

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung	1
a) Der Werkstoff Gußeisen	1
b) Aus der Geschichte des Gußeisens	4
Schrifttum	7
II. Die konstitutionellen Grundlagen der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen	8
a) Die stofflichen Komponenten der Zustandsdiagramme und ihre Eigenschaften	8
1. Das reine Eisen	8
2. Eisenkarbid und andere Karbide	10
3. Die Sonderkarbide	17
4. Graphit und Temperkohle	18
b) Das binäre Zustandsdiagramm des Eisens mit Eisenkarbid bzw. elementarem Kohlenstoff	21
1. Das System Eisen-Eisenkarbid	21
2. Das System Eisen-Kohlenstoff	24
3. Weitere Bemerkungen zu den binären Zustandsdiagrammen des Eisens mit Kohlenstoff bzw. Eisenkarbid	27
Die eutektischen Horizontalen	27
Die primäre Kristallisation untereutektischer Schmelzen	28
Die Löslichkeit des Graphits in flüssigem Eisen	29
Die Löslichkeit des Zementits im flüssigen Eisen	30
Folgerungen aus dem Verlauf der Löslichkeitslinien	31
Die Löslichkeit des Graphits und des Zementits im festen Eisen	32
Die eutektoiden Gebiete der Zustandsdiagramme	33
III. Über molekulare Eigenheiten kohlenstoffhaltiger Lösungen	34
Schrifttum zu den Kapiteln IIa bis einschließlich III	40
IV. Der Einfluß des Siliziums auf die Gleichgewichts- und Graphitisierungsvorgänge	43
a) Allgemeines	43
b) Das binäre Zustandsdiagramm Eisen-Silizium	44
c) Das ternäre Diagramm Eisen-Kohlenstoff-Silizium	45
d) Die magnetischen Umwandlungen	53
e) Die Sättigungslinien für Kohlenstoff im flüssigen und festen Zustand	55
f) Der Einfluß des Siliziums auf die Graphitbildung	59
g) Die Bedeutung von Gießkeilproben	64
Schrifttum zum Kapitel IVa bis IVg	66
V. Der Mechanismus der Graphitisierung siliziumhaltigen Gußeisens	68
a) Direkte oder indirekte Graphitbildung?	68
Schrifttum zum Kapitel Va	82
b) Die Geschwindigkeit der Graphitisierung und deren Beeinflussung durch andere Elemente	83
Schrifttum zum Kapitel Vb	87
VI. Die strukturelle Beherrschung der metallischen Grundmasse	87
a) Die Gußeisendiagramme und ihre Vorläufer	87
b) Der Dickeneinfluß (Wandstärkeneinfluß)	99
c) Rohstoffe und Gattierung (Treffericherheit)	109
d) Begriff der Quasiisotropie	115
Schrifttum zum Kapitel VIa bis VI d	116
e) Chemische Zusammensetzung und Vererblichkeit	117
Schrifttum zum Kapitel VIe	123

	Seite
f) Die Vorwärmung der Gießform (Lanz-Perlit)	123
g) Die Verminderung des Graphitanteils	124
h) Der Einfluß erhöhter Abkühlungsgeschwindigkeit	130
Schrifttum zum Kapitel VI f bis VI h	136
i) Gießtemperatur und Schmelzüberhitzung (Keimtheorien)	137
k) Schmelzüberhitzung und Gießtemperatur	161
Schrifttum zum Kapitel VI i und VI k	169
l) Die Überhitzung niedriggekohlten Eisens und die Bedeutung impfender Pfannenzusätze	171
Schrifttum zum Kapitel VI l	185
m) Einfluß der Schlackenführung im Betrieb	186
Schrifttum zum Kapitel VI m	189
VII. Die Primärkristallisation des Gußeisens	189
Schrifttum zum Kapitel VII	191
VIII. Der Einfluß der ständigen Eisenbegleiter	191
a) Der Einfluß des Kohlenstoffs	191
Schrifttum zum Kapitel VIII a	198
b) Der Einfluß des Siliziums	199
Schrifttum zum Kapitel VIII b	200
c) Der Einfluß des Graphits (lamellarer und Kugelgraphit)	200
Schrifttum zum Kapitel VIII c	208
d) Die Raumform des Graphits	208
Schrifttum zum Kapitel VIII d	209
e) Gußeisen mit sphärolithischer (kugelförmiger) Graphit- ausbildung	209
Ergänzungen zu Kapitel VIII e	1058
Schrifttum zum Kapitel VIII e	250
f) Der Einfluß des Mangans	251
Schrifttum zum Kapitel VIII f	256
g) Der Einfluß des Phosphors (Entphosphorung)	257
Schrifttum zum Kapitel VIII g	273
h) Der Einfluß des Schwefels (Entschwefelung)	275
Schrifttum zum Kapitel VIII h	302
IX. Der Einfluß der Gase	303
a) Allgemeiner Verlauf der Gaslöslichkeit	303
b) Löslichkeit und Einfluß des Wasserstoffs	305
c) Löslichkeit und Einfluß des Stickstoffs	310
d) Löslichkeit und Einfluß des Sauerstoffs	312
e) Vorgänge der Desoxydation	316
1. mit Mangan	316
2. mit Silizium und Aluminium	318
3. mit Kohlenstoff	321
f) Gas- und Sauerstoffbestimmungen. Nichtmetallische Einschlüsse	325
g) Gasdurchlässigkeit und Dichte	330
Schrifttum zum Kapitel IX a bis IX g	332
X. Technologische Eigenschaften flüssiger und erstarrender Eisen-Kohlenstoff- Legierungen	334
a) Die Oberflächenspannung im flüssigen Zustand	334
Schrifttum zum Kapitel X a	336
b) Die Laufeigenschaften (Viskosität, innere Reibung, Gießfähigkeit, Abste- vermögen)	336
Schrifttum zum Kapitel X b	349
c) Schwindung und Lunkerung	350
Schrifttum zum Kapitel X c	366
d) Gußspannungen und Ribildung	367
Schrifttum zum Kapitel X d	376

	Seite
XI. Die mechanischen und elastischen Eigenschaften des Gußeisens	376
a) Der Elastizitätsmodul	376
b) Die Zugfestigkeit	381
c) Die Druckfestigkeit	384
d) Biegefestigkeit und Durchbiegung	385
e) Die Normung des Gußeisens	409
Schrifttum zum Kapitel XI a bis XI e	428
f) Die Härte	429
Schrifttum zum Kapitel XI f	438
g) Die Scherfestigkeit und Lochstanzprobe	439
Schrifttum zum Kapitel XI g	442
h) Schwingungsfestigkeit und Kerbeeinfluß	442
1. Der Einfluß der Frequenz	443
2. Der Einfluß der Temperatur	443
3. Der Einfluß des Gefüges	444
4. Das Verhältnis der Schwingungsfestigkeiten untereinander und zur Zugfestigkeit	451
5. Der Einfluß überlagerter Spannungen	452
6. Wirkung der Korrosion	453
7. Die Dauerhaltbarkeit von Konstruktionselementen (Gestaltsfestigkeit)	453
Schrifttum zum Kapitel XI h	457
i) Die Dämpfungsfähigkeit	457
1. Begriff der Dämpfungsfähigkeit	457
2. Wesen der Dämpfungsfähigkeit	458
3. Messung der Dämpfungsfähigkeit	458
4. Der Einfluß der Wechszahl	459
5. Der Einfluß der Spannungsamplitude	460
6. Einfluß der Frequenz	461
7. Einfluß der Temperatur	461
8. Der Einfluß des Gefüges und der Festigkeit	461
9. Die praktische Bedeutung der Dämpfung	464
Schrifttum zum Kapitel XI i	466
k) Die Dauerstandfestigkeit	466
Schrifttum zum Kapitel XI k	467
l) Die Schlagfestigkeit und Dauerschlagfestigkeit	467
Schrifttum zum Kapitel XI l	482
m) Der Einfluß der Querschnittform	483
Schrifttum zum Kapitel XI m	486
n) Armirtes Gußeisen	486
Schrifttum zum Kapitel XI n	489
XII. Die physikalischen Eigenschaften des Gußeisens	489
a) Die elektrische und thermische Leitfähigkeit von Gußeisen	489
1. Theoretische Grundlagen	489
2. Einfluß des Gefüges und der chemischen Zusammensetzung	491
3. Temperaturbeiwert und relative Wärmeleitfähigkeit	500
4. Leitfähigkeitsmessungen im flüssigen Zustand	503
Schrifttum zum Kapitel XII a	505
b) Die thermische Ausdehnung	506
1. Allgemeines und älteres Schrifttum	506
2. Neueres Schrifttum	507
Schrifttum zum Kapitel XII b	512
c) Die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens	513
1. Allgemeine Grundlagen	513
2. Schrifttum	514
3. Einfluß der Elemente	517
Schrifttum zum Kapitel XII c	524
d) Wärmehalt, Schmelzwärme und spezifische Wärme des Gußeisens	524
Schrifttum zum Kapitel XII d	527
e) Strahlungsvermögen und Temperaturmessung flüssigen Roh- und Gußeisens	528
Schrifttum zum Kapitel XII e	532

	Seite
XIII. Verhalten des Gußeisens bei hohen und tiefen Temperaturen	533
a) Warmfestigkeit und Warmhärte	533
Schrifttum zum Kapitel XIII a	540
b) Volumenbeständigkeit (Wachsen)	541
1. Begriff	541
2. Prüfung der Volumenbeständigkeit	542
3. Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung und des Gefügeaufbaues	542
4. Über die Ursachen des Wachsens von Gußeisen	550
5. Die Herstellung volumenbeständigen Gußeisens	553
Schrifttum zum Kapitel XIII b	555
c) Hitze- und Feuerbeständigkeit	557
1. Allgemeines	557
2. Hitzebeständiges Gußeisen auf Basis höherer Chromgehalte	557
3. Zunderbeständiges Gußeisen auf Basis höherer Silizium- und Aluminiumgehalte	563
4. Prüfung der Feuerbeständigkeit	570
5. Über den Mechanismus der Verzunderung von Gußeisen und die Haftbarkeit der gebildeten Zunderschichten	571
Schrifttum zum Kapitel XIII c	575
XIV. Technologische Eigenschaften des festen Gußeisens	576
a) Die Zerspanbarkeit (Bearbeitbarkeit) des Gußeisens	576
1. Allgemeines	576
2. Bestimmung der Zerspanbarkeit	577
3. Bearbeitung durch Drehen	578
4. Bearbeitung durch Bohren	583
5. Das Sägen von Gußeisen	584
6. Das Senken, Reiben und Fräsen von Gußeisen	584
Schrifttum vom Kapitel XIV a	585
b) Die Verschleißfestigkeit von Gußeisen	585
1. Allgemeine Bemerkungen	585
2. Theorie der trockenen Reibung	586
3. Die Bedeutung der Schmierung	587
4. Andere Einflüsse	588
5. Verschleiß durch harte Mineralien oder nichtmetallischen Verschleißstaub (Kohlenstaubmotor)	601
6. Tropfenschlagbeständigkeit und Stahlverschleiß	603
7. Verschleißverminderung durch Oberflächenbehandlung	605
8. Die Prüfung der Verschleißfestigkeit	612
Schrifttum zum Kapitel XIV b	615
c) Die Gleiteigenschaften des Gußeisens	617
Schrifttum zum Kapitel XIV c	619
XV. Die chemischen Eigenschaften des Gußeisens	619
a) Allgemeines	619
b) Die elektrochemische Theorie	621
c) Rostbildung und Passivität	624
d) Die Bedeutung des Graphits	626
e) Einfluß der Begleitelemente	627
1. Der Einfluß des Siliziums (sowie kleiner Ni-Zusätze)	627
2. Der Einfluß des Kupfers	629
3. Der Einfluß des Nickels	629
4. Der Einfluß des Chroms	631
5. Der Einfluß von Arsen und Antimon (allein und in Verbindung mit Nickel)	632
6. Der Einfluß anderer Elemente	633
f) Der korrodierende Einfluß von Gasen	634
g) Säurebeständiges Gußeisen auf Basis höherer Siliziumgehalte	634
h) Säurebeständiges Gußeisen mit hohem Nickel- bzw. Chromgehalt	637
i) Säurebeständiges Gußeisen mit hohem Chromgehalt und ferritischer Grundmasse	640
k) Die Bedeutung der Gußhaut	643

	Seite
l) Natürliche Lebensdauer von Gußeisen (Gußrohre)	645
m) Die Graphitierung (Spongiose)	648
n) Die Bewahrung von Gußeisen bei offener atmosphärischer Korrosion	649
o) Korrosionskurzprüfungen	650
p) Die Entfernung der Rostschichten	650
Schrifttum zum Kapitel XV a bis XV p	651
XVI. Der zusätzliche Oberflächenschutz von Gußeisen	654
a) Schutzüberzüge aus Metallen	654
1. Die Entrostung der Oberfläche und das Beizen	654
2. Das Verzinken	655
3. Das Verzinnen	656
4. Das Vernickeln	657
5. Das Verchromen	659
6. Andere Schutzmetalle und Verfahren zur Erzeugung metallischer Schutzüberzüge	660
7. Dichte und Dicke der aufgetragenen Metallschichten	661
b) Nichtmetallische Überzüge	662
1. Organische Stoffe	662
2. Die Phosphatrostschutzverfahren	663
3. Die Inoxydation des Eisens	665
4. Die Emaillierung des Gußeisens	666
5. Zement und Beton als Rostschutzmittel	673
Schrifttum zum Kapitel XVI a und b	673
XVII. Festigkeitseigenschaften von Grauguß und Temperguß nach Vorkorrosion	675
Statische Beanspruchung und gleichzeitige Korrosion	676
Dynamische Beanspruchung und gleichzeitige Korrosion	678
Schrifttum zum Kapitel XVII	682
XVIII. Der Einfluß thermischer Nachbehandlungen auf die Gefügeänderungen und die Eigenschaften perlitischer Grundmassen (Härtungs- und Glühprozesse)	683
a) Spannungsfreiglühen	683
b) Weichglühen	683
c) Normalglühen	684
d) Gefügewandlungen beim Glühen von Gußeisen	685
e) Härtung und Vergütung	686
f) Theorie der Härtungsvorgänge	691
g) Das Härten und Anlassen (Vergüten) von Gußeisen	697
h) Weitere Arbeiten über die Härbarkeit von unlegiertem und legiertem Gußeisen	702
i) Stufenhärtung und Zwischenstufenvergütung (isotherme Warmbadbehandlung)	707
k) Hochwertiges (legiertes) Gußeisen mit Nadelstruktur (Acicular Cast Iron)	711
l) Über die Wahl der Abschreckbäder	714
m) Zur Bestimmung der Umwandlungspunkte bei Grauguß	717
n) Alterungserscheinungen an Gußeisen	718
o) Begriffsbestimmungen und Fachausdrücke für die Wärmebehandlung von Gußeisen und Stahl	722
Schrifttum zum Kapitel XVIII	723
XIX. Legiertes Gußeisen	726
a) Allgemeines	726
b) Die Ferrolegierungen	728
c) Nickel im Gußeisen	730
1. Der Einfluß von Nickel auf die Konstitution hochgekohlter Eisen-Kohlenstoff-Legierungen bei Sandguß	730
2. Der Einfluß des Nickels auf die Eigenschaften von perlitischem Gußeisen	736
3. Martensitisches Nickel-Gußeisen	744
4. Austenitisches Gußeisen	745
Schrifttum zum Kapitel XIX a bis c	749

	Seite
d) Chrom im Gußeisen	750
1. Allgemeines	750
2. Niedrig legiertes Gußeisen	751
3. Chromreiches Gußeisen	755
4. Der Zusatz des Chroms zu Gußeisen	755
Schrifttum zum Kapitel XIX d	756
e) Molybdän im Gußeisen	756
1. Zustandsdiagramm und Gefügebeeinflussung	756
2. Die mechanischen Eigenschaften	757
3. Dickeneinfluß und Durchhärtung	761
4. Verschleißfestigkeit	761
5. Bearbeitbarkeit	762
6. Hitze- und Volumenbeständigkeit	762
7. Das Legieren des Gußeisens mit Molybdän	762
Schrifttum zum Kapitel XIX e	763
f) Vanadin im Gußeisen	764
1. Zustandsdiagramm und Gefügebeeinflussung	764
2. Einfluß des Vanadins auf die Härte und die Festigkeitseigenschaften von Gußeisen (Grauguß)	767
3. Vanadin im Walzenguß	775
4. Einfluß auf die Hitze-, die Zunder- und die Volumenbeständigkeit	776
5. Verschleiß- und Laufeigenschaften	778
6. Vanadin bei Nitrierguß	778
7. Vanadin im Temperguß	779
8. Der Zusatz von Vanadin zu Gußeisen	779
9. Seigerungserscheinungen in V-haltigem Material	779
10. Anwendungsgebiete vanadiumlegierten Gußeisens	780
Schrifttum zum Kapitel XIX f	781
g) Aluminium im Gußeisen	781
1. Zustandsdiagramm und Gefüge	781
2. Einfluß auf die Löslichkeit des Kohlenstoffs im flüssigen Eisen	782
3. Einfluß auf die Löslichkeit des Kohlenstoffs im festen Eisen	783
4. Einfluß auf die Graphitbildung und die Härte	783
5. Niedriglegiertes Al-Gußeisen	786
6. Einfluß von Aluminium auf die Volumen- und Hitzebeständigkeit	787
7. Hochlegierte Sondergußeisen	789
Schrifttum zum Kapitel XIX g	791
h) Kupfer im Gußeisen	791
1. Zustandsdiagramme und Gefügeeinfluß	791
2. Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften	793
3. Andere Eigenschaften	794
4. Verwendungsgebiete	795
Schrifttum zum Kapitel XIX h	796
i) Titan im Gußeisen	796
1. Zustandsdiagramme	796
2. Gefügeausbildung	797
3. Einfluß auf die Eigenschaften	797
4. Art des Legierens	798
Schrifttum zum Kapitel XIX i	799
k) Blei und Zink im Gußeisen	799
Schrifttum zum Kapitel XIX k	800
l) Arsen und Antimon im Gußeisen	800
Schrifttum zum Kapitel XIX l	802
m) Der Einfluß von Wolfram, Bor, Beryllium, Zirkon, Wismut, Kadmium, Barium, Kalzium, Lithium, Zinn, Zr, Kobalt, Magnesium, Tantal, Tellur, Niob, Thorium, Lanthan und Uran	802
Schrifttum zum Kapitel XIX m	811
XX. Die spanlose Verformung des Gußeisens	812
a) Warmverformung	812
b) Kaltverformung	818
Schrifttum zum Kapitel XX	820

	Seite
XXI. Das Schweißen von Gußeisen	820
Schrifttum zum Kapitel XXI	822
XXII. Fehlerquellen bei der Gefügeuntersuchung von Gußeisen	823
Schrifttum zum Kapitel XXII	828
XXIII. Das Schmelzen von Gußeisen im Kupolofen	830
a) Der mit Kaltwind arbeitende Kupolofen und seine Betriebsführung	830
1. Grundlegende Untersuchungen an einem Versuchs-Kleinkupolofen	877
Schrifttum zum Kapitel XXIIIa	889
b) Vorherde für Kupolöfen	891
Schrifttum zum Kapitel XXIIIb	895
c) Die Schrottverschmelzung im Kupolofen	895
1. Die Vorgänge im Ofenschacht	895
2. Die Vorgänge im Gestell	897
Schrifttum zum Kapitel XXIIIc	908
d) Über Sondermaßnahmen beim Kupolofenschmelzen	908
1. Das Schmelzen mit Heißwind	908
2. Die Wassereinspritzung in die Düsenzone	930
3. Die Kohlenstaubzusatzfeuerung	934
4. Die Ölzusatzfeuerung	934
5. Der gasbeheizte Kupolofen	936
6. Sauerstoffzusatz zum Gebläsewind	936
7. Andere Sonderkonstruktionen von Kupolöfen	938
Schrifttum zum Kapitel XXIII d	941
XXIV. Andere Schmelzöfen	943
a) Öl-, gas- und kohlenstaubgefeuerte Flammöfen	943
Schrifttum zum Kapitel XXIVa	948
b) Der Elektroofen	948
1. Der Lichtbogen-Elektroofen	949
2. Der Graphitstab-Schmelzofen	954
3. Die Induktionsöfen	956
4. Vakuum-Ofen	960
5. Der Induktionskupolofen	960
c) Das Schmelzen im Tiegel	966
d) Kostenvergleiche	966
Schrifttum zum Kapitel XXIVb bis XXIVd	968
XXV. Einige besonders wichtige Anwendungsgebiete für Gußeisen.	968
a) Gußeisen für Werkzeugmaschinenguß	968
Schrifttum zum Kapitel XXVa	974
b) Gußeisen für Laufbüchsen und Kolbenringe	974
Schrifttum zum Kapitel XXVb	992
c) Gußeisen für Zylinderblöcke, Zylinderköpfe, Kolben, Ventilsitze usw.	993
Schrifttum zum Kapitel XXVc	998
d) Bremstrommeln	998
Schrifttum zum Kapitel XXVd	1000
e) Kurbel- und Nockenwellen	1000
Schrifttum zum Kapitel XXVe	1011
f) Stahlwerksskokillen	1011
Schrifttum zum Kapitel XXVf	1020
g) Gußeisen für Glasformen	1020
Schrifttum zum Kapitel XXVg	1024
h) Gußrohre	1025
Schrifttum zum Kapitel XXVh	1032
i) Gußeisen als Material für Roststäbe	1033
Schrifttum zum Kapitel XXVi	1037
k) Alter und neuer Eisenkunstguß	1037
Schrifttum zum Kapitel XXVk	1038

	Seite
XXVI, Gießen und Schweißen	1038
Schrifttum zum Kapitel XXVI	1045
XXVII, Anhang	1046
Periodisches System der Elemente	1046
Verschiedene Eigenschaften fester Stoffe	1047
Wärmetönungen metallurgischer Reaktionen	1049
Konstanten für die Wärmeübertragung	1054
Wärmeleitzahl, wahre spez. Wärme und spez. Gewicht von Gasen	1056
Mittlere spez. Wärme von Gasen	1057
Ergänzungen zu Kapitel VIII e (Seite 209 ff.)	1058
Sachverzeichnis	1080