



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Statik im Stahlbetonbau

Beyer, Kurt

Berlin [u.a.], 1956

Inhaltsverzeichnis

[urn:nbn:de:hbz:466:1-74292](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-74292)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Die Grundlagen der Baustatik	1
1. Aufgabe und Ziel	1
2. Die Belastung des Tragwerks	2
Physikalische Kennzeichnung der Belastung S. 2. — Die Definition der Belastung in den amtlichen Bestimmungen S. 2.	
3. Schnee- und Windbelastung	3
4. Wasserdruck	4
5. Erddruck	5
Physikalische Voraussetzungen S. 5. — Ansatz für die angenäherte Berechnung nach Coulomb und Poncelet S. 6. — Lösung bei gerader Wand- und Erdlinie S. 8. — Lösung bei gerader Wand- und gebrochener Geländelinie S. 9. — Lösung bei gebrochener Wandlinie S. 10. — Lage der Mittelkraft E des Erddrucks S. 10. — Erddruck im unbegrenzten Erdkörper S. 11. — Mittelwerte für die Raumgewichte γ und die Schubfestigkeit $\tau^* = \mu \cdot \sigma$ der wichtigsten Erdarten S. 12.	
6. Boden- und Seitendruck in Silozellen	13
Physikalische Konstanten des Füllgutes S. 14. — Funktionswerte $1 - \epsilon - \zeta$ S. 14. — Zahlenbeispiel S. 15.	
7. Die Stützung des Tragwerks	16
Lager und Gelenke S. 16. — Flächenstützung S. 16. — Materialkonstante C für verschiedene Bodenarten S. 18.	
8. Verformung und innere Kräfte	18
Energiebetrachtungen S. 19. — Satz von Betti S. 22. — Anwendung bei technischen Aufgaben S. 22	
9. Der Spannungszustand der Scheiben und Träger	23
10. Der Spannungszustand des Stabes	25
Definition und Gleichgewicht der Schnittkräfte S. 26. — Verzerrungs- und Spannungszustand am Querschnitt des geraden Stabes S. 27. — Verdrehung und Schubspannung S. 30. — Verzerrungs- und Spannungszustand am Querschnitt des gekrümmten Stabes S. 31. — Anwendungsbereich der technischen Biegelehre S. 32.	
11. Die Eigenspannungen des Baustoffs	33
Angaben zur Ermittlung von Schwind- und Temperaturspannungen S. 35.	
12. Die Sicherheit des Tragwerks	36
II. Das statisch bestimmte Stabwerk	38
13. Allgemeine Bemerkungen über Schnittkräfte, Zustands- u. Einflußlinien	38
Die Beschreibung des Tragwerks S. 39. — Hilfsmittel der Mechanik zur statisch bestimmten Berechnung der Stütz- und Schnittkräfte S. 40. — Allgemeine Ansätze zur analytischen Berechnung der Stütz- und Schnittkräfte S. 41. — Rechenvorschrift S. 43. — Graphische Methoden zur Ermittlung der Stütz- und Schnittkräfte S. 44. — Anwendung des Prinzips der virtuellen Verrückungen S. 46. — Einflußlinien der Stütz- und Schnittkräfte S. 48.	
14. Der einfache Balkenträger	52
Ruhende Belastung S. 52. — Einflußlinien S. 53. — Die Grenzwerte der Querkraft S. 53. — Die Grenzwerte der Biegemomente S. 55. — Tabellen für die Stütz- und Schnittkräfte des einfachen Balkenträgers und des Freitragers S. 58.	
15. Der Auslegeträger	66
Zeichnerische Untersuchung S. 66. — Analytische Untersuchung S. 67. —	

	Einflußlinien und Grenzwerte S. 67. — Stützenstellung und Gelenklage S. 68. — Tabelle für die Grenzwerte der Stütz- und Schnittkräfte eines Gerberbalkens S. 68.	
16.	Stabwerke mit drei Gelenken	69
	Analytische Berechnung der Stütz- und Schnittkräfte S. 69. — Schaulinien der Schnittkräfte S. 71. — Zeichnerische Ermittlung der Stütz- und Schnittkräfte S. 72. — Zahlenbeispiel S. 75. — Einflußlinien der Schnittkräfte S. 76. — Grenzwerte der Schnittkräfte S. 78. — Zahlenbeispiel S. 79. — Tabellen für die Schnittkräfte am symmetrischen Dreigelenkbogen S. 83.	
III.	Die Formänderung des ebenen Stabzuges	87
17.	Die allgemeinen Ansätze	87
	Der Clapeyronsche Ansatz für den Stabzug S. 89. — Das Prinzip der Wechselwirkung für den Stabzug S. 90. — Einflußlinie der Verschiebung und Winkeländerung S. 91.	
18.	Die Berechnung einzelner Komponenten des Verschiebungszustandes	91
	Ansatz der Rechnung S. 91. — Der Integrand S. 93. — Mechanische Auslegung des Ansatzes S. 94. — Numerische Integration S. 95. — Berechnung mit Annahmen über die stetige Veränderlichkeit des Querschnitts; Verwendung von Integrationstabellen S. 96. — Zahlenbeispiele S. 98. — Unstetiger Verlauf von ζ S. 99. — Endverdrehung eines Stabes mit linear veränderlichem Querschnitt S. 99. — Verdrehungen der Endtangente eines Balkenträgers auf zwei Stützen S. 100.	
19.	Lösungen der Funktion $\int MM(J_c/J)ds$ und Funktionswerte ω	102
	Lösung für gerade Stäbe mit konstantem J_h/J S. 102. — Lösung für gerade Stäbe mit stetig veränderlichem J_h/J S. 105. — Lösung für gerade Stäbe mit unstetig veränderlichem J_h/J S. 107. — Lösung für gekrümmte Stäbe mit $r = \text{const}$ und $J = \text{const}$ S. 111. — Verdrehungen der Endquerschnitte mit Angaben über die Biegelinien für Balkenträger mit konstantem J_h/J S. 112. — Verdrehungen der Endquerschnitte und Biegelinien für Balkenträger mit veränderlichem J_h/J aus einem Kräftepaar $M_a = 1$ mit am Endquerschnitt a S. 115. — Tabelle der Funktionswerte ξ^r und ω S. 116. — Funktionswerte S. 120.	
20.	Die Biegelinie des geraden Stabes	121
	Beziehung zwischen Kraftebene und Biegungsebene S. 121. — Ableitung der Differentialgleichung aus den Schnittkräften S. 121. — Integration der Differentialgleichung S. 123. — Rechnerische und zeichnerische Entwicklung der Biegelinie S. 123. — Zahlenbeispiel S. 126. — Ableitung der Biegelinie aus der Belastung S. 128. — Lösung der Differentialgleichung mit Differenzen S. 129.	
21.	Die Biegelinie von gekrümmten Stäben und Stabzügen	131
	Abteilung der Differentialgleichung S. 131. — Längenänderung einer Stabzugsehne S. 134. — Biegelinie des Dreigelenkbogens S. 134. — Ableitung aus einem Differenzenansatz S. 134. — Die Biegelinie eines gekrümmten Trägers mit $r = \text{const}$ S. 136. — Spannungszustand in Rohren und Ringen S. 136. — Die wirkliche Verschiebung der Punkte des Stabzugs S. 139.	
22.	Der gerade Stab auf elastischer Unterlage	140
	Elastizitätsgesetz S. 140. — Ansatz und Lösung der Differentialgleichung S. 140. — Lösung für den unendlich langen Stab S. 142. — Lösung für den starren Stab S. 142. — Lösung der homogenen Gleichung des kurzen Stabes für vorgeschriebene Randkräfte S. 142. — Unstetige Ansätze: a) für Einzellasten, b) für veränderliches Trägheitsmoment S. 144. — Zahlenbeispiele S. 144. — Anwendung der Theorie auf die angenäherte Berechnung des Trägerrostes S. 150.	
IV.	Stütz- und Schnittkräfte statisch unbestimmter Stabwerke	151
23.	Die Grundlagen der Lösung	151
A.	Die Berechnung durch Elimination der Komponenten des Verschiebungszustandes	154
24.	Die geometrischen Bedingungsgleichungen	154
	Statisch überzählige Größen X_k und Hauptsystem S. 155. — Geometrische Verträglichkeit und Superpositionsgesetz im kinematisch starren	

Hauptsystem S. 156. — Entwicklung der Elastizitätsgleichung aus den geometrischen Verträglichkeitsbedingungen S. 156. — Berechnung der Vorzahlen und Belastungszahlen S. 159. — Berechnung der virtuellen Arbeit in statisch unbestimmten Systemen mit einer Zerlegung der virtuellen Belastung S. 160. — Berechnung der virtuellen Arbeit in statisch unbestimmten Systemen mit einer Zerlegung der Verschiebungen S. 162. Die Elastizitätsgleichung als Minimalbedingung der Formänderungsenergie S. 163.

25. Die Grundlagen für die Bildung der Matrix 165
 Ansatz S. 165. — Auflösung und konjugierte Matrix S. 166. — Fehlerempfindlichkeit der Lösung S. 167. — Die Schnittkräfte des statisch unbestimmten Stabwerks S. 168. — Nachprüfung der Kontinuität des Stabzugs als Rechenprobe für die Schnittkräfte S. 168. — Wahl des Hauptsystems S. 170.

26. Stabwerke mit wenigen überzähligen Größen 170
 Einfach statisch unbestimmtes System S. 170. — Zweifach statisch unbestimmtes System S. 171. — Dreifach statisch unbestimmtes System S. 172. — Schnittkräfte S. 174. — Zahlenbeispiele S. 175.

27. Vereinfachung der Lösung bei Symmetrie des Tragwerks und Symmetrie oder Anisotropie der Belastung 185
 Die Belastungsumordnung S. 186. — Anwendungen S. 186. — Zahlenbeispiel S. 189. — Verhältnis der Biegemomente eines Stabwerks bei verschiedener Belastung eines Stabes. (Mit Tabelle und Zahlenbeispiel) S. 189.

28. Vereinfachung der Lösung bei Symmetrie des Hauptsystems 191
 Das Hauptsystem mit einfacher Symmetrie S. 191. — Zerlegung der Matrix und Bildung von Gruppenlasten S. 192. — Die Belastungsglieder bei Symmetrie der Matrix S. 194. — Anwendungen S. 195. — Zahlenbeispiele S. 198. — Das Hauptsystem mit Symmetrie nach zwei Achsen S. 205. — Statische Untersuchung eines Kühlturmunterbaues (Zahlenbeispiel) S. 208.

29. Algebraische Auflösung der Bedingungsgleichungen 215
 Auflösung des Ansatzes durch Elimination. a) Die vollständige Rechenvorschrift nach C. F. Gauß S. 216. — b) Die abgekürzte Rechenvorschrift nach C. F. Gauß S. 219. — c) Die Berechnung der konjugierten Matrix S. 223. — Zahlenbeispiel S. 224.
 Auflösung dreigliedriger Ansätze S. 230. — a) Rechenvorschrift bei Vorwärtselemination des Ansatzes S. 232. — b) Rechenvorschrift bei Rückwärtselemination des Ansatzes S. 233. — c) Gleichzeitige Verwendung der Kennbeziehungen aus Vorwärts- und Rückwärtselemination S. 235. — d) Ausgezeichnete Belastung mit ein oder zwei Belastungszahlen S. 239. — Zahlenbeispiel S. 240.
 Auflösung fünfgliedriger und siebengliedriger Ansätze S. 245.

30. Auflösung der Gleichungen durch Iteration 248
 Rechenvorschrift S. 248. — Konvergenzbeweis S. 249. — Umformung des Ansatzes S. 250. — Zahlenbeispiel S. 250.

31. Allgemeine Rechenvorschrift zur Untersuchung statisch unbestimmter Stabwerke 252

32. Zeichnerische Auflösung der Bedingungsgleichungen 253
 Anwendung auf dreigliedrige Elastizitätsgleichungen S. 254. — Lösung für den homogenen Ansatz S. 255. — Die überzähligen Größen bei einzelnen Belastungsgliedern S. 258. — Allgemeiner Belastungsfall S. 259. Zahlenbeispiel S. 263.

33. Integration der Elastizitätsgleichungen als lineare Differenzgleichungen 266
 Berechnung der Stützenmomente des durchgehenden Trägers mit freibeweglichen, starren Stützen und $l' = \text{const} = l$ S. 269. — Spannungszustand eines Bogenträgers mit steifem Zugband S. 269.

34. Ansätze mit unabhängigen überzähligen Größen 271

35. Methoden bei wenigen überzähligen Größen 272
 Anwendung auf zweifach statisch unbestimmte Stabwerke S. 272. — Anwendung auf dreifach statisch unbestimmte Stabwerke S. 274. — Zahlenbeispiel S. 277.

	Seite
36. Die Entwicklung statisch unbestimmter Gruppenlasten	281
Die Bildung der Gruppenlasten S. 281. — Die Ableitung der Elastizitätsgleichung für statisch unbestimmte Gruppenlasten S. 282. — Die Auswahl der Gruppenlasten für die Nebenbedingung $\delta_{ik} = 0$ S. 283. — Zahlenbeispiel S. 286. — Die Gruppenbildung bei Symmetrie des Tragwerks S. 290. — Die Beziehungen der überzähligen Gruppenlasten zu den statisch unbestimmten Schnittkräften statisch unbestimmter Hauptssysteme S. 293.	
37. Die Verwendung statisch unbestimmter Hauptssysteme	295
Zahlenbeispiel S. 297. — Ansätze mit statisch unbestimmten Schnittkräften und unbekanntem Verschiebungen S. 301. — Zahlenbeispiel S. 302.	
B. Die Berechnung durch Elimination der Schnittkräfte	305
38. Die statischen Bedingungsgleichungen	305
Die Knotenpunktfigur S. 305. — Die geometrischen Randwerte für den Verschiebungszustand eines Abschnitts (h) S. 306. — Die Randwerte des Spannungszustandes der Abschnitte (h) und der Knotenpunktfigur des Stabwerks S. 306. — Gerade Stäbe S. 307. — Gekrümmte Stäbe und Stabzüge S. 309. — Die Bedingungen für die geometrische Verträglichkeit der Knotenpunktfigur S. 311. — Das geometrisch bestimmte Hauptssystem S. 311. — Die geometrischen Bedingungen der Knotenkette S. 312. — Die Aufgabe S. 314. — Die statischen Bedingungen zur Lösung S. 315. — Anwendung der Lösung S. 317.	
39. Das Stabwerk mit geraden Stäben	318
Hauptsystem und geometrische Superposition S. 318. — Die Anschlusskräfte am Stabknoten S. 319. — Die statischen Bedingungen $\delta A_J = 0$ ($J = A \dots N$) S. 320. — Die statischen Bedingungen $\delta A = 0$ ($c = 1 \dots f$) S. 320. — Die Form der Matrix S. 321. — Tabellen für die Randmomente des beiderseits und des einseitig eingespannten Stabes mit konstantem Trägheitsmoment S. 323 und 324. — Zahlenbeispiele S. 323.	
40. Die Auflösung des Ansatzes	330
Geometrisch bestimmtes Hauptssystem S. 330. — Berechnung und Nachprüfung der Schnittkräfte S. 331. — Einflußlinien S. 331. — Zahlenbeispiel S. 334. — Teilung der Matrix und geometrisch unbestimmtes Hauptssystem S. 335. — Rahmenstellung mit waagerechtem Riegel und senkrechten Pfosten S. 337. — Zahlenbeispiel S. 341. — Allgemeiner Ansatz zur Untersuchung des Stockwerkrahmens S. 345.	
41. Stabwerke mit geraden und gekrümmten Stabachsen	347
Unsymmetrische Bogenstellung S. 349. — Zahlenbeispiel S. 349.	
42. Symmetrie des Tragwerks	355
Symmetrischer Stockwerkrahmen mit zwei Pfosten S. 356. — Symmetrischer Stockwerkrahmen mit vier Pfosten S. 357. — Symmetrischer Stockwerkrahmen mit drei Pfosten S. 359. — Zahlenbeispiel S. 359.	
43. Die Berechnung der Anschlusskräfte aus den Drehwinkeln τ der Endtangentialen	366
Ansatz S. 367. — Zahlenbeispiel S. 368.	
44. Kennbeziehungen bei unverschieblichem Knotennetz	373
Die Anschlussmomente am Knoten J durch äußere Kräfte am Stab \overline{JK} S. 374. — Die Verwendung der Ansätze S. 376. — Tabelle der Kreuzlinienabschnitte S. 377. — Zahlenbeispiel S. 378. — Tabellen für die angenäherten Kennbeziehungen in quadratischen Vierecksnetzen S. 379. — Die Komponenten φ_c des Verschiebungszustandes S. 380. — Zahlenbeispiele S. 381.	
V. Anwendung der Theorie auf die im Bauwesen vielverwendeten Stabwerke	391
45. Das Tragwerk als Gegenstand der baustatischen Untersuchung	391
46. Balkenträger mit statisch unbestimmter Stützung	393
Tabelle der Beiwerte μ_k, λ_k und $\bar{\mu}$ für verschiedene Funktionen $\xi_k = J_k/J$ S. 394. — Träger über einem Feld S. 397. — Träger über zwei Feldern S. 401. — Träger über drei Feldern S. 404. — Tabelle der Schnittkräfte des durchlaufenden Trägers über 2 und 3 Feldern S. 401 und 404. —	

Tabelle der Funktionswerte $\omega_D - \kappa_{(k-1)k} \omega'_D$ S. 410. — Zahlenbeispiel S. 408.	
47. Der durchlaufende Balkenträger auf beliebig vielen frei drehbaren Zwischenstützen	414
Vorzahlen S. 415. — Belastungszahlen S. 415. — Auflösung des Ansatzes S. 416. — Kennbeziehungen und Teillösungen S. 417. — Einflußlinien der Stützenmomente X_k S. 418. — Zeichnerische Untersuchung S. 419. — Die Entwicklung der Einflußlinien der Stützenmomente aus den Festpunkten S. 422. — Einflußlinien der Schnitt- und Stützkräfte S. 422. — Vereinfachung der Annahmen über die elastischen Eigenschaften S. 424. — Zahlenbeispiele S. 426.	
48. Der durchlaufende Träger mit elastisch drehbaren Stützen	430
Ansatz S. 430. — Die Vorzahlen S. 431. — Belastungszahlen S. 433. — Lösung S. 435. — Zeichnerische Untersuchung S. 436. — Vereinfachung der Annahmen über die elastischen Eigenschaften S. 437. — Zahlenbeispiel S. 438. — Untersuchung durchlaufender Träger mit Hilfe der Knotendrehwinkel S. 439. — Vorzahlen der Knotendrehwinkel S. 439. — Belastungszahlen des Ansatzes S. 440. — Zahlenbeispiel S. 441.	
49. Die Rahmenstellung mit beliebig vielen Feldern, geraden Riegelstäben und senkrechten Pfosten	443
Zahlenbeispiel S. 446.	
50. Die Erweiterung der Aufgabe	450
Die Verwendung des durchgehenden Trägers als Hauptsystem S. 452. — Zahlenbeispiel S. 454.	
51. Der Stockwerkrahmen	455
Der Stockwerkrahmen mit zwei Pfosten S. 455. — Zahlenbeispiel S. 455. — Der symmetrische Stockwerkrahmen mit zwei geneigten Pfosten S. 457. — Zahlenbeispiel S. 462. — Symmetrischer Stockwerkrahmen mit gelenkig angeschlossenen Zwischenriegeln S. 468. — Der symmetrische Stockwerkrahmen mit zwei senkrechten Pfosten S. 469. — Zahlenbeispiel S. 471. — Der symmetrische Stockwerkrahmen mit mehr als zwei Pfosten und frei drehbar angeschlossenen Zwischenstielen S. 480. — Stockwerkrahmen mit mehr als zwei Pfosten und biegungssteifer Verbindung von Pfosten und Riegel S. 480. — Zahlenbeispiel S. 483.	
52. Der Rahmenträger	484
Rahmenträger mit beliebiger Gurtform und Belastung durch Einzelkräfte in den Stabknoten S. 485. — Vorzahlen S. 486. — Belastungszahlen S. 486. — Rahmenträger mit parallelen Gurten und Belastung zwischen den Stabknoten S. 487. — Vorzahlen S. 488. — Belastungszahlen S. 489. — Senkrechte Belastung der Gurtstäbe zwischen den Stabknoten S. 490. — Die Einflußlinien S. 491. — Näherungsberechnung eines Rahmenträgers S. 494. — Zahlenbeispiele S. 495.	
53. Die Berechnung von Silozellen	501
Zahlenbeispiel S. 502. — Die einreihige Anordnung der Zellen S. 505. — Zahlenbeispiel S. 505. — Tabelle der Eckmomente einfacher Bauformen von Silozellen bei gleichförmigem Innendruck S. 507.	
54. Die Bogenträger	508
Der einfache Bogenträger mit starren Widerlagern S. 509. — Die Bogenachse als Mittelkraftlinie einer vorgeschriebenen Belastung S. 510. — Tabelle der Werte $c = 2\alpha \cos \alpha$ S. 511 und γ_2/f S. 512.	
55. Der Zweigelenkbogen	512
Tabellen zur Ermittlung der Schnittkräfte eines Zweigelenkbogenträgers mit analytisch bestimmter Mittellinie für verschiedene Funktionen $J_c/J \cos \alpha$ S. 515. — Zahlenbeispiele S. 519.	
56. Der beiderseits eingespannte Bogenträger	522
Ableitung der Schnittkräfte aus einem statisch bestimmten Hauptsystem S. 523. — Ableitung der Schnittkräfte aus einem statisch unbestimmten Hauptsystem S. 527. — Elastische Einspannung des symmetrischen Bogenträgers S. 528. — Bogenträger mit ungleich hohen Kämpfern S. 528. — Der Eingelenkbogen S. 528. — Besondere Bogenformen des beiderseits eingespannten Bogenträgers S. 529. — Tabellen zur Ermittlung der Schnittkräfte eines eingespannten Bogenträgers mit analy-	

tisch bestimmter Mittellinie für verschiedene Annahmen der Bogenform und Querschnittsänderung S. 529. — Zahlenbeispiele S. 535.	
57. Die Beziehung zwischen Bogenform und Formänderung	552
Verlagerung der Bogenachse S. 553. — Die wirtschaftlich günstigste Bogenform S. 554. — Zahlenbeispiel S. 555.	
58. Erweiterung der Aufgabe	557
59. Der durchlaufende Bogenträger	559
Für drehbare Verbindung der Träger über beweglich gelagerten Zwischenstützen S. 559. — Starre Verbindung der Träger und bewegliche Lagerung der Zwischenstützen S. 559. — Frei drehbare, aber unverschiebliche Zwischenstützen S. 559. — Pfosten auf frei drehbaren Enden S. 560. — Zahlenbeispiel S. 561. — Elastisch drehbare Stützen mit frei drehbaren oder eingespannten Enden S. 562. — Zahlenbeispiel S. 563. — Angenäherte Untersuchung des durchlaufenden Bogenträgers S. 556. — Zahlenbeispiel S. 566.	
60. Der Rahmen	567
Allgemeine Bauform eines Stabzugs mit frei drehbaren Enden S. 571. — Zahlenbeispiele S. 572.	
61. Rahmentabellen	580
Einfach statisch unbestimmte Rahmen S. 580. — Dreifach statisch unbestimmte Rahmen S. 595.	
62. Die räumliche Belastung des ebenen Tragwerks	615
Lösung A S. 615. — Lösung B S. 616.	
63. Der eingespannte Bogenträger mit Belastung winkelrecht zur Träger-ebene	617
Zahlenbeispiel S. 618. — Trapezrahmen mit räumlicher Belastung S. 620.	
64. Der Kreisringträger	621
65. Der Trägerrost	624
Die statische Untersuchung ohne Berücksichtigung der drehsteifen Verbindung der Träger S. 623. — Zahlenbeispiele S. 629. — Die statische Untersuchung mit Berücksichtigung der drehsteifen Verbindung der Träger S. 630. — Zahlenbeispiele S. 632. — Trägerrost mit freien Rändern S. 637. — Zahlenbeispiele S. 637.	
VI. Die Flächentragwerke	642
66. Die Beziehungen zur Elastizitätstheorie	642
A. Die Platten	644
67. Annahmen und Grundlagen für die Berechnung	644
Die statischen und geometrischen Bedingungen der Stützung S. 647.	
68. Die Kreisplatte und die Kreisringplatte unter zentralsymmetrischer Belastung	649
Platten mit gleichbleibender Dicke S. 649. — Tabellen für die Formänderungen und Schnittkräfte symmetrisch belasteter Kreis- und Kreisringplatten S. 562. — Tabelle für die Funktionen Φ_0 bis Φ_4 S. 661. — Zahlenbeispiele S. 661. — Platten mit veränderlicher Dicke S. 665. — Zahlenbeispiel S. 665. — Kreisplatte mit gleichbleibender Dicke auf elastischer Bettung S. 667. — Zahlenbeispiel S. 668.	
69. Die Kreisplatte und die Kreisringplatte unter antimetrischer Belastung .	670
Zahlenbeispiel S. 672.	
70. Die rechteckige Platte	672
Der Plattenstreifen unter einer Belastung $p(x)$ S. 673. — Die rechteckige Platte mit frei drehbarer Auflagerung der Kanten S. 673. — Zahlenbeispiel S. 677. — Die eingespannte Platte bei gleichmäßiger Belastung S. 679.	
71. Die Lösung von Plattenaufgaben mit Differenzenrechnung	680
Differenzgleichung eines Gitters S. 680. — Schnittkräfte S. 681. — Die Bedingungen am Rande des Gitters und an den singulären Stellen der Belastungsfunktion S. 682. — Zahlenbeispiele S. 686.	

	Seite
72. Die Abschätzung des Spannungszustandes in rechteckigen Platten nach H. Marcus	694
Drillungsmomente S. 697. — Tabelle für die Abschätzung der größten Biegemomente in rechteckigen Platten mit gleichmäßig verteilter Last S. 698. — Die Auflagerkräfte der Platte S. 699. — Zahlenbeispiele S. 700.	
73. Die Pilzdecke	701
Zahlenbeispiele S. 702.	
B. Die Scheiben	712
74. Die Scheiben	712
Der statisch unbestimmte Spannungszustand S. 712. — Spannungszustand in einer Halbscheibe S. 715. — Keilförmig begrenzte Scheiben mit einer Einzellast an der Spitze S. 717. — Halbscheibe mit periodischer Belastung des Randes S. 718. — Zahlenbeispiel S. 720.	
75. Der Streifen mit periodischer Belastung der Ränder	723
Die Belastung S. 723. — Der Ansatz S. 724. — Gleichförmig verteilte Belastung am oberen Rande S. 727. — Zahlenbeispiel S. 728. — Feldweise wechselnde Belastung $\pm p$ am oberen Rande S. 730. — Symmetrische Gruppen von Streckenlasten $P = 2 cp$ S. 731.	
76. Die Berechnung der Spannungsfunktion mit Differenzen	733
77. Angenäherte Untersuchung des Spannungszustandes in Rahmenecken	737
Übertragung zweier Biegemomente S. 738. — Ausgleich einer Querkraft S. 739.	
78. Der Spannungszustand in Rahmenknoten	741
C. Die Schalen	743
80. Membrantheorie für Rotationsschalen mit stetiger Belastung	744
Rotationssymmetrische Belastung S. 745. — Periodische Belastung in β S. 746. — Der Verschiebungszustand S. 747. — Die Randbedingungen S. 748. — Die Belastung der Rotationsschalen S. 748.	
a) Die Kugelschale S. 750. Die offene Kugelschale mit rotationssymmetrischer Belastung S. 751. — Die geschlossene Kugelschale mit rotationssymmetrischer Belastung S. 752. — Die Kugelschale mit einer vom Meridianwinkel β periodisch abhängigen Belastung S. 754. — b) Die Kegelschale S. 756. — c) Die Zylinderschale S. 759. — Zahlenbeispiel S. 760. — d) Der Schalenrand S. 761. — e) Rotationssymmetrische Schalen mit beliebiger Meridiankurve S. 762. — Zahlenbeispiel S. 764. — f) Schalen mit Massenausgleich S. 765.	
81. Biegesteife rotationssymmetrische Schalen	766
a) Die Kugelschale mit gleichbleibender Wandstärke S. 767. — Rechenvorschrift S. 770. — Zahlenbeispiele S. 771. — Verbindung einer Kugelschale mit verwandten Tragwerken S. 772. — b) Die biegesteife Kegelschale mit gleichbleibender Wandstärke S. 774. — c) Die Zylinderschale S. 778. — Grundlagen der Lösung S. 778. — Lösung für unveränderliche Wandstärke h S. 779. — Zylinderschale mit $h = \text{const}$ als Behälter S. 782. — Zahlenbeispiele S. 783. — Die Zylinderschale mit veränderlicher Wanddicke S. 789. — Zahlenbeispiel S. 790.	
82. Membrantheorie von Rohr und Tonne	791
Zahlenbeispiel S. 793. — Die Tonnenschalen mit Querstützung S. 794. — Zahlenbeispiel S. 796.	
83. Vieleckkuppeln	797
Zahlenbeispiel S. 799.	
Verzeichnis der Zahlenbeispiele und Rechenvorschriften	800
Sachverzeichnis	801