

Inhaltsverzeichnis

Erstes Kapitel. Kinematik der deformierbaren Medien	1
§ 1. Fundamentalsatz der Kinematik	1
§ 2. Erinnerung an die Vektoranalysis	8
§ 3. Der GAUSSsche, STOKESSche und GREENSche Satz.	16
§ 4. Einiges über Tensoranalysis	23
Zweites Kapitel. Statik der deformierbaren Medien	31
§ 5. Allgemeine Einteilung in feste und flüssige, kompressible und inkompressible ideale und reibende Medien	31
§ 6. Hydrostatik	34
§ 7. Statik der kompressiblen Flüssigkeiten	42
§ 8. Der Spannungszustand des festen elastischen Körpers	48
§ 9. Spannungs-Dehnungs-Beziehung, Elastizitätskonstanten, elastisches Potential	53
§ 10. Reibungsdrucke und Reibungsarbeit, insbesondere bei inkompressiblen Flüssigkeiten	64
Drittes Kapitel. Dynamik der deformierbaren Medien	73
§ 11. Die EULERSchen Gleichungen der idealen inkompressiblen Flüssigkeit	73
§ 12. Ableitung der EULERSchen Gleichungen aus dem HAMILTONSchen Prinzip. Der Druck als LAGRANGEScher Multiplikator	79
§ 13. Die EULERSchen Gleichungen der idealen kompressiblen Flüssigkeit, ihre Anwendung auf die Akustik	83
Anhang. Vergleich von kompressiblen und inkompressiblen Strömungen	90
§ 14. Dynamik des elastischen Körpers	94
§ 15. Der quasielastische Körper als Äthermodell	96
§ 16. Dynamik der reibenden Flüssigkeiten. Hydrodynamik und Hydraulik. Das REYNOLDSsche Turbulenzkriterium	101
§ 17. Einiges über Kapillarität	110
Viertes Kapitel. Theorie der Wirbel	115
§ 18. Die HELMHOLTZschen Wirbelsätze	115
A. Der zeitliche Erhaltungssatz in differentieller Form	115
B. Der zeitliche Erhaltungssatz in integraler Form	118
C. Der räumliche Erhaltungssatz der Wirbeltheorie	120
§ 19. Potentialströmung in der Ebene und im Raum	121
§ 20. Ein Fundamentalsatz der Vektoranalysis. Die elektromagnetische Analogie der Wirbelfelder	131

§ 21. Geradlinige, parallele Wirbelfäden	138
A. Der einzelne Wirbelfaden	138
B. Zwei Wirbelfäden von gleicher Stärke und von entgegengesetztem oder gleichem Drehsinn	139
C. Der Schwerpunktssatz für zwei oder mehr Wirbelfäden	141
D. Der Flächensatz für ein System von Wirbelfäden	143
E. Allgemeine Bemerkungen zur Wirbeldynamik	144
F. Atmosphärische Wirbel	144
§ 22. Kreisförmiger Wirbel	145
Fünftes Kapitel. Theorie der Wellen	151
§ 23. Ebene Schwerewellen in tiefem Wasser	151
§ 24. Ebene Schwerewellen in seichtem und mäßig tiefem Wasser	156
§ 25. Ebene Kapillarwellen und Kapillar-Schwerewellen	163
§ 26. Einführung der Gruppengeschwindigkeit	166
§ 27. Ringwellen	172
A. Der periodische Fall. Einiges über BESSELSche Funktionen	173
B. Einmalige Störung. FOURIER-BESSELSche Integraldarstellung	175
C. Ausführung der Integration nach k . Die Methode der stationären Phase	177
D. Ausführung der Integration nach α . Diskussion eines Grenzfalles	179
§ 28. Schiffswellen und MACHSches Phänomen	181
Sechstes Kapitel. Strömungen bei gegebener Berandung	187
§ 29. Strömung gegen eine Platte	187
§ 30. Totwasser und Diskontinuitätsflächen	194
§ 31. Das Problem der Strahlbegrenzung als weitere Anwendung der Abbildungsmethode	202
§ 32. Die KÄRMÄNSche Wirbelstraße	208
Anhang. Das Problem des Strömungswiderstandes	215
§ 33. Die PRANDTLsche Grenzschicht	217
Siebentes Kapitel. Ergänzungen zur Hydrodynamik	230
§ 34. Die LAGRANGESchen Gleichungen der Hydrodynamik	230
§ 35. STOKESSche Bewegung und Widerstandsformel	232
§ 36. Hydrodynamische Theorie der Schmiermittelreibung	239
§ 37. RIEMANNsche Stoßwellen. Allgemeine Integration der EULERSchen Gleichungen für kompressible Flüssigkeiten im eindimensionalen Falle	247
§ 38. Über Turbulenz	254
A. Einiges über die Beschaffenheit der turbulenten Strömung	255
B. Ältere Versuche zur mathematischen Begründung des REYNOLDSschen Turbulenzkriteriums	260
C. Neuere Formulierung des Problems, die Entstehung der Turbulenz	261
D. Über den Grenzfall der isotropen Turbulenz	262
E. Ein mathematisches Modell zum Turbulenzproblem	264
Achstes Kapitel. Ergänzungen zur Elastizitätstheorie	268
§ 39. Kristallelastizität	268
§ 40. Balkenbiegung	273
§ 41. Torsion	279

§ 42. Torsion und Biegung bei der Schraubenfeder	286
§ 43. Der elastische Energiegehalt des Quaders	291
§ 44. Der elastische Halbraum und seine Oberflächenwellen	301
A. Reflexion einer ebenen transversalen Raumwelle	301
B. Elastische Oberflächenwellen	305
Neuntes Kapitel. Plastizität und Versetzungen. Von EKKEHART KRÖNER	310
§ 45. Allgemeines	310
§ 46. Experimentelle Ergebnisse zur Plastizität	314
§ 47. Die Versetzung	319
A. Historisches	319
B. Versetzung und Plastizität	320
C. Versetzung und Eigenspannung	321
D. Versetzung und Gitterkrümmung	322
E. Ursprung der Versetzungen, der Verfestigung und der Irreversibilität der plastischen Erscheinungen	325
F. Die strenge Definition der Versetzung	329
G. Die „punktförmigen“ Gitterfehler	332
§ 48. Feldtheorie der Gitterfehler	333
A. Die geometrischen Grundlagen	333
B. Die statischen Grundlagen	349
C. Spannungsfeld und Wechselwirkung singulärer Versetzungen	357
Anhang. Die Identität von Versetzungsdichte und CARTANScher Torsion ..	363
§ 48. Kontinuumsmechanik der Plastizität	366
Übungsaufgaben	
Zu Kapitel I	377
I. 1 Vergleich der Definition von $\text{rot } \mathfrak{A}$ als lineare Vektorfunktion mit der differentiellen Definition	377
I. 2 Der Vektorcharakter von $\text{rot } \mathfrak{A}$	377
I. 3 Vektoroperationen in krummlinigen orthogonalen Koordinaten	377
I. 4 Zur Berechnung des Symbols $\Delta \mathfrak{A}$	377
I. 5 Zur sogenannten zweiten Randwertaufgabe der Potentialtheorie	377
I. 6 Geometrische Bedeutung der Tensorinvarianten	378
I. 7 Bedingung dafür, daß ein vorgegebenes Kraftlinienbild zu einem Potentialfeld gehört	378
Zu Kapitel II	378
II. 1 Höhe der polytropen Atmosphäre	378
II. 2 Trennung eines Gasgemisches durch Zentrifugieren	378
II. 3 a) Zweidimensionales Analogon zu der Strömung in Kapillarröhren ...	378
b) Der Idealfall eines laminar strömenden Flusses	378
II. 4 Die geradlinige und die zylindrische COUETTE-Strömung	379
II. 5 Das Problem von BOUSSINESQ	379
Zu Kapitel III	379
III. 1 Die Konvektionsglieder der Strömung in Polarkoordinaten	379
III. 2 Ähnlichkeitsbetrachtungen bei der Strömung in Röhren	379
III. 3 Gestalt der freien Flüssigkeitsoberfläche bei Einwirkung äußerer Kräfte.	380
III. 4 Steighöhe in Kapillaren	380

Zu Kapitel IV	380
IV. 1 Rechnungen in Bipolarkoordinaten	380
IV. 2 Das Strömungsfeld um zwei entgegengesetzt gleiche Strudel	381
IV. 3 Rechnungen in elliptischen Koordinaten	381
IV. 4 Übergang von Bipolarkoordinaten zu Ring- und Spindelkoordinaten ..	381
Zu Kapitel V und VI	381
V. 1 Kinetische Energie der Wasserwellen	381
VI. 1 Der Triftstrom	381
VI. 2 Labilität einer ebenen Grenzfläche zwischen Strömungsfeldern verschie-	
dener Geschwindigkeit	381
VI. 3 Stabilität der horizontalen Wasserfläche bei verschiedenen Windstärken	382
Zu Kapitel VII	382
VII. 1 Die Gestalt der Flüssigkeitsoberfläche in der rotierenden Trommel aus	
den LAGRANGESchen Gleichungen abzuleiten	382
VII. 2 Übergang von den EULERSchen zu den LAGRANGESchen Gleichungen im	
eindimensional-kompressiblen Falle	382
VII. 3 Vereinfachte Ableitung der linearen Differentialgleichung im RIEMANN-	
schen Problem der Stoßwellen nach HADAMARD	383
VII. 4 STOKESSche Rotation	383
Zu Kapitel VIII	383
VIII. 1 Biegung eines Balkens auf zwei Stützen durch eine Einzellast	383
VIII. 2 Schwingungen eines Stabes	383
a) Dehnungsschwingungen	383
b) Torsionsschwingungen	383
c) Biegungsschwingungen	383
VIII. 3 Stoßbelastung eines Stabes	384
VIII. 4 Ergänzung zum Torsionsproblem eines Stabes von elliptischem Querschnitt	384
VIII. 5 Reflexion einer ebenen transversalen Welle innerhalb eines eben begrenzten	
elastischen Körpers, desgleichen einer ebenen Longitudinalwelle	384
Zu Kapitel IX	384
IX. 1 Der ϵ -Tensor	384
IX. 2 Das Spannungsfeld geradliniger Versetzungen	384
IX. 3 Wechselwirkung von Versetzungen	384
IX. 4 Versetzung und Gitterkrümmung	385
IX. 5 Versetzung und Oberfläche	385
IX. 6 Versetzung und elastische Doppelschicht	385
Anleitung zur Lösung der Übungsaufgaben	387
Zusätze betreffend den allgemeinen Tensorkalkül	421
Namen- und Sachregister	437

Im Unterschied zu früheren Auflagen sind im vorliegenden Band die von der International Union of Pure and Applied Physics neuerdings empfohlenen Bezeichnungen für die Produkte zweier Vektoren \mathbf{a} und \mathbf{b} (mitgeteilt in *Physics Today*, November 1956, S. 26) eingeführt. Die Herausgeber der anderen Bände haben diesem Bezeichnungswechsel zugestimmt und werden ihn bei nächster Gelegenheit auch dort vornehmen.

Es wird also geschrieben:

- das skalare Produkt, früher (\mathbf{a}, \mathbf{b}) , künftig $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$
- das vektorielle Produkt, früher $[\mathbf{a}, \mathbf{b}]$, künftig $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$
- das dyadische (tensorielle) Produkt künftig $\mathbf{a} \mathbf{b}$.