

WILHELM TRABERT  
LEHRBUCH  
DER KOSMISCHEN PHYSIK

LI 12

*Thomas*

# LEHRBUCH DER KOSMISCHEN PHYSIK

VON

**WILHELM TRABERT**

ORD. UNIVERSITÄTS-PROFESSOR UND DIREKTOR  
DER K. K. ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK  
IN WIEN

~~Weitvertrieb Hannover  
Vereinbuch  
Inv. Nr.: 1392~~

MIT 149 FIGUREN IM TEXT UND EINER TAFEL

INSTITUT F. MET. U. KLIMAT.  
TECHN. HOCHSCHULE HANNOVER

*LI 12*



LEIPZIG UND BERLIN  
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER

1911

## Inhaltsverzeichnis.

<b>Einleitung. Die Grundlagen und Grundbegriffe der physikalischen Weltbetrachtung. . . . .</b>	<b>Seite</b> <b>1</b>
<b>Erster Abschnitt. Erste Orientierung über die Gestalt der Erde und ihre Stellung im Weltall.</b>	
<b>Erstes Kapitel. Die Kugelgestalt der Erde.</b>	
1. Ursprüngliche Auffassung . . . . .	17
2. Argumente für die Kugelgestalt . . . . .	19
<b>Zweites Kapitel. Erste Orientierung auf der Himmelskugel.</b>	
3. Das Himmelsgewölbe und seine scheinbare Bewegung . . . . .	25
4. Ortsbestimmung am Himmel . . . . .	32
5. Bewegung der Sonne am Himmel . . . . .	37
<b>Drittes Kapitel. Zeit- und Ortsbestimmung auf der Erde.</b>	
6. Zeitbestimmung . . . . .	43
7. Ortsbestimmung auf der Erdoberfläche . . . . .	56
<b>Viertes Kapitel. Astronomische Erdmessung.</b>	
8. Prinzip der Erdmessung . . . . .	64
9. Die praktische Erdmessung und ihre Ergebnisse . . . . .	68
<b>Fünftes Kapitel. Die Messung kosmischer Distanzen.</b>	
10. Die Entfernung von Mond und Sonne . . . . .	79
11. Entfernung der Fixsterne. . . . .	86
<b>Sechstes Kapitel. Der Bau des Fixsternsystems.</b>	
12. Der Fixsternhimmel . . . . .	91
13. Die Verteilung der Fixsterne im Raume. . . . .	100
<b>Siebentes Kapitel. Rückblick auf den ersten Abschnitt.</b>	
14. Die Entwicklung unserer Kenntnis von der Stellung der Erde im Kosmos . . . . .	108
<b>Zweiter Abschnitt. Die Bewegungserscheinungen im Weltall.</b>	
<b>A. Die Bewegungen der Himmelskörper.</b>	
<b>Achtes Kapitel. Die Rotationsbewegung im Weltall.</b>	
15. Argumente für die Rotation der Erde. . . . .	114
16. Die „ablenkende Kraft“ der Erdrotation . . . . .	127
17. Bedeutung der Wahl des Koordinatensystems . . . . .	132
18. Die Rotation der anderen Himmelskörper . . . . .	143
<b>Neuntes Kapitel. Die Zentralbewegung im Sonnensystem.</b>	
19. Die Bewegung der Erde relativ zur Sonne. . . . .	148
20. Argumente für die fortschreitende Bewegung der Erde . . . . .	154

	Seite
21. Die Bewegungen der Planeten und Monde . . . . .	163
22. Die Bahnen der Kometen und die Bedingungen für die Annexion kosmischer Massen . . . . .	177
<b>Zehntes Kapitel. Die Eigenbewegung der Fixsterne und des Sonnensystems.</b>	
23. Die Bewegung der Fixsterne . . . . .	191
24. Die Eigenbewegung des Sonnensystems . . . . .	200
<b>Elftes Kapitel. Die Bewegungen der Rotationsachse der Erde.</b>	
25. Präzession und Nutation . . . . .	215
26. Verlagerungen der Rotationsachse im Erdkörper . . . . .	225
27. Theorie der Bewegungen der Erde um ihren Schwerpunkt . . . . .	230
<b>Zwölftes Kapitel. Das Gravitationsgesetz.</b>	
28. Der Kraft- und Massenbegriff . . . . .	236
29. Identität der Newtonschen Zentripetalkraft mit der Schwere . . . . .	243
30. Die Gültigkeitsgrenzen des Gravitationsgesetzes . . . . .	250
<b>B. Das Gleichgewicht auf der Erdoberfläche und seine Störungen.</b>	
<b>Dreizehntes Kapitel. Die Massenverteilung im Erdkörper und die Erdgestalt.</b>	
31. Die Dichte der Erde . . . . .	259
32. Erdkruste und Erdkern . . . . .	265
33. Land- und Meerverteilung . . . . .	276
34. Abhängigkeit der Schwere von der Höhe und ihrer Reduktion . . . . .	281
35. Schwere-Anomalien. Isostasie der Kontinente . . . . .	286
36. Abhängigkeit der Schwere von der Breite und das Clairautsche Theorem . . . . .	292
37. Druck und Masse der Atmosphäre . . . . .	297
38. Die Lotabweichungen . . . . .	308
39. Das Geoid . . . . .	312
<b>Vierzehntes Kapitel. Die schwingenden Bewegungen auf der Erdoberfläche.</b>	
a) Gravitationswellen.	
40. Wasser- und Luftwogen, Seiches, Pulsationen . . . . .	318
41. Ebbe und Flut . . . . .	333
b) Elastische Schwingungen des Erdkörpers (Erdbeben).	
42. Auftreten der Erdbeben und ihre Registrierung . . . . .	343
43. Art der Bodenbewegung . . . . .	350
44. Ausbreitung der Erdbeben. Fortpflanzung des Bebenbeginns . . . . .	353
45. Dauer und Verlauf der Erdbeben. Fortpflanzung der Hauptphase . . . . .	359
46. Theorie der Erdbebenbewegung . . . . .	365
<b>Fünfzehntes Kapitel. Rückblick auf den zweiten Abschnitt.</b>	
47. Die Beschreibung der Bewegungsvorgänge im Weltall . . . . .	367
<b>Dritter Abschnitt. Der Strahlungsvorgang und seine Beeinflussung durch die Atmosphäre.</b>	
<b>Sechzehntes Kapitel. Allgemeine Eigenschaften der Strahlung.</b>	
48. Ausbreitung der Strahlung . . . . .	374
49. Schwächung der Strahlen beim Durchgange durch ein Medium . . . . .	378

50. Störung der Strahlen beim Übergange in ein anderes Medium. . .	382
51. Das Dopplersche Prinzip . . . . .	387
52. Abhängigkeit der Strahlung vom strahlenden Körper . . . . .	391

**Siebzehntes Kapitel. Beeinflussung des Strahlenweges durch eine Atmosphäre.**

53. Die Refraktion . . . . .	395
54. Die Depression des Horizontes und die Kimmung . . . . .	403
55. Die totale Reflexion der Schallstrahlen. Das Wetterleuchten . .	406
56. Die totale Reflexion der Lichtstrahlen. Die Luftspiegelung. . .	410
57. Die Szintillation. . . . .	417
58. Die Dämmerung. Höfe und Ringe . . . . .	420
59. Der Regenbogen. . . . .	429

**Achtzehntes Kapitel. Beeinflussung der Intensität und Qualität der Strahlung durch unsere Atmosphäre.**

60. Die Sonnenstrahlung . . . . .	436
61. Das diffuse Tageslicht. Die blaue Farbe des Himmels und die Polarisation des Himmelslichtes. . . . .	447
62. Die Sternenstrahlung, die Mondstrahlung und die Strahlung der Atmosphäre. . . . .	454

**Neunzehntes Kapitel. Beeinflussung der Strahlung eines Himmelskörpers durch seine eigene Atmosphäre (Spektralanalyse).**

63. Prinzip der Spektralanalyse . . . . .	458
64. Die Spektralapparate . . . . .	463
65. Verschiedene Arten von Spektren. . . . .	467

**Zwanzigstes Kapitel. Rückblick auf den dritten Abschnitt.**

66. Die Bedeutung der Strahlung für die Beurteilung der Weltkörper	483
--	-----

**Vierter Abschnitt. Der Energieaustausch und die Energieverwandlungen im Weltall.**

**Einundzwanzigstes Kapitel. Der Wärmehaushalt unserer Erde.**

67. Der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche . . . . .	486
68. Der Abkühlungsprozeß des Erdinnern . . . . .	502

**Zweiundzwanzigstes Kapitel. Wirkungen der Sonnenwärme auf der Erdoberfläche.**

a) Bewegungen auf der Erdoberfläche.

69. Bewegungen in der Atmosphäre . . . . .	511
70. Der Kreislauf des Wassers . . . . .	522
71. Die Meeresströmungen . . . . .	527

b) Die klimatischen Unterschiede auf der Erde.

72. Die Klimazonen der Erdoberfläche . . . . .	531
73. Die Veränderungen im Klima der Erde . . . . .	537

**Dreiundzwanzigstes Kapitel. Die Wirkungen des Abkühlungsprozesses der Erde.**

74. Der Zustand des Erdinnern. . . . .	552
75. Die Zusammenziehung des Erdkörpers. Die Entstehung der Meere	561
76. Die Gebirgsbildung und der Vulkanismus . . . . .	567

	Seite
<b>Vierundzwanzigstes Kapitel. Umsatz mechanischer Energie in Wärme.</b>	
77. Verwandlung potentieller Energie in Wärme . . . . .	572
78. Die Gezeitenreibung . . . . .	581
<b>Fünfundzwanzigstes Kapitel. Elektrische und magnetische Vorgänge auf der Erde.</b>	
79. Das elektrische Feld der Erde . . . . .	586
80. Die Leitfähigkeit und der Ionengehalt der Atmosphäre . . . . .	589
81. Das magnetische Feld der Erde . . . . .	594
82. Die Gaußsche Theorie des Erdmagnetismus . . . . .	603
83. Die Magnetisierung der Erde und der Zusammenhang zwischen elektrischen und magnetischen Erscheinungen . . . . .	608
84. Das Polarlicht . . . . .	616
<b>Sechszwanzigstes Kapitel. Rückblick auf den vierten Abschnitt.</b>	
85. Das Energieprinzip . . . . .	620
<b>Fünfter Abschnitt. Die Entwicklung des Weltalls.</b>	
<b>Siebenundzwanzigstes Kapitel. Die Entwicklung der Glieder unseres Systems.</b>	
86. Die Entwicklung der Erde . . . . .	625
87. Die Mondbildung . . . . .	629
88. Die Entwicklung unseres Sonnensystems . . . . .	631
<b>Achtundzwanzigstes Kapitel. Die Entwicklung der Fixsterne.</b>	
89. Die Entstehung der Doppelsterne . . . . .	636
90. Die Entwicklung von Sternen und Sternnebeln . . . . .	638
<b>Neunundzwanzigstes Kapitel. Rückblick auf den fünften Abschnitt.</b>	
91. Das Entropieprinzip . . . . .	642
<b>Schluß.</b>	
Das Weltbild des naiven Naturbeschauers und des modernen Naturbeobachters. . . . .	646