

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

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 31 (1915)

Heft: 44

Artikel: Kreuzweise armierte Eisenbeton-Decken

Autor: Kiefer, Adolf

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-580925>

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>

dem Handwerker wie dem Künstler, ist einmal der Name da, dann fällt er leicht von einem Extrem ins andere, trotz seiner gediegenen Arbeit fehlen ihm der zu hohen Ansätze wegen die nötigen Aufträge. Es ist auch da eine gewisse Konsequenz einzuhalten und durchzuführen und daran trotz allen möglichen Verlockungen strikte festzuhalten. Andernfalls darf aber auch den Bestellern der Vorwurf nicht erspart bleiben, daß sie oft zu einseitig glauben, daß ein junger Meister eine bestimmte Arbeit auszuführen nicht imstande sei und sich demzufolge an eine Spezialfirma wenden zu müssen glaubt, wo möglich noch im Auslande. Auch auf diese Weise wird dem Anfänger Lust und Liebe zur Arbeit geraubt. Je mehr Vertrauen man in einen Menschen setzt, je mehr wird er leisten, um sich rechtfertigen zu können, freilich nicht alle, aber die Schule wird da viel anstreben können.

Bei der Kalkulation selbst werden nun alle möglichen Krlegätsen angewendet, im besonderen im Baugewerbe, denn es fehlt eben gerade hier an einem gesunden Prinzip. Die Tatsache, daß der willige und sichere Zahler für den Zahlungsunfähigen und ebenso für die Unfähigkeit des Handwerkers, diese richtig einzuschätzen, einstehen muß, kann einstweilen wohl kaum umschifft werden, obwohl es eine bittere Ungerechtigkeit bedeutet. Doch müssen die Verluste irgendwie wieder eingebrochen werden, sofern die Existenz nicht selbst auss Spiel gesetzt werden soll. Wir haben freilich heute das bekannte Bauhandwerkspand, doch wer wagt es, davon Gebrauch zu machen, daß dem Bauherrn entgegengebrachte Mithräten könnte leicht zum Verlust des Auftrages führen. Ich glaube gerade da wäre ein gemeinsames Vorgehen am Platze, doch ist noch Erfahrung zu sammeln, um bessere Verhältnisse schaffen zu können, der Krieg hat in dieser Beziehung seinen Einfluss bereits günstig geltend gemacht und „reinigend“ gewirkt, die lange Dauer desselben wird aber leider doch noch mehr schaden.

Um das Handwerk auf eine höhere Stufe emporzuheben, spielt speziell im Baugewerbe und den verwandten Gebieten der künstlerische Geschmack eine Hauptrolle, denn der Beweis liegt schon darin, daß, wenn wir um hundert Jahre zurückgreifen, der Begriff Kunst und Handwerk unzertrennlich miteinander verbunden waren. Die Ausrede, daß die Arbeit damals besser bezahlt worden wäre, ist infofern unrichtig, als man künstlerische Verzierungen auf jeder Art von Handwerkzeug finden kann, also auf Gegenständen, die nur indirekt dem Erwerb dienten. Ein Haushalt war damals ein Werk Vieles und doch zu einer wunderbaren Einheit zusammengestellt, die uns Bewunderung abzuwingt.

Wie steht das heute? Um die Wichtigkeit künstlerischer Geschmacksbildung besser vor Augen führen zu können, will ich mich an die Praxis wenden. Meistens ist es der Architekt, der direkt oder indirekt die Arbeiten an die Handwerker vergibt. Wenn nun letztere, wie dies eben leider nur zu oft der Fall ist, die noch so genau ausgeführten Zeichnungen künstlerisch nicht verstehen, wenn sie sich nicht in den Gedankengang des Architekten hineinleben können, dann wird daraus unbedingt eine ganz unbeschreibende Arbeit entstehen und die Konkurrenz, die sich diesbezüglich hat schulen lassen, wird diesen auch da bald den Rang ablaufen. Jede Bauaufgabe erfordert eine Unmenge von Zeichnungen, deshalb aber ist es, wenn die Ausführung denselben nicht entspricht und wenn für die kleinsten Dinge beondere Pläne angefertigt werden müssen, statt daß nach flüchtigen Skizzen gearbeitet werden kann. Jeder Meister sollte wenigstens sowohl vorgebildet sein, daß ihm am Bau gemachte Angaben genügen, um mit dem nötigen Geschmack kleinere Arbeiten richtig ausführen zu können. Wie schlimm aber ist es oft bestellt, man ist imstande,

aus dem fertigen Werk direkt herauslesen zu können, wie wenig der Unfertiger seine Aufgabe verstanden, wie er ohne jegliche Freude und Liebe dabei beschäftigt war; fremd steht sich Arbeit und Schaffender gegenüber. Wie wenig nimmt ein Handwerk auf das andere Rücksicht, hat der Stuckateur wo eine schöne Dekoration hinmodelliert, so kann der Installateur mit der allergrößten Ruhe, ohne dabei etwas zu empfinden, eine Leitung durchlegen. Das sind Tatsachen, die verschwinden müssen, wenn der Stand als solcher sich die ihm unbedingt zukommende Achtung sichern will; nur dann kann man mit vollem Recht auftreten und an die Tilgung anderer Mängel gehen.

Der Weg ist schon betreten, ich kenne tüchtige Meister, denen jede Arbeit anvertraut werden kann und es erfüllt mich oft mit Freude, daß ich es diesen nicht gleich tun kann und mithelfen, den gemachten Entwurf auszuführen, doch gerne sehe ich zwischen dem Auftraggeber, bzw. zwischen dem Entwerfenden und dem Handwerker eine gewisse Kameradschaft sich entwickeln. Der Meister sei nicht ein Meister nur dem Namen nach, sondern ein Meister seines Handwerks, seine Werkstatt soll zum Atelier werden, wie es zur Blütezeit des Standes war. Es muß sowohl kommen, daß dem Handwerker das volle Vertrauen geschenkt werden kann, daß man ihm Aufträge erteilen kann, ohne erst nach dem Preis fragen zu müssen und bei kleineren Sachen, ohne alle möglichen Zeichnungen anstrengen zu müssen. Solche Verhältnisse sind mir nicht fremd, sie existieren schon, leider aber noch in verschwindend kleinen Maße. Gewiß wird es schwer halten, sie zu verallgemeinern, es wird wohl auch nie dazu kommen, aber das Krebsübel, das Submissionswesen, kann geheilt werden und muß gesunden, es ist nicht nur ein Übel dem Handwerker, sondern auch dem Besteller gegenüber. Aber zuerst sind die Fundamente zu verstärken, bevor weitergebaut werden kann.

Kreuzweise armierte Eisenbeton-Decken.

Von Ingenieur Adolf Kiefer, Zürich.

In Europa findet die kreuzweise Bewehrung von Eisenbeton-Decken sehr wenig Anwendung und sind daher die Versuche mit derartig ausgestrichenen Decken verhältnismäßig selten. In Amerika aber ist die Verwendung und vertriebstechnische Untersuchung häufiger, weil die Wirtschaftlichkeit derselben an Voraussetzungen gebunden ist, die eine häufige Anwendung erklären. Bei allen Ausführungen in armiertem Beton ist man in Europa bestrebt, an Material zu sparen, und selbst dort, wo die oft sehr geringen Ersparnisse nur mit einer Verzerrung an Arbeit erreicht werden können. In Amerika dagegen sucht man die Arbeit bei der Ausführung, selbst auf Kosten einer Materialverschwendungen, zu vereinfachen, weil nicht die Materialkosten eine Ausführung verbilligen, sondern die Vereinfachung der Arbeit. Deshalb zieht man in Amerika die kreuzweise armierte Deckenplatte der sehr ausgebildeten Rippendecke, wie sie in Europa eingeführt ist, vor. Aber die geringe Anwendung einer kreuzweisen Armierung bei Eisenbetondecken in Europa gründet sich nicht allein auf die beabsichtigte Materialersparnis, sondern die in den meisten Staaten Europas bestehenden Vorschriften bilden ein weiteres Hindernis bei solchen Ausführungen und behandeln das in einer Hinsicht ungelöste Problem einer översetig aufruhenden Platte mit jener Vorsicht, welche um so berechtigter erscheint, als ein allgemeines wirtschaftliches Bedürfnis für eine eingehendere Betrachtung nicht besteht.

So nehmen die schweizerischen Vorschriften bei einer gekreuzt armierten, an den vier Seiten aufliegenden

Platte, in welcher die Länge die anderthalbsache Breite nicht übersteigt, die Gesamt-Tragkraft gleich der Summe der Tragkräfte von zwei einzelnen, einfach armierten Platten an und empfehlen die Lastverteilung nach dem Verhältnis $pb = \frac{a^2 + b^2}{a^2} \cdot p$ für die Stützweite b und

$$pa = \frac{b^2}{a^2 + b^2} \cdot p \text{ für die Stützweite } a \text{ zu bestimmen.}$$

Die österreichischen Vorschriften schreiben die Lastverteilung nach den Beziehungen $pb = \frac{k \cdot a^2}{k \cdot a^2 + b^2} \cdot p$ für

$$\text{die Stützweite } b \text{ und } pa = \frac{k \cdot b^2}{k \cdot a^2 + b^2} \cdot p \text{ für die Stützweite } a \text{ vor. Hierbei bedeutet } k \text{ das Verhältnis der Bewehrung nach beiden Richtungen und ist mit mindestens } 30\% \text{ bezogen auf 1 Meter Breite begrenzt.}$$

Weiterhin darf man nach den deutschen Bestimmungen mit der Einspannung nicht über eine Verminderung des positiven Feldmomentes bis auf $\frac{Q \cdot 1}{12}$ herabgehen. Das Verhältnis der Stützweiten a zu b ist fast in allen Staaten Europas mit 1,5 begrenzt.

Diese Erschwernisse tragen Schuld an der geringen Verwendung der kreuzweisen Bewehrung, welche dem Wesen des Eisenbetons weit besser entspricht wie die Rippenverteilung.

Als Versuch einer wirtschaftlichen Lösung, die sich auf Vorteile gründet, welche es ermöglichen, sich derselben zu bedienen, wurde unter der Leitung des Herrn Oberbaurates Dr. Ing. Fritz v. Emperger in Wien, dessen

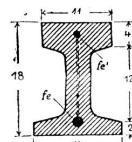


Abbildung 1.

Gutachten bei dieser Mitteilung teilweise benutzt wurde, ein Versuchobjekt errichtet, bei welchem die kreuzweise bewehrte Deckenplatte aus einem Gerippe von fertigen armierten Normalbalken (Abbildung 1) und dazwischen betonierte armierten Querstegen bestand. Die Zwischenräume zwischen den Balken wurden gegen die Deckenunterseite durch eingelegte Plättchen geschlossen (Abb. 2).

Diese Normalbalken besitzen in gewissen Abständen Löcher zur Durchsteckung der darauf senkrecht liegenden Bewehrungsseilen, welche letztere durch den Beton der Querstege einbetoniert werden. Die Hohlräume zwischen diesen armierten Querstegen und den Normalbalken werden mit Kohlenlösche, feiner Schlacke oder Dorsfmull ausgefüllt, um eine Unterlage für den aufzubringenden Druckplattenbeton zu erhalten. Diese Ausfüllung bildet nebenbei eine vorzügliche Isolierung gegen alle Schall-Einwirkungen und gewährleistet eine vollständig schalldichte Eisenbetondecke. Schließlich wird die Druckplatte zwischen den Balken ausbetoniert und die ganze Decke mit einem Aufbeton versehen, welcher je nach dem statischen Bedürfnis entsprechend hoch gemacht werden kann. Bei

dem Versuchobjekt hatte dieser Aufbeton 2 cm betragen und war dasselbe für eine Nutzlast von 400 kg/m^2 entworfen. Für die Gesamtlast der Deckenkonstruktion mit Fußboden und Nutzlast ergab sich ein Gewicht von 806 kg/m^2 .

Die vorgenannten Balken haben bei 2 cm Aufbeton ein $W_e = 24,7 \text{ cm}^3$ für je einen Balken. Bei einem Abstand von 25 cm kommen auf 1 m Breite 4 solcher Balken und ergibt sich somit ein

$$We = 4 \cdot 24,7 = 98,8 \text{ cm}^3.$$

Das zulässige Moment ist daher

$$M = 98,8 \cdot 1000 = 98,800 \text{ cm/kg.}$$

Bei einer lichten Weite von 5,40 m und einer Stützweite b von 5,67 m sind diese Balken im Stande zu tragen frei aufliegend $q \cdot \frac{540 \cdot 567}{8} = 98800$, ein $q = 257 \text{ kg/m}^2$ und mit $1/10$ eingespannt, entsprechend $q \cdot \frac{540 \cdot 567}{10} = 324 \text{ kg/m}^2$. Wie ersichtlich, ist der Balken sonach nur im Stande, etwa die Hälfte der in Frage stehenden Gesamtlast zu tragen, während die andere Hälfte von der Bewehrung der darauf senkrechten Richtung aufgenommen werden muß. Die Stützweite a dieser Bewehrung betrug bei dem Versuchsjekt 2,60 m.

Das Verhältnis von $a : b$, welches in den Vorschriften durch 1,5 begrenzt ist, wurde in diesem Falle überschritten und war $\frac{5,67}{2,60} = 2,17$. Es sollte also weiterhin bewiesen werden, daß diese Begrenzung zu eng ist und bis 2,5 ausgedehnt werden kann.

Die belastete Fläche des Versuchsjektes war $13,4 \text{ m}^2$ und das Gesamtgewicht bei dem Versuch hatte eine Bruchlast von $29,114 \text{ kg}$ oder $\frac{29,114}{13,4} = 2172 \text{ kg/m}^2$ ergeben. In der Richtung der Stützweite b waren 10 Rundelisen von je 14 mm Durchmesser, $Fe = 15,4 \text{ cm}^2$ und $fe = \frac{15,4}{2,60} = 5,93 \text{ cm}^2$. In der Richtung der Stützweite a waren 5 Rundelisen von je 16 mm Durchmesser, $Fe = 10,05 \text{ cm}^2$ und $fe = \frac{10,05}{5,67} = 1,78 \text{ cm}^2$. Das Bewehrungs-Verhältnis k ergab somit $\frac{1,78}{5,93} = 0,30$.

Es ist daher $\frac{a^2}{k \cdot b^2 + a^2} = \frac{2,60^2}{0,3 \cdot 5,67^2 + 2,60^2} = 0,41$ und $\frac{k \cdot b^2}{k \cdot b^2 + a^2} = 0,59$. Die Bruchlast von $29,114 \text{ kg}$ verteilt sich daher in der Richtung b entsprechend $M = \frac{0,41 \cdot 29,114 \cdot 567}{8} = 846,016 \text{ cm/kg}$ oder für $1 \text{ m Breite} = \frac{846,016}{2,60} = 325,390 \text{ cm/kg}$.

Es entspricht dies einer Spannung im Eisen von $\sigma = \frac{325,390}{4 \cdot 24,7} = 3658 \text{ kg/cm}^2$. In der Richtung a ist $M = \frac{0,59 \cdot 29,114 \cdot 2,60}{8} = 558,261 \text{ cm/kg}$ oder für

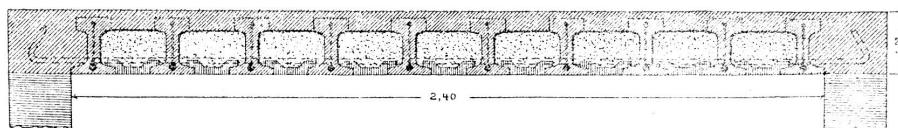


Abbildung 2.

$$1 \text{ m Breite} = \frac{558,261}{5,67} = 98,459 \text{ cm/kg entsprechend}$$

einer Eisenspannung von $\sigma_e = \frac{98,459}{1,78 \cdot 15} = 3687 \text{ kg/cm}^2$.

Die Sicherheit hat also das vorgeschriebene Minimum von 3 gegenüber der mit 1000 kg/cm^2 bezeichneten zulässigen Last nach jeder Richtung hin erheblich überschritten, und es bestätigen die gleichen Bruchspannungszahlen für a und b die gleichmäßige Ausnutzung der Eisen nach beiden Richtungen, also die Richtigkeit der in den Vorschriften niedergelegten Theorie.

Das Ergebnis dieses Versuches beweist somit, daß auch gegen eine Überschreitung der in den Vorschriften gezogenen Grenze mit $\frac{b}{a} = 1,5$ bis zu dem hier untersuchten Verhältnis von 2,17 nichts einzuwenden ist, und daß daher eine Grenze von 2,5 besser zutreffen dürfte als eine solche von 1,5.

Die Einstellung hatte trotz der geringen Vorkehrungen bis nahe an den Bruch, nämlich bis $27,474 \text{ kg}$, also 94% der Last vorgehalten und kann daher die mit den Freilaufagern verbundene Bruchrechnung bei der Ausführung durch Annahme einer entsprechenden Einstellung, wie die Vorschrift sagt, bis zu $\frac{Q \cdot 1}{12}$ durchgeführt werden, wenn entsprechende Vorkehrungen vorhanden sind.

Über die Schwierigkeiten unserer Versorgung mit Rohstoffen

entnehmen wir einem „Rückblick“ im „Bund“: Von allen europäischen Ländern, welche in den gegenwärtigen Krieg nicht verwickelt sind, leidet wohl die Schweiz auf wirtschaftlichem Gebiete am meisten unter dem jetzigen internationalen Zustand. Während Holland, Dänemark, Schweden, Norwegen usw., wenn auch in beschränktem Maße, die Meerfahrten als Verproviantierungswege benützen können, ist die Schweiz, seit Italien einen täglichen Anteil an dem Krieg genommen hat, sozusagen auf die Gnade oder Ungnade ihrer Nachbarn angewiesen. Plötzlich mußte sie ihr ganzes Importsystem ändern. In normalen Zeiten war unser Land ein vortreffliches Absatzgebiet für Rohmaterialien und Halbfabrikate, welche unsere Metall- und Textilindustrien, sowie die Stickerei als fertige Produkte exportieren konnten. Deutsche, österreichische, französische, italienische Eisenbahnwagen führten uns diese Waren zu. Kaum war der Krieg erklärt, da war auch das Bild vollständig verändert. Ein plötzlicher Stillstand unseres wirtschaftlichen Lebens trat ein; dann erholteten sich unsere Industrien nach und nach wieder. Aber immer noch ist unsere Verproviantierung mit Rohstoffen sehr unsicher. Diese Waren werden uns nicht mehr ins Land geführt, wir müssen sie holen. Die Lage wird noch dadurch schwieriger, daß wir nur noch auf zwei Zufahrtsstraßen angewiesen sind: Italien und Frankreich, Deutschland und Österreich, selbst von den überseeischen Bezugssquellen abgeschnitten, liefern uns zwar Kohlen, Eisen, Stahl, Zucker, aber nur gegen Kompensationen. Für Getreide, Baumwolle, Gewebe, Wolle, Kupfer, Zinn, Hans usw. sind wir gänzlich von Frankreich und Italien abhängig. Auf diese neuen Zustände waren wir nicht vorbereitet. Wir mußten mit unseren südlichen und westlichen Nachbarn unterhandeln. Unsere diplomatischen Vertretungen in Paris, Rom, London mußten sich plötzlich in Handelsagenturen umwandeln und sich mit der oft sehr schwierigen Frage der Aus- oder Durchfuhr von für die Schweiz bestimmten Waren

befassen. Daß da nicht immer alles klappte, ist selbstverständlich. Unsere Industriellen und Handelsleute könnten über die gemachten Erfahrungen ein großes und interessantes Buch schreiben. Waren liegen monatelang in Genua, Marseille oder Bordeaux. Ein großer Teil wartet noch jetzt in diesen Häfen auf sein Schicksal. Bald fehlt es an Rollmaterial, oder der Hafen ist mit Gütern so überhäuft, daß die Waren unauffindbar sind. Lagerungs-, Transport-, Stationspesen häufen sich und wenn die Ware endlich angekommen ist, so erlebt unser Schweizer Käufer oft eine arge Enttäuschung; wie z. B. jener, der einen Wagen Schweißschmalz erwartete; von der Sendung blieben nur noch Dauben und Facken übrig. Unter der brennenden Sonne von Bordeaux war die Ware vollständig geschmolzen und ausgeronnen.

Dem schweizerischen Einfuhrtrust ist nun die schwierige Aufgabe zugefallen, die Verproviantierung der Schweiz mit Waren aus den Ententestaaten zu sichern. Die S. S. S. versagte anfangs etwas. Aber daran hat sie keine Schuld. Es fehlte ihr an der nötigen Zeit, sich vorzubereiten. Nunmehr ist ihre Organisation vollständig und unsere Industrien können der S. S. S. ihr volles Vertrauen schenken.

Der Schornstein und die Verhütung der Rauch- und Russbelästigung.

Hierüber berichtet Herr Stadtbaurat Steinberger in der „Frk.-Btg.“:

In der jüngsten Zeit haben sich die Klagen über Rauchbelästigungen in auffallender Weise bemerkbar gemacht; es hat sich bei näherer Untersuchung ergeben, daß an dieser Erscheinung fast immer die an die Schornsteine angeschlossenen Gas- und Badeöfen die Hauptshuld tragen. Diese Ofen sind nach unten offen, und sie benötigen hierdurch ohne weiteres den Zutritt falscher Luft in die Schornsteinröhre. Ein vorsichtiger Installateur wird daher in das für die Ableitung der Verbrennungsprodukte des Badeofens bestimmte Abzugsrohr eine drehbare Klappe einbauen, damit für gewöhnlich die Außenluft von der Schornsteinröhre abgehalten werden kann; dies ist jedoch nur ein Notbehelf, der keine absolute Garantie gegen die Beeinträchtigung des Schornsteinzuges bietet. Die Abzugsröhre von Gas- und Badeöfen sollten tunlichst gesondert ins Freie geführt werden.

Es kommt nicht selten vor, daß sonst gut und dicht gebaute Schornsteine zeitweise nicht hinreichend wirkungs- voll arbeiten, so z. B. an schwül heißen Sommertagen,

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

Spezialfabrik eiserner Formen
für die
Zementwaren-Industrie.
Silberne Medaille 1908 Mailand.
Patentierter Zementrohrformen - Verschluß.
— Spezialartikel: Formen für alle Betriebe. —

Eisenkonstruktionen jeder Art.

Durch bedeutende
Vergrößerungen
höchste Leistungsfähigkeit.