





40/1161

B70

Dk 551.5

# STATIK DER ATMOSPHERE

UND DER

# HYDROSPHERE

VON

V. BJERKNES UND J. W. SANDSTRÖM

---

DEUTSCHE ÜBERSETZUNG VON F. KIRCHNER

---

MIT 22 ABBILDUNGEN IM TEXT, EINEM ANHANG  
ENTHALTEND METEOROLOGISCHE UND HYDROGRAPHISCHE TABELLEN  
UND EINEM ATLAS VON 60 TAFELN



BRAUNSCHWEIG

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDR. VIEWEG & SOHN

1912



# INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
<b>Erstes Kapitel. System der Einheiten.</b>	
1. Meter-Tonne-Sekunden-System . . . . .	1
2. Einfachste abgeleitete Einheiten . . . . .	1
3. In der Dynamik kontinuierlicher Medien gebrauchte Einheiten . . . . .	3
4. Einheiten des Schwerepotentials . . . . .	4
5. Einheiten des Druckes . . . . .	5
<b>Zweites Kapitel. Die Schwere und ihr Potential.</b>	
6. Die Schwere . . . . .	7
7. Normale Abnahme der Schwere in der Atmosphäre . . . . .	7
8. Reduktion auf das Meeresniveau und normaler Wert der Schwere im Meeresniveau . . . . .	8
9. Normale Zunahme der Schwere in der See . . . . .	9
10. Niveaflächen und dynamische Höhe oder Tiefe . . . . .	10
11. Fundamentale Formeln für das Schwerepotential . . . . .	11
12. Normale Beziehungen zwischen geometrischen und dynamischen Höhen . . . . .	12
13. Normale Beziehungen zwischen geometrischer und dynamischer Tiefe . . . . .	13
14. Das Schwerepotential an Punkten der Erdoberfläche . . . . .	14
15. Karten dynamischer Topographie . . . . .	15
16. Das skalare Feld . . . . .	16
17. Gradient und Aszendent . . . . .	17
18. Das Kraftfeld der Schwere . . . . .	19
<b>Drittes Kapitel. Spezifisches Volumen und Dichte der atmosphärischen Luft und des Seewassers.</b>	
19. Massenverteilung . . . . .	21
20. Zustandsgleichung der atmosphärischen Luft . . . . .	21
21. Virtuelle Temperatur . . . . .	22
22. Tabellen für die virtuelle Temperaturkorrektur . . . . .	22
23. Kurven der virtuellen Temperatur . . . . .	24
24. Die virtuelle Temperatur als Funktion der Höhe . . . . .	24
25. Spezifisches Volumen und Dichte der Luft . . . . .	25
26. Untersuchung der physikalischen Eigenschaften des Seewassers . . . . .	25
27. Tabellen für das spezifische Volumen des Seewassers . . . . .	27
28. Kontrolle der Genauigkeit der Tabellen . . . . .	30
29. Tabellen für die Dichte des Seewassers . . . . .	31
30. Wichtige Züge des spezifischen Volumens und der Dichte des Seewassers . . . . .	33
31. Isotherische und isopyknische Flächen . . . . .	33
<b>Viertes Kapitel. Grundzüge der Hydrostatik.</b>	
32. Druck, Isobarenflächen und Gradient . . . . .	35
33. Dynamische Bedeutung des Druckgradienten . . . . .	35
34. Ausdruck der Gleichgewichtsbedingung in Kräften auf die Masseneinheit . . . . .	36
35. Beziehungen zwischen den Feldern des Potentials, des Druckes und des spezifischen Volumens im Falle des Gleichgewichtes . . . . .	37
36. Bestimmung der Höhen oder Tiefen von gegebenen Drucken . . . . .	38
37. Ausdruck der Gleichgewichtsbedingungen in Kräften auf die Volumeinheit . . . . .	40
38. Beziehungen zwischen den Feldern des Potentials, des Druckes und der Dichte im Falle des Gleichgewichtes . . . . .	40
39. Bestimmung des Druckes in gegebenen Höhen oder Tiefen . . . . .	41
40. Integralform der Gleichgewichtsgleichung . . . . .	41
<b>Fünftes Kapitel. Ideale Gleichgewichtszustände in der Atmosphäre.</b>	
41. Analytische Integration der atmosphärischen Gleichgewichtsgleichung . . . . .	43
42. Atmosphäre mit konstantem Temperaturgradienten . . . . .	44



	Seite
43. Grenze der Atmosphäre für den Fall eines konstanten Temperaturgradienten . . . . .	45
44. Labile Gleichgewichtszustände . . . . .	45
45. Indifferentes oder adiabatisches Gleichgewicht . . . . .	46
46. Stabiles Gleichgewicht . . . . .	48
47. Zahlenmäßige Darstellung der Gleichgewichtszustände . . . . .	49
48. Troposphäre und Stratosphäre . . . . .	51
<b>Sechstes Kapitel. Praktische Lösung der hydrostatischen Aufgabe für die Atmosphäre.</b>	
49. Die Fundamentaltabellen . . . . .	53
50. Graphische Darstellung der bei aerologischen Aufstiegen erhaltenen Beobachtungen . . . . .	55
51. Graphische Bestimmung der virtuellen Temperatur und deren Mittelwerte . . . . .	57
52. Die Berechnung der Höhen gegebener Drucke . . . . .	59
53. Graphische Ableitung weiterer Resultate . . . . .	64
54. Berechnung des Druckes in gegebener Höhe . . . . .	65
55. Der Fall, daß die Höhe eine beobachtete Größe ist . . . . .	66
56. Beispiele der Berechnung, wenn der Druck in irrationalen Einheiten ausgedrückt ist . . . . .	70
57. Graphische Darstellung der Resultate der Berechnung . . . . .	71
58. Schnelle Arbeit für den täglichen Wetterdienst . . . . .	72
59. Extrapolation der Kurven der virtuellen Temperatur . . . . .	73
60. Extrapolation der mittleren virtuellen Temperatur . . . . .	74
<b>Siebentes Kapitel. Synoptische Darstellung der Felder des Druckes und der Masse in der Atmosphäre.</b>	
61. Angenähertes Gleichgewicht . . . . .	75
62. Folgerungen aus dem Satze vom angenäherten Gleichgewicht . . . . .	76
63. Methode zur Zeichnung von Karten, die skalare Felder darstellen . . . . .	76
64. Arithmetische und graphische Methode zur Addition und Subtraktion skalarer Felder . . . . .	77
65. Karten der absoluten und der gegenseitigen Topographie der Isobarenflächen . . . . .	78
66. Karten des absoluten Druckes und der gegenseitigen Druckunterschiede in Niveauflächen . . . . .	78
67. Umzeichnen von topographischen Karten der Hauptisobarenflächen zu Isobarenkarten in Hauptniveaus . . . . .	79
68. Konstruktion von Karten für niedrige Niveaus nach Beobachtungen an der Erdoberfläche . . . . .	80
69. Praktische Regeln für das Zeichnen eines zusammenhängenden Systems von Karten zur Darstellung des Druck- und Massenfeldes . . . . .	81
70. Bemerkungen über die schnellste Erledigung der für den täglichen Wetterdienst notwendigen Arbeiten . . . . .	84
71. Beispiel: Druck- und Massenfeld über Europa am 25. Juli 1907 . . . . .	85
72. Einheitsröhren . . . . .	95
73. Beziehung zwischen Schnitten und Karten . . . . .	96
74. Vollständige Darstellung der Felder der bewegenden Kräfte und der bewegten Massen in der Atmosphäre . . . . .	97
<b>Achstes Kapitel. Praktische Lösung der hydrostatischen Aufgabe für die See.</b>	
75. Normale Gleichgewichtsbeziehung und geringe Abweichungen davon . . . . .	99
76. Graphische Darstellung einer hydrographischen Beobachtungsserie . . . . .	100
77. Berechnung der Anomalien des spezifischen Volumens und der Dichte . . . . .	101
78. Die Berechnung der dynamischen Tiefe gegebener Drucke und der Drucke in gegebenen dynamischen Tiefen . . . . .	103
79. Graphische Darstellung . . . . .	110
<b>Neuntes Kapitel. Synoptische Darstellung der Felder von Druck und Masse in der See.</b>	
80. Angenähertes Gleichgewicht . . . . .	113
81. Topographie der Isobarenflächen . . . . .	113
82. Druckverteilung längs einer Niveaufläche . . . . .	114
83. Umwandlung der topographischen Karten in isobarische . . . . .	115
84. Vertikalschnitte . . . . .	120
85. Beispiel: Nordeuropäische Gewässer, Mai 1904 . . . . .	121
86. Bemerkung über die Einheitsröhren . . . . .	125
<b>Hydrographische Tabellen</b> . . . . .	1—36
<b>Meteorologische Tabellen</b> . . . . .	1—30
<b>Anhang zu den meteorologischen und hydrographischen Tabellen</b> . . . . .	1—22