

Einfache Berechnungsmethoden für Verbundkonstruktionen

Träger auf elastischen Stützen
Fachwerkträger mit biegesteifen Gurten

Von

Dr.-Ing. Hannskarl Bandel

Berlin-Charlottenburg

Mit 95 Abbildungen



Springer-Verlag
Berlin / Göttingen / Heidelberg

1957

Unter dem Titel

Beitrag zur Berechnung von Fachwerkträgern
mit unmittelbar belasteten biegesteifen Gurten, insbesondere von Fachwerkverbundträgern
von der Fakultät für Bauingenieurwesen der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg
zur Verleihung der akademischen Würde eines Doktor-Ingenieurs genehmigte

Dissertation

vorgelegt von Dipl.-Ing. Hannskarl Bandel, Berlin-Charlottenburg

Berichter: Prof. Dr.-Ing. Konrad Sattler

Berichter: Prof. Dr.-Ing. Werner Koepcke

Tag der mündlichen Prüfung: 1. Dezember 1955

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet,

dieses Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Wege

(Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

ISBN 978-3-642-52635-0 ISBN 978-3-642-52634-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-52634-3

© by Springer-Verlag OHG., Berlin/Göttingen/Heidelberg 1957.

Vorwort

In dem Bestreben, die Anwendung von Verbundträgern, die sich seit mehreren Jahren in der Praxis ausgezeichnet bewähren, zu erweitern, entstanden die folgenden Untersuchungen über Fachwerkverbundträgersysteme. Dabei wurde im Hinblick auf die Anforderungen der Praxis versucht, neben den genauen Lösungen auch Näherungslösungen zu entwickeln, in denen nur die wesentlichen Einflüsse berücksichtigt werden.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr.-Ing. Konrad Sattler, möchte ich für seine mir gegebenen Anregungen und Ratschläge danken, die mir bei der Bearbeitung der auftretenden Probleme sehr wertvoll waren.

Berlin-Charlottenburg, im Januar 1957

Hannskarl Bandel

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung	5
B. Berechnung von statisch bestimmten Verbundträgern bzw. Verbundträgergurten . . .	5
1. Querschnittswerte	6
2. Verteilungsgrößen zur Zeit $t = 0$ und Spannungen	6
3. Näherungslösungen zur Berechnung der Umlagerungsgrößen aus Kriechen und Schwinden bei konstant wirkender Belastung	8
4. Näherungsberechnung der Umlagerungsgrößen bei linear mit φ_t anwachsender Belastung	14
5. Querkraftverteilung auf Betonplatte und Stahlträger bei Verbundträgern	16
6. Schubfluß	21
C. Näherungsverfahren zur Berechnung der statisch unbestimmten Größen aus Kriechen und Schwinden bei statisch unbestimmten Verbundträgersystemen	24
1. Berechnung der Verformungen zum Zeitpunkt $t = t_n$	24
2. Berechnung der statisch unbestimmten Größe X_{tn}	25
3. Ableitung eines ν -Faktor für durchlaufende Verbundträger	25
4. Iterationsverfahren mittels Momentenausgleich nach Kani für durchlaufende Verbundträger	26
D. Iteratives Momentenausgleichsverfahren zur Berechnung von Durchlaufträger auf elastischen Stützen	31
1. Kennzeichnung der Bettungszahl der Stützen	31
2. Momentenanteile eines Endmomentes und Vorzeichenregel	32
3. Iterationsformel zur Berechnung des Momentes $M'_{i,k}$ infolge einer Drehung des Knotens i um den Winkel τ_i	32
4. Iterationsformel zur Berechnung des Momentenanteiles $M'_{i,k}$ infolge einer gegenseitigen vertikalen Verschiebung um δ	32
5. Berechnung von Einflußlinien	36
E. Berechnung von äußerlich statisch bestimmt gelagerten Fachwerkträgern mit unmittelbar belasteten Verbundträgergurten	40
1. Wahl des statisch bestimmten Grundsystems	40
2. Mitwirkende Plattenbreite für den Verbundgurt	40
3. Verformungen des Verbundgurtes für das statisch bestimmte Grundsystem. (Gedachte Gelenke in den Knotenpunkten).	41
4. Berechnung der Stützmomente $Y_{i,t=0}$ des durchlaufenden Verbundträgergurtes infolge ständig wirkender Belastung (Eigengewicht, Vorspannung) zur Zeit $t = 0$	42
5. Berechnung der Stützmomente Y_{i,t_n} des durchlaufenden Verbundträgergurtes infolge von Kriechen und Schwinden des Betons	44
6. Berechnung der Einflußlinien für die Stützmomente Y_i	47
7. Nebenspannungs- und Zusatzmomente der Stahlstäbe des Fachwerkträgers	48
8. Anwendung des Verfahrens auf die Berechnung von fachwerkartigen direkt befahrenen Kranbahnträgern	48
F. Berechnung von äußerlich statisch unbestimmt gelagerten Fachwerkträgern mit einem Verbundträgerlastgurt	61
1. Berechnung der statisch Unbestimmten $X_{i,t=0}$ zur Zeit $t = 0$ infolge ständiger Last (Eigengewicht und Vorspannung)	61
2. Berechnung der Stützmomente $Y_{i,t=0}$ des durchlaufenden Verbundgurtes infolge ständiger Last	62
3. Berechnung der statisch Unbestimmten X_{n,t_n} zur Zeit t_n infolge Kriechen und Schwinden	62
4. Berechnung der Stützmomente Y_{i,t_n} des durchlaufenden Verbundgurtes	63
5. Berechnung der Einflußlinien	63
Prinzipbeispiel von äußerlich statisch unbestimmt gelagerten Fachwerkträgern mit Verbundgurt	64
Literaturverzeichnis	69