

Anleitung
zur statischen Berechnung

VON

Eisenkonstruktionen
im Hochbau.

Von

H. Schloesser,
Ingenieur.

*Mit 160 in den Text gedruckten Abbildungen, einer Beilage
und einem Bauplan.*

Dritte, verbesserte Auflage,
bearbeitet und herausgegeben von

W. Will,
Ingenieur.



ISBN 978-3-662-39403-8

ISBN 978-3-662-40464-5 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-40464-5

Softcover reprint of the hardcover 3rd edition 1903

Alle Rechte, insbesondere
das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.
Additional material to this book can be downloaded from <http://extras.springer.com>

Aus dem
Vorwort zur ersten Auflage.

Bei der vielfachen Verwendung des Eisens im Hochbau ist sehr oft die Frage nach der zweckmässigsten Eisenkonstruktion und nach den hierfür erforderlichen und zu wählenden Profilen zu beantworten. Nicht immer besitzt der Techniker oder Architekt, dem eine solche Aufgabe gestellt wird, eine Vorbildung, die deren rein wissenschaftliche Lösung voraussetzt. Andererseits fehlt denen, die die nötigen Vorkenntnisse wohl haben (oder haben sollten), oft die Zeit, sich von neuem mit umfangreichen wissenschaftlichen Hilfsmitteln zu befassen; von vielen aber ist im Laufe der Jahre das früher Erlernte fast ganz vergessen worden, zumal wenn es an Gelegenheit zu seiner praktischen Anwendung fehlte.

Bei dieser Sachlage ist eine „Anleitung“, die auch den Nichtstatiker möglichst schnell in den Stand setzen soll, die häufiger vorkommenden Konstruktionsfälle ohne fremde Hilfe zu erledigen und selbständig die von der Bau-Polizei geforderte statische Berechnung der Träger, Balken, Stützen u. s. w. anzufertigen, sicherlich ein Bedürfnis. Denn ein eigentliches Lehrbuch schreckt den mitten in der praktischen Tätigkeit Stehenden durch die vielen zu erlernenden Einzelheiten ab und fordert eine grössere Vertiefung in das Wesen der Sache, als sie die verfügbare Zeit und Arbeitskraft des Praktikers zulässt. Die Neueren haben gezeigt, dass sich eine Sprache am ehesten und leichtesten durch das Sprechen und nicht durch die vorausgegangene Übung der Grammatik erlernen lässt. Ebenso ist die Auffassung berechtigt, dass das Anfertigen von statischen Berechnungen am schnellsten durch wirkliches Rechnen wird.

Die Befürchtung, dass hierdurch der Wissenschaft geschadet und einem rohen Erfahrungswissen Vorschub geleistet werde, hat wenig für sich. Denn wie der Gebildete nach praktischer Erlernung einer Sprache das Verständnis für deren Gesetze mittels der Grammatik und durch das Lesen guter Schriftsteller zu erlangen sucht, so wird auch jemand, der nicht zu vorübergehendem Gebrauche sondern aus Liebe zur Sache das vorliegende Buch benutzt hat, darin genug Aufforderung gefunden haben, sich frei zu machen von der nackten Formel und beengenden Vorschrift, um nicht ratlos anders gearteten Fällen gegenüber zu stehen. Und das kann nur erreicht werden durch näheres Eingehen auf die Gesetze der Mechanik und Festigkeitslehre, also durch das Studium der Statik. Was aber die Wissenschaft durch die gleichsam spielende Benutzung ihrer Ergebnisse an Vornehmheit und Ansehen verlieren sollte, dürfte ihr zu gute kommen in der Zahl der für sie Neugewonnenen, die doch ohne eine solche Einführung ihr fern geblieben wären.

Berlin, April 1885.

H. Schloesser.

Vorwort zur dritten Auflage.

Ingenieur H. Schloesser, der verdienstvolle Verfasser der ersten und zweiten Auflage dieses Werkes, ist im Jahre 1899 verstorben. Die Verlagsbuchhandlung sah sich deshalb veranlasst, durch Vermittlung meines verehrten früheren Chefs, des Königlichen Baurats R. Cramer (Berlin), mir die weitere Herausgabe des vielbegehrten Buches zu übertragen, ein Anerbieten, das ich im Hinblick auf meine langjährige Tätigkeit und Erfahrung auf statischem Gebiete und als Redakteur der 16. und 17. Auflage des Ingenieur-Taschenbuches der „Hütte“ gern annahm, zumal ich in meiner Stellung als Lehrer für Statik und Eisenkonstruktionen an der Berliner (staatlichen und städtischen) Baugewerkschule den für H. Schloesser grundlegenden und leitenden Gedanken, durch das der Wirklichkeit entlehnte Beispiel zu lehren, vorher schon bei den Bauschülern der obersten Klassen mit grossem Erfolg angewandt hatte.

Die vorliegende dritte Auflage ist dem Programm der beiden ersten Auflagen vollkommen treu geblieben, wenn auch ihr Inhalt so zahlreiche Erweiterungen und Umarbeitungen erfahren hat, dass das Buch fast ein neues geworden ist. Überall ist eine knappe, aber genau kennzeichnende Ausdrucksweise und möglichste Klarheit angestrebt. Die Zahl der Beispiele wurde vermehrt. Die Maßeinheiten sind an keiner Stelle weggelassen worden, da der sorgsame und sichere Rechner sie stets im Auge behalten muss.

Die einschlägigen Bestimmungen der Berliner Bau-Polizei sind allorts angezogen und hervorgehoben, so dass abweichende baupolizeiliche Verordnungen anderer Städte leicht berücksichtigt werden können. So wurde beispielsweise in Berlin zulässige Biegungsbeanspruchung der flusseisernen Walzträger mit 875 kg/qcm (vgl. S. 1) einheitlich durchgeführt. Dieser Wert ist als $\frac{7}{8} \cdot 1000$ für das Rechnen bequem und liegt genau in der Mitte zwischen den Beanspruchungen 750 kg/qcm und 1000 kg/qcm , von denen die erste in Berlin für die (kaum noch benutzten) Träger aus Schweisseisen und die letzte für bei Staatsbauten verwendete schmiedeiserne Walzträger gilt, deren Eisen vor der Abnahme geprüft wird und die als Bauteile keinen Erschütterungen oder starken Belastungswechseln ausgesetzt sind. In einzelnen Städten ist statt 875 kg/qcm 850, 870, 880 oder 900 kg/qcm vorgeschrieben.

Die Zahlenwerte der Normalprofile für **I**, **C**, **L**, **┘**, **└**-Eisen, Belag- und Quadranteisen sind in den Tafeln auf S. 220 bis 227 und im Text genau den Angaben der fünften, also der neuesten Auflage des Deutschen Normal-Profilbuches für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken (s. S. 2 u. 3) entsprechend abgeändert worden. Die Bemerkungen über Auflagerlängen (S. 7), Auflagerplatten (S. 10 u. 11), Winkeleisen-Anschlusslaschen und Niete (S. 21) sind neu aufgenommen; das

allgemeine Verfahren zur Berechnung von frei auf zwei Auflagern liegenden Trägern (S. 24) ist vereinfacht worden.

Als Hilfsmittel bei der Ausrechnung der Ansätze soll die als besondere Beilage am Schlusse des Werkes angebrachte Zahlentafel dienen, falls nicht der Rechenschieber benutzt wird. Die bis dahin vorhandene Tafel vierstelliger Logarithmen (nebst Erläuterung) wurde, als für den vorstehenden Zweck weniger geeignet, diesmal weggelassen. Zur Bequemlichkeit des Benutzers ist die am häufigsten angewandte Tafel der Normalprofile der **I**-Eisen am Schluss der Beilage wiederholt worden.

Das für den Anfänger besonders anziehende Kapitel „Balkon- und Erkerkonstruktionen“ (S. 46 u. f.) wurde einer gründlichen Umarbeitung und Klarstellung unterworfen.

Die „Durchbiegung der Träger“ (S. 66 u. f.) ist neu bearbeitet; an Stelle der zur Berechnung dienenden bisherigen Tafel (2. Aufl., S. 55) sind einfache und übersichtliche Formeln getreten. Der kurze Absatz über „Eingespannte Träger“ (S. 81 u. f.), die für den Hochbau keinen praktischen Wert haben, ist belassen worden, um den Nichteingeweihten auf die für die Sicherheit der Einspannung notwendigen grossen Auflagerlängen aufmerksam machen zu können. Der Abschnitt „Kontinuierliche Träger“ (S. 87 u. f.) wurde umgearbeitet und durch eine Tafel zur Berechnung gleichmässig belasteter Träger auf mehreren, gleichweit voneinander entfernten Stützpunkten (S. 98) und durch ein Annäherungs-Rechnungsverfahren (S. 99) erweitert. Doch ist der Hinweis nicht unterblieben, dass kontinuierliche Träger im Hochbau nur mit Vorsicht anzuwenden sind.

Der Absatz „Bogenförmig gekrümmte Träger“ der 2. Auflage ist, als weit über den Rahmen des Buches hinausgehend, gestrichen und durch den hier brauchbareren Abschnitt „Berechnung der Holzbalken“ (S. 101 u. f.) ersetzt worden, um in freundlichen Zuschriften an H. Schloesser geäusserte Wünsche zu erfüllen. Als Unterabsatz konnte dabei die aus Biegung und Druck (bezw. Zug) „Zusammengesetzte Festigkeit“ (S. 106 u. f.) neu aufgenommen werden.

Das wichtige Kapitel „Berechnung der Stützen“ (S. 109 u. f.) hat eine umfangreiche Vervollständigung erfahren. Die Herleitung der drei gebräuchlichen „Knickformeln“ (für Schmiedeeisen, Gusseisen und Holz) ist angegeben und die „Exzentrische Belastung“ der Stützen übersichtlich und für den Anfänger verständlich erläutert worden. Neu sind hier auch die Bemerkungen über die Konstruktion durchlaufender Säulenstränge (s. Fussnote S. 118). Die auf S. 125 bis 128 und auf S. 132 bis 134 (Beispiel 73) gemachten bedeutungsvollen Ausführungen sind hinzugekommen. Auf die auf S. 186 neu gegebene Berechnung der Stärke einer gusseisernen Säulenfussplatte möge hier verwiesen werden.

Die Tafel der neuerdings eingeführten nicht normalen, breitflanschigen Differdinger **I**-Grey-Profile wurde aufgenommen (S. 234); an passenden Stellen im Text ist auf die praktische Verwendbarkeit dieser Profile hingewiesen. Ebenso ist die Tafel der Normalprofile für Bauhölzer, aufgestellt im Jahre 1898 vom Innungs-Verband Deutscher Baugewerksmeister (S. 233), und die Tafel über Mauern aus vollen Ziegelsteinen (nach der von der Berliner Bau-Polizei gegebenen Anleitung) neu hinzugefügt worden (S. 227). Die Tafeln der Gewichtsangaben und der zulässigen Beanspruchungen (S. 236) wurden vervollständigt. Die Tafeln der Wellbleche, Säulenprofile und Säulenfussplatten (S. 228 bis 232) haben nur geringe Änderungen erfahren. Die Tafel der Gewichte von Metallplatten, die auf S. 235 Auf-

VI

nahme gefunden hat, wird sich bei der Gewichtsrechnung von Eisenkonstruktionen als ein brauchbares Hilfsmittel erweisen. — Tragfähigkeitstabellen für Träger und Stützen sind, weil völlig nutzlos, in diesem Buche weggelassen worden, da ja doch die Bau-Polizei den Nachweis der Tragfähigkeit für Träger und Stützen stets fordert, also die bis zu Ende durchgeführte, genaue Rechnung in keinem Falle erspart werden kann.

Wie in den ersten Auflagen wurde auch hier die vollständige statische Berechnung der Konstruktionsteile eines ganzen Bauentwurfs durchgeführt (S. 135 u. f.). Sie soll dem Lernenden Gelegenheit bieten, die einfacheren Rechnungsfälle durch öftere Wiederholung einzuüben, und ihm andererseits die Überwindung einiger konstruktiven Schwierigkeiten vorführen. Belastungs- und Profil-Skizzen sowie die ganze Darstellungsweise sind bei dieser statischen Berechnung in der von der Berliner Bau-Polizei gewünschten Art gebracht worden. Am Schlusse (S. 218) wurden allgemeine Gesichtspunkte über Ausdehnung und Anordnung der statischen Berechnungen für Hochbauten neu gegeben.

Der Herausgeber wird jede einsichtsvolle Beurteilung, jede gütige Mitteilung von Unrichtigkeiten und Abänderungsvorschlägen dankbar anerkennen und für die nächste Auflage gern benutzen.

Berlin W 35, Steglitzerstrasse 39,
April 1903.

Wilhelm Will.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Abschnitt.

Berechnung der gewalzten, eisernen Träger.

	Seite
a) Frei ausladende Träger mit einfacher Belastung	1— 6
b) An beiden Enden frei aufliegende Träger	6—46
Belastung gleichmässig verteilt auf Trägern	6—11
„ „ „ „ Wellblech	12—13
Einzellast, in der Trägermitte angreifend	13—14
Belastung gleichmässig verteilt und gleichzeitig eine Einzellast in der Trägermitte angreifend	14—15
Belastung ist eine Wand mit einer Tür in der Mitte	15—16
„ „ symmetrisch verteilt	16—23
Einzellast, an beliebiger Trägerstelle angreifend	23—24
Allgemeines Verfahren zur Berechnung von frei auf zwei Auflagern liegenden Trägern mit beliebigen Belastungen	24—40
Träger über ein Auflager hinweg frei ausladend	40—46
c) Balkon- und Erker-Konstruktionen	46—66
d) Durchbiegung der Träger	66—81
Belastung gleichmässig verteilt	67—70
Einzellast, in der Trägermitte angreifend	70—71
Belastung gleichmässig verteilt und gleichzeitig eine Einzellast in der Trägermitte angreifend	71—74
Minder einfache Belastungsfälle	74—75
Durchbiegungs-Formeln	75—81
e) Eingespannte Träger (mit zwei Auflagern)	81—87
1. Ein Auflager fest eingespannt, das andere frei aufliegend	81—84
Belastung gleichmässig verteilt	81—82
Einzellast, in der Trägermitte angreifend	82
Beliebige Belastungen	82—84
2. Beide Auflager fest eingespannt	85— 87
Belastung gleichmässig verteilt	85
Einzellast, in der Trägermitte angreifend	85
Beliebige Belastungen	85—87
f) Träger auf drei und mehr als drei Stützpunkten (kontinuierliche Träger beständigen Querschnitts)	87—100
Zwei gleich weite Öffnungen mit gleichmässiger Belastung	88—89
„ ungleich weite „ „ „ „	89—90
„ „ „ „ ungleichmässiger Belastung	90—95
Mehr als zwei Öffnungen	95—99
Annäherungs-Rechnungsverfahren	99—100

VIII

Zweiter Abschnitt.

Berechnung der Holzbalken.

	Seite
Allgemeines und einfache Belastungsfälle	101—106
Zusammengesetzte Festigkeit	106—108

Dritter Abschnitt.

Berechnung der Stützen.

Allgemeines	109
Wandpfeiler aus Sandstein	110—111
Säulen aus natürlichen Steinen	111
Exzentrische Belastung	112
Ziegelsteinpfeiler mit exzentrischer Belastung; zentrische Übertragung der Belastung durch eine eiserne Zwischenkonstruktion	113—115
Knickfestigkeit	115—116
Holzstützen	116—117
Gusseiserne Säulen und Pfeiler und schmiedeiserne Stützen nebst Fuss- platten und Fundamentsohle	117—134
Stützen aus Grey-Eisen	132—133

Vierter Abschnitt.

Statische Berechnung für ein Wohn- und Vereinshaus.

(Hierzu die angehängte Zeichnung.)

I. Der westliche Flügel	135—164
Photographisches Atelier, Sprossen der Glasdächer, Wellblech, Träger 1 bis 8c und schmiedeiserne Stützen	135—144
Saaldecke des I. Geschosses, Holzbalken, obere Erkerkon- struktion in der Südfront, Träger 9a bis 17	144—149
Saaldecke des Erdgeschosses und untere Erkerkonstruktion nebst Öffnungen darunter, Berechnung der Rabitzdecke, der Lager- hölzer und der Träger 18 bis 29	149—158
Decke des Kellergeschosses, Kappenträger 30 und Träger 31 über den Kelleröffnungen	158—159
Treppenhaus, Träger 32a bis 36	159—164
II. Das Wohngebäude	164—218
Dreiläufige, gewölbte Treppe, Träger 37a bis 41c	164—169
Halbgeschoss, Fussboden, Decke, Wellblech und schmiedeiserne Zugangstreppen, Träger 42 bis 53 und zugehörige Pfeiler	169—180
Küchenherdträger 54a, 54b und Wellblech	180—181
Träger 55a und 55b in der Mittelwand der Obergeschosse	181
Wellblechdecke über Hinterräumen des Erdgeschosses, Träger 56a bis 58	181—183
Träger 59 und 60 über Öffnungen am Treppenhaus, Träger 61 bis 63 in der Mittelwand im Erdgeschoss, nebst Pfeiler- und Säulenberechnung	184—188

IX

	Seite
Träger 64 a und 64 b über Frontöffnungen der Obergeschosse	189
Halbrunder Eck-Erker, Träger 65 bis 72	189—194
Rechteckiger Erker (Ostfront), Träger 73 bis 80	194—199
Unterstützung von Querwänden, Träger 81 a bis 82 b	199—201
Frontöffnungs-Träger im Erdgeschoss mit zentrierter Druck- Übertragung, Träger 83 bis 89	202—209
Frontpfeiler, gusseiserne profilierte Auflagerplatten, gusseiserne Frontstütze	209—211
Kappenträger und sonstige Träger im Kellergeschoss, Träger 90 bis 106, nebst Pfeiler-Berechnung	211—218
Allgemeines über statische Berechnungen	218

Fünfter Abschnitt.

Tafeln.

I. Tafel der zweiten und dritten Potenzzahlen, der zweiten und dritten Wurzeln, der Briggs'schen Logarithmen, des Tausend- fachen der reziproken Werte, der Kreisumfänge und Kreisflächen als besondere Beilage am Schlusse des Werkes angebracht.	
II. Deutsche Normalprofile für Walzeisen	220—227
III. Mauern aus vollen Ziegelsteinen	227
IV. Flaches Wellblech und Trägerwellblech	228—229
V. Säulenprofile	230—231
VI. Gusseiserne Säulenfußplatten	232
VII. Deutsche Normalprofile für Bauhölzer	233
VIII. Breitflanschige Differdinger Grey-Profile	234
IX. Gewichte von Metallplatten	235
X. Gewichtsangaben	236
XI. Zulässige Beanspruchungen für Baustoffe	236