

Einführung in die Statik

Von

Fritz Chmelka

und

Ernst Melan

Dr. phil. Dr. techn.
wissenschaftlicher Assistent an der
Technischen Hochschule in Wien

Dipl.-Ing. Dr. techn.
o. Professor an der
Technischen Hochschule in Wien

Zweite, verbesserte Auflage

Mit 119 Textabbildungen

Springer-Verlag Wien GmbH

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

Copyright 1942 by Springer-Verlag Wien

Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag OHG in Vienna. 1942

ISBN 978-3-662-01851-4 ISBN 978-3-662-02146-0 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-02146-0

Vorwort zur ersten Auflage.

Ich habe es außerordentlich begrüßt, daß mein Assistent Dr. FRITZ CHMELKA sich der Mühe unterzog, die vorliegende Einführung in die Statik zu schreiben. Sie gibt im wesentlichen den Inhalt der Vorlesungen wieder, die von mir und, seitdem in den letzten Jahren die Abhaltung von Parallelvorlesungen notwendig war, von Dr. CHMELKA in meiner Vertretung für die Hörer des ersten Semesters der Abteilung für Architektur an der Technischen Hochschule in Wien gehalten wurden.

Die langjährige Lehrtätigkeit hat mich die Überzeugung gewinnen lassen, daß es bei einer derartigen Vorlesung nicht so sehr darauf ankommt, den Hörern möglichst viel, sondern in erster Linie die Grundlehren in klarer und eingehender Darstellung vorzutragen. Ich hoffe, daß es meinem Mitarbeiter gelungen ist, dieses Ziel in dem vorliegenden Buch zu erreichen und ebenso wie bei meinen Vorlesungen bei den Lesern Verständnis für ein ihnen neues Gebiet zu wecken und den Anfängern bei aller logischen Strenge leicht verständlich zu bleiben; denn es wurden lediglich Kenntnisse vorausgesetzt, wie sie die deutschen Höheren Schulen vermitteln. Wie der Titel besagt, soll das Buch nur eine *Einführung* in die Statik sein, die dem Leser die Grundlage für sein weiteres Studium geben soll. Es wurde daher das Hauptgewicht darauf gelegt, das Wesentliche klar herauszuarbeiten und, wiewohl sich die meisten Beispiele auf technische Anwendungen beziehen, nicht das Ziel angestrebt, eine vollständige Darstellung der praktischen Statik des Hochbaues zu geben. Dies muß vielmehr späteren Vorlesungen über Baukonstruktionslehre vorbehalten bleiben.

Dr. CHMELKA hat die Absicht, diesem Buch eine ähnliche Einführung in die Festigkeitslehre folgen zu lassen, die dann zusammen mit der Statik ein abgeschlossenes Ganzes bildet. Beide Bücher sind jedoch so verfaßt, daß sie unabhängig voneinander gelesen werden können.

ERNST MELAN.

Es ist mir ein Bedürfnis, Herrn Professor Dr. MELAN für seine Mit Hilfe am Zustandekommen des vorliegenden Buches an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen. Er stand mir stets gerne mit Rat und Tat zur Seite und half mir über manche Schwierigkeit hinweg. Meinem

Kollegen Dipl.-Ing. HERBERT WYCITAL danke ich für seine Unterstützung bei der Durchsicht der Korrekturbogen.

Mit den Hörern meiner Vorlesungen verband mich beste Kameradschaft. Diesen meinen jungen Freunden, die der Krieg in alle Windrichtungen zerstreut hat, soll das Buch gewidmet sein.

Wien, im September 1942.

FRITZ CHMELKA.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die erste Auflage des Buches war nach wenigen Monaten vergriffen. Da sie eine freundliche Aufnahme fand, erscheint die zweite Auflage gegenüber der ersten fast unverändert. Lediglich im III. Abschnitt wurden einige Änderungen vorgenommen, im übrigen wurden Verbesserungen ausgeführt und einige geringfügige Zusätze angebracht.

W i e n , im September 1943.

E. MELAN F. CHMELKA.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Die Zusammensetzung und das Gleichgewicht von Kräften.	
1. Einleitung	1
A. Das zentrale ebene Kraftsystem.	
2. Zeichnerische Behandlung des zentralen ebenen Kraftsystems	2
3. Zerlegung einer Kraft in zwei Komponenten	5
4. Rechnerische Behandlung des zentralen ebenen Kraftsystems	6
5. Beispiele für die Reduktion zentraler ebener Kraftsysteme	8
B. Das allgemeine ebene Kraftsystem.	
6. Verschiebbarkeit einer Kraft in ihrer Wirkungslinie	10
7. Zeichnerische Reduktion des allgemeinen ebenen Kraftsystems mit Hilfe von Teilresultierenden	12
8. Zeichnerische Reduktion des allgemeinen ebenen Kraftsystems mittels des Seilecks	12
9. Ergebnisse der Reduktion des allgemeinen ebenen Kraftsystems	14
10. Gleichgewicht von zwei und von drei Kräften	16
11. Moment einer Kraft	16
12. Moment eines Kräftepaars	17
13. Gleichwertige Kräftepaare	17
14. Zusammensetzung von Kräftepaaren	19
15. Kräftepaar und Einzelkraft	20
16. Vorbemerkungen zur rechnerischen Reduktion des allgemeinen ebenen Kraftsystems	21
17. Rechnerische Behandlung des allgemeinen ebenen Kraftsystems	22
18. Systeme von starren Körpern	25
19. Beispiele für die Reduktion allgemeiner ebener Kraftsysteme	26
20. Zerlegung von Kräften. Gleichgewichtsaufgaben	28
C. Das räumliche Kraftsystem.	
21. Das zentrale räumliche Kraftsystem	29
22. Reduktion des allgemeinen räumlichen Kraftsystems	31
23. Der Momentenvektor	31
24. Ergebnisse der Reduktion des allgemeinen räumlichen Kraftsystems	34
II. Schwerpunkte ebener Flächen.	
25. Definition und Eigenschaften des Schwerpunkts	36
26. Das statische Moment	38
27. Zwei Hilfssätze	39
28. Schwerpunkte technisch wichtiger Flächen	41

	Seite
29. Schwerpunkt eines aus Walzprofilen zusammengesetzten Querschnittes	45
30. Zeichnerische Ermittlung des Schwerpunkts	46

III. Die einfachsten statisch bestimmten Träger.

31. Allgemeines	47
A. Der Träger auf zwei Stützen.	
32. Arten der Auflager	48
33. Bestimmung der Auflagerdrücke	49
34. Beispiel zur Bestimmung der Auflagerdrücke	51
35. Auflagerdrücke bei lotrechter Belastung	53
36. Beispiel zur Bestimmung der Auflagerdrücke bei lotrechter Belastung	54
37. Die inneren Kräfte	54
38. Beispiel zur Berechnung von M , N , Q	58
39. Querkraft- und Momentenverlauf bei Belastung mit lotrechten Einzelkräften	59
40. Beispiele zur Ermittlung des Querkraft- und Momentenverlaufes bei Belastung mit lotrechten Einzelkräften	61
41. Streckenlasten	62
42. Beispiel eines Trägers mit Gleichlast	65
43. Zusammenhang zwischen M , Q und p	65
44. Zeichnerische Ermittlung der Momentenlinie bei lotrechter Belastung	69
45. Beispiele zur zeichnerischen und rechnerischen Behandlung von Trägern mit lotrechter Belastung	70
46. Träger mit auskragenden Enden	76
47. Träger mit nicht lotrechten Lasten	78
48. Träger die mit Momenten- bzw. Kräftepaaren belastet sind	79
B. Der einseitig eingespannte Träger.	
49. Allgemeines	80
50. Bestimmung von resultierender Auflagerkraft, Einspannmoment, Querkraft- und Biegemoment	81
51. Beispiel eines Kragträgers	83

IV. Ebene Fachwerke.

52. Allgemeines	85
53. Die rechnerische Ermittlung der Stabkräfte	88
54. Beispiel zur rechnerischen Ermittlung von Stabkräften	90
55. Einfache Fälle	91
56. Formeln für die Stabkräfte bei lotrechter Belastung	92
57. Beispiel zur Berechnung der Stabkräfte eines Fachwerks mit lotrechter Belastung	95
58. Das parallelgurtige Fachwerk bei lotrechter Belastung	97
59. Beispiel zur Berechnung der Stabkräfte eines parallelgurtigen Fachwerks	99
60. Zeichnerische Ermittlung der Stabkräfte nach CULMANN	100
61. Zeichnerische Bestimmung der Stabkräfte mittels des reziproken Kräfteplanes (Cremonaplanes)	101
62. Beispiele zur Ermittlung der Stabkräfte mittels des Cremonaplanes	104

V. Der Gelenk- oder Gerberträger.

63. Allgemeines	107
64. Biegemoment und Querkraft bei lotrechter Belastung	109

Inhaltsverzeichnis.

VII

Seite

65. Beispiel zur Ermittlung der Auflagerdrücke sowie des Momenten- und Querkraftverlaufs	111
66. Zeichnerische Behandlung mittels des Seilpolygons	113
67. Gerberträger auf beliebig vielen Stützen	114
68. Beispiel einer Gelenkpfette	115
69. Der Gerberträger in Fachwerkausführung	117

VI. Der Dreigelenkbogen.

70. Allgemeines	117
71. Zeichnerische Bestimmung der Kämpferdrücke. Die Stützlinie	118
72. Bestimmung von Biegemoment, Normal- und Querkraft mit Hilfe der Stützlinie	120
73. Rechnerische Behandlung des Bogens bei lotrechter Belastung	122
74. Beispiel zur rechnerischen Ermittlung von M , N , Q	125
75. Zeichnerische Bestimmung des Momentenverlaufs bei lotrechter Belastung	126
76. Beispiel zur zeichnerischen Ermittlung des Momentenverlaufs	127
77. Bogen mit Streckenlast	128
78. Der Dreigelenkbogen in Fachwerkausführung	130
79. Der Dreigelenkbogen mit Zugband	130

Sachverzeichnis	131
----------------------------------	-----