

**Zeitschrift:** Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

**Herausgeber:** Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

**Band:** 27 (1911)

**Heft:** 43

**Artikel:** Festigkeits-Lehre [Fortsetzung]

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-580361>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 21.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Profile

aus Messing und Durana-Metall  
für Schaufenster, Fassaden u. s. w.

liefern sauber und billig

18 b

Dürener Metallwerke, A.-G.,

Düren (Rheinland).

gestellt nicht unter einem Monat und bei allen andern Dienstverhältnissen nicht unter zwei Wochen anzusezt werden dürfen.

Wieder ein ganz neues, interessantes Prinzip, das ins Gesetz aufgenommen wurde, ist die Zulässigkeit des Konkurrenzverbotes, das freilich auch bisher schon in Dienstverträgen vereinbart wurde, aber manchmal Anlaß zu Prozessen gab. Nun soll dieses Verbot genauer präzisiert werden. Dasselbe soll da platzgreifen können, wo ein Dienstpflichtiger eben durch sein Dienstverhältnis Einblick gewinnt in Kundenkreisen oder in Geschäftsgeheimnisse des Dienstherrn, sodaß er nach Austritt aus dem Dienst, mit den gewonnenen Kenntnissen ausgestattet, dem früheren Brotherrn eine ruinöse Konkurrenz machen kann. Letzterer wird das schon bei Vereinbarung des Dienstvertrages verhindern wollen, und er kann es tun, indem er in den Vertrag die Klausel einsetzt: „Du darfst nach dem Austritt aus meinem Dienst weder auf deinen Namen ein mit dem meinigen konkurrierendes Geschäft betreiben, noch in ein solches als Angestellter oder als Anteilhaber eintreten, noch auf andere Weise dich daran beteiligen.“ Immerhin ist Voraussetzung für die Zulässigkeit des Konkurrenzverbots, daß der ausgetretene Dienstpflichtige den bisherigen Dienstherrn durch die Verwertung jenes Einblicks erheblich schädigen könnte. Das Verbot darf dem Dienstpflichtigen keine unbillige Erschwerung seines Fortkommens verursachen, es darf daher nur im Umfang einer nach Zeitdauer, nach Ort und Gegenstand angemessenen Begrenzung verbindlich werden, und es muß, um Gültigkeit zu erlangen, schriftlich abgefaßt sein.

Übertritung des Verbotes zieht Schadenerstattung nach sich und diese kann auch in der Bezahlung einer Konventionalstrafe bestehen, wenn eine solche vereinbart wurde. Überdies bleibt der Übertreter auch noch für einen allfälligen weiteren Schaden haftbar. Ausnahmsweise kann der Dienstherr außer den beiden erwähnten Straffolgen selbst die Aufhebung des vertragswidrigen Zustandes verlangen. Aber es muß diese Straffolge schriftlich vereinbart worden sein und es muß eine so strenge Maßregel, wie z. B. die Aufgabe des vom Ausgetretenen gegründeten Konkurrenzgeschäftes etc. eine wäre, sich rechtfertigen durch eine bedeutende Verletzung der Interessen des Dienstherrn und durch ein unqualifiziertes Verhalten des Übertreters. Wenn aber umgekehrt der Dienstherr nicht sauber ist übers Nierstück, indem er vielleicht dem andern einen wichtigen Grund zur Aufhebung des Vertrags gegeben hat, oder wenn er ohne genügenden Grund, den der andere verantworten kann, das Verhältnis gelöst hat, so kann er wegen Übertretung des Verbots nicht klagen.

Es ist also auch hier für weise Schranken gesorgt, die aber Prozesse über Zulässigkeit oder Nichtzulässigkeit der Anwendung des Konkurrenzverbots im Einzelfall keineswegs verhindern, eher noch hervorrufen werden.

Mit dem Anfang des neuen Jahres (1912) tritt das revisierte Obligationenrecht und mit ihm das Neue schweizerische Zivilrecht in Kraft; außer Kraft treten also das alte Obligationenrecht und alle kantonalen Zivilrechtsgezege. Wir haben noch kurz auf den Schlüftitel des Zivilrechtes hinzuweisen, der eine Reihe von Anwen-

dungs- und Einführungsbestimmungen enthält. Ihr leitender Grundsatz geht dahin, daß die rechtlichen Wirkungen von Tatsachen, die vor dem Inkrafttreten des neuen Rechtes eingetreten sind, auch nach dem 1. Januar 1912 nach dem bisherigen Rechte beurteilt werden, alle andern aber nach dem neuen Rechte.

Nachdruck verboten.

## Festigkeits-Lehre.

(Fortsetzung).

### Die Berechnung auf Durchbiegung.

Bei der Durchbiegung eines Balkens, welcher an beiden Enden aufliegt, wirken vier verschiedene Umstände mit. Die Größe dieser Durchbiegung hängt nämlich ab:

1. Von der Größe der Last, welche auf den Balken wirkt,
2. von der Länge des Balkens oder Trägers (in cm),
3. von der Form und Größe seines Querschnittes und
4. von dem Material, aus welchem er hergestellt ist.

Diese vier Begriffe werden in den folgenden Berechnungen durch Buchstaben bezeichnet, deren Bedeutung wir uns dauernd einprägen müssen.

Es wird gesetzt:

- P = für die Last, welche auf den Träger drückt.  
l = für seine Länge (in cm ausgedrückt).  
W = für einen Zahlenwert (Widerstandsmoment genannt) der von der Form und Größe des Querschnittes abhängig ist.  
k = für die zulässige Inanspruchnahme des Materials.

Die Bedeutung der Zeichen P und l wird ohne weiteres klar sein. Dagegen ist zu W und k noch einiges zu bemerken:

W richtet sich einmal nach der Größe des Querschnittes und dann hauptsächlich nach seiner Form. Vorgängig ist über den großen Einfluß gesprochen worden, welchen gerade die Form eines Balkenquerschnittes auf seinen Widerstand ausübt. (Weite Entfernung der ge-

### Ia Comprimierte & abgedrehte, blanke

#### STAHLWELLEN

### Montandon & Cie. A.-G., Biel

Blank und präzis gezogene

#### Profile

jeder Art in Eisen u. Stahl 11

Kaltgewalzte Eisen- und Stahlbänder bis 210 mm Breite  
Schlackenfreies Verpackungsmaterial.

WERBEMUSEUM

zogenen und gedrückten Teile und richtige Verteilung der Massen auf die gefährdeten Stellen.) Weil nun diese von Form und Größe abhängige Widerstandskraft eines Querschnittes in  $W$  zum Ausdruck kommt, heißt man  $W$  auch kurz das Widerstandsmoment.

Dieses Widerstandsmoment ist also vom Material nicht abhängig. Das Material kommt vielmehr im Zeichen  $k$  zum Ausdruck. Und zwar bedeutet  $k$  die zulässige Beanspruchnahme pro  $\text{cm}^2$  eines bestimmten Materials (Holz, Stein, Eisen). Die unter dem Abschnitt: „Vom inneren Widerstand“ produzierte Tabelle zeigt uns  $k$  für die gebräuchlichsten Materialien auf Zug und auf Druck.

Die Größe von  $W$  richtet sich nach der Form des Querschnittes. Es müssen deshalb für die einzelnen Querschnittsformen besondere Tabellen gegeben werden. Wir können hier unterlassen, diese Tabellen wiedergeben, sie finden sich in jedem Bau- oder Fachkalender.

Die in der Praxis am meisten vorkommenden Querschnitte sind:

- Der rechteckige (zugleich quadratische) Querschnitt.
- Der kreisrunde Querschnitt.
- Die Hohl säule.
- Das Doppel-I-Eisen (Normalprofil).
- Der breitflanschige Differdinger Spezialträger.

#### Über die Wirkung der äußeren und inneren Kräfte.

Denken wir uns einen Balken, welcher mit dem einen Ende fest eingemauert ist. Auf das andere freie Ende drückt eine Last  $P$ .

Diese äußere (zerstörende) Kraft  $P$  wirkt an dem Balken wie an einem Hebel. Die Größe ihrer Wirkung ist also, nach den Lehren der Mechanik, gleich Kraft mal Hebelarm oder in Zeichen ausgedrückt =  $P \times l$ .

Dieser äußeren Kraft muß der innere Widerstand das Gleichgewicht halten, wenn der Balken nicht brechen soll. Der innere Widerstand aber richtet sich: einmal nach Form und Größe des Querschnittes  $W$  und nach der Zähigkeit des Materials  $k$ . Und es ist die Wirkung dieses inneren Widerstandes gleich dem Resultat aus Widerstandsmoment und zulässiger Beanspruchnahme, also =  $k \times W$ .

Da nun, wie schon vorhin gesagt, die inneren Kräfte den äußeren das Gegengewicht halten müssen, können wir sagen: Es muß sein: Neuere Kraft mal Hebelarm gleich Widerstandsmoment mal zulässige Beanspruchnahme. Setzen wir für die einzelnen Größen die Buchstabenzeichen, so ergibt sich die Formel:  $P \times l = W \times k$ . Kürzt man beide Seiten durch  $k$  und stellt man um, so erhält man als Formel für einen Balkenträger  $W = \frac{P \times l}{k}$ . Eine solche Gegenüberstellung von gleichen Größen heißt man eine Gleichung. Mit Hilfe dieser Formel oder dieser Gleichung können wir nun alle Aufgaben über den an einem Ende eingemauerten Balken berechnen.

Von den vier Größen:  $P$ ,  $l$ ,  $k$  und  $W$  müssen in einer Aufgabe immer drei gegeben sein, wenn wir die vierte berechnen sollen.

Wenn wir die Kraft berechnen sollen, welche ein Balken tragen kann, so ist diese gesuchte vierte Größe:  $P$ .

Soll die Länge des Balkens bestimmt werden, so suchen wir:  $l$ . Soll untersucht werden, welches Material wir verwenden müssen, so suchen wir:  $k$ . Und wollen wir den Querschnitt eines Balkens bestimmen, so suchen wir:  $W$ . Nach der Größe von  $W$  kann man dann aus den bezüglichen Tabellen die Größe des Querschnittes ausschlagen.

Ist z. B. die Länge eines Eichenholz-Balkens und sein Querschnitt gegeben, so kennen wir:

$W$  aus der Tabelle nach dem bekannten rechteckigen Querschnitt;

- das ist die Länge des Balkens in cm und
- das ist die zulässige Beanspruchnahme von Eichenholz.

Gesucht ist die vierte Größe  $P$ , d. h. die Last, welche der gegebene Balken tragen kann.

Aufgabe. Ein Balken aus Eichenholz, welcher mit dem einen Ende eingemauert ist (Balkenträger) hat eine Länge von 150 cm und einen Querschnitt von 20 auf 24 cm. Wie groß darf die Last sein, welche man auf sein freies Ende aufsetzt?

Aus der Aufgabe ist bekannt:

- Die Größe von  $W = 1920$  nach der Tabelle beim rechteckigen Querschnitt.
- Die Größe von  $k = 80$  in der Tabelle vom inneren Widerstand (Eichenholz). Man nimmt bei Durchbiegungen immer den kleineren Wert von  $k$ , das ist die zulässige Beanspruchnahme auf Druck, nicht auf Zug.
- Die Größe von  $l = 150$  cm. Gesucht ist  $P$ .

Setzen wir in die Formel  $P \times l = W \times k$ , für  $W$ ,  $k$  und  $l$  die bekannten Zahlen ein, so erhalten wir:  $P \times 150 = 1920 \times 80$  oder:  $P \times 150 = 153600$ .

Dann ist ein  $P = \frac{153600}{150} = 1024$ . Die Last  $P$  ist also gleich 1024, d. h. = 1024 kg.

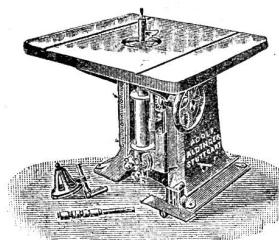
Aufgabe. Ein an einem Ende eingemauerter I-Träger von 250 cm Länge wird an seinem freien Ende durch ein Gewicht von 3000 kg belastet. Welches Profil muß der Träger erhalten?

Gegeben ist hier:  $P = 3000$  kg;  $l = 250$  cm und  $k = 750$ . Gesucht wird  $W$ .

Aus  $W$  können wir dann das Trägerprofil bestimmen, bzw. aus der Tabelle über Normalprofile ableiten. In die Formel:  $P \times l = k \times W$  setzen wir die bekannten Zahlen ein:

## Holzbearbeitungsmaschinen

jeder Art



**Erstklassiges Fabrikat**

liefer

4112 6

**Gasmotoren-Fabrik „Deutz“ A.-G.**  
**Zürich.**

# Heinr. Hüni im Hof in Horgen

(Zürichsee)

Gerberei

+ Gegründet 1728 +

Riemenfabrik

3558

Alt bewährte  
Ia Qualität

Treibriemen

Einige Gerberei mit Riemenfabrik in Horgen.

mit Eichen-  
Grubengerbung

$$3000 \times 250 = 750 \times W \text{ oder } 750000 = 750 W.$$

$$750 W = 750,000, \text{ dann ist ein } W = \frac{750000}{750} = 1000.$$

W ist also 1000.

In der Normal-Profil-Tabelle suchen wir nun eine Zahl, welche W am nächsten kommt (und zwar immer die nächst größere) und lesen dann das zu dieser Zahl gehörige Profil ab. Diese Zahl ist, da der I-Träger normal liegt = 1098 und das gesuchte Profil ist gleich Nr. 36. Der gesuchte I-Balken muß also Profil Nr. 36 haben.

## Wirkung einer Einzellast.

(Der mit beiden Enden aufliegende Träger).

Wenn ein mit beiden Enden frei aufliegender Balken in der Mitte durch eine Last P (z. B. durch eine Querwand) beschwert wird, so verteilt sich dieser Druck je hälftig auf die beiden Auflager. Es drückt also jedes Balkenende mit der Kraft  $\frac{P}{2}$  auf seine Unterlage. Da nun der Gegendruck des Auflagers gleich groß sein muß, so kann man sagen, daß das Auflager mit  $\frac{P}{2}$  gegen das Balkenende nach oben drückt.

Untersuchen wir nun diese Wirkung der Kräfte zunächst in der einen (linken) Balkenhälfte. Zu diesem Zwecke denken wir uns den Balken in der Mitte so eingemauert, daß seine linke Hälfte frei aus der Mauer herausragt. Es drückt dann am Ende dieser Hälfte der Auflagedruck  $\frac{P}{2}$  nach oben und zwar an dem Hebelarm  $\frac{1}{2}$ . Es ist also die Wirkung dieser äußeren Kraft  $= \frac{P}{2} \times \frac{1}{2}$ .

Und da die Wirkung dieser äußeren Kraft gleich dem inneren Widerstand des Balkens ( $k \times W$ ) ist, so ergibt sich für die linke Balkenhälfte die Formel:  $\frac{P}{2} \times \frac{1}{2} = k \times W$ , oder  $\frac{P \times 1}{4} = k \times W$ . (Einzellast in der Mitte). Durch Kürzen (mit k) und Umstellen erhalten wir:  $W = \frac{P \times 1}{4 \times k}$ .

Da nun in dem ganzen Träger keine stärkeren Spannungen vorkommen, als in der berechneten linken Hälfte (die rechte Hälfte ist genau so belastet) so gilt diese Formel auch für den ganzen Träger.

Wenn die Last P nicht in der Mitte des Balkens angreift, sondern an einer beliebigen Stelle (rechts oder links davon) so gilt für die Berechnung des Trägers die Formel:

$$P \times \frac{a \times b}{4 \times k} = k \times W \text{ und dann ist } W = P \times \frac{a \times b}{k \times 4}$$

## Übungsaufgaben.

(Träger mit Einzellast in der Mitte.)

Aufgabe. Ein I-Träger, welcher auf 550 cm frei liegt, trägt in seiner Mitte eine Querwand, welche 2800 kg wiegt. Welches Profil ist zu wählen?

Die für diesen Fall gültige Formel lautet:  $W = \frac{P \times 1}{4 \times k}$   
Bekannt ist  $P = 2800 \text{ kg}$ ;  $l = 550 \text{ cm}$  und  $k = 1000$ .

$$\text{Es ist also } W = \frac{2800 \times 550}{4 \times 1000} = 385.$$

Ergibt nach der Normalprofil-Tabelle ein Normal-Profil Nr. 26. Sollte ein Differdinger-Träger in Frage kommen, so ist die Differdinger-Tabelle nachzusehen: Danach ergibt sich ein Träger Nr. 18.

Aufgabe. Ein eichener Unterzug von 430 cm Länge ist 200 cm vom linken Auflager entfernt durch einen Pfosten belastet, welcher 1000 kg Last aufnimmt. Wie groß ist sein Querschnitt zu wählen?

Die Formel lautet:  $W = \frac{P \times a \times b}{k \times 1}$ . Setzen wir die bekannten Größen ein, so erhalten wir:

$$W = 1000 \frac{200 \times 230}{80 \times 430} \times 1337.$$

Nach der rechteckigen Querschnitts-Tabelle einen Balkenquerschnitt von 17 auf 22 cm.

Wäre in der vorhergehenden Aufgabe ein Balkenquerschnitt von 15 auf 21 cm gegeben und sollen wir suchen, wie stark die Beanspruchung des Materials ist, so rechnen wir nach der gleichen Formel:  $W = \frac{P \times a \times b}{k \times 1}$  und setzen zunächst die bekannten Werte ein. Ergibt 1103 =  $1000 \frac{200 \times 230}{k \times 430}$ . Es ist also  $k = 1000 \frac{200 \times 230}{1103 \times 430} = 97$ . Es sind bei dieser Umformung beide Seiten der Gleichung durch k vermehrt und durch 1103 geteilt worden. Da aber Eichenholz pro  $\text{cm}^2$  nur mit 80 kg in Anspruch genommen werden darf, ist der Balken um 17 kg pro  $\text{cm}^2$  zu stark belastet.

(Fortsetzung folgt.)

Best eingerichtete  
Spezialfabrik eiserner Formen

2281

für die

Zementwaren - Industrie.

Silberne Medaille 1906 Mailand.

Patentierter Zementrohrformen - Verschluß

= Spezialartikel Formen für alle Betriebe. =

Joh. Graber, Eisenkonstruktions-Werkstätte  
Winterthur, Wülflingerstrasse. — Telefon.