

Inhaltsverzeichnis.

31 Astronomie.

	Seite
310 Astronomische Instrumente (A. König).	
3101 Meridiankreise ($\sigma \geq 150$ mm)	1
3102 Refraktoren ($\sigma \geq 60$ cm)	3
3103 Astrographen ($\sigma \geq 40$ cm)	7
3104 Reflektoren ($\sigma \geq 100$ cm)	8
3105 Schmidt-Spiegel ($\sigma > 60$ cm)	11
3106 Astro-Spektrographen	12
3107 Turmteleskope	17
3108 Leistung der Fernrohre (H. Siedentopf)	22
Geometrisch-optische Leistung 22. — Photometrische Leistung der Fernrohre 29.	
3109 Einfluß der Erdatmosphäre (H. Siedentopf)	30
Astronomische Refraktion 30. — Extinktion 32. — Szintillation 33. — Dämme- rungs- und Nachthimmelshelligkeit 34.	
311 Orts- und Zeitbestimmung, Astrometrische Konstanten.	
3111 Geographische Ortsbestimmung (J. Larink)	35
Genauigkeit der Ortsbestimmung 35. — Koordinaten der Sternwarten 35. — Pol- höenschwankungen 37.	
3112 Zeitbestimmung (J. Larink)	39
Definition und Verknüpfung von Sternzeit und Sonnenzeit 39. — Orts- und Zonen- zeiten 39. — Definition und Größe der Jahreslängen 40. — Definition und Größe der durchschnittlichen Monatslängen 41. — Umrechnung der verschiedenen astro- nomischen Zeiten 41. — Konstanz der Erdrotation 42. — Genauigkeit astrono- mischer Zeitbestimmungen 43. — Zeitzeichen 43.	
3113 Astrometrische Konstanten (A. Kopff)	43
Vorbemerkung 43. — Konstanten des Erdkörpers 45. — Sonnenparallaxe 47. — Aberration 47. — Präzession 48. — Nutation 50. — Mondmasse 50. — Schlußbe- merkung und Nachtrag 51.	
312 Die Häufigkeit der Elemente im Kosmos (H. E. Suess und J. H. D. Jensen).	
3121 Meteorite, Eruptivgesteine, Tektite	53
3122 Kosmische Materie	55
3123 Die einzelnen Kernsorten	56
3124 Die Planeten, ihre Atmosphären und Trabanten	58
3125 Planetarische Nebel, interstellare Materie	59
313 Das Sonnensystem.	
3131 Die Sonne (M. Waldmeier)	60
31310 Integrale Zustandsgrößen der Sonne	60
31311 Die Rotation der Sonne	60
31312 Granulation	62

	Seite	
31313	Sonnenflecken	62
31314	Fackeln	63
31315	Chromosphäre	63
31316	Eruptionen und Protuberanzen	65
31317	Korona	66
31318	Der 11jährige Sonnenzyklus und die solaren Aktivitätszonen	67
	Sonnenzyklus 67. — Aktivitätszonen 72.	
31319	Magnetische Felder (H. von Klüber)	74
	Das allgemeine Magnetfeld der Sonne 74. — Fleckenfelder 74. — Magnetische Felder bei Sternen 75.	
3132	Planeten und Monde im Sonnensystem	76
31321	Mechanische Daten der Planeten und Monde (K. Stumpff)	76
	Die Großen Planeten 76. — Die Satelliten der Großen Planeten 81. — Die Kleinen Planeten (Planetoiden oder Asteroiden) 83.	
31322	Physik der Planeten und Monde (R. Wildt)	86
	Chemische Zusammensetzung der Planetenatmosphären 86. — Albedo der Planeten und Trabanten, Allgemeines und Definitionen 86. — Helligkeitsschwankung, mittlere Helligkeit und Farbenindex der Planeten und Trabanten 87. — Albedo der Planeten und Trabanten 88. — Spektrale Reflexionskoeffizienten von Meteoriten 88. — Wärmestrahlung und Temperatur der Planeten 89.	
3133	Kometen, Meteore, Zodiakallicht	90
31331	Mechanische Daten der Kometen (A. A. Wachmann)	90
	Zusammenfassende Darstellungen 90. — Verzeichnisse von Kometenbahnen 90. — Zahl der Kometen 90. — Statistik der Bahnformen und Periodenlängen 91. — Bahnelemente 92. — Statistik der Bahnelemente 94. — Änderungen der Bahnelemente 95. — Masse der Kometen aus mechanischen Daten 96.	
31332	Physikalische Daten der Kometen (K. Wurm)	97
	Das Spektrum der Kometen 97. — Angenäherte Werte der Oszillatorenstärken einiger Kometenbandensysteme 99. — Dimensionen der Kometenköpfe und -kerne 99. — Dimensionen der Kometenschweife 99. — Gasdichten in den Kometenatmosphären 100. — Die Repulsionskräfte in den Kometenschweiften 100.	
31333	Meteore (C. Hoffmeister)	100
	Terminologie 100. — Einteilung 101. — Meteorströme 101. — Interstellare Meteore 103. — Geschwindigkeit 103. — Relative Anteile 104. — Physikalische Daten 105. — Elektrophysikalische Beobachtungen 106. — Mikrometeore 108. — Zusätzliche Literatur 108.	
31334	Das Zodiakallicht (E. Schoenberg)	109
	Definition 109. — Visuelle Helligkeitsverteilung im Zodiakallicht 109. — Photographische Messungen 110. — Lichtelektrische Messungen 110. — Physikalische Ergebnisse 113.	
314 Zustandsgrößen und Strahlung der Sterne.		
3141	Zustandsgrößen der Sterne	114
	Klassifikation der Sternspektren (Fr. Becker) 114. — Die „Oberflächen“-Temperatur der Fixsterne (W. Becker) 117. — Die absolute Größe M der Fixsterne 119. — Die Massen der Fixsterne 121. — Radien, Dichten und Schwerebeschleunigung bei Fixsternen 122. — Die Rotation der Fixsterne 123. — Innerer Aufbau der Sterne (H. Vogt) 124.	
3142	Strahlung der Sterne	127
31421	Integralhelligkeiten (S. Günther)	127
	Literatur zur Einführung 127. — Definitionen 127. — Fundamentale Größenklassenskalen 128. — Größenklassenkataloge der Polkalotte 130. — Sonstige Kataloge von Größenklassen 131. — Größenklassenkataloge schwächerer Sterne in kleineren Feldern 133. — Farbenindex und Farben-	

- exzess 135. — Bolometrische Größenklasse und bolometrische Korrektur 136. — Sternstrahlung im Energiemaß, Absolute Größen 137.
- 31422 Spektralphotometrische Helligkeiten (S. Günther) 139
Zusammenfassende Literatur über Methoden und Ergebnisse der Spektralphotometrie 139. — Absoluter und relativer Gradient 139. — Absoluter Anschluß 139. — Die relative Energieverteilung im Sternspektrum 140. — Abweichungen der stellaren Energieverteilung von schwarzer Strahlung 142. — Zusammenfassende Beschreibung der Energieverteilung in Sternspektren 142. — Integralhelligkeiten in mehreren Farbbereichen 143. — Die Bedeutung der Farbenindizes für die Spektralphotometrie. Isophote und effektive Wellenlänge 144.
- 31423 Kontinuierliches Spektrum der Sonne und der Sterne (A. Unsöld) 145
Intensitätsverteilung im kontinuierlichen Spektrum und Temperatur der Sonne 145. — Randverdunkelung der Sonne 146. — Temperaturschichtung der Sternatmosphären 147. — Druckschichtung der Sternatmosphären, insbesondere der Sonnenatmosphäre 148. — Zustandsgrößen der Sternatmosphären 148. — Modell der Sonnenatmosphäre 150.
- 31424 Linienspektrum der Sonne und der Sterne 150
Wellenlängen und Identifikation der Fraunhofer-Linien, insbesondere des Sonnenspektrums 150. — Photometrie der Fraunhoferlinien, Äquivalentbreiten, Kalibrierung der Skala der Rowlandintensitäten 155. — Die Intensität I_c in der Mitte der Fraunhoferlinien 156. — Mitte-Rand-Variation der Fraunhoferlinien 156. — Theorie der Fraunhoferlinien 157. — Rotation der Sterne 158.

315 Orte und Bewegungen der Sterne.

- 3151 Sternpositionen (J. Hopmann) 159
Sternbilder und Sternnamen 159. — Sternverzeichnisse 160. — Sternkarten und Sternatlanten 163. — Positionskataloge 164.
- 3152 Eigenbewegungen (W. Dieckvoß) 167
Definition 167. — Größe und Richtung der EB 167. — Komponentendarstellung der EB 167. — Ableitung von EB 168. — Systematische Anteile 168. — EB einiger heller Sterne 168. — Einige besonders große EB 168. — Häufigkeitsverteilung der EB 169. — Eigenbewegungskataloge 169.
- 3153 Radialgeschwindigkeiten (W. Fricke) 170
Erläuterungen 170. — Fundamentalsterne für RG-Messungen 170. — Die größten an Fixsternen gemessenen RG 171. — RG-Kataloge 171. — RG-Kataloge und -listen von speziellen Sterngruppen, Nebeln und Sternhaufen 172. — Weitere Quellen für RG 172.
- 3154 Parallaxen (J. Hopmann) 172
Entfernungseinheiten 172. — Entfernungsmodul 173. — Übersicht über die Parallaxenmethoden 173. — Parallaxenverzeichnisse 175. — Stellarstatistische Parallaxen 175. — Einfluß einer interstellaren Absorption 176.

316 Spezielle Sterntypen.

- 3161 Doppelsterne (H. Haffner) 178
- 31610 Klassifikation, Allgemeines 178
- 31611 Visuelle Doppelsterne 178
Literatur 178. — Kataloge visueller Doppelsterne 179. — Kataloge der visuellen Doppelsternbahnen 179. — Scheinbare Helligkeiten der visuellen Doppelsterne 182. — Statistische Beziehungen 182. — Mehrfache Systeme 183.
- 31612 Spektroskopische Doppelsterne 185
Literatur 185. — Kataloge spektroskopischer Doppelsterne 185. — Statistische Beziehungen 185.

	Seite
31613 Photometrische Doppelsterne	186
Klassifikation 186. — Literatur 187. — Kataloge 187. — Statistische Untersuchungen 187.	
31614 Sterne mit unsichtbaren Begleitern	189
Allgemeines 189. — Literatur 189. — Liste aller bekannten Sterne mit unsichtbaren Begleitern 189.	
3162 Veränderliche Sterne (M. Beyer)	190
31621 Definition und Allgemeines	190
31622 Überriesen und Riesen	191
Die Veränderlichen der <i>RR</i> Lyrae- und δ Cepheiklasse 191. — Die Veränderlichen der Periodenlücke zwischen 45 und 90 Tagen (intermediate group) 196. — Die langperiodischen Veränderlichen vom Typus Mira Ceti 197. — Die langperiodischen Veränderlichen mit Amplituden $< 1^m_5$ 201. — Die roten unperiodisch oder zyklisch veränderlichen Sterne vom Typ μ Cephei 202. — Die <i>R</i> Coronae-borealis-Sterne 203.	
31623 Veränderliche der Hauptreihe des Russel-Diagramms	203
Die Nebelveränderlichen (<i>RW</i> Aurigae-, <i>T</i> Tauristerne und Orionveränderliche) 203. — Die β Cephei- oder β Canis majoris-Sterne 203. — Veränderliche mit novaähnlichen oder Be-Spektren 204. — Die <i>U</i> Geminorumsterne (<i>SS</i> Cygnisterne) 204.	
3163 Die Neuen Sterne (Novae) (M. Beyer)	205
31631 Gewöhnliche Novae	205
31632 Die Supernovae	209
3164 Die planetarischen Nebel (K. Wurm)	210
Allgemeinere Daten über planetarische Nebel 210. — Das Spektrum der planetarischen Nebel 211. — Die Elektronentemperatur in den Nebelhüllen 213. — Temperaturen einiger Zentralsterne 214.	
317 Das Sternsystem.	
3171 Die nächsten Sterne ($r < 5$ Parsek) (Fr. Becker)	215
3172 Weiße Zwerge (Fr. Becker)	216
3173 Dimensionen des Sternsystems (Fr. Becker)	219
3174 Kinematik und Dynamik des Sternsystems (H. Straßl)	223
Apex der Sonnenbewegung 223. — Bewegungshaufen 225. — Konstanten der galaktischen Rotation 226. — Konstanten der Zweistromtheorie 228. — Geschwindigkeitsellipsoid 229. — Asymmetrie 230.	
3175 Interstellare Materie (L. Biermann)	231
Interstellares Gas 231. — Gasnebel 232. — Interstellarer Staub 233.	
318 Sternhaufen (H. Haffner).	
3181 Definition, Bezeichnung und Einteilungskriterien	235
3182 Kugelhaufen	236
Kataloge 236. — Klassifikation 236. — Die Gestalt der Kugelhaufen 236. — Die Entfernungen der Kugelhaufen 237. — Die räumliche Verteilung der Kugelhaufen 237. — Die Bewegungen der Kugelhaufen 238. — Der einzelne Kugelhaufen 238.	
3183 Offene (oder galaktische) Sternhaufen	240
Kataloge 240. — Klassifikationen 240. — Lokale Sternströme 241. — Die räumliche Verteilung der offenen Sternhaufen 241. — Der einzelne offene Sternhaufen 242.	
319 Außergalaktische Nebel (H. Haffner).	243
Kataloge außergalaktischer Nebel 243. — Klassifikation 243. — Scheinbare Verteilung an der Sphäre 244. — Entfernungen 244. — Der Einzelnebel 245. — Nebelsysteme 246. — Radialgeschwindigkeiten 248. — Räumliche Verteilung der Nebel 249.	
Benutzte Abkürzungen für die Literaturangaben	250

32 Geophysik

	Seite
321 Schwerkraft und Erdfigur (K. Jung).	
3211 Gravitationsgesetz	256
3212 Die Erde im Sonnensystem	256
3213 Erdellipsoid	259
3214 Masse, Trägheitsmomente, Abplattung der Erde	261
3215 Schwere: Absolute Schweremessungen, Potsdamer Schweresystem, Reduktion der Schweremessungen	263
3216 Normale Schwere	264
3217 Dichte, Massenanziehung und Druck im Erdinnern	267
3218 Verzeichnisse von Schwerewerten	267
3219 Schwereanomalien	268
 322 Gezeitenkräfte (J. Bartels und W. Horn).	
3221 Gezeitenpotential des Mondes	271
3222 Gezeitenpotential der Sonne	271
3223 Gleichgewichtszeit. Kraftkomponenten	271
3224 Entwicklung nach äquatorialen Koordinaten	272
3225 Astronomische Zahlen zur harmonischen Entwicklung	272
3226 Harmonische Entwicklung	273
 323 Minerale und Gesteine.	
3231 Radioaktive Eigenschaften. Altersbestimmung (Fr. Hecht)	284
32311 Bleimethode	284
Grundlagen 284. — Isotopenzusammensetzung von gewöhnlichem Blei 285. — Isotopen von Uran und Thorium 291. — Natürliche Spaltung von Uran und Thorium 292. — Neuere Mineralanalysen 293. — Geologische Zeitskala 298.	
32312 Heliummethode	300
Grundlagen 300. — Gesteine 300. — Meteoriten 301.	
32313 Strontiummethode	303
32314 Radiokohlenstoffmethode	305
32315 Radioaktivität des Kaliums	306
32316 Radioaktivität von Gesteinen, Ozean- und Festlandgewässern	307
Gesteine 307. — Ozeane 309. — Wasser 310.	
32317 Radioaktive Wärmeentwicklung	312
3232 Dichte (H. Dörmann)	313
32321 Dichte von Mineralen	313
32322 Dichte von Gesteinen	324
32323 Porosität der Gesteine	325
3233 Elastische Eigenschaften von Gesteinen und Mineralen (B. Gutenberg)	326
Elastizitätsmodul E 326. — Righeitsmodul G 327: — Inkompressibilitätsmodul (bulk modulus) k 327. — Poissons Zahl 328. — Geschwindigkeiten von Longitudinal- und Transversalwellen in Gesteinen 328. — Fließwiderstand, Viskositätskoeffizient, Koeffizient der inneren Reibung, Druckfestigkeit 329.	
3234 Magnetische Eigenschaften von Mineralen, Erzen und Gesteinen (M. Rössiger)	331
32340 Definitionen, Einheiten, Vorbemerkungen	331

	Seite
32341 Magnetische Eigenschaften von Mineralen und Erzen	331
Magnetisierung von Kristallen von Magnetit, Hämatit und Magnetkies 331. — Ferromagnetische Erze 332. — Beeinflussung der magnetischen Eigenschaften durch Erwärmung, Thermo-Remanenz 334. — Magneti- sierung bei großen Feldstärken 335. — Temperaturabhängigkeit der Sätti- gungsmagnetisierung 336. — Curie-Punkte verschiedener Minerale 336. — Messungen an zerkleinerten Proben 336. — Umwandlungspunkt von Ma- gnetit bei tiefen Temperaturen 337. — Sammlung von Zahlenwerten der Suszeptibilität von Mineralen und Erzen 437.	
32342 Magnetische Eigenschaften von Gesteinen	340
Vorbemerkungen 340. — Hysteresiskurven und Entmagnetisierungsfak- toren von Eruptivgesteinen 340. — Der Verlust der Magnetisierbarkeit bei höheren Temperaturen 341. — Thermo-Remanenz 431. — Magnetisierung durch Blitzschlag 342. — Magnetismus von Sedimentgesteinen 342. — Natürliche remanente Magnetisierung von Gesteinen 344. — Zahlenwerte der Suszeptibilität von Gesteinen 345.	
32343 Literatur	346
3235 Elektrische Eigenschaften von Gesteinen (L. Ebert)	349
Allgemeines 349. — Elektrische Widerstandswerte von Gesteinen nahe der Erd- oberfläche 349. — Dielektrizitätskonstanten von Gesteinen 352. — Sonstige Zahlen- werte 353.	
3236 Thermische Daten von Gesteinen (H. Winkler)	353
3237 Bodenkunde (M. Köhn)	358
32370 Vorbemerkungen	358
32371 Bodenbildung	358
32372 Korngrößenzusammensetzung des Bodens. Bodenarten	359
32373 Kolloid- (Ton-) Gehalt des Bodens	359
Adsorption und Basenumtausch 360. — Durchschlämmung 360.	
32374 Bodenstruktur	361
32375 Boden und Wasser	362
Statik des Bodenwassers 362. — Dynamik des Bodenwassers 363.	
32376 Bodenazidität	364
32377 Boden und Wärme.	365
Bodentemperatur 365. — Wärmekapazität und Wärmeleitvermögen 366. — Wärmehaushalt des Bodens 367.	
32378 Boden und Licht	368
324 Erdkörper.	
3241 Seismizität der Erde (B. Gutenberg)	369
3242 Erdbebenwellen (B. Gutenberg)	375
3243 Erdinneres	385
32431 Wärmefluß aus der Erdkruste (E. C. Bullard)	385
32432 Relief der Erdoberfläche (E. Tams)	386
32433 Dichte in der Erdrinde	387
32434 Schichtung der Erdrinde nach seismischen Ergebnissen	388
32435 Das tiefere Erdinnere	388
32436 Ausbreitung der Erdbebenwellen im Erdinnern	389
32437 Elastizität des Erdinnern	391
32438 Literatur zu 32432/7	392
3244 Gezeiten des Erdkörpers (H. Lettau)	393
32441 Theoretische Grundlagen	393
32442 Beobachtungen und ihre Analyse	393
325 Magnetismus des Erdkörpers (Fr. Burmeister / J. Bartels).	
3250 Einleitung	396
Grundtatsachen 396. — Zerlegung des Feldvektors, Maßeinheiten 396. — Kugel- funktionsentwicklungen des Potentials 396.	

	Seite
325I Erdmagnetische Observatorien	397
Allgemeines 397. — Geographische und geomagnetische Koordinaten der Observatorien 397. — Jahresmittel und Säkularvariationen an den dauernd tätigen Observatorien 399. — Ausgewählte Jahresmittel für Observatorien mit langjährigen Beobachtungen 403. — Werte der erdmagnetischen Elemente an deutschen Hochschulorten zu Anfang des Jahres 1950 405.	
3252 Tabellen und Karten für die Verteilung des Feldes und der Säkularvariation	406
Tabellen für <i>D, H, J, Z, F</i> 406. — Weltkarten der Verteilung von <i>D, H</i> und <i>J</i> 411. — Tabellen für die Säkularvariation von <i>D, H, J, Z, F</i> 414. — Weltkarten der Säkularvariation 416. — Erdmagnetische Verhältnisse in einzelnen Gebieten, Normalfelder, lokale Anomalien 417. — Magnetische Pole 420. — Dipolfelder (Allgemeines) 420. — Geomagnetische Breite 421. — Deklination für das Feld des zentrischen Dipols 422. — Regionale Anomalien 422.	
3253 Kugelfunktionsentwicklungen, Quadrupole	424
Literatur zu 325	424
326 Ozeanographie.	
326I Physikalische Eigenschaften des Meerwassers	426
326I1 Allgemeiner Teil (G. Dietrich)	426
Temperatur, Salzgehalt und Druck als Zustandsgrößen des Meerwassers 426. — Maßeinheiten 426. — Methoden zur Bestimmung von Temperatur, Salzgehalt und Druck 427. — Dichte 427. — Spezifisches Volumen 430. — Maximale Dichte 431. — Zusammendrückbarkeit 431. — Oberflächenspannung 433. — Innere Reibung 433. — Spezifische Wärme 433. — Wärmeleitfähigkeit 434. — Wärmeausdehnung 434. — Adiabatische Temperaturänderung 434. — Verdunstungswärme 435. — Gefrierpunkt und osmotischer Druck, Siedepunktserhöhung und Dampfdruckerniedrigung 435. — Diffusion 436. — Schallgeschwindigkeit 436. — Schallabsorption 438. — Elektrische Leitfähigkeit 438. — Einige physikalische Eigenschaften des Meereises 438.	
326I2 Meeresoptik (J. Joseph)	441
326I21 Optische Eigenschaften des Meerwassers (Laboratoriumsuntersuchungen)	441
Brechung und Dispersion 441. — Extinktion 442. — Streuung 445.	
326I22 Tageslicht im Meere	445
Reflexion an der Meeresoberfläche 445. — Eindringen des Tageslichtes 446. — Formeln für die Extinktion 446. — Meßmethode 448. — Oberlicht 449. — Unterlicht 451. — Richtungsverteilung 453. — Polarisation 454.	
326I23 Durchsichtigkeit im Meere	454
326I24 Zusammenhang zwischen Tageslicht- und Durchsichtigkeitsmessungen	456
326I25 Sichttiefe und Farbe des Meerwassers	457
326I3 Die Ozeane, Temperatur und Salzgehalt (G. Dietrich)	460
326I31 Die Meeresräume	460
Grenzen und Namen 460. — Areale, Volumina, Tiefen 460. — Topographische Hauptformen des Meeresbodens und Großgliederung des Tiefseebodens 461.	
326I32 Die Oberflächentemperatur	464
Wärmehaushalt des Meeres 464. — Jährlicher Gang 465. — Eindringen des jährlichen Ganges in die Tiefe 466. — Täglicher Gang 466. — Säkulare Änderungen 467.	
326I33 Der Oberflächensalzgehalt	467
Salzgehaltshaushalt 467. — Jahresmittel 468. — Jährlicher und täglicher Gang 468. — Säkulare Änderungen 469.	

	Seite
326134 Temperatur und Salzgehalt in der Tiefe und die physikalischen Eigenschaften des Meerwassers im Weltmeer	469
Literatur zu 32613	475
3262 Chemie des Meeres (K. Kalle)	476
32621 Die Salze im Meerwasser	476
32622 Die Gase im Meerwasser	478
Sauerstoffsättigungswerte, Stickstoff, Argon, Kohlensäure, Konzentrationswerte	
32623 Im Meerwasser gelöste organische Verbindungen	482
3263 Dynamische Ozeanographie (W. Hansen)	482
Physikalische Grundlagen 482. — Triftstrom und Windstau 483. — Durch Dichteunterschiede bedingte Bewegungen 486. — Reibung, Austausch und Vermischung 495. — Eigenschwingungen 498. — Seegang 500.	
3264 Gezeiten des Meeres	504
326401 Differentialgleichungen (W. Horn)	504
326402 Harmonische Darstellung der Gezeiten und Gezeitenströme als Funktionen der Zeit	504
326403 Harmonische Analyse und Synthese, Gezeitenrechenmaschinen	506
326404 Darstellung der Gezeiten in äquatorialen Koordinaten	513
326405 Nonharmonische Darstellung des Hoch- und Niedrigwasser halbtägiger Gezeiten	514
326406 Einige umfangreichere Gezeitentafeln	516
Literatur zu 326401—06	516
326407 Gezeiten als Funktionen der Ortsveränderlichen (W. Hansen)	516
326408 Gezeiten in Kanälen	519
326409 Gezeiten in regelmäßig geformten Meeresgebieten	520
326410 Gezeiten in beliebig gestalteten Meeresgebieten	521
326411 Gezeitenströme	527
326412 Gezeiten in seichten Gewässern	530
Literatur zu 326407—12	532
3265 Eisverhältnisse an den Küsten der Nord- und Ostsee (F. Nusser)	534
Nordsee 534. — Skagerrak und Kattegat 535. — Sund, Großer und Kleiner Belt 535. — Südliche Ostsee 536. — Mittlere Ostsee 537. — Nördliche Ostsee 538. — Strenge der Winter 1903/04 bis 1948/49 an den Küsten von Westdeutschland 540.	
327 Hydrographie (W. Friedrich).	
3271 Fließende Gewässer	542
32711 Abfluß	542
Mittel- und Grenzwerte des Abflusses 542. — Jährlicher Gang des Abflusses 546. — Unperiodische Schwankungen des Abflusses 547. — Abhängigkeit der größten und kleinsten Abflußpenden von der Größe der Einzugsgebiete und von den Niederschlägen 548.	
32712 Wasserhaushalt	549
Beziehungen zwischen den mittleren Jahreshöhen des Abflusses A und des Niederschlags N 549. — Der Wasserhaushalt im langjährigen Durchschnitt 550. — Der Wasserhaushalt für kürzere Zeitabschnitte 552. — Gesamter Wasserhaushalt der Festländer und Meere 553.	
32713 Verdunstung	554
Begriffe 554. — Verdunstungskraft 554. — Verdunstungsfreie Wasserflächen 555. — Verdunstung vom bewachsenen und unbewachsenen Erdboden 557. — Gebietsverdunstung 559.	
32714 Wassertemperatur	560
Jährlicher Gang der Wassertemperatur fließender Gewässer 560.	
32715 Schwemmstoffführung	560
3272 Grundwasser	561
32720 Begriffe und Bezeichnungen	561

3272I	Schwankungen der mittleren jährlichen Grundwasserspiegelhöhe von Jahr zu Jahr 562. — Mittlerer jährlicher Gang des Grundwasserspiegels	562
3273	Seen	562
3273I	Wassertemperatur	563

328 Meteorologie.

328I	Zusammensetzung, Druck, Temperatur der Atmosphäre (R. Penndorf)	564
328I1	Einteilung der atmosphärischen Schichten	564
328I2	Zusammensetzung der Luft	565
	In der Troposphäre 565. — In der Stratosphäre 565. — In der Ionosphäre 566. — In der Exosphäre 566. — Modellatmosphären 567.	
328I3	Wasser und Wolken	568
	Wasserdampf 568. — Wasser 569. — Eis und Schnee 569. — Wolkenhöhen 569.	
328I4	Lufttemperatur	571
	Allgemeines 571. — In der Tropo- und unteren Stratosphäre 571. — In der Stratosphäre oberhalb 30 km 573. — In der Iono- und Exosphäre 575. — Höhe der Tropopause 575.	
328I5	Luftdruck	576
	Luftdruckeinheiten 576. — Höheneinheiten in der Meteorologie 576. — Gemessene Luftdruckverteilung 576. — Luftdruckverteilung in Normal- und Modellatmosphären 578.	
328I6	Luftdichte (Luftwichte)	582
	Allgemeines 582. — Berechnung der Luftdichte aus den Bodenwerten 582. — In der Troposphäre 583. — In der Stratosphäre 583. — Normal- und Modellatmosphären 584.	
328I7	Schallgeschwindigkeit	584
3282	Spezielle Bestandteile der Luft	585
3282I	Kohlensäuregehalt (F. Möller u. Ch. Junge)	585
	Mittelwerte der bodennahen Luftschichten 585. — Schwankungen 585. — Mittelwerte in der freien Atmosphäre 585.	
32822	Spurenstoffe in den bodennahen Luftschichten	585
32823	Das Aerosol.	586
	Größenordnung der Teilchenzahl pro cm ³ 586. — Aitken-Kerne 586. — Elektrische Eigenschaften der Kerne 586. — Vertikale Verteilung der Dunsttröpfchen und Staubteilchen 586. — Staubgehalt der Luft 587.	
32824	Wolken- und Niederschlagsselemente	588
	Größeneinteilung der Niederschlagsselemente 588. — Prozentische Häufigkeit von Regentropfengrößen 588. — Gesamtwasservolumen der verschiedenen Tropfengrößen 589. — Fallgeschwindigkeit 589. — Hagel 589. — Beimengungen 589.	
32825	Ozongehalt der Atmosphäre (F. W. Götz)	590
	Erläuterung 590. — Absorptionskoeffizienten des Ozons im Ultraviolett (Zimmertemperatur) 590. — Temperaturkontrast der Hugginsbanden 591. — Absorption der Chappuisbanden bei verschiedenen Temperaturen 591. — Monatsmittel des Ozonbetrags über Arosa 593. — . . . über Tromsö 593. — Ozon und Wetter 593. — Literatur 593.	
3283	Wetterbeobachtungen (K. Keil)	594
3283I	Allgemeines.	594
32832	Welche Wetterangaben sind bei meteorologischen Dienststellen zu erhalten?	595
32833	Wo sind Wetterangaben zu erfragen?	598
32834	Deutsche meteorologische Dienststellen	598
32835	Ausländische meteorologische Dienststellen	600
3284	Klima	603
3284I	Klassifikation der Klimate nach W. Köppen (R. Geiger)	603
	Vorbemerkungen 603. — Tabelle der Klimagebiete 603. — Schlüssel zur	

	Seite
Bestimmung der Klimaformel 604. — Flächenausdehnung der Klimagebiete 605. — Schaubild für die 11 Hauptklimate 606. — Literatur 607.	
32842 Klima-Tabellen (K. Knoch und A. Schulze)	608
32842 A. Klimatologische Mittelwerte für Bodenstationen.	608
Alphabetisches Ortsverzeichnis 608. — Luftdruck 612. — Lufttemperatur, Niederschlag 615.	
32842 B. Fortlaufende Monats- und Jahresreihen von Temperatur- und Niederschlagswerten an ausgewählten typischen Stationen	620
Temperatur: Madras 620. — Aden 621. — Berlin 622. — London-Greenwich 624. — Winnipeg 625. — Upernivik 626. — Niederschlag: Padang 627. — Madras 627. — Alice Springs 629. — Aden 630. — Moncay 630. — Catania 631. — Berlin 631. — London-Greenwich 632. — Winnipeg 633. — Irkutsk 634. — Upernivik 635.	
32842 C. Literatur über Klima	636
32842 D. Inhalt typischer Tabellenwerke der Meteorologie und Klimatologie (J. Bartels)	639
32843 Jährlicher Witterungsablauf in verschiedenen Klimaten (J. Bartels und W. Dammann)	640
32844 Beobachtete Extremwerte meteorologischer Elemente (H. Flohn)	648
32845 Klimaschwankungen (W. Dammann)	649
Vor dem Quartär 649. — Quartär 650. — Nacheiszeit 650. — Neuzeit 651. — Literatur 655.	
32846 Mikroklimatologie (J. Bartels)	656
32847 Biometeorologie und Bioklimatologie	656
32848 Statistische Bearbeitung meteorologischer und klimatologischer Zahlenreihen	656
3285 Höhenwinde (K. Keil)	657
Ergebnisse direkter Windmessungen 657. — Höhenwindverhältnisse auf der Nordhalbkugel, dargestellt durch Karten der absoluten Topographie der Flächen gleichen Luftdrucks 663.	
3286 Austausch (H. Lettau)	666
Vorbemerkung 666. — Definitionen 666. — Der dynamische Anteil des Austausches unterhalb der Höhe H 667. — Der thermische Anteil des Austausches 669. — Austausch in der freien Atmosphäre 673. — Zur Anwendung des Austauschbegriffes in der Meteorologie 674.	
3287 Gezeitenartige Schwingungen der Atmosphäre	674
32871 Vorbemerkungen (J. Bartels u. W. Kertz)	674
32872 Sonnentägige Schwingungen im Luftdruck	676
Tägliche Gänge im Luftdruck, $S(p)$ 676. — Ganztägige Luftdruckschwankung $S_1(p)$ 678. — Halbtägige Luftdruckschwankung $S_2(p)$ 678. — Drittel- und Vierteltägige Luftdruckschwankungen $S_3(p)$ und $S_4(p)$ 679.	
32873 Sonnentägige Wellen in anderen meteorologischen Elementen	679
Lufttemperatur 679. — Wind 679.	
32874 Lunare Schwankungen im Luftdruck $L(p)$ (S. Chapman)	680
32875 Lunare Schwankungen in anderen meteorologischen Elementen	682
32876 Eigenschwingungen der Atmosphäre (J. Bartels u. W. Kertz)	683
Literatur	684
3288 Strahlungshaushalt und meteorologische Optik	686
32880 Einleitung zum Strahlungshaushalt (G. Falckenberg u. F. Schnaidt †)	686
32881 Sonnen- und Himmelsstrahlung	687
Einfluß der Exzentrizität der Erdbahn 687. — Pyrheliometerskalen 687. — Intensität der zirkumsolaren Himmelsstrahlung 687. — Extinktion der Sonnenstrahlung 687. — Diffuses Reflexionsvermögen (Albedo) 689. — Gesamtstrahlung (Globalstrahlung) von Sonne und Himmel 689. — Verhältnis Himmelsstrahlung zu Sonnenstrahlung 690. — Reflexionsvermögen einer ebenen Wasserfläche 690.	

	Seite
32882 Langwellige Strahlung	690
Gegenstrahlung der wolkenlosen Atmosphäre 690. — Gegenstrahlung bei Bewölkung 690. — Strahlungsverlust einer schwarzen Fläche 691. — Eigenstrahlung einer Luftschicht 691. — Absorption atmosphärischer Kohlensäure 691. — Absorptionsvermögen natürlicher Oberflächen 691.	
32883 Strahlungsbilanz	691
Wirkung der infraroten Strahlung in wolkenloser Atmosphäre 691. — Wärmehaushalt der Nordhalbkugel 691. — Jahresgang der Sonnen-, Himmels- und Gegenstrahlung 693. — Jährlicher Gang des Strahlungshaushaltes 693. — Literatur zu 32880—3 693.	
32884 Biologisch wirksame Strahlungskomponenten	696
32885 Licht des Tageshimmels (R. Meyer)	697
Vorbemerkungen 697. — Leuchtdichte 697. — Beleuchtungsstärke 700. — Albedo 700. — Abhängigkeit des zerstreuten Himmelslichtes von der Albedo 701. — Zenitpolarisation 701. — Fälle starker atmosphärischer Trübungen 701. — Tages- und Jahresgang der Himmelsbläue 701. — Abstand des neutralen Aragopunktes vom Gegenpunkt der Sonne 701. — Literatur 701.	
32886 Besondere optische Erscheinungen in der Atmosphäre	701
Haloerscheinungen 701. — Beugungskränze 702. — Glorie 702. — Irisieren 702. — Regenbogen 703.	
32887 Sicht	703
32888 Refraktion (J. Bartels)	703
Sichtbares Licht 703. — Radio-Meteorologie 703.	
3289 Luftelektrizität (H. Israël)	704
32890 Vorbemerkung	704
32891 Feld, Leitfähigkeit, Strom und Raumladung in der Atmosphäre	704
Luftelektrisches Grundproblem 704. — Luftelektrisches Potentialgefälle am Boden 704. — Leitfähigkeit 706. — Vertikalstrom 708. — Raumladung 709.	
32892 Ionisation; Radioaktivität	709
32893 Gewitter	712
Gewittertheorien 712. — Feldmessungen in und unter Gewitterwolken 712. — Spitzenstrom bei Gewitter 712. — Niederschlagsladung 712. — Sprunghafte Änderungen des Feldes als Folge von Blitzentladungen 713. — Entladungen; Rundfunkstörungen („atmosphärisch“) 713. — Charakteristische Blitzdaten 713. — Literatur 714.	
329 Physik der höheren Atmosphäre.	
3291 Ionosphäre (W. Dieminger)	718
32910 Nomenklatur und charakteristische Größen	718
32911 Einfluß des erdmagnetischen Feldes	719
32912 Aufbau der Ionosphäre	720
32913 Darstellung der Werte	720
32914 Örtliche und zeitliche Veränderlichkeit der Ionosphäre	720
Regelmäßige Veränderlichkeit 721. — Örtliche Veränderlichkeit 721. — Zeitliche Veränderlichkeit 723. — Störungen der Ionosphäre 724.	
32915 Entstehung der einzelnen Schichten	725
32916 Liste der Ionosphärenbeobachtungsstationen	725
32917 Regelmäßige Veröffentlichungen über den Zustand der Ionosphäre	726
Literatur	
728	
3292 Erdmagnetische Variationen (J. Bartels)	728
32920 Einleitung	728
Vorbemerkungen 728. — Beobachtungsmaterial 729. — Internationale Organisation 730. — Äußerer und innerer Anteil 730. — Einteilung der Variationen 731.	
32921 Erdmagnetische Aktivität	731
Dreistündliche Kennziffern 731. — Tägliche Schwankungen der Aktivität 731. — Standardisierte Kennziffern K_s und planetarische Kennziffern K_p	

	Seite
733. — Geographische Verteilung der Aktivität 735. — Tägliche Charakterzahlen, internationale ruhige und gestörte Tage 738. — Andere Maßzahlen für die erdmagnetische Aktivität 739. — Jährliche Schwankung der Aktivität 741. — Zusammenhang mit der Sonnentätigkeit 741. — Zusammenhang mit der Ultrastrahlung 743.	
32922 Störungen nahe der Polarlichtzone	743
Allgemeines 743. — Beziehungen zum Polarlicht 744.	
32923 Sonnentägiger Gang an ruhigen Tagen	744
Überblick 744. — Ionosphärische Stromsysteme für S_q 750. — Die großen Schwankungen in Huancayo 751. — Die Amplitude von S_q als Maß für solare Wellenstrahlung W 751. — Sonstige Variabilität 753.	
32924 Mondentägiger Gang	753
Überblick 753. — Ionosphärische Stromsysteme für die mondentägigen Variationen 757. — Zusammenhang mit der Sonnentätigkeit 757. — Andere Partialtiden als M_2 in L 757. — Variabilität von L 757.	
32925 Ringstromfeld	759
Überblick 759. — Das u -Maß der erdmagnetischen Aktivität 760. — Laufende Messung der Ringstromstärke 760.	
32926 Täglicher Gang an gestörten Tagen	761
32927 Einzelvariationen	763
Plötzliche Sturmanfänge 763. — Eruptionseffekte 763. — Bai-Störungen 763. — Pulsationen 763. — Jährlicher Gang 763.	
32928 Beziehungen zu den Ergebnissen direkter Ionosphären-Beobachtungen . .	763
32929 Innerer Anteil der erdmagnetischen Variationen; Erdstrom	764
Überblick 764. — Durch Meereszeiten induzierte Ströme 765. — Literatur zu 3292 765.	
3293 Polarlicht (L. Harang)	767
32931 Nordlichtformen	767
32932 Geographische Ausbreitung der Polarlichter	768
32933 Periodizität der Polarlichter.	770
32934 Richtung der Nordlichtbogen und Lage des Radiationspunktes.	770
32935 Höhen der Nordlichter über der Erdoberfläche	770
32936 Spektrum des Polarlichtes	772
3294 Nachthimmelslicht (Luftleuchten) (R. Penndorf)	774
32941 Lichtquellen des Nachthimmels	774
32942 Leuchtdichte des Nacht- und Dämmerungshimmels	774
32943 Spektrum des Dämmerungsleuchtens	776
32944 Spektrum des Luftleuchtens	776
Kontinuierliches Spektrum 776. — Atomspektren 776. — Bandenspektren 778. — Polarisation 779.	
32945 Emissionshöhen	779
32946 Periodische und aperiodische Schwankungen	780
Langperiodische Schwankungen 780. — Jahresgang 781. — Tagesgang 781. — Sonstige Schwankungen 781.	
32 A. Geophysikalische Zeitschriften	782
32 B. Organisation der internationalen Zusammenarbeit in der Geophysik.	795

