

Teubner Studienskripten Bautechnik

Wetzell, Technische Mechanik für Bauingenieure
4 Bände

- 14 Band 1 Statisch bestimmte Stabwerke
194 Seiten. DM 7,80
- 15 Band 2 Festigkeitslehre 1
ca. 160 Seiten. DM 6,80
- 16 Band 3 Festigkeitslehre 2
ca. 112 Seiten. In Vorbereitung
- 17 Band 4 Statisch unbestimmte Stabwerke
ca. 160 Seiten. In Vorbereitung

Homann, Stahlbeton. Einführung in die
Berechnung nach DIN 1045
2 Bände. In Vorbereitung

Wiese, Wasserdampfdiffusion
ca. 112 Seiten. In Vorbereitung

Zu diesem Buch

Der vorliegende Text entstand im Rahmen der Vorlesung „Mechanik für Bauingenieure“ an der Fachhochschule Münster. Er stellt den ersten Teil des über vier Bände verteilten Skriptums dieser über sechs Semester gehenden Vorlesung dar und zeigt die Behandlung statisch bestimmter Stabwerke.

Für den Aufbau des Buches war maßgebend der sich in der Praxis deutlich abzeichnende Trend, statische Routine-Arbeiten vom Rechenautomaten ausführen zu lassen und nur diejenigen Arbeiten einem Ingenieur zu übertragen, die wegen ihres ungewöhnlichen oder ausgefallenen Charakters vom Rechner nicht bewältigt werden können. Auf diese - man kann wohl ohne Übertreibung sagen - kreative Tätigkeit wird der Studierende dadurch vorbereitet, daß das systematische wissenschaftliche Vorgehen bei der Lösung der gestellten Aufgaben und die gedankliche Entwicklung der vorgestellten Prinzipien und Verfahren in allen Einzelheiten gezeigt werden. Dies geschieht in der Erwartung, die Lösung neuer Aufgaben falle demjenigen leichter, der zuvor die Lösung ähnlicher Probleme detailliert miterlebt hat. Die Mechanik wird hier also nicht als abgeschlossenes System in sich ruhender Wahrheiten ohne Erinnerung und Ziel (wie es R. Courant einmal formulierte) gezeigt, sondern als dynamischer Prozeß.

Da die grundlegenden Mechanik- bzw. Statik-Vorlesungen an Fachhochschulen, Technischen Hochschulen und Universitäten inhaltlich weitgehend übereinstimmen, wird der Studierende des Bauingenieurwesens an allen Hochschultypen diesen Band mit Gewinn lesen. Dem in der Praxis Tätigen mag er helfen, verschüttetes Wissen wieder freizulegen und zu erweitern.

Technische Mechanik für Bauingenieure

1 Statisch bestimmte Stabwerke

Von Dr.-Ing. O.W. Wetzell

Fachhochschule Münster

1972. Mit 196 Bildern



Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Dr.-Ing. Otto W. Wetzell

1932 in Niebüll geboren. 1953-1959 Studium des Bauingenieurwesens an der Technischen Hochschule Hannover; 1959 Diplom-Prüfung. 1959-1960 Studium an der Stanford University in Kalifornien; 1960 Master of Science. 1961-1965 Wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Baumechanik der Technischen Hochschule Hannover; 1965 Promotion. 1965-1968 Praktische Tätigkeit als Beratender Ingenieur. Seit 1968 Dozent an der Fachhochschule Münster.

ISBN 978-3-519-00014-3 ISBN 978-3-322-94924-0 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-322-94924-0

Alle Rechte, auch die der Übersetzung,
des auszugsweisen Nachdruckes und der
fotomechanischen Wiedergabe, vorbehalten
© Springer Fachmedien Wiesbaden 1972

Ursprünglich erschienen bei B.G.Teubner, Stuttgart in 1972
Umschlaggestaltung: W.Koch, Stuttgart

Vorwort

Die Skripten "Technische Mechanik für Bauingenieure" behandeln in vier Bänden die Statik der Stabwerke und richten sich an Studenten der Fachrichtung Bauingenieurwesen an Fachhochschulen und Technischen Universitäten.

Ziel der Texte ist, dem Leser die Technik der Problemlösung zu zeigen und ihn mit dem dabei benutzten Instrumentarium vertraut zu machen. Aufbau und Darstellung des Stoffes haben sich in Vorlesungen an der Fachhochschule Münster über mehrere Jahre bewährt. Es wird durchgehend problemorientiert (= methodenorientiert) und nicht systemorientiert gearbeitet. Fragen der Motivation wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Band 1 beschreibt die Untersuchung statisch bestimmter Stabwerke, insbesondere die Ermittlung von Stützgrößen und Zustandslinien. Die Leistungsfähigkeit von Schnittprinzip und Gleichgewichtsbetrachtung wird an vielen verschiedenartigen Beispielen gezeigt. Dabei wird dem Einfeldträger als Elementar-Tragwerk besondere Aufmerksamkeit geschenkt. An vielen Stellen wird dargestellt, wie man Berechnungen praktisch vereinfachen kann.

Ausführlich werden Bezugssystem, Vorzeichenregelung und Fragen der Darstellung besprochen. Von der Tradition abweichend wird dabei etwa mit einer z-Achse in Richtung der Stabachse gearbeitet, da ja x- und y-Achse in der Querschnittsebene liegen. Ebenso wird bei der Zeichnung der Querkraftlinie die von H. Duddeck 1970 im Betonkalender eingeführte Regelung übernommen, wonach (auch bei Zustandslinien) positive Querkräfte und positive Biegemomente auf der gleichen Seite der Bezugslinie angetragen werden. Diese Vereinheitlichung muß besonders im Hinblick auf die später behandelten Einflußlinien, bei denen schon immer so verfahren wurde, als Erleichterung empfunden werden. An einigen wenigen Stellen wird der Ablauf der Berechnung in einem Flußdiagramm dargestellt, wodurch eine Übertragung der numerischen Rechnung auf einen programmierbaren Rechner erleichtert wird. Diese Übertragung läßt die Notwendigkeit

der Formalisierung von Rechnungen bzw. Lösungsverfahren in einem neuen Licht erscheinen.

Die Herleitung der Ergebnisse geschieht stets mit allgemeinen Zahlen. Die graphische Darstellung dieser Ergebnisse jedoch wird in den meisten Fällen für bestimmte Zahlenwerte vorgenommen; diese Zahlenwerte sind dabei so gewählt, daß ein Vergleich mit zuvor erarbeiteten Ergebnissen unmittelbar möglich ist.

Dieser vergleichende Überblick wird auch durch die Anordnung mehrerer Tafeln erleichtert, die nebeneinander noch einmal das zeigen, was zuvor nacheinander erarbeitet wurde. Einen ähnlichen Zweck haben die Zusammenfassungen am Ende jedes größeren Kapitels, die zusammen mit den entsprechenden Einleitungen den Stoff der einzelnen Kapitel durchsichtiger machen und in einen größeren Zusammenhang stellen sollen.

Danken möchte ich an dieser Stelle meinen Lehrern, meinen Kollegen und meinen Studenten.

Meine Lehrer haben mir Einlaß gewährt in das interessante Wissenschaftsgebäude der Mechanik und mir gezeigt, wie logisch und konsequent dieses Gebäude aufgebaut ist. Meine Studenten haben durch unvoreingenommenes Fragen mich dazu angeregt, auch diejenigen Dinge, die zunächst selbstverständlich und trivial erscheinen, erneut zu überdenken, wobei nicht selten bisher verdeckte Zusammenhänge wieder sichtbar wurden. Meine Kollegen haben mir in angeregten Diskussionen wertvolle Hinweise und Hilfen gegeben.

Nicht zuletzt danken möchte ich Frau Gertraud Anders, die beim Schreiben des Manuskriptes mit großer Sorgfalt zu Werke ging und sich auch durch schwierige Passagen nicht verdrießen ließ.

St. Mauritz, im Mai 1972

Otto W. Wetzell

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Grundlagen	9
1.1. Allgemeines	10
1.2. Das zentrale Kraftsystem	13
1.2.1. Das ebene zentrale Kraftsystem	13
1.2.1.1. Graphische Behandlung	13
1.2.1.2. Analytische Behandlung	16
1.2.2. Das räumliche zentrale Kraftsystem	18
1.2.3. Gleichgewicht	19
1.3. Das allgemeine Kraftsystem	20
1.3.1. Das ebene allgemeine Kraftsystem	20
1.3.1.1. Zeichnerische Reduktion	21
1.3.1.2. Moment einer Kraft und Moment eines Kräftepaares	25
1.3.1.3. Rechnerische Reduktion	26
1.3.1.4. Gleichgewicht	29
1.3.1.5. Zerlegung von Kräften	33
1.3.2. Das räumliche allgemeine Kraftsystem	34
2. Stützgrößen statisch bestimmter Stabtragwerke	37
2.1. Der Pendelstab	38
2.2. Der Stabzweischlag	39
2.3. Der Einfeldbalken	41
2.3.1. Belastung durch Einzellasten	41
2.3.2. Belastung durch Streckenlasten	45
2.3.3. Belastung durch Momente	49
2.4. Der Balken auf zwei Stützen mit Kragarm	50
2.5. Der Kragträger	50
2.6. Der Gerberträger	51
2.7. Einflußlinien für Auflagergrößen	55
2.8. Ergänzende Bemerkungen	57
2.9. Der Dreigelenk-Rahmen	62
2.10. Räumliche Systeme	70
2.11. Ermittlung äquivalenter Belastungen	73

	Seite
3. Schnittgrößen statisch bestimmter Stabtragwerke	76
3.1. Das Schnittprinzip	77
3.2. Die Schnittgrößen	78
3.3. Zustandslinien und Einflußlinien	86
3.4. Zeichnerische Ermittlung von Zustandslinien	93
3.5. Beziehungen zwischen p , Q , M und N	95
3.6. Stabwerke	99
3.6.1. Der Einfeldbalken	100
3.6.2. Der Stababschnitt; Rekursionsformeln	124
3.6.3. Balken auf zwei Stützen mit Kragarm	132
3.6.4. Der Gerberträger	142
3.6.5. Ergänzende Bemerkungen	142
3.6.6. Dreigelenk-Konstruktionen	148
3.7. Fachwerke	160
3.7.1. Allgemeines	160
3.7.2. Der Stabzweischlag	162
3.7.3. Fachwerkträger	165
3.7.3.1. Rundschnittverfahren und Cremonaplan	165
3.7.3.2. Ritter-Verfahren und Culmann-Verfahren	169
3.7.3.3. K-Fachwerk und Rautenfachwerk	173
3.8. Gemischte Stabtragwerke	177
3.9. Räumliche Stabwerke	178
4. Arten der Tragwerke und Kriterien für statische Bestimmtheit	181
Schrifttum	191
Sachweiser	192