

Inhaltsverzeichnis zum ersten Band.

	Seite
Einleitung	1
Erster Abschnitt.	
Berechnung des Tragwerks mit unverschiebbaren Knotenpunkten nach der Methode der Festpunkte.	
I. Gang der Berechnung am Tragwerk mit nur geradlinigen Stäben.	12
II. Rechnerische Bestimmung der Festpunkte und Verteilungsmasse.	17
1. Bezeichnungen.	18
2. Momentenverlauf.	21
3. Festpunktabstände a und b	22
4. Drehwinkel ε^a und ε^b	24
5. Verteilungsmasse μ	25
6. Einfache Drehwinkel τ	28
7. Festpunkte und Verteilungsmasse am „offenen“ Tragwerk.	29
8. Festpunkte und Verteilungsmasse am „einseitig offenen“ Tragwerk.	32
9. Festpunkte und Verteilungsmasse am „geschlossenen“ Tragwerk.	34
10. Sonderfälle	35
a) Der durchlaufende Balken auf frei drehbaren Stützen	35
b) Das einfache geschlossene Tragwerk.	36
c) Der durchlaufende Balken mit unendlich vielen Feldern	38
III. Graphische Bestimmung der Festpunkte und Verteilungsmasse.	39
1. Drittellinien.	40
2. Verschränkte Drittellinien.	43
3. Linker Festpunkt J_1	46
4. Linke Festpunkte J_2, J_3 und J_4	48
5. Rechte Festpunkte K_4, K_3, K_2 und K_1	51
6. Konstruktion der Festpunkte der Balkenfelder 1, 2, 3, 4	52
7. Festpunkte J und K an den Pfeilern	56
8. Verteilungsmasse am durchlaufenden Balkentragwerk der Abb. 76	60
9. Festpunkte und Verteilungsmasse an allgemeinen Tragwerken	64
a) Offenes Tragwerk	64
b) Geschlossenes Tragwerk	68
10. Sonderfälle	69
a) Konstantes, jedoch von Öffnung zu Öffnung sprungweise veränderliches Trägheitsmoment	69
b) Konstantes Trägheitsmoment auf die ganze Länge	72
IV. Bestimmung von Drehwinkeln und Verschiebungen (Ableitung der Sätze von Mohr)	73
1. Drehwinkel α^a und α^b	77
2. Drehwinkel β	79
3. Bestimmung von Verschiebungen an statisch unbestimmten Tragwerken.	80
4. Annahme der Trägheitsmomente	83

	Seite
V. Bestimmung der Momente infolge beliebiger Belastung des Tragwerks	83
1. Entwicklung des allgemeinen Ausdruckes für die Kreuzlinienabschnitte. . .	84
a) Analytisch.	84
b) Graphisch.	87
2. Bestimmung der Kreuzlinienabschnitte bei beliebig veränderlichem Trägheitsmoment	91
a) Einzellast	92
b) Gruppe von Einzellasten	94
c) Stetige Belastung	94
d) Konsolbelastung	95
3. Bestimmung der Kreuzlinienabschnitte bei konstantem Trägheitsmoment (Formeln für die wichtigsten Belastungsfälle)	96
a) Einzellast	96
b) Gruppe von Einzellasten	97
c) Stetige Belastung	99
d) Konsolbelastung	104
4. Bestimmung der Momentenfläche am ganzen Tragwerk.	107
a) Allgemein offenes Tragwerk.	107
b) Durchlaufender Balken auf elastisch drehbaren Stützen	109
c) Geschlossener Rechteckrahmen	112
d) Der statisch unbestimmte Balken mit einer Öffnung.	116
e) Der frei aufliegende durchlaufende Träger	118
5. Grenzwerte der Momente	119
a) Gleichmäßig verteilte Last	119
b) Bewegliche Einzellasten.	122
6. Analytische Bestimmung der an einem Knotenpunkt angreifenden Momente	127
7. Schlußfolgerungen.	133
VI. Bestimmung der Querkräfte, Normalkräfte und Auflagerkräfte an einem beliebigen Tragwerk	133
1. Querkräfte	134
a) Analytisch.	134
b) Graphisch.	137
c) Grenzwerte	139
2. Normalkräfte.	143
3. Fundamentkräfte	144
VII. Bestimmung der Festhaltungskraft	145
1. Einstöckiger Rahmen mit beliebig gerichteten Stäben	146
a) Erste Lösung	146
b) Zweite Lösung.	150
2. Mehrstöckiger Rahmen mit beliebig gerichteten Stäben.	152
3. Rahmenträger mit beliebig gerichteten Stäben.	155
4. Beispiele (Nr. 1—16)	156
VIII. Bestimmung der innern Kräfte an einem Tragwerk mit bogenförmigen Stäben	177
1. Gang der Berechnung	177
2. Bestimmung der Festpunkte des elastisch eingespannten bogenförmigen Stabes	181
3. Bestimmung der Kämpfermomente infolge beliebiger Belastung des elastisch eingespannten Stabes	182
4. Bestimmung der Drehwinkel β , α^a , α^b , φ^a und φ^b am Zweigelenkbogen.	184
a) Der unsymmetrische Zweigelenkbogen	188
b) Der symmetrische Zweigelenkbogen	198
5. Bestimmung der Drehwinkel ε^a und ε^b der beiden Widerlager eines bogenförmigen Stabes	201

	Seite
6. Bestimmung der Verteilungsmasse μ	203
7. Bestimmung der einfachen Bogendrehwinkel τ	204
8. Bestimmung der Momente, Normalkräfte und Querkräfte am Tragwerk mit bogenförmigen Stäben	205
a) Bogenschub H und Auflagerdrücke V^l und V^r	205
b) Moment, Normalkraft und Querkraft	207
Sonderfall: Das symmetrische Brückengewölbe	210
9. Bestimmung der Festhaltungskräfte	214
10. Sonderfall: Der Bogen wird durch zwei oder mehr geradlinige Stäbe gebildet	215

Zweiter Abschnitt.

Berechnung des Tragwerkes mit verschiebbaren Knotenpunkten nach der Methode der Festpunkte.

I. Gang der Berechnung	217
1. Der einstöckige Rahmen	217
a) Rahmen mit parallelen Stützen	217
b) Rahmen mit beliebig gerichteten Stützen	222
2. Der mehrstöckige Rahmen	228
a) Der mehrstöckige Rahmen mit parallelen Stützen	228
b) Der mehrstöckige Rahmen mit beliebig gerichteten Stützen	235
Sonderfälle von mehrstöckigen Tragwerken	241
3. Der Rahmenträger (Vierendeel-Träger)	251
a) Der Rahmenträger mit parallelen Gurtungen	251
b) Der Rahmenträger mit beliebig gerichteten Stäben	254
4. Das biegungsfeste Fachwerk	257
5. Rechnungsproben	259
II. Bestimmung der wirklichen Verschiebungen der Knotenpunkte sowie der gegenseitigen rechtwinkligen Verschiebung der Stabenden	270
1. Der einstöckige Rahmen mit beliebig gerichteten Stäben	274
Beispiele (Nr. I und II)	277
2. Der mehrstöckige Rahmen mit beliebig gerichteten Stäben	278
Beispiele (Nr. I—III)	284
3. Der Rahmenträger (Vierendeel-Träger)	288
III. Bestimmung der Momente M' sowie der zugehörigen Erzeugungskraft Z und Festhaltungskräfte D	289
1. Momente $M(\varrho)$ im verschobenen Stab	290
2. Momente $M(\varrho)$ in allen übrigen Stäben	297
3. Momente M' durch gleichzeitige Verschiebung aller Stäbe	298
4. Erzeugungskraft Z der Momente M' am einstöckigen Rahmen	299
5. Erzeugungskraft Z der Momente M' und Festhaltungskräfte D am mehrstöckigen Rahmen	300
6. Erzeugungskraft Z der Momente M' und Festhaltungskräfte D am Rahmenträger	302
IV. Bestimmung der Momente M^* sowie der Zusatzmomente M_{zus}	302
1. Der einstöckige Rahmen (Momente M^* am symmetrischen offenen und geschlossenen Rahmen)	303
2. Der mehrstöckige Rahmen	305
Auflösung der Gleichungen	
a) Determinanten	320
b) Gaußscher Algorithmus	328
3. Der Rahmenträger	332

	Seite
V. Bestimmung der Momente infolge einer Temperaturänderung des Baumaterials	333
1. Der einstöckige Rahmen.	335
2. Der mehrstöckige Rahmen.	341
3. Der Rahmenträger	349
VI. Bestimmung der Momente infolge Senkung der Auflager	350
1. Der einstöckige Rahmen.	350
2. Der mehrstöckige Rahmen.	356
3. Der Rahmenträger	359
VII. Bestimmung der Momente infolge der durch die Normalkräfte verursachten Längenänderungen der Stäbe	359
1. Der einstöckige Rahmen.	360
2. Der mehrstöckige Rahmen.	363
3. Der Rahmenträger	364
VIII. Bestimmung der Grenzwerte der Momente, Querkräfte und Normalkräfte.	364
1. Grenzwerte der Momente	364
a) Gleichmäßig verteilte Last	364
b) Bewegliche Lasten	364
2. Grenzwerte der Querkräfte	371
3. Grenzwerte der Normalkräfte	373
IX. Bestimmung der innern Kräfte an einem Tragwerk mit bogenförmigen Stäben und verschiebbaren Knotenpunkten.	373
1. Gang der Berechnung.	373
2. Bestimmung der Momente M' sowie der zugehörigen Erzeugungskraft Z und Festhaltungskräfte D	378
a) Gegenseitige Verschiebung Δ' der Kämpfer in Richtung ihrer Verbindungslinie	379
b) Gegenseitige Verschiebung Δ'' der Kämpfer normal zu ihrer Verbindungslinie	382
3. Bestimmung der Momente M^* sowie der Zusatzmomente M_{zus}	386
4. Bestimmung der Momente infolge einer Temperaturänderung des ganzen Tragwerks	388
5. Bestimmung der Momente infolge Senkungen der Auflager	390
6. Bestimmung der Momente infolge der durch die Normalkräfte verursachten Längenänderungen der Stäbe	392
X. Bestimmung der Grenzwerte der Momente, Querkräfte und Normalkräfte.	393
1. Grenzwerte der Momente	393
a) Einflußlinien der Kernpunktsmomente	393
b) Einflußlinien der Kernpunktsmomente für die Pfeiler	398
c) Einflußlinie des endgültigen Bogenschubes	399
2. Einflußlinien für die endgültigen Querkräfte an den Säulen.	399
3. Einflußlinien der endgültigen Normalkräfte der Säulen.	399
Anhang.	
I. Zusammenstellung der wichtigsten Bezeichnungen	400
A. Geradliniger Stab.	400
B. Bogenförmiger Stab.	401

II. Zusammenstellung der im Ersten und Zweiten Teil abgeleiteten Hauptformeln	403
1. Rechnungsabschnitt I	403
A. Geradliniger Stab	403
B. Bogenförmiger Stab	406
2. Rechnungsabschnitt II	410
A. Geradliniger Stab	410
B. Bogenförmiger Stab	411
III. Tabellen zur raschen Ermittlung der Festpunkte und Kreuzlinienabschnitte	412
1. Der Balken mit beidseitig gleicher gerader Voute	412
2. Der Balken mit beidseitig gleicher parabolischer Voute.	413
3. Der Balken mit einseitiger gerader Voute.	414
4. Der Balken mit einseitiger parabolischer Voute	416
5. Sonderfall: Gleichmäßig verteilte Belastung der unter 1. bis 4. behandelten Balken.	417
6. Der symmetrische Parabelbogen mit vom Scheitel zu den Kämpfern zunehmendem Trägheitsmoment	418