

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 9

Artikel: Graphische Tabelle zur Dimensionierung einfach armierter Eisenbeton-Platten für $n=20$
Autor: Forter, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35681>

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: 22.02.2026

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

Kartoffeln durch Auftragwalzen in dünner Schicht verteilt werden. Der Antrieb der Walze erfolgt durch ein starkes Schneckenrad, das auf der verlängerten Nabe des einen Seitendeckels sitzt. Während die Trockenwalze sich langsam dreht, wird die in der Kartoffelschicht enthaltene Feuchtigkeit verdampft. Mittels eines Ventilators werden die um die Walze sich bildenden Dämpfe angesaugt und

Nachträglich hat man, um Kohlen zu sparen, überall elektrischen Betrieb eingebaut und überdies für die Kesselheizung zusätzlicher Torf verfeuert. Die Totalverarbeitung in sämtlichen fünf Anlagen während der Betriebsperiode 1918/19 betrug bis heute 5861 276 kg Rohkartoffeln, woraus 1360 374 kg Flocken erhalten wurden, was einer Ausbeute von 23,3 % entspricht.

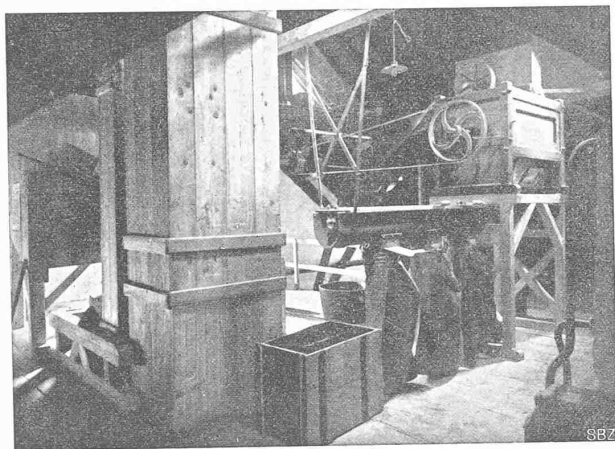


Abb. 6. Sack-Abfüllapparat der Anlage Suberg.

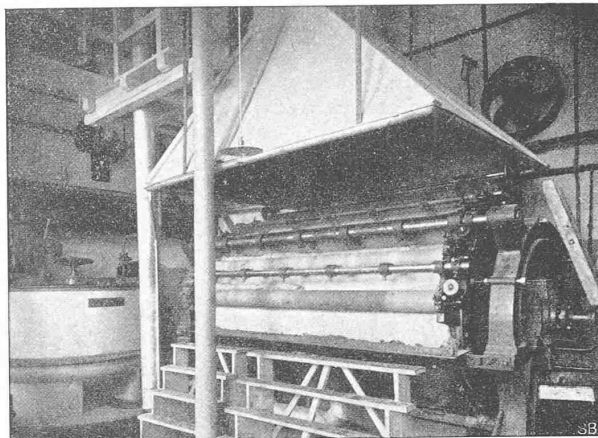


Abb. 5. Walzentrockenapparat der Anlage Payerne.

durch den über dem Trockner eingebauten Dunstschlot ins Freie abgeleitet. Das im Hohlraum der Walze sich sammelnde Kondenswasser wird mittels einer durch die Axe gehenden Leitung in ein Reservoir abgeleitet und durch eine Heisswasserpumpe kontinuierlich in den Dampfkessel befördert. Der Rückspeisungsprozess erfolgt unter geringem Druck- und Wärmeverlust; sämtliche Dampf- und Kondenswasserleitungen sind gut isoliert. Am Ende einer Walzenumdrehung wird der Flockenschleier kontinuierlich durch sieben verstellbare Messer von der Walze abgeschabt. Infolge Fehlens von Stärkegehalt bleiben die Kartoffelschalen an der untersten Auftragwalze zurück und werden durch das Bedienpersonal periodisch von der Walze abgenommen.

Vor der Inbetriebsetzung des Apparates muss die Trockenwalze entlüftet und langsam angeheizt werden. Ist der Apparat vollständig durchgewärmt, so werden die Abschabmesser mittels der Anpressspindeln vorsichtig gegen die Zylinderwalze gedrückt. Dieses Andrücken darf nur leicht erfolgen, da zu starkes Anpressen die Messer schnell stumpf macht, eventuell sogar zerbricht und auch die Trockenwalze beschädigt oder einen Messerhalter zum Bruch bringen kann. Liegen die Messer überall gut an und ist der Trockenapparat etwa $\frac{1}{2}$ Stunde unter 5 at Druck gelaufen, so beginnt die Beschickung mit inzwischen gedämpftem Kartoffelmateriale. Das Gewicht des Trockenapparates beträgt rund 10 Tonnen, die minutliche Drehzahl des Trockenzyklinders 4,5.

Die übrigen Apparate der Trocknungsanlagen sind technisch einfacher Natur und es darf deren Konstruktion als bekannt vorausgesetzt werden. Die erforderlichen Förderanlagen, Elevatoren und Transportschnecken wurden bezogen von den Firmen Daverio in Zürich und Gebr. Bühler in Uzwil, die Kartoffeldämpfer von der Firma Buss & Cie. und die Transmissionen von den L. von Rollschen Eisenwerken in der Klus.

Sämtliche fünf Anlagen wurden im Laufe des Jahres 1918 in Betrieb gesetzt und waren nach der letzten Kartoffelernte unter der Leitung des Herrn Fr. Hostettler in Bern dauernd mehrere Monate lang im Betriebe. Es wurde in dreischichtigem Tag- und Nachtbetrieb gearbeitet jeweils von Montag morgens 6 Uhr bis Sonntag morgens 6 Uhr. Für die Bedienung der Anlagen wurde das frühere Brennereipersonal instruiert und eine Anzahl Hilfsarbeiter angestellt. Anfänglich wurden die Anlagen mit Dampfkraft betrieben.

Genauere Angaben über den verhältnismässigen Kohlenverbrauch liegen vor von der Anlage in Ersigen, wo ausschliesslich Kohlen verfeuert wurden.

Ergebnisse der Anlage Ersigen 1918/19.

Gesamtverarbeitung an Rohkartoffeln kg	Gesamtertrag an Flocken kg	Schalen- abgang kg	Gesamt- Kohlenverbrauch in kg kg	Kohlenverbrauch in kg pro 100 kg Rohkart. Flocken
1 046 612	254 710	23 455	135 080	12,9
	= 24,3 %	= 2,24 %		53

Der Flockenertrag betrug somit für diese Anlage 24,3 % des Rohkartoffelgewichtes und der Dampfverbrauch pro 100 kg Rohkartoffeln unter Annahme siebenfacher Verdampfung = $7 \cdot 12,9 = 90,3$ kg Dampf, gegenüber 95 kg nach Garantie der T. A. G.

Da das Kartoffelwalmehl als Kriegsreserve bis zu dreijähriger Lagerung bestimmt war, musste ein Trockenprodukt mit möglichst niedrigem Wassergehalt erzeugt werden. Die periodisch vorgenommenen Kontrollanalysen ergaben für die fünf Anlagen folgende durchschnittliche Trockensubstanzgehalte der Kartoffelflocken:

Payerne 92,6 %, Rosé 91,1 %, Ersigen 92,6 %, Suberg 92,1 %, Utzenstorf 92,85 %.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen darf gesagt werden, dass sich die Anlagen gut bewährt haben und die an sie gestellten Erwartungen erfüllen.

Bern, im Mai 1919.

Graphische Tabelle zur Dimensionierung einfach armierter Eisenbeton-Platten für $n=20$.

Von Ing. R. Forter, Luzern.

Die Tabelle auf Seite 107 dient zur raschen Dimensionierung, bzw. Nachprüfung von einfach armierten Platten (Balken rechteckigen Querschnitts, Plattenbalken mit $x \leq d$) unter Ausschaltung jeglichen Formel- und Versuchsrechnens. Sie eignet sich sowohl für den Statiker und Konstrukteur, als auch für die Organe der überprüfenden Behörden und Bauleitungen in gleichem Masse.

Die Koeffizienten der bekannten Dimensionierungs-Formeln

$$h' = c_h \sqrt{M} \quad \text{und} \quad f_e = c_e \sqrt{M}$$

sind als Abszissen (c_h) und Ordinaten (c_e) eines rechtwinkligen Koordinatensystems aufgetragen; die σ_e - und σ_b -Kurven dienen zur unmittelbaren Ablesung der Eisen- und

Betonspannungen, die x -Kurven zur Ermittlung der Lage der neutralen Axe. Die letztere Ermittlung ist jedoch für den Gang der Rechnung nicht unbedingt erforderlich; nur bei Plattenbalken muss untersucht werden, ob die Bedingung $x \leq d$ erfüllt ist, soll die Tabelle angewendet werden können. Die Koeffizienten c_h und c_e wurden entsprechend den schweizerischen Vorschriften über Bauten in armiertem Beton für das Elastizitätsverhältnis $n = 20$ ermittelt. Am Fusse der Tabelle ist das Schema für die vorkommenden Rechnungsfälle I bis VI angegeben. Die punktierten Linien in der Tabelle zeigen beispielsweise den beim Gebrauch zu befolgenden Vorgang, während für die übrigen Ermittlungen zumeist eine einzige Rechenschieberstellung genügt.

Es sollen im Folgenden die sechs, in der Tabelle selbst angedeuteten Rechnungsfälle an Hand von Zahlen-Beispielen erläutert werden:

Fall I.

Das Biegemoment einer Platte sei $M = 500 \text{ mkg}$, die zulässigen Spannungen $\sigma_e = 1000 \text{ kg/cm}^2$, und $\sigma_b = 35 \text{ kg/cm}^2$, so ist, vom Schnittpunkt der σ_e -Kurve 1000 und σ_b -Kurve 35 ausgehend, das zugehörige

1. $c_h = 0,405$, 2. $c_e = 0,285$.

Darnach ergibt sich am Rechenschieber

$$3. \sqrt{500} \times 0,405 = h' = 9,0 \text{ cm},$$

$$4. \sqrt{506} \times 0,285 = f_e = 6,37 \text{ cm}^2.$$

Falls x erwünscht, gehe man von Punkt $\sigma_b/\sigma_e = 35/1000$ horizontal auf die x -Kurve 1000 und lese oben bei den c_x -Abszissen ab:

$$c_x = 0,410; \quad x = 0,410 \times 9,0 = 3,7 \text{ cm}.$$

Fall II. Das Einspannungsmoment eines Trägers sei $M = 5400 \text{ mkg}$, der Trägerquerschnitt am Auflager $50 \times 20 \text{ cm}$, daher auf 1,0 m Breite:

$$M' = \frac{5400}{0,20} = 27000 \text{ mkg}.$$

$$\sigma_e \text{ zul.} = 900 \text{ kg/cm}^2.$$

Gesucht σ_b und F_e .

1. c_h : $\sqrt{27000} \times c_h = 47$ (Rechen-Schieber), $c_h = 0,286$.
2. σ_b : Aus Tabelle (von $c_h = 0,286$ vertikal auf die σ_e -Kurve 900) $\sigma_b = 55,5 \text{ kg/cm}^2$.
3. c_e : Aus Tabelle (vom Punkte 55,5/900 horizontal zu c_e) $c_e = 0,480$.
4. F_e : $f_e = \sqrt{27000} \times 0,480 = 79,0 \text{ cm}^2$, $F_e = f_e \times b = 79,0 \times 0,20 = 15,8 \text{ cm}^2$.

Fall III. Man sei aus irgend einem Grunde an eine bestimmte Armierung $f_e = 18,0 \text{ cm}^2$ gebunden, für die eine zulässige Beanspruchung $\sigma_e = 800 \text{ kg/cm}^2$ gelte. Das Moment betrage $M = 3000 \text{ mkg}$.

1. c_e : $\sqrt{3000} \times c_e = 18,0$ (R.-Sch.) $c_e = 0,328$.
2. c_h : Aus Tabelle (von $c_e = 0,328$ hor. auf die σ_e -Kurve 800 und das zugehörige σ_b ablesen) $\sigma_b = 28,5 \text{ kg/cm}^2$.
3. c_h : Aus Tabelle (vom Punkt 28,5/800 vertikal abwärts) $c_h = 0,445$.
4. h' : $\sqrt{3000} \times 0,445 = h' = 24,4 \text{ cm}$.

Fall IV. Bei gegebener Dimensionierung seien die Beanspruchungen zu bestimmen.

$$M = 2850 \text{ mkg}, \quad F_e = 16 \text{ cm}^2, \\ h = 35 \text{ cm}, \quad h' = 32 \text{ cm}, \quad b = 25 \text{ cm}.$$

$$M \text{ auf } 1,0 \text{ m Breite} = \frac{2850}{0,25} = 11400 \text{ mkg}.$$

$$f_e \text{ auf } 1,0 \text{ m Breite} = \frac{16,0}{0,25} = 64 \text{ cm}^2.$$

1. c_h : $\sqrt{11400} \times c_h = 32 \text{ cm}$ (R.-Sch.) $c_h = 0,300$
2. c_e : $\sqrt{11400} \times c_e = 64,0$ (R.-Sch.) $c_e = 0,600$
3. u. 4. Aus Tabelle $\sigma_b = 49 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_e = 700 \text{ kg/cm}^2$.

Fall V. Bei gegebener Dimensionierung und vorgeschriebener Eisenspannung sind das zulässige Biegemoment und σ_b zu bestimmen, wobei

$$h' = 18 \text{ cm}, \quad f_e = 8,5 \text{ cm}^2, \\ \sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2.$$

1. $\frac{h'}{f_e}$: Vom Nullpunkt des Koordinaten-Systems aus eine Gerade zu ziehen, die das Verhältnis $\frac{h'}{f_e} = \frac{c_h}{c_e} = \frac{18}{8,5}$ ausdrückt und mit der σ_e -Kurve 1000 zum Schnitt bringen.

2. σ_b : Obiger Schnittpunkt ergibt $\sigma_b = 33 \text{ kg/cm}^2$.

3. c_h : Aus Tabelle, zu Punkt 33/1000 gehöriges $c_h = 0,445$.

4. M : $\sqrt{M} \times 0,445 = 18$ (R.-Sch.)
zul. $M = 1630 \text{ mkg}$.

Fall VI. Analog V.

Die selektiven Korrosionen.

Die Bedingungen ihres Entstehens und die Mittel, sie zu verhüten.

Von Obergeringenieur F. v. Wursterberger, Zürich.

(Schluss von Seite 94)

Der Einfluss der Legierung.

Die Zusätze und ihre Wirkung auf Gefüge und Salzbildungen.

Mit der Frage nach dem Einfluss der Metallzusammensetzung und nach der geeignetsten Legierung kommen wir in das Teilgebiet dieser Untersuchungen, das wohl seit langem das am ausgiebigsten bearbeitete ist. Hatte man doch, ob man Unhomogenitäten des Materials annahm oder aber die Entzinkungstheorie für richtig hielt, in beiden Fällen Verbesserungen in der Metallurgie und Technik der Rohrherstellung anzustreben. In der Tat scheinen auch die verschiedenen Fabrikate von sehr verschiedener Güte zu sein. Als Legierung gilt allgemein die englische Admiralitätslegierung: 70 % Kupfer, 29 % Zink und 1 % Zinn als die geeignetste. Auch die sogenannten „Bemal“-Rohre der Yorkshire Copper Co. sollen diese Zusammensetzung besitzen, ihre angepriesene grosse Widerstandsfähigkeit aber einer Spezialbehandlung während der Fabrikation verdanken. Anstatt Zinn ist auch die Zugabe von Blei in geringen Mengen empfohlen worden. Doch gehen über die Zweckmässigkeit solcher Legierungen die Meinungen auseinander.

Die Forderungen an eine zweckdienliche Legierung müssen wohl folgendermassen gestellt werden:

In erster Linie muss die Legierung ein möglichst dichtes feinkörniges Gefüge besitzen, damit die einzelnen Kristalle tatsächlich nur von der Oberfläche her, nicht auch von den Seiten dem Angriff ausgesetzt sind. Als zweites ist nun aber in Betracht zu ziehen, welche Polaritätserscheinungen auftreten und welche Wechselwirkung die unter dem Einfluss der erst erfolgenden Ionenbildung entstehenden zwei, drei oder mehr Salze der Komponenten der betreffenden Legierung auf einander ausüben. Dabei sind Löslichkeit, Art der entstehenden Schicht, Beständigkeit, eventuelles Verhalten des einen gegenüber den andern als Reduktions- oder Oxydationsmittel, Möglichkeit des Auftretens sekundärer Umsetzungen von massgebendem Einfluss. In Betracht kommen nur die Salzbildungen in neutralem oder schwach alkalischem Elektrolyten, weil, wie gezeigt wurde, die Erscheinung der selektiven Korrosionen überhaupt auf solche Lösungen beschränkt ist.

Für die Erreichung einer feinkörnigen, homogenen Legierung kommt ein Zusatz relativ geringer Mengen verschiedener Elemente, wie Phosphor, Silicium, Zinn, Aluminium, Eisen, Nickel, Mangan in Frage. Wird indessen eine Wirkung der entstehenden Salze in dem in zweiter Linie angedeuteten Sinne bezweckt, so können offenbar nur Legierungen in Frage kommen, in denen die dem Kupfer beigegebenen Metalle prozentual, wenn auch nicht vorherrschend, so doch in erheblicher Menge vertreten sind. Derartige Zusätze beeinträchtigen aber die Zieh-