

Forschungshefte aus dem
Gebiete des Stahlbaues

Herausgegeben vom

Deutschen Stahlbau-Verband, Köln a. Rh.

Schriftleitung: Professor Dr.-Ing. K. Klöppel, Technische Hochschule Darmstadt

Heft 9

**Berechnung von
einfachen und mehrfachen
Rautenträgern**

von

Dr.-Ing. Maria Eßlinger

Saarbrücken

Mit 72 Abbildungen



Springer-Verlag

Berlin / Göttingen / Heidelberg

1953

ISBN-13: 978-3-540-01693-9
DOI: 10.1007/978-3-642-85742-3

e-ISBN-13: 978-3-642-85742-3

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.
Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, dieses Buch oder Teile daraus
auf photomechanischem Wege (Photokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

Copyright 1953 by Springer-Verlag OHG., Berlin/Göttingen/Heidelberg.

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1953

Von der Fakultät der Naturwissenschaften der Universität des Saarlandes zur Erlangung des Grades
eines Dr.-Ing. habil. genehmigte Habilitationsschrift

Hauptreferent: Professor H. P a i l l o u x, Agrégé et Docteur des Mathématiques

Korreferenten: Professor Dr. phil. math. A. H e r m a n n und
Professor Dr.-Ing. H. B ü h l e r

Tag der mündlichen Prüfung: 19. 11. 1951

Herrn

Bernhard Seibert

in Dankbarkeit

zugeeignet

Vorwort.

Die Arbeit des wissenschaftlichen Ingenieurs in der Industrie unterscheidet sich von jener der anderen Forscher dadurch, daß er jede gestellte Aufgabe in verhältnismäßig kurzer Zeit lösen soll. Aus dieser Aufgabenstellung ergibt sich seine Arbeitsweise: Er kann unmöglich alles rechnen, aber er muß alles durchdenken.

Nach diesem Ingenieurgrundsatz ist auch vorliegende Arbeit geschrieben. Sie ist reich an Annahmen, die einleuchtend begründet, aber nicht mathematisch bewiesen sind. Der mathematische Apparat zur Ableitung der Formeln ist trotzdem leider noch beträchtlich. Die Rechenarbeit für den Statiker, der nach dieser Arbeit Rautenträger dimensionieren will, ist verhältnismäßig gering.

Die Arbeit entstand während meiner Tätigkeit bei der Firma Stahlbau B. Seibert G. m. b. H., Saarbrücken und Aschaffenburg. Ich danke meinem verehrten Chef, Herrn Bernhard Seibert, für die günstigen Arbeitsbedingungen, die mir freies wissenschaftliches Arbeiten ermöglichen.

Herr Dr.-Ing. H. Simon von der Waldorfschule in Hannover ist maßgeblich an der Lösung der Differentialgleichung beteiligt; ich bin ihm dafür zu großem Dank verpflichtet. Herrn Direktor Dr.-Ing. O. Erdmann vom Aschaffenburg Werk der Firma Seibert danke ich für manche Stunde der Aussprache, die dazu beigetragen hat, Klarheit in die Gedanken zu bringen. Herrn Oberingenieur L. Fuchs schulde ich Dank für wertvolle Ratschläge bei der Ausarbeitung.

Schließlich gilt mein Dank dem Deutschen Stahlbau-Verband und besonders Herrn Professor Dr.-Ing. K. Klöppel für die Aufnahme der Arbeit in die Forschungshefte und dem Springer-Verlag für die gute Ausgestaltung des Buches.

Saarbrücken, im April 1953.

Maria Eßlinger.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
I. Überblick über die inneren Kräfte im Rautenträger	2
1. Zerlegen der Belastung in Haupt- und Störlast	2
2. Abklingen der Störlast	3
3. Verhältnis von Haupt- und Störspannungen	5
4. Formänderungsarbeit	6
II. Rechenanweisung für den Statiker	6
1. Bezeichnungen	6
2. Innere Kräfte im Träger auf zwei Stützen	8
a) Allgemeine Beschreibung des Rechnungsganges	8
b) Einfachrautenträger	10
c) Eineinhalbfachrautenträger	12
d) Doppelrautenträger	15
3. Durchbiegung des Trägers auf zwei Stützen :	19
4. Statisch unbestimmt gelagerter Rautenträger	20
III. Ableitung der Rechenformeln für die Störbelastung	20
A. Endlichfach statisch unbestimmtes System (Erweiterte Krabbesche Methode)	20
1. Kraftzerlegung	20
2. Allgemeine Beschreibung des Rechnungsganges	21
a) Statisch unbestimmte Rechnung zur Ermittlung der Gurtbiegeline	21
b) Innere Kräfte	23
3. Ableitung der Ostenfeldschen Koeffizienten	29
4. Beispiele	30
a) Einfachrautenträger	30
b) Doppelrautenträger	32
c) Eineinhalbfachrautenträger	34
B. Unendlichfach statisch unbestimmtes Ersatzsystem (Rechnung nach der Differentialgleichung)	35
1. Kraftzerlegung	35
2. Symmetrische Gurtbelastung	38
a) Aufstellen und allgemeine Lösung der Differentialgleichung	38
b) Grenzbedingungen und Integrationskonstante	42
c) Biegelinien für die verschiedenen Rautenträgerformen	45
3. Antimetrische Gurtbelastung	47
a) Aufstellen und allgemeine Lösung der Differentialgleichung	47
b) Grenzbedingungen und Integrationskonstante	49
c) Biegelinien für die verschiedenen Rautenträgerformen	52
4. Zusammenfassung der symmetrischen und antimetrischen Teillasten	53
C. Zusammensetzen der Rechenverfahren für das endlichfach und das unendlichfach statisch unbestimmte System (kombiniertes Verfahren)	54
1. Überblick	54
a) Vergleich der Rechnung am endlichfach und am unendlichfach statisch unbestimmten System	54
b) Grundgedanke des kombinierten Verfahrens	55

c) Abgrenzen der Knotenpunktverschiebungen, die in die Rechnung eingehen	56
d) Schematisierung des kombinierten Verfahrens	56
e) Erweiterung des kombinierten Verfahrens auf Rautenträger mit über die Länge veränderlicher Steifigkeit	58
2. Einfachrautenträger	59
a) Statisch unbestimmte Rechnung zur Ermittlung der Gurtbiegeline	59
b) Innere Kräfte	61
3. Doppelrautenträger	63
a) Statisch unbestimmte Rechnung zur Ermittlung der Gurtbiegeline	63
b) Innere Kräfte	67
4. Eineinhalbfachrautenträger	76
a) Ermittlung der Gurtbiegeline aus den Werten des Doppelrautenträgers und des Einfachrautenträgers	76
b) Innere Kräfte	81
Zusammenfassung	85
Literaturverzeichnis	88
Tabellenanhang	89