

Inhaltsverzeichnis.

* Diese Abschnitte sind schwieriger und stellen größere mathematische Anforderungen.

** In diesen Abschnitten ist der Gang der Überlegungen nur skizziert, Zwischenrechnungen sind eingespart.

Die Theorie als ordnendes Prinzip des Erkennens.

A. Mechanik der Massenpunkte und starren Körper.

	Seite
I. Die freie Bewegung des einzelnen Massenpunktes	3
§ 1. Das Modell des Massenpunktes	4
§ 2. Bahn, Geschwindigkeit und Beschleunigung	5
§ 3. Die NEWTONSchen Grundgesetze der Mechanik	7
§ 4. Impuls, Bewegungsgröße, Drehmoment, Drehimpuls	8
§ 5. Arbeit. Kinetische Energie	9
§ 6. Klassifikation der Kräfte	10
§ 7. Konservative Kräfte. Das Potential	11
§ 8. Der Energiesatz	14
§ 9. Zentralkräfte. Flächensatz	15
§ 10. Gravitationskräfte. Planetenbewegung	18
§ 11. Quasielastische Kräfte	20
§ 12. Kraftfelder ohne Potential	23
§ 13. Reibungskräfte. Gedämpfte Schwingungen	24
§ 14. Zeitabhängige Kräfte. Erzwungene Schwingungen	28
*§ 15. Stoßkräfte	31
§ 16. Allgemeine mathematische Gesichtspunkte für die Behandlung der Bewegungsgleichungen	32
§ 17. Anfangsbedingungen und Integrationskonstanten	34
*§ 18. Relativbewegung. Zentrifugalkraft. Corioliskräfte	35
II. Mechanik eines Systems von vielen Massenpunkten	38
§ 1. Die freie Bewegung vieler Massenpunkte	39
§ 2. Beschränkungen der Bewegungsfreiheit	40
§ 3. Die Zwangskräfte. Das Prinzip der virtuellen Verrückungen	41
§ 4. Das d'ALEMBERTSche Prinzip. Die LAGRANGESchen Gleichungen I. Art .	44
§ 5. Generalisierte Koordinaten. LAGRANGESche Gleichungen II. Art	45
§ 6. Kräfte, die sich aus einem Vektorpotential herleiten	49
§ 7. Zyklische Koordinaten	50
§ 8. Der Schwerpunktsatz. Impulssatz	51
§ 9. Der Drehimpulssatz	52
§ 10. Kinetische Energie eines Systems von Massenpunkten. Energiesatz	54
§ 11. Das Zweikörperproblem	55
§ 12. Das ebene mathematische Pendel	58
*§ 13. Das Raumpendel	61

	VII Seite
§ 14. Schwingungen um eine Gleichgewichtslage	63
*§ 15. Berechnung der Zwangskräfte in generalisierten Koordinaten	66
 III. Die Bewegung des starren Körpers	68
§ 1. Das Modell des starren Körpers	68
§ 2. Translation und Rotation eines starren Körpers	69
§ 3. Impuls, Drehimpuls und kinetische Energie eines starren Körpers	69
§ 4. Das Trägheitsmoment	71
§ 5. Rotation um eine feste Achse. Physisches Pendel	74
*§ 6. Drehung um einen festen Punkt. EULERSche Kreiselgleichungen	76
§ 7. Die EULERSchen Winkel als generalisierte Koordinaten	79
§ 8. Der symmetrische Kreisel	82
 IV. Die Prinzipien der Dynamik	88
§ 1. Das D'ALEMBERTSche Prinzip	89
§ 2. Die Prinzipien von JOURDAIN und GAUSS	90
§ 3. Differential- und Integralprinzipien	92
§ 4. Das HAMILTONsche Prinzip	93
 V. Die HAMILTON-JACOBsche Theorie	94
§ 1. Die kanonischen Gleichungen der Mechanik	95
§ 2. Die HAMILTON-Funktion	98
§ 3. Zyklische Koordinaten. Verwertung von Integralen	100
§ 4. Das Energieintegral	102
§ 5. Kanonische Transformationen	103
§ 6. Die partielle HAMILTONsche Differentialgleichung	106
§ 7. Die Methode der Separation	108
*§ 8. Die Wirkungsfunktion	110
*§ 9. Der Phasenraum	114
*§ 10. Übergang zur statistischen Mechanik	118
 *VI. Periodische und bedingt periodische Bewegungen	119
*§ 1. Periodische Bewegungen mit einem Freiheitsgrad	119
**§ 2. Winkelvariablen und Wirkungsvariablen	121
**§ 3. Mehrfach periodische Bewegungen	122
*§ 4. Doppelt periodische Schwingungen	123
 VII. Der Übergang zur Wellenmechanik	128
§ 1. Wirkungswellen und Wellengleichung der klassischen Mechanik	129
§ 2. Analogien zur Optik	131
§ 3. Wellenmechanik	133
§ 4. Die Wellenfunktion. Randbedingungen	135

B. Mechanik der Kontinua.

I. Bewegungen und Spannungen in einem Kontinuum	136
§ 1. Drehung und Verzerrung (Deformation). Verzerrungstensor	137
§ 2. Die Volumendilatation	142
§ 3. Das Strömungsfeld	143
§ 4. Der Spannungstensor	144

	Seite
§ 5. Symmetrie des Spannungstensors	146
§ 6. Spannungshauptachsen. Hauptspannungen	148
§ 7. Klassifikation der Kräfte. Die drei Aggregatzustände	149
 II. Elastizitätstheorie	150
§ 1. Die Beziehung zwischen Spannung und 'Verzerrung'	151
Die potentielle Energie der elastischen Deformation	151
Elastizitätsmodul und Poissonsche Querkontraktionszahl. HOOKEsches Gesetz	152
§ 2. Die Differentialgleichungen für elastische Bewegungen	155
§ 3. Randbedingungen für die Körperoberfläche	157
§ 4. Das Gleichgewicht elastischer Körper. Elastostatik	157
§ 5. Minimalprinzipien	159
§ 6. Virtuelle Verrückungen. D'ALEMBERTSches Prinzip	160
§ 7. Das Minimum der potentiellen Energie im Gleichgewicht	160
§ 8. Das HAMILTONsche Prinzip	163
 III. Einfache Anwendungen der Elastizitätstheorie	164
§ 1. Die Dehnung	165
§ 2. Die Scherung	166
§ 3. Die gleichmäßige Kompression	168
§ 4. Die Torsion	168
§ 5. Die gleichförmige Biegung	171
§ 6. Biegung eines am freien Ende belasteten Balkens	174
§ 7. Bewegungen elastischer Körper	175
§ 8. Trägheitslose Schwingungen elastischer Körper	177
Dehnungsschwingungen	177
Torsionsschwingungen	178
Biegungsschwingungen	178
 IV. Elastische Wellen und Eigenschwingungen	179
§ 1. Fortschreitende Wellen in elastischen Medien	179
§ 2. Ebene elastische Wellen	180
§ 3. Elastische Kugelwellen	183
§ 4. Die Reflexion elastischer Wellen an den Grenzflächen zweier Medien	185
§ 5. Stehende Wellen	187
 V. Eigenschwingungen elastischer Körper	189
§ 1. Schwingungen gespannter Saiten	191
§ 2. Stabschwingungen	195
Längsschwingungen	195
Torsionsschwingungen	197
*Querschwingungen, Biegeschwingungen	198
Kompliziertere Probleme	200
*§ 3. Die schwingende Membran	201
§ 4. Schwingungen von Platten und Schalen	204
*§ 5. Anregung von Schwingungen, Anfangsbedingungen	205
Anregungen von Saitenschwingungen	205
Stabschwingungen	208
**Anregung von Membranschwingungen	209

*§ 6. Erzwungene Schwingungen	210
Erzwungene Saitenschwingungen	210
**Erzwungene Membranschwingungen	212
 VI. Die Grundgleichungen der Hydrodynamik	213
§ 1. Das Strömungsfeld	214
Die Beschleunigung	215
Die Deformation eines Flüssigkeitselementes. Das Wirbelfeld	215
Die Volumendilatation. Kontinuitätsgleichung	217
§ 2. Die Kräfte in der Flüssigkeit	218
Der hydrostatische Druck	218
Reibungskräfte	219
§ 3. Die NAVIER-STOKESSENEN Bewegungsgleichungen	221
*§ 4. Energiebilanz. Energiedissipation. Entropie	222
§ 5. Randbedingungen	224
 VII. Ideale Flüssigkeiten	225
§ 1. Die ruhende Flüssigkeit. Hydrostatik	225
Auftrieb. Archimedisches Prinzip	226
Schwimmen	227
§ 2. Gleichförmige Rotation einer Flüssigkeit	229
§ 3. Die BERNOULLISCHE Energiegleichung. Potentialströmungen	231
§ 4. Die Zirkulation. Erhaltungssatz von THOMSON	233
§ 5. Die HELMHOLTZSCHEN Wirbelsätze	235
§ 6. Berechnung des Strömungsfeldes aus dem Wirbelfeld	237
§ 7. Die Potentialströmung	239
Die ebene Potentialströmung	240
*§ 8. Die ebene Strömung um ein Hindernis	241
Strömung um einen Kreiszylinder. Staupunkte	244
**Beliebige Profile	249
*§ 9. Strömung um eine Kugel	251
 VIII. Zähe Flüssigkeiten	252
§ 1. Ähnlichkeitsgesetze. REYNOLDSSCHE Zahl	253
§ 2. Strömungen mit überwiegendem Reibungseinfluß	254
Die laminare Strömung durch zylindrische Röhren	254
Die Strömung zwischen bewegten Platten und Zylindern	256
*§ 3. Die Bewegung einer Kugel in einer zähen Flüssigkeit	259
§ 4. Die Grenzschicht an festen Wänden	263
Die Differentialgleichung der FRANDTLSCHEN Grenzschicht	264
Die Ablösung der laminaren Grenzschicht	265
**§ 5. Wirbelablösung hinter einer Spur und die Entstehung der Zirkulation um einen Tragflügel	267
§ 6. Turbulenz	270
**§ 7. Störungstheorie der Turbulenz	271
 IX. Kapillarität	273
§ 1. Kapillarkräfte	274
§ 2. Grenzbedingungen an festen Wänden	275

	Seite
*§ 3. Die Differentialgleichung der Flüssigkeitsoberfläche	276
Der Anstieg einer Flüssigkeit an ebenen Wänden	277
Flüssigkeitsspiegel in Röhren	278
§ 4. Flüssigkeitslamellen, Seifenblasen	280
 X. Zeitlich veränderliche Strömungen. Schallwellen	281
*§ 1. Wasserwellen	282
§ 2. Die barotrope Strömung	288
*§ 3. Der Schall in Gasen und Flüssigkeiten	290
Die kugelförmige Ausbreitung von Schallwellen	292
Ebene Wellen, periodische Wellen	293
*§ 4. Die Schallabstrahlung	293
§ 5. Die Schallgeschwindigkeit	296
§ 6. Reflexion, Brechung und Beugung des Schalls	296
 XI. Gasdynamik	299
§ 1. Grundgleichungen der Gasdynamik	299
§ 2. Strömung durch eine Düse	302
§ 3. Bewegung eines Körpers mit Überschallgeschwindigkeit	304
*§ 4. Linearisierte Strömung bei Unterschallgeschwindigkeit	306
**§ 5. Die linearisierte Überschallströmung	308
**§ 6. Nichtlineare Überschallströmung. Verdichtungsstoß	310

C. Elektrodynamik.

I. Elektrostatik	316
§ 1. Das COULOMBSche Gesetz. Einheiten der elektrischen Ladung	316
§ 2. Das elektrische Feld. Die Feldstärke	317
§ 3. Der elektrische Fluß	318
§ 4. Das elektrische Potential	319
§ 5. Systeme mehrerer Punktladungen. Der Dipol	321
§ 6. Raumladungen und Flächenladungen	322
§ 7. Berechnung des Feldes aus der Ladungsverteilung	324
Geladene Kugelfläche	324
Geladene Vollkugel	325
Der Kugelkondensator	327
Der Zylinderkondensator	329
Der Plattenkondensator	329
*§ 8. Das Feld einer beliebigen elektrischen Anordnung in großer Entfernung	330
§ 9. Leiter im elektrostatischen Feld	332
§ 10. Influenz	334
§ 11. Äquipotentialflächen und Kraftlinien	336
§ 12. Die elektrische Doppelschicht. Kontaktpotential	338
§ 13. Die Dielektrizitätskonstante	340
§ 14. Grenzflächen zweier Medien	341
§ 15. Die dielektrische Polarisation	342
§ 16. Dielektrische Kugel im homogenen Feld	345
§ 17. Die Energie des elektrostatischen Feldes	347
§ 18. Das elektrische Feld als Sitz der Energie	348
§ 19. Die elektrostatischen Kräfte	350

	Inhaltsverzeichnis.	XI
		Seite
II. Das stationäre elektrische Feld	354	
§ 1. Stromstärke. Stromdichte. Das OHMSche Gesetz	355	
§ 2. Das Stromdichtefeld	356	
§ 3. Der Widerstand	358	
§ 4. Der Energieumsatz im stationären Feld. JOULESches Gesetz	360	
§ 5. Integralgrößen und Feldgrößen	361	
III. Das Magnetfeld des stationären Stromes	362	
§ 1. Das Magnetfeld permanenter Magnete	362	
§ 2. Die Ausmessung eines magnetischen Feldes. GAUSSsche Methode	365	
§ 3. Das Magnetfeld einer stationären Stromverteilung	367	
§ 4. Das Vektorpotential des magnetischen Feldes	367	
§ 5. Das LAPLACESche Gesetz. Drahtförmige Leiter	369	
§ 6. Das skalare Potential des magnetischen Feldes	371	
*§ 7. Der Einfluß magnetischer Materialien auf das Feld	373	
§ 8. Magnetischer Fluß. Kraftfluß. Induktionskoeffizienten	375	
§ 9. Die magnetische Energie	379	
*§ 10. Magnetische Hysterese	381	
§ 11. Magnetfeld eines gestreckten Drahtes	382	
*§ 12. Die parallele Doppelleitung	384	
§ 13. Die ebene Stromschleife	386	
§ 14. Das Magnetfeld einer Spule. Solenoid	391	
§ 15. Die eisengeschlossene Spule. Drosselspule	392	
§ 16. Die Selbstinduktion einzelner Apparate	394	
§ 17. Das magnetische Moment eines Stromkreises	395	
§ 18. Die ponderomotorischen Kräfte des Magnetfeldes	396	
§ 19. Einfache Fälle ponderomotorischer Kräfte	398	
IV. Das quasistationäre Feld	400	
§ 1. Das Induktionsgesetz	400	
§ 2. Die MAXWELLSchen Gleichungen des quasistationären Feldes	402	
§ 3. Die induzierte Spannung	403	
§ 4. Das OHMSche Gesetz für quasistationäre Ströme	404	
§ 5. Wechselstromkreis mit Induktivität und Kapazität	406	
§ 6. Resonanz	409	
§ 7. Messung von Strom und Spannung	412	
§ 8. Die Stromleistung	413	
§ 9. Komplexe Darstellung der Wechselströme. Wechselstromschaltungen . .	414	
§ 10. Das Superpositionsprinzip	417	
§ 11. Die Leistung in komplexer Schreibweise	418	
§ 12. Induktiv gekoppelte Stromkreise	418	
Gekoppelte Schwingungskreise	419	
Der Transformator	420	
*§ 13. Stromverdrängung. Skineffekt	423	
V. Vierpoltheorie der Schaltungen	426	
§ 1. Das lineare Netz als Vierpol	427	
§ 2. Die Matrendarstellung eines Vierpols	428	
§ 3. Messung der Matrixelemente eines Vierpols	430	
§ 4. Schaltungen aus mehreren Vierpolen	430	
§ 5. Matrizen einfacher Vierpole. Ersatzschaltschemen	432	

		Seite
*§ 6.	Kettenwiderstände. Kettenübertragungsmaße	435
*§ 7.	Vierpolketten	437
*§ 8.	Symmetrische Vierpole	438
*§ 9.	Der Vierpol als Überträger	439
*§ 10.	Sperrbereich und Durchlaßbereich	441
**§ 11.	Leitungen	444
 VI. Das schnellveränderliche elektromagnetische Feld		448
§ 1.	Der Verschiebungsstrom	449
§ 2.	Die MAXWELLSchen Gleichungen	450
§ 3.	Energiedichte und Energiestrom	452
*§ 4.	Die ponderomotorischen Kräfte des elektromagnetischen Feldes	453
§ 5.	Die Wellengleichung	455
§ 6.	Ebene, elektrische Wellen in Isolatoren	456
§ 7.	Das Magnetfeld der ebenen Welle	459
§ 8.	Energiedichte und Energiestrom einer ebenen Welle	460
§ 9.	Periodische Wellen	461
	Ebene Sinuswellen	461
	Elliptisch und zirkular polarisierte Wellen	462
*§ 10.	Komplexe Darstellung ebener, periodischer Wellen	464
§ 11.	Modulation und Superposition ebener Wellen. Schwingungen	466
*§ 12.	FOURIER-Zerlegung einer Welle. Spektrum	468
*§ 13.	Ebene Wellen in leitenden Medien	470
*§ 14.	Wellenhohlleiter	474
*§ 15.	Hohlraumresonatoren	478
 VII. Die Entstehung elektrischer Wellen		479
§ 1.	Die elektrodynamischen Potentiale	480
§ 2.	Berechnung der Potentiale einer beliebigen elektromagnetischen Anordnung. Retardierte Potentiale	481
*§ 3.	Die Wellenausstrahlung eines schwingenden Dipols	484
*§ 4.	Abstrahlung von Antennen. Strahlungswiderstand. Lichtemission	487
*§ 5.	Magnetische Dipolstrahlung	489
**§ 6.	Die Ausstrahlung einer beliebigen elektromagnetischen Anordnung	490
**§ 7.	Quadrupolstrahlung	493
**§ 8.	Das Strahlungsfeld einer beschleunigten Punktladung	495
 D. Optik.		
 I. Fortpflanzung, Reflexion und Brechung des Lichtes		499
§ 1.	Das SNELLIUSSCHE Brechungsgesetz	500
§ 2.	Intensität und Polarisation des reflektierten und gebrochenen Lichtes. FRESNELSCHE Formeln	504
§ 3.	Das BREWSTERSCHE Gesetz	508
*§ 4.	Totalreflexion	509
*§ 5.	Phasenänderung bei der Reflexion	510
**§ 6.	Reflexion an Metallen und absorbierenden Medien	512
*§ 7.	Wellen und Strahlen. Übergang zur geometrischen Optik	515
 II. Geometrische Optik		521
§ 1.	Das FERMATSche Prinzip	523
§ 2.	Die optische Abbildung	525

§ 3. Die kollineare Abbildung. GAUSSSche Abbildung	526
§ 4. Die charakteristische Funktion eines optischen Systems. Das Winkel-eikonal	530
Das Winkeleikonal zentrierter optischer Systeme	532
Die Brechung an einer einzelnen Rotationsfläche	534
§ 5. Abbildung durch eine Linse	537
§ 6. Die Abbildungsfehler optischer Systeme	539
*§ 7. Eintrittspupille, Austrittspupille. SEIDELSches Eikonal	540
*§ 8. Die Berechnung des SEIDELSchen Eikonals	543
*§ 9. Die fünf Fehler dritter Ordnung	546
Sphärische Aberration	546
Die Koma	547
Verzeichnung	547
Astigmatismus, Binefeldwölbung	548
*§ 10. Die ABBE'sche Sinusbedingung	549
§ 11. Die Abbildungsfehler einer dünnen Einzellinse ohne Blende	549
 III. Interferenz	552
§ 1. Kohärenz	553
§ 2. Interferenz an einer planparallelen Platte	555
§ 3. AIRYSche Formeln. PEROT-FABRY-Interferometer. LUMMER-GEHRCKE-Platte	558
§ 4. Kurven gleicher Neigung und gleicher Dicke	562
§ 5. Interferenz gekreuzter Bündel. FRESNELscher Spiegelversuch	563
 IV. Beugung	564
§ 1. KIRCHHOFFSche Theorie der Beugung	565
§ 2. Beugung an einer beliebigen Öffnung. Einteilung der Beugungerscheinungen	572
§ 3. Die FRAUNHOFERSche Beugung an Rechteck, Spalt und Kreis	575
§ 4. Beugung am Gitter	580
§ 5. Flächengitter, Kreuzgitter	584
§ 6. FRESNELsche Beugungerscheinungen	586
§ 7. Beugungstheorie der Abbildung. Auflösungsvermögen einer Linse	590
§ 8. Das Auflösungsvermögen des Prismas	593
 V. Kristallopptik	596
§ 1. Feldgleichungen, Energiedichte, Energiestrom	597
§ 2. Ebene Lichtwellen im Kristall	598
§ 3. Indexellipsoid, FRESNELsches Strahlenellipsoid, optische Achsen	602
§ 4. Normalenfläche und Strahlenfläche	604
§ 5. Optische Klassifikation der Kristalle	607
Einachsige Kristalle	608
§ 6. Doppelbrechung an der Oberfläche anisotroper Körper	609
*§ 7. Interferenzerscheinungen an Kristallplatten im polarisierten Licht	611
 E. Elektrodynamik bewegter Körper. Relativitätstheorie.	
I. Die Theorie des ruhenden elektromagnetischen Äthers	615
§ 1. Der Konvektionsstrom	616
§ 2. Das Induktionsgesetz	618

	Seite
§ 3. Der Lichtäther als Träger des elektromagnetischen Feldes. Konsequenzen der Äthertheorie	620
Dopplereffekt bei bewegtem Beobachter	621
Schatten eines bewegten Schirmes	621
Relative Strahlen, Reflexion an bewegten Spiegeln. Brechung an bewegten Körpern	622
Aberration des Lichtes	623
Dopplereffekt bei bewegter Lichtquelle	624
FRESNELscher Mitführungskoeffizient. Versuch von FIZEAU	625
Versuch von SAGNAC	626
Der Versuch von TROUTON und NOBLE	627
Der Versuch von MICHELSON	629
Massenveränderlichkeit des Elektrons	630
§ 4. Widerlegung der Theorie des ruhenden Äthers und Versuche zu einer Theorie der Äthermitführung	631
 II. Die LORENTZ-Transformation	633
§ 1. Das Prinzip der konstanten Lichtgeschwindigkeit und die Ableitung der LORENTZ-Transformation	633
§ 2. EINSTEINS Additionstheorem für Geschwindigkeiten	636
§ 3. Die Relativität der Zeitintervalle und Raumstrecken	637
LORENTZ-Kontraktion	638
§ 4. Reihenfolge von Ereignissen. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft	639
§ 5. Vierdimensionale Zusammenfassung von Raum und Zeit	641
§ 6. Viergeschwindigkeit und Eigenzeit	644
§ 7. Transformation von Volumen und räumlicher Dichte	646
 III. LORENTZ-invariante Elektrodynamik	646
§ 1. Vierdimensionale Formulierung der elektrodynamischen Grundgleichung	646
§ 2. Gruppeneigenschaft der LORENTZ-Transformation	651
§ 3. Prüfung der LORENTZ-Transformation am Beobachtungsmaterial	652
Dopplereffekt und Aberration des Lichtes	652
Brechung und Reflexion an bewegten Spiegeln und Oberflächen	654
Der Versuch von FIZEAU. FRESNELscher Mitführungskoeffizient	654
Die Versuche von SAGNAC und MICHELSON und GALE	654
Die Versuche von MICHELSON und TROUTON-NOBLE vom Standpunkt der LORENTZ-Transformation	655
§ 4. Kritik der naiven Raum- und Zeitvorstellung	656
 IV. Spezielle Relativitätstheorie	658
§ 1. Das NEWTONsche Grundgesetz in vierdimensionaler Erweiterung	659
§ 2. Impuls und Energie	662
§ 3. Bewegungsgleichungen in generalisierten Koordinaten	663
*§ 4. Mehrkörpersysteme	665
*§ 5. Zerfallsprozesse und Stoßprozesse	667
*§ 6. Mechanik der Kontinua	673
 V. Probleme der allgemeinen Relativitätstheorie	674
*§ 1. Trägheit, MACHsches Prinzip	674
*§ 2. Die Gravitation	674
*§ 3. Das Äquivalenzprinzip	675

**§ 4. Kräftefreie Bewegung als geodätische Linie im Weltkontinuum	676
**§ 5. Das Gravitationsfeld einer Einzelmasse im leeren Raum	678
**§ 6. Feldgleichungen. Modelle der geschlossenen und offenen Welt	680

F. Thermodynamik.

I. Zustandsgrößen und Zustandsgleichung	684
§ 1. Grundbegriffe	684
§ 2. Die Zustandsgleichung	685
§ 3. Das Modell des idealen Gases	687
§ 4. Die VAN DER WAALSSche Zustandsgleichung	687
II. Die Hauptsätze der Thermodynamik	690
§ 1. Die Temperatur	691
§ 2. Der Kreisprozeß	691
§ 3. Der erste Hauptsatz	691
§ 4. Der CARNOTSCHE Kreisprozeß am idealen Gas	693
§ 5. Der zweite Hauptsatz	696
§ 6. Reversible und irreversible Prozesse	698
§ 7. Die thermodynamische Definition der Temperatur	700
§ 8. Die Entropie	700
III. Die thermodynamischen Funktionen und die thermodynamischen Differentialgleichungen	703
§ 1. Wahre und gehemmte Gleichgewichte	703
§ 2. Apparative Hemmungen. Semipermeable Wände	705
§ 3. Allgemeine Zustandsvariablen. Reaktionslaufzahlen	706
§ 4. Die freie Energie	707
§ 5. Das GIBBSSCHE thermodynamische Potential	710
§ 6. Die Entropie und innere Energie als unabhängige Variable	711
§ 7. Allgemeine Gleichgewichtsbedingungen	712
§ 8. Thermodynamik offener Systeme	714
§ 9. Systeme im Gleichgewicht	718
IV. Einfache Anwendungen	720
§ 1. Ideale Gase von einheitlicher Zusammensetzung	721
§ 2. Gasgemische	724
§ 3. Das VAN DER WAALSSCHE Gas	726
§ 4. Strömung durch eine Drossel. JOULE-THOMSON-Effekt	727
§ 5. Phasen. GIBBSSCHE Phasenregel	729
§ 6. Chemische Prozesse	732
§ 7. Phasenänderung, Verdampfung	735
§ 8. Die Elektrolyse	737
V. Die absoluten Zahlwerte der thermodynamischen Funktionen. NERNSTSCHES Theorem	738
§ 1. Die innere Energie	738
§ 2. Absoluter Wert der Entropie	740
§ 3. Verhalten der Stoffe bei tiefen Temperaturen	740
§ 4. Die Unerreichbarkeit des absoluten Nullpunktes	742
§ 5. Integration der HELMHOLTZSCHEN Gleichung	743

VI. Grenzgebiete der Thermodynamik	744
§ 1. Chemisches Gleichgewicht in Gasen	744
§ 2. Lösungen	746
§ 3. Verdünnte Lösungen	749
§ 4. Dampfdruckerniedrigung, Siedepunktserhöhung	751
§ 5. NERNSTScher Verteilungssatz	753
§ 6. Osmotischer Druck	753
§ 7. Elektrolytische Lösungen	754
§ 8. Dampfdruckerhöhung durch Fremddruck und Oberflächenspannung	759
§ 9. Chemisches Potential von Ladungsträgern im elektrischen Feld	759
VII. Wärmestrahlung	760
§ 1. Das Strahlungsfeld	761
§ 2. Reguläre und diffuse Reflexion. Weiße Oberflächen und schwarze Körper	762
§ 3. Hohlraumstrahlung	763
§ 4. Absorptionsvermögen, Emissionsvermögen. KIRCHHOFFSches Gesetz	764
§ 5. Das PLANCKSche Strahlungsgesetz	767
§ 6. WIENsches Verschiebungsgesetz. STEFAN-BOLTZMANNsches Gesetz	770
Optischer Wirkungsgrad. Leuchtdichte	772
VIII. Thermodynamik irreversibler Prozesse	773
§ 1. Irreversible Prozesse an Phasengrenzflächen und Trennwänden	774
§ 2. Dissipationsfunktion	776
§ 3. Die ONSAGERSchen Reziprozitätsbeziehungen	778
§ 4. Einfache Anwendungen	779
Elektrokinetische Effekte	779
Thermomechanische Effekte	780
*§ 5. Irreversible Prozesse in kontinuierlichen Medien	781
*§ 6. Die Bilanzgleichungen irreversibler Prozesse	782
*§ 7. Dissipationsfunktion, Ströme und Kräfte. ONSAGERSche Relationen	787
*§ 8. Anwendungen	789
1. Isotherme Diffusion	791
2. Reine Wärmeleitung im homogenen Medium	791
3. Der stationäre Zustand	792
*§ 9. Thermoelektrizität	792
IX. Die Wärmeleitung	795
§ 1. Die Differentialgleichung der Wärmeleitung	795
§ 2. Stationäre Vorgänge ohne Wärmeerzeugung	796
§ 3. Stationäre Wärmeströmung mit Wärmeerzeugung	800
§ 4. Nichtstationäre Vorgänge	800
Sachverzeichnis	805