallas (1741-1811). Materialien einer Biographie. Bd. 1-2. (Veröffentlichungen der Historischen Kommission zu Berlin; 80, 1 u. 2) Berlin 1992
- Ders.: Peter Simon Pallas (1741-1811). In: Darwin & Co. Eine Geschichte der Biologie in Porträts. Hrsg. von Ilse Jahn und Michael Schmitt. Bd.1 München 2001. S. 117-138
- WENZEL, Manfred: Verzeitlichungstendenzen im Vorfeld des Evolutionismus. In: Natur und Museum; 112, 1 (1982). S. 15-25
- WINGLER, Gundolf: Die Tiergeographie des Gottfried Reinhold Treviranus und ihre Vorgänger. Inaugural-Dissertation Naturwissenschaftliche Fakultät der Johann-Wolfgang-von-Goethe-Universität Frankfurt a. M. 1958
- ZIMMERMANN, Paul: Artikel „Eberhard August Wilhelm von Zimmermann“. In: Allgemeine Deutsche Biographie. Bd. 45 (1900) S. 256-258
- ZIMMERMANN: Artikel „Eberhard August Wilhelm von Zimmermann“. In: Conversations-Lexicon oder Allgemeine Hand-Encyclopädie für die gebildeten Stände. Bd. 10. Leipzig 1899. S. 756f.

ZIRNSTEIN, Gottfried: Die Erforschung und Bewertung der Lebenserscheinung „Variabilität“.
In: NTM-Schriftenreihe 18 (1981) S. 58-78

Ders.: Grundprobleme der Biogeographie vor 1859. In: NTM-Schriftenreihe 15 (1978)
S. 94-112.

Anhang:

Verzeichnis der Briefe von und an E. A. W. von Zimmermann

Der handschriftliche Nachlaß Zimmermanns wird im Rahmen dieser Arbeit nur in einem Ausschnitt rekonstruiert. Die Archive, in welchen umfangreichere Bestände von Zimmermanns Korrespondenz bzw. andere handschriftliche Quellen erwartet wurden, - Braunschweig, Wolfenbüttel, Göttingen, Halle, Leiden, London und St. Petersburg -, konnten entsprechende Unterlagen nur in vergleichsweise geringem Umfang bieten. Da der Schwerpunkt dieser Studie über E. A. W. von Zimmermann nicht in der Nachzeichnung seiner Biographie lag, sondern seinen Beitrag zur Zoogeographie darstellen wollte, wurde auf eine systematische Umfrage in weiteren Archiven verzichtet. Die folgende chronologische Zusammenstellung der Briefe von und an Zimmermann basiert auf der Auswertung der Teilnachlässe im Niedersächsischen Staatsarchiv Wolfenbüttel und Stadtarchiv Braunschweig, auf den Meldungen der Anfragen in den weiteren genannten Einrichtungen sowie denen der Zentralkartei der Autographen in der Staatsbibliothek zu Berlin. Zusätzlich konnten die Daten akzidenzieller Funde (private Auskünfte, Nachweise in Antiquariatskatalogen, Erwähnung in Briefeditionen anderer Wissenschaftler und Gelehrter) aufgenommen werden. Ausdrücklich danken möchte ich Dr. Kai Torsten Kanz (Lübeck) für wertvolle Hinweise auf Briefe Zimmermanns an Banks, Fortis, Smith, Veltheim und Wyttenbach.

Neben den Briefen im Niedersächsischen Staatsarchiv Wolfenbüttel (NStAWF Signaturen 298N 503-505; 2 Alt 16219-16228) sind dort Dokumente von und über Zimmermann aus seiner Zeit am Braunschweiger Collegium Carolinum enthalten. Die Dokumente stammen aus dem Zeitraum von 1783 – 1815. Die Archivalien sind zu einem gewissen Teil aufgrund eines stärkeren Schadens durch Pilzbefall nicht mehr lesbar. Das Brief-Konvolut im Stadtarchiv Braunschweig (StABS Akte H VIII A 5475) umfaßt Schreiben aus dem Zeitraum 1775 – 1815. Am besten dokumentiert ist Zimmermanns Briefwechsel mit seinem Schüler Karl Friedrich Gauß; vgl. die Edition von Hans Poser (1987). Auch diese Briefe sind in die nachfolgende Aufstellung aufgenommen worden. Die 39 bekannten Briefe Zimmermanns an Gauß befinden sich alle in der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (NSUB Signatur: Gauß-Briefe A: E.A.W. Zimmermann).

Archive und Bibliotheken sowie weitere Quellennachweise:

AC	Archivio della Corrispondenza degli scienziati italiani. Bd. 1. Florenz 1985
AK	Antiquariatskatalog
BBB	Burgerbibliothek Bern
BF	Biblioteca Comunale Forlì
BJ	Biblioteka Jagiellonska Krakow
BL	The British Library London
Cavolini	Memorie postume sceverate dalle schede autografe di Filippo Cavolini per cura di Stefano delle Chiaje. Benevento 1853
GNM	Germanisches Nationalmuseum Nürnberg
HA	Hannoverisches Magazin
HAB	Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel
LAS-A	Landeshauptarchiv Sachsen-Anhalt, Außenstelle Werningerode
LS	Linnean Society London
NStAWF	Niedersächsisches Staatsarchiv Wolfenbüttel
NStUB	Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
RAWP	Russische Akademie der Wissenschaft St. Petersburg
SNA	Schiller-National-Archiv Marbach
StABS	Stadtarchiv Braunschweig
StB	Staatsbibliothek zu Berlin
VA	Vieweg Archiv Universitätsbibliothek Braunschweig
Volta	Alessandro Volta: Epistolario. Bd. 2. Bologna 1951
UBL	Universiteitsbibliotheek Leiden

B r i e f e v o n E . A . W . v . Z i m m e r m a n n

Datum	Adressat/ in	Standort bzw. Abdruck des Briefes
1775		
14. 11.	Collegium Carolinum	StABS
1777	Johann Christian Zimmermann	StABS
1778		
04. 09.	Christian Gottlob Heyne Königliche Akademie der Wissenschaften zu Göttingen	NSUB NSUB
1782	Johann Albrecht Euler	RAWP
1783		
01. 05.	Johann Karl Konrad Oelrichs	StB
29. 07.	Mark	NStAWF
13. 08.	Joseph Banks	BL
16. 12.	Friedrich Nicolai	StB
1784		
12./13.10.	Alessandro Volta	Volta (611) ¹
1786		
19. 04.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
30. 08.	Alessandro Volta	Volta (715)
	Johann Albrecht Euler	RAWP
	Ekaterina Romanova Daskova	RAWP
1788		
31. 03.	Partridge & Derby	AK ²
08. 04.	Partridge & Derby	AK
29. 10.	Collegium Carolinum	StABS
10. 11.	Collegium Carolinum	StABS
1789		
22.01. (?)	nicht genannt (vermutlich Filippo Cavolini)	NSUB
20. 02.	Jakob Samuel Wyttenbach	BBB
01. 08.	Ernst Theodor Langer	HAB
18. 09.	Jakob Samuel Wyttenbach	BBB

¹ In Klammern wird die Seitenangabe der nennung bzw. des Briefabdrucks genannt.

² 31.3. und 8.4.1788 Briefe Zimmermanns aus Florenz an Partridge & Derby in Livorno, erwähnt in Anti-quariatskatalog "Varia", Erasmushaus-Haus der Bücher (Basel 2002) Nr. C204880.

1790

23. 03.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
23. 10.	Giovanni Arduino	AC (446)
23. 10.	Karl von Dalberg	NStAWF
26. 10.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
03. 12.	Ernst Theodor Langer	HAB
21. 12.	Heinrich von Struve	StABS

1791

16. 07.	James Edward Smith	LS
09. 09.	Nicht identifiziert	StABS
25. 11.	Filippo Cavolini	Cavolini (XXV) ³
03. 12.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
23. 12.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A

1792

15. 05.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
26. 06.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
27. 08.	Gebhard	NStAWF
01. 12.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
21. 12.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
27. 12.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A

1793

30. 09.	Jan Hendrik van Swinden	UBL
07. 11.	Ernst Theodor Langer	HAB
16. 11.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A

1794

28. 04.	Alberto Fortis	BF
25. 12.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A

1795

25. 01.	Nicht identifiziert	GNM
28. 04.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
16. 10.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
20. 10.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
25. 10.	Karl August Böttiger	GNM
04. 12.	Christian Friedrich Voss	GNM

1796

09. 06.	Knobloch	StABS
14. 07.	Nicht identifiziert	NStAWF
04. 10.	Ernst Theodor Langer	HAB

1797

25. 02.	Ernst Theodor Langer	HAB
	Francis Drake	BL

³ Zitiert bei Kanz (1997a).

1798

03. 06.	Ernst Theodor Langer	HAB
12. 06.	Ernst Theodor Langer	HAB
14. 06.	Nicht identifiziert	StB

1799

11. 02.	Ernst Theodor Langer	HAB
16. 06.	Ernst Theodor Langer	HAB

1800

01. 01.	Abbé Grandmottet	StABS
12. 04.	Karl August Böttiger	GNM
01. 08.	August Ferdinand von Veltheim	LAS-A
06. 08.	Ernst Theodor Langer	HAB
26. 10.	Jakob Samuel Wyttenbach	BBB

1801

21. 07.	Nicht identifiziert	StABS
01. 12.	Jakob Samuel Wyttenbach	BBB

1802

22. 11.	Ernst Theodor Langer	HAB
06. 12.	Ernst Theodor Langer	HAB

1803

20. 05.	Ernst Theodor Langer	HAB
28. 06.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
26. 09.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
16. 11.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
26. 11.	Karl Friedrich Gauß	NSUB

1804

14. 07.	Ernst Theodor Langer	HAB
23. 07.	Ernst Theodor Langer	HAB
23. 11.	Nikolaus von Fuss	StB

1805

01. 12.	Ernst Theodor Langer	HAB
28. 12.	Walthers	StB

1806

14. 07.	Friedrich Johann Bertuch	GNM
20. 11.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
12. 12.	Karl Friedrich Gauß	NSUB

1807

06. 02.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
19. 03.	Friedrich Vieweg	VA
24. 03.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
05. 05.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
07. 07.	Friedrich Vieweg	VA
21. 12.	Karl Friedrich Gauß	NSUB

1808

05. 01.	Nicht identifiziert	NStAWF
24. 01.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
22. 10.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
20. 11.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
04. 12.	Friedrich Vieweg	VA
18. 12.	Karl Friedrich Gauß	NSUB

1809

11. 01.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
16. 03.	Ernst Theodor Langer	HAB
24. 05.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
19. 06.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
07. 07.	Friedrich Vieweg	VA
10. 07.	Friedrich Vieweg	VA
03. 08.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
10. 09.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
24. 12.	Karl Friedrich Gauß	NSUB

1810

12. 02.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
05. 03.	Friedrich Vieweg	VA
07. 04.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
05. 06.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
08. 08.	Nicht identifiziert	StB

1811

04. 01.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
11. 02.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
23. 10.	Karl Friedrich Gauß	NSUB

1812

20. 01.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
21. 10.	Karl Friedrich Gauß	NSUB

1813

23. 03.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
26. 03.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
17. 07.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
19. 09.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
20. 10.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
	Adam Johann Krusenstern	RAWP

1814

14. 02.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
28. 03.	Buchhandlung Fleckeisen	HAB
12. 05.	Nicht identifiziert	StB
13. 05.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
19. 11.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
	Charles Dietrich Eberhard König	AK ⁴
	Adam Johann Krusenstern	RAWP

⁴ Antiquariatskatalog Kraus 215 (New York 2000) Nr. 259.

1815

15. 01.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
10. 03.	Karl Friedrich Gauß	NSUB
27. 04.	Karl Friedrich Gauß	NSUB

undatierte Briefe:

Johann Andreas Bansa	StABS
Karl August Böttiger	StABS, GNM
Joachim Heinrich Campe	HAB
J. M. Johnson	StABS
August Ferdinand von Veltheim	LAS-A

B r i e f e a n E . A . W . v . Z i m m e r m a n n**1769**

03. 11.	Johann Georg Fleischer	StABS
---------	------------------------	-------

1775

	Johann Georg Fleischer	StABS
--	------------------------	-------

1778

27. 10.	Johann Friedrich Weygand	StABS
---------	--------------------------	-------

1779

21. 04.	Johann Friedrich Weygand	StABS
23. 04.	Johann Karl Spener	StABS

1780

19. 02.	Johann Friedrich Weygand	StABS
03. 11.	Johann Friedrich Weygand	StABS

1782

2.12.	Alessandro Volta	HA ⁵
-------	------------------	-----------------

1786

23. 06.	Johann Albrecht Euler	NStAWF
	Alessandro Volta	Volta (714)

1787

23. 03.	Anna Elisabeth Zimmermann	StABS
23. 09.	Alessandro Volta	Volta (1765)

⁵ Auszug abgedruckt im Hannoverschen Magazin 3. St. 10.1.1783 ("Kurze Anzeige einer neuen elektrischen Entdeckung).

1789	Giovanni Maria Urbano Fontana	StABS
1790		
16. 11.	Fischer	StABS
24. 10.	Karl von Dalberg	NStAWF
1791		
26. 04.	Müller	StABS
19. 05.	Georg Simon Klügel	NStAWF
09. 09.	Nicht identifiziert	StABS
28. 12.	Georg Simon Klügel	NStAWF
1792		
24. 01.	J. DeBoffe	StABS
12. 04.	Alberto Fortis	StABS
20. 12.	Hahnsche Hofbuchhandlung	StABS
1793		
22. 01.	DeSousa	StABS
28. 04.	Johann Albrecht Euler	NStAWF
08. 05.	Stadt Uelzen	StABS
15. 06.	Christian Friedrich Voss	StABS
27. 07.	Johann Karl Spener	StABS
22. 08.	Brandes	StABS
1794		
10. 02.	George Struve	StABS
1795		
07. 06.	Herzogin Philippine Charlotte	
NStAWF		
21. 08.	Johann Gottfried Herder	NStAWF
19. 10.	Karl Friedrich Gauß	NStAWF
24. 11.	Spiegel (?)	NStAWF
	Herzog Karl Wilhelm Ferdinand	NStAWF
1796		
28. 01.	Von Kinskij	StABS
05. 02.	Kühn	StABS
26. 05.	Karl Friedrich Gauß	NStAWF
04. 06.	Instrumentenmacher, Kiel	StABS
11. 06.	Merk	StABS
09. 07.	Knobloch	StABS
08. 08.	Vossische Verlagsbuchhandlung	NStAWF
	Knobloch	StABS
	Kühn	NStAWF
	John Hawkins	StABS

1797

12. 03.	Karl Friedrich Gauß	BJ
10. 05.	Vossische Verlagsbuchhandlung	AK ⁶
07. 06.	Herzogin Auguste Dorothee	NStAWF
15. 07.	Knobloch	StABS
09. 11.	Herzog Karl Wilhelm Ferdinand	NStAWF
22. 11.	Karl Friedrich Gauß	StABS
01. 12.	J. DeBoffe	StABS
03. 12.	Karl Friedrich Gauß	NStAWF
24. 12.	Karl Friedrich Gauß	NStAWF

1798

05. 04.	Nicht identifiziert	StABS
16. 10.	Nicht identifiziert	StABS
	Ludwig Heinrich v. Nicolay (?)	NStAWF

1799

16. 03.	Conrad Loddiges	StABS
06. 08.	Johann Albrecht Euler	NStAWF
25. 10.	Karl August Böttiger	GNM
13. 11.	Johann Karl Spener	StABS
13. 11.	Meyer	StABS
	Johann Friedrich Pfaff	StABS

1800

18. 03.	Johann Karl Spener	StABS
24. 03.	Jan Arnout Bennet	UBL
29. 10.	William Hamilton	NStAWF
06. 11.	Nicht identifiziert	StABS
	Johann Karl Spener	StABS

1801

20. 03.	John Hawkins	StABS
06. 04.	John Hawkins	StABS
18. 10.	Herzog Karl Wilhelm Ferdinand	NStAWF
	Herzog Friedrich August	

1802

08. 07.	Friedrich Moritz Graf zu Brabeck	NStAWF
13. 08.	Johann Georg Wilhelm Zimmermann	StABS
	Karl August Böttiger	NStAWF

1803

20. 04.	Gerhard Fleischer	StABS
04. 11.	Gerhard Fleischer	StABS
16. 11.	Karl Friedrich Gauß	NStAWF
19. 11.	Karl von Dalberg	NStAWF

1804

23. 02.	Johann Georg Wilhelm Zimmermann	StABS
31. 12.	Johann Georg Wilhelm Zimmermann	StABS
	Gottlieb Benedikt von Schirach	NStAWF

⁶ Antiquariatskatalog Inlibris "Autographen Wissenschaft" (Wien 2002) Nr. 5383.

1805		
25. 02.	Gerhard Fleischer	StABS
1806		
28. 05.	J. DeBoffe Luise Ernestine von Göchhausen	StABS NStAWF
1807		
28. 05.	Friedrich Schlichtegroll	NStAWF
19. 11.	Karl von Dalberg	NStAWF
1808		
23. 04.	Johann Georg Wilhelm Zimmermann	StABS
1809		
22. 04.	ohne Unterschrift, Petersburg	StABS
1812		
24. 03.	Johann Friedrich Cotta	SNA
29. 04.	Adam Johann Krusenstern	NStAWF
1813		
12. 01.	Johann Friedrich Cotta	SNA
12. 05.	Johann Friedrich Cotta	SNA
20. 07.	Johann Friedrich Cotta	SNA
21. 08.	Anton August Heinrich Lichtenstein	NStAWF
1814		
13. 08.	Friedrich Johann Bertuch	StABS
28. 10.	Nicht identifiziert	NStAWF
1815	Ludwig Friedrich Graf von Bülow	NStAWF
undatierte Briefe:		
	Karl August Böttiger	GNM,NStAWF
	Johann Centurius Hofmann v. Hoffmannsegg	NStAWF
	Herzog Karl Wilhelm Ferdinand	NStAWF
	J. M. Johnson	StABS
	Friedrich Nicolai	NStAWF
	Anna Elisabeth Zimmermann	StABS

Verzeichnis der Korrespondenzpartner/ innen:

Arduino, Giovanni (1714-1795)
Auguste Dorothee Herzogin von Braunschweig- Wolfenbüttel (1737-1813)

Banks, Joseph (1743-1820)
Bennet, Jan Arnout (1758-1828)
Bertuch, Friedrich Johann (1747-1822)
Böttiger, Karl August (1760-1835)
Brabeck, Friedrich Moritz Graf zu (1728-1814)
Brandes (?), Braunschweig
Bülow, Ludwig Friedrich Graf von (1774-1825)

Campe, Joachim Heinrich (1746-1818)
Cavolini, Filippo (1756-1810)
Cotta, Johann Friedrich (1764-1832)

Dalberg, Karl Theodor Anton Maria von (1744-1817)
Daskova, Ekaterina Romanovna (1743-1810)
DeBoffe, J. (?), London
DeSousa (?)
Drake, Francis (?)

Euler, Johann Albrecht (1734-1800)

Fischer (?), Frankfurt
Fleckeisen, Buchhandlung in Helmstedt
Fleischer, Gerhard (1769-1849)
Fleischer, Johann Georg (1723-1796)
Fontana, Giovanni Maria Urbano (1753-1791)
Fortis, Alberto (1741-1803)
Friedrich August Herzog zu Braunschweig-Lüneburg (1740-1805)
Fuss, Nikolaus von (1755-1826)

Gauß, Karl Friedrich (1777-1855)
Gebhard (?), Dresden
Göchhausen, Luise Ernestine Christiane Juliane (1752-1807)
Gandmottet, Abbé J. D.⁷

Hahn, Hahnsche Hofbuchhandlung Hannover
Hamilton, William (1730-1803)
Hawkins, John (ca. 1758-1841)⁸
Herder, Johann Gottfried (1744-1803)
Hofmann von Hoffmannsegg, Johannes Centurius (1766-1849)

Johnson, J. M. (?)

Karl Wilhelm Ferdinand Herzog zu Braunschweig-Lüneburg (1735-1806)
Kinskij von (?)
König, Charles Dietrich Eberhard (1774-1854)

⁷ Vgl. oben Fußnote 440.

⁸ Vgl. oben Fußnote 326.

Knobloch (?), (Reval)
Krusenstern, Adam Johann (1770-1846)
Kühn (?), Leipzig

Langer, Ernst Theodor (1743-1820)
Lichtenstein, Anton August Heinrich (1753-1816)
Loddiges, Conrad (?-1820)

Mark (?), Braunschweig
Merk (?), Wien
Meyer (?), Naturforschende Gesellschaft Westphalen
Müller (?), Prediger in Schwelm

Nicolai, Friedrich (1733-1811)
Nicolay, Ludwig Heinrich von (1737-1820) (?)

Oelrichs, Johann Karl Konrad (1722-1798)

Partridge & Derby (?), Livorno
Pfaff, Johann Friedrich (1765-1825)
Philippine Charlotte Herzogin zu Braunschweig-Lüneburg (1716-1801)

Schirach, Gottlob Benedikt von (1743-1804)
Schlichtegroll, Friedrich (1765-1822)
Smith, James Edward (1759-1828)
Spener, Johann Karl (1749-1827)
Spiegel (?), Wiesenberg (?)
Struve, George (?), Regensburg
Struve, Heinrich von (1751-1826)
Swinden, Jan Hendrik van (1746-1823)

Veltheim, August Ferdinand von (1841-1801)
Vieweg, Friedrich (1761-1835)
Volta, Alessandro (1745-1827)
Voss, Christian Friedrich (1722-1795)
Vossische Verlagsbuchhandlung Leipzig

Walthers (?)
Weygand, Johann Friedrich (1743-1806)
Wytttenbach, Jakob Samuel (1748-1830)

Zimmermann, Anna Elisabeth (1747-1810)
Zimmermann, Johann Christian (1702-1783)
Zimmermann, Johann Georg Wilhelm (1772-?)

Abbildungen:

Auf den folgenden Seiten werden die im Text zitierten Abbildungen in numerischer Reihenfolge aufgeführt:

- Abb. 1: Linné/ Gisecke: Tabula genealogico-geographica (1792). In: Linné: Praelectiones in ordines naturales plantarum. Hamburg 1792
Abb. nach dem Exemplar der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (Signatur: GR 2 BOT III, 5710)
- Abb. 2: Zimmermann: Tabula mundi geographico-zoologica (1783).
In: Zimmermann: Geographische Geschichte. Leipzig 1778.
Abb. nach dem Exemplar der Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel (Signatur: Nh 203) (Maßstab zum Original verkleinert)
- Abb. 3: Tiergeographische Regionen nach der Einteilung der modernen Biogeographie.
In: Biologie. Ein Lehrbuch für Studenten der Biologie. Hrsg. von Günther Czihak u.a., Berlin 1996. S. 741

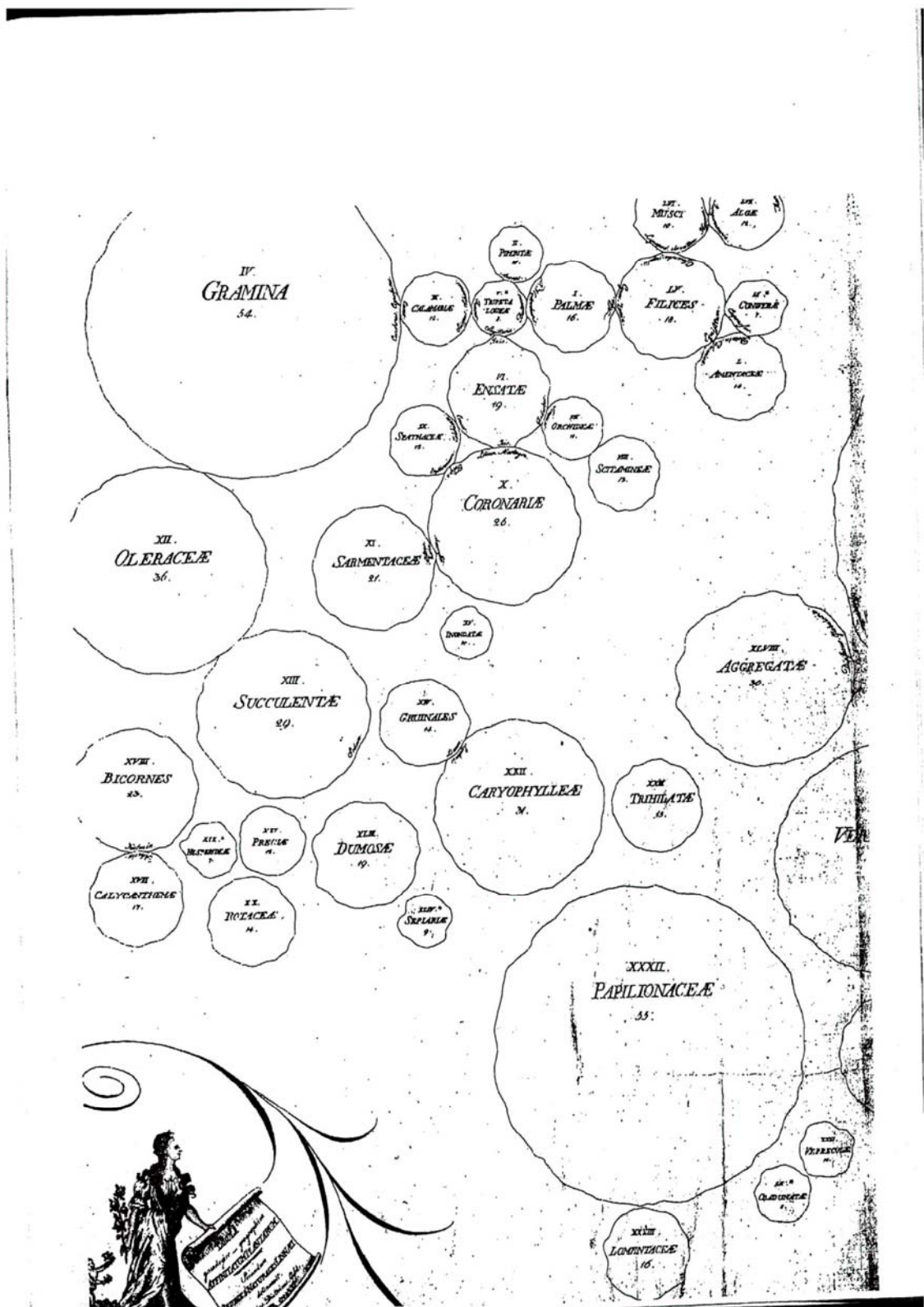


Abb. 1

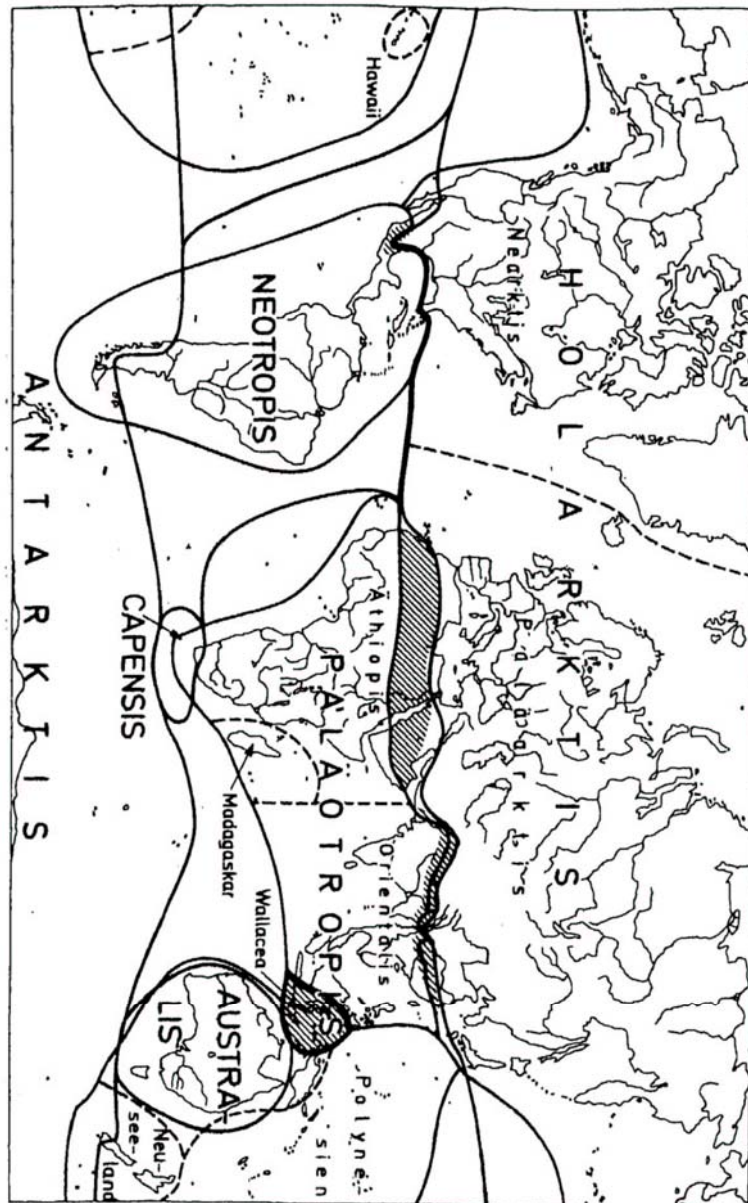


Abb.3