

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75/76 (1920)
Heft: 5

Artikel: Umschnürte Betonsäulen mit Steinkernen
Autor: Emperger, Fritz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-36498>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

INHALT: Umschnürte Betonsäulen mit Steinkernen. — Grundlagen zur Erkenntnis der Baukunst. — Alt-Wiener Architekturen. — Neuere Anwendungen der elektrischen Revel-Kessel in der Schweizerischen Industrie. — Zur vorgeschlagenen Verlegung des Patentamtes. — Miscellanea: Ueber den Lokomotivbau der Welt. Die baukünstlerischen Sehenswürdigkeiten der ehemaligen königlichen Residenz in München. Vom

Ritomwerk der S.B.B. Eidgen. Technische Hochschule. Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern. — Konkurrenzen: Bauliche Ausgestaltung der Wiener Kliniken. Landwirtschaftliche Schule in Sitten. Neubau der Schweiz. Volksbank in Sitten. Neue Brücke über den Limfjord zwischen Aalborg und Nörresundby. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ing.-u. Arch.-Verein. — Tafeln 1 u. 2: Alt-Wiener Architekturen.

Band 76.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 5.

Umschnürte Betonsäulen mit Steinkernen.

Von Dr.-Ing. Fritz Emperger, Wien.

Die Schwierigkeiten bei der Beschaffung von Eisen für schwer belastete Druckglieder gaben Veranlassung, auf einen Vorschlag des Verfassers zurückzugreifen, der sich bereits in seinen älteren Patentbeschreibungen¹⁾ vorfindet, bisher aber in der Praxis unbenutzt geblieben war und darin besteht, durch Verwendung von *Kunst- oder Natursteinen hoher Druckfestigkeit eine Erhöhung der Benützbarkeit von schlanken Druckgliedern*²⁾, wie Säulen oder Bogenbrücken, zu erreichen.

Es handelt sich dabei immer um verhältnismässig schlanke Abmessungen, die eine Tragkraft erlangen sollen, wie sie bei Gebrauch von gewöhnlichem umschnürten Beton überhaupt nicht oder nur schwer zu erreichen ist. Gewöhnlicher Beton besitzt eine Würfel Festigkeit von 100 bis 200 kg/cm^2 nach vier Wochen und von 130 bis 240 kg/cm^2 nach sechs Wochen, demnach eine zulässige Druck-Inanspruchnahme von 20 bis 40 kg/cm^2 , entsprechend $\frac{1}{5}$ bzw. $\frac{1}{6}$ seiner Festigkeiten. Das letztgenannte Verhältnis ergibt eine tatsächliche vierfache Sicherheit.

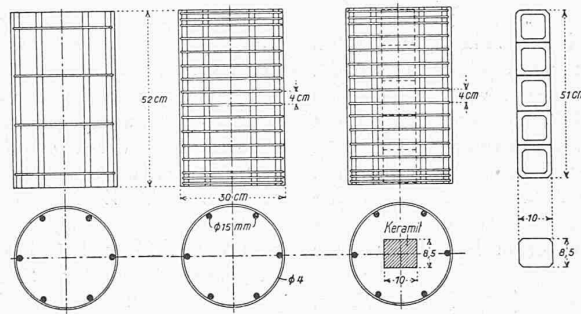
Die grosse Mehrzahl aller bisherigen Versuche mit umschnürtem Beton sind mit derartig weicherem Beton ausgeführt³⁾ worden, und es ist das Gesetz in der Allgemeinheit, wie es sich in den Vorschriften vorfindet, für alle, also auch für die härteren Betonsorten, als *versuchsmässig nicht allgemein erwiesen anzusehen*. Es ist aller Wahrscheinlichkeit nach in dieser allgemeinen Form auch nicht richtig, weil die Formänderungen (Stauchungen und Querdehnungen) bei den verschiedenen Betonsorten mit zunehmender Güte rasch abnehmen und somit die Wirkung der Umschnürung, die von der Querdehnung abhängt, bei den bessern Sorten eine geringere sein dürfte oder doch einen weit höheren Aufwand an Eisen verlangt, als man annimmt. Die die

wurde¹⁾, erst bei der Erschöpfung der reinen Druckfestigkeit des nicht umschnürten Betons ein, d. h. also dort, wo der Beton durch die Querdehnung und Scher-Erscheinungen soweit zerstört ist, dass grössere Formänderungen auf die Umschnürung zu wirken beginnen. Bei einem Qualitäts-Beton von 300 kg/cm^2 und mehr Würfel Festigkeit tritt die Zerstörung deutlich in einzelnen Scherflächen auf, und nicht ein Zerfall in einzelne Bestandteile. Diese wirken daher nicht gleichmässig radial sondern ungleichmässig in der Richtung der Scherfläche, sodass dadurch eine Wirkung auf die periferer Umschnürung in Frage gestellt erscheint. Bei den durch eigene frühere Versuche begründetem Misstrauen gegen die amtlichen allgemeinen Formeln zur Berechnung der Bruchlast bei umschnürten Querschnitten wurden in den folgenden Versuchen zwecks verlässlicherer Ermittlung der Wirkung der Umschnürung besondere Vergleichsversuche gemacht. Die

Abmessungen der Versuche waren die gleichen, wie in den später näher zu beschreibenden Versuchen mit Steinkernen. Der Durchmesser der Säulen war 30 cm, ihre Höhe 52 cm, ihr Querschnitt (für 29,8 cm Φ), demnach 700 cm^2 ; die Längsarmatur bestand aus 6 Φ 15 mm, d. i. 10,6 cm^2 oder 1,5 $\%$. Die Umschnürung hatte einen Durchmesser von 29,6 und einen Querschnitt von Φ 4 mm. In der üblichen Weise umgerechnet ergab sich hierbei ein Querschnitt der Umschnürung mit $f_s = 3 cm^2$ entsprechend 0,42 $\%$.

Die Versuche erstreckten sich auf zwei verschiedene Sorten Beton, und zwar

a) auf einen fetten Beton von etwa 630 kg Zement auf 1 m^3 Gemenge, dessen Würfel Festigkeit nach zwei Wochen 252 kg/cm^2 betragen hat. Man musste daher annehmen, dass die Festigkeit nach sechs Wochen 300 kg überschreiten würde. Für die sechs Wochen alten Würfel ergab sich eigentümlicherweise 227 kg/cm^2 . Die Versuchsanstalt der Techn. Hochschule Wien bezeichnet diese Zahlen, obwohl drei gleichmässige Versuche vorliegen, als unrichtig,



Abbildungen 1 bis 4. — Masstab 1 : 20.



Abb. 5a. Versuchskörper I, II, III und IV.

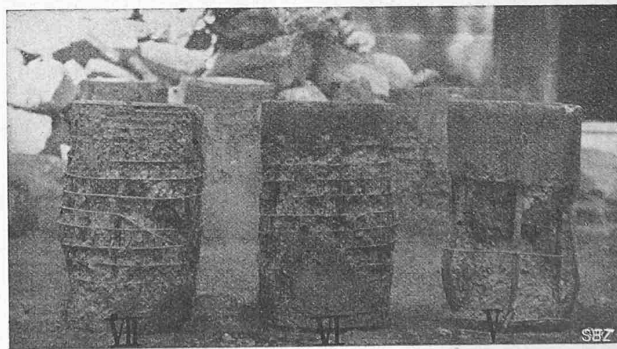


Abb. 5b. Versuchskörper V, VI und VII.

Festigkeit erhöhende Wirkung der Umschnürung setzt, wie dies bei allen wissenschaftlichen Versuchen nachgewiesen

¹⁾ D. R. P. 312204 vom 28. Nov. 1911, \square Patent 61340 u. s. f.

²⁾ B. & E. 1914 S. 270 v. G. Neumann, „Druckgliederkonstruktionen“.

³⁾ Die Versuche d. D. A. f. E. B. H. 28 v. Rudeloff zeigen Beton von 229 kg/cm^2 Durchschnitt.

fügt aber ausdrücklich hinzu, dass sie nicht in der Lage sei, einen Grund anzugeben.

b) auf einen mageren Beton von 210 kg Zement auf 1 m^3 Gemenge, der nach amtlichen Vorschriften im Alter von 6 Wochen 150 kg aufweisen sollte. Dieser Beton hat

¹⁾ Siehe H. 28 des D. A. f. E. B. u. a.

zu diesem Alter 137 kg/cm² gezeigt. Die folgenden Bruchlasten wurden bei Eisenbetonsäulen mit vier Bügeln im Abstand von 16 cm (Abbildung 1) und bei umschnürten Säulen (Abbildung 2) ermittelt (siehe auch Abb. 5a und 5b).

Tabelle I. Bruchlasten.

(Abb. 1) Eisenbetonsäulen. (Abb. 2) Umschnürte Betonsäulen.
 Mischung a) I 178 t II 195 t
 Mischung b) V 98 t VI 131 t

Von diesen Bruchziffern muss man die Tragkraft abziehen, die von den Längseisen herrührt. Diese beträgt 10,6 × 2,4 = 25,4 t. Es verbleibt somit für den Beton:

	Eisenbetonsäulen	Umschnürte Betonsäulen	Zunahme durch Umschnürung
a:	152,6 t (218 kg/cm ²)	169,6 t (242 kg/cm ²)	11 %
b:	72,6 t (104 kg/cm ²)	105,6 t (150 kg/cm ²)	48 %

Wir sehen aus diesen Ziffern, dass der magere Beton b durch die Umschnürung eine viermal so grosse Zunahme an Festigkeit erhält, als der Beton a, dessen Festigkeit anscheinend durch den angezweifelteten Würfelversuch ganz richtig gekennzeichnet ist und der noch nicht als Qualitätsbeton gekennzeichnet werden kann. Er ist trotzdem etwa doppelt so fest wie b.

Zahlenmässig verglichen lässt die deutsche Vorschrift mit 45 σ_b beim Bruch einen Zuwachs erwarten von

- a) 28,6 t gegenüber tatsächlich 17 t,
- b) 15,5 t " " 33 t.

Dieser Unterschied würde bei den zulässigen Lasten dementsprechend auftreten, wenn man glauben würde, dass der Beton a) ein Qualitätsbeton ist, während es sich herausgestellt hat, dass die dreifache Zementmenge nicht jene Wirkung gehabt hat, die man anzunehmen berechtigt war. Doch auch wenn dieser Fehler nicht eintritt, so sehen wir, dass die Vorschrift beim guten Beton grosse Zuschläge annimmt, während dort der Zuwachs ein verhältnismässig kleiner ist, und umgekehrt bei magerem Beton, dass sie ebenfalls fehlt.

In den amtlichen Formeln $P = (F_b + 15 F_c + 45 F_s) \sigma_b$ ist die Umschnürung der Einfachheit wegen dem tragenden Eisenquerschnitt gleich gestellt. Dies führt zu einer ganz falschen Auffassung von der Wirkung des Umschnürungs-Eisens. Die logische Unrichtigkeit dieser in alle Vorschriften übergegangenen Gleichungen habe ich bereits wiederholt nachgewiesen. Bei solchen Faustregeln ist jedoch nicht so sehr ihre theoretische Richtigkeit als ihre Einfachheit Hauptforderung, und es ist daher durchaus verständlich, wenn man sich mit einer beiläufigen Richtigkeit der Ergebnisse zufrieden gibt.

Der Beton wird durch Querdehnungen zerstört. Wenn man eine Umschnürung von steigendem Ausmass anordnet, so ist diese, wenn sie, wie oben erwähnt, entsprechend grössere Eisenmengen enthält, im Stande, die Querdehnung soweit aufzunehmen, dass die vollständige Zerstörung des Betons erst beim Zerreißen der Umschnürung erfolgt und so beim Beton die erhöhte Widerstandskraft gegen Stauchungen eine grössere Festigkeit verleiht.

Wenn wir nun zu ermitteln versuchen, welche Umschnürung nach der Vorschrift vorhanden sein muss, um die höchste, d. h. die doppelte Festigkeit des Gesamt-Querschnittes zu erzielen, so ergibt sich nach der deutschen Vorschrift mit Berücksichtigung der Endfestigkeit der Längseisen die Bedingungsgleichung

$$\sigma_b \cdot F_b = 45 \sigma_b \cdot F_s + 2400 F_c, \text{ anstatt } = 45 \sigma_b \cdot F_s + 15 \sigma_b \cdot F_c$$

$$\sigma_b = \frac{45}{100} \sigma_b \cdot p_s + 24 p_c$$

$$\text{und } p_s = \frac{\sigma_b - 24 p_c}{0,45 \sigma_b} \text{ anstatt } = \frac{1 - 0,15}{0,45} p_c$$

Wenn wir diese Gleichung zahlenmässig für verschiedene Längsarmaturen p_c und zwei Betonqualitäten ermitteln, so ergibt sich die folgende Uebersicht.

Tabelle II. Grössen von p_s.

	p _c = 0,8 %	1,5 %	3 %
Beton von 100 kg/cm ²	p _s = 1,79 %	1,42 %	0,62 %
Beton von 300 kg/cm ²	p _s = 2,07 %	1,94 %	1,69 %

während die amtliche Formel ohne Rücksicht auf die Grösse von σ_b für alle Betonsorten ergibt:

	p _s = 1,95 %	1,72 %	1,22 %
Die Gesamtmenge p _c + p _s beträgt demnach bei			
Beton von 100 kg/cm ²	p _c + p _s = 2,59 %	2,92 %	3,62 %
Beton von 300 kg/cm ²	p _c + p _s = 2,87 %	3,44 %	4,69 %
Amtlich für alle Betonsorten			
	p _c + p _s = 2,75 %	3,22 %	4,22 %

Wir sehen, dass die amtliche Formel für härteren Beton auch in dieser Hinsicht unrichtige Werte ergibt, doch sind das, wie gesagt, Zahlen, die auch sonst keinen zureichenden Beweis ihrer Richtigkeit besitzen. Es muss vielmehr behauptet werden, dass logischerweise bei einer weiteren Steigerung der Betonfestigkeit in Tabelle I von b auf a und höher, sich bei derselben Menge der Umschnürung eine immer geringere Steigerung durch diese, d. h. 48 %, 11 % und schliesslich 0 und somit eine maximale Bruchlast ergeben würde, die gross genug ist, dass sie im Stande ist, die Umschnürung allein zu zerreißen, ohne dass eine Steigerung der Festigkeit eintreten kann, denn bei den in Tabelle I angegebenen Bruchlasten ist die Umschnürung tatsächlich gerissen. Dieser Gedanke, dass ein gewisser Prozentsatz von Umschnürung für alle Fälle da sein muss, ohne dass von ihr eine steigende Wirkung auf die Festigkeit zu erwarten ist, hat übrigens bereits Direktor Rudeloff in seinen Ausführungen als Beantwortung meiner Kritik des H. 28. d. D. A. f. E. B. besonders klar ausgesprochen¹⁾; er hat dort ganz allgemein gesagt, dass die Umwehrgung erst einen gewissen Betrag „n“ überschreiten muss, wenn sie überhaupt eine Wirkung erzielen soll. Es ist selbstverständlich, dass diese Zahl n veränderlich und abhängig von der Qualität des Betons sein muss. Zur Erfüllung dieser Aufgabe ist ein wenig zusammenhängender Schotter wegen seiner allseitigen gleichmässigen Querdehnung das geeignetste Material. Seiner geringen Eigenfestigkeit steht eine verhältnismässig unbegrenzte Steigerung durch die Umschnürung gegenüber. Da aber die erzielte Bruchfestigkeit doch nur eine geringe bleibt, so hat diese Tatsache nur ein theoretisches Interesse, umso mehr, als man nach allgemein anerkannten Regeln nicht über die Verdopplung der Eigenfestigkeit hinausgehen soll.

Das andere Extrem, bei umschnürten Druckgliedern einen hochwertigen Qualitätsbeton anzuwenden, findet sich in der Praxis mehrfach vor, ohne dass für diese durch die Vorschriften gebilligten Formeln eine zureichende versuchstechnische Unterlage besteht. Die Vorschriften geben natürlich nur zulässige Lasten. Es müsste aber bei der Forderung einer, in allen Teilen gleichmässigen Sicherheit eines Bauwerkes diese Formel auch für die Bruchlast verwendbar sein. Die Herstellung eines gleichmässig guten Qualitätsbetons ist von soviel Nebenumständen abhängig, dass dies allein schwer zu gewährleisten ist. Ferner ist nicht nur die Herstellung einer starken Umschnürung schwierig, sondern auch ihre Wirkung steigend unsicher, während die einer schwachen als verlässlich gelten kann. Bei den vorerwähnten Versuchen (Tabelle I) tritt eine wesentliche Steigerung der Festigkeit durch die Zementmenge ein. Durch die Verdreifachung der Zementmenge wurde die Festigkeit der Eisenbetonsäule V von 72,6 t bei I auf 152,6 t, also um 110 % gesteigert. Ebenso ist die Festigkeit der umschnürten Säule VI von 105,6 t, bei II bis 169,6 t um 60 % gestiegen. Der Unterschied zeigt, dass die Steigerung der Betonfestigkeit mit Hilfe einer grösseren Menge Zement durch die Umschnürung wesentlich abgemindert wurde. Wir müssen annehmen, dass die Querdehnung beim Beton a und 169,6 t und bei Beton b VI und 105,6 t dieselbe war, weil in beiden Fällen die Umschnürung gerissen ist. Wir nähern uns also schon bei einem Beton von 227 kg/cm² Festigkeit jenem Punkt, wo die Umschnürung keine Erhöhung mehr hervorbringt.

¹⁾ Siehe «Beton und Eisen» 1915, S. 132, Abb. 2.

Wenn wir die beiden Lösungen wirtschaftlich vergleichen, so hat der laufende m der untersuchten Säule 70 l Inhalt und rd. 160 kg Gewicht. Die Säule wurde armiert mit 8,4 kg Längseisen und 0,4 kg Bügel pro laufenden m als Eisenbeton. Die magere Mischung hatte etwa 15 kg Zement pro lauf. m , die fette Mischung etwa 45 kg. Unsere Umschnürung verlangte um 2,5 kg Eisen mehr. Wir haben uns zu entscheiden, ob wir der Säule V (98 t) entweder 30 kg Zement mehr geben und 178 t erzielen oder eine Umschnürung von 3,44 %, entsprechend der Verdopplung der Bruchlast, 20,3 kg Eisen hinzufügen, um $2 \times 72,6 = 145 t$ zu erzielen. Wie aus der Tabelle II ersichtlich, soll bei 1,5 % Längseisen eine Verdopplung des Gesamtwirkung mit $F_s = 3,44 \%$ Umwehrgung erreichbar sein. Es würde dies eine Gewichtsvermehrung von 0,4 kg für Bügel auf 20,3 kg Umschnürungseisen pro lauf. m Eisen verlangen, bei welcher Eisenzugabe die Festigkeit des Gesamtquerschnittes das Doppelte (208 kg/cm³) betragen sollte. Ich beschränke mich absichtlich auf Beton-Druckfestigkeitsziffern, die in der Praxis leicht erreichbar sind und vermeide es, mich bei sogen. hochwertigen Zementen mit Zahlen zu befassen, deren Wert mir am Bau im allgemeinen und bei Umschnürungen im besonderen, ein höchst fraglicher erscheint, da sie in zu grosser Masse von Wassermenge, Temperatur, Stampfung und Sorgfalt abhängen.

*

Die vorstehenden Mitteilungen haben sich zunächst mit der Frage befasst, welche Umwehrgung nötig erscheint, um die über die gewöhnliche Bruchfestigkeit hinausgehende Stauchung eines Druckgliedes aufzunehmen und so seine Druckfestigkeit zu vermehren. Ich muss nun, ehe wir auf das eigentliche Thema dieses Versuches übergehen, auf einen wichtigen Unterschied aufmerksam machen, der bei der Bewehrung dieser Druckglieder durch einen druckfesten Kern in Betracht kommt. Bei dieser Art der Umwehrgung kommt eine Erhöhung der Druckfestigkeit der Betonschalung überhaupt nicht oder nur als nebensächlich in Betracht. Hier handelt es sich nur darum, die beiden Materialien, den druckfesten Kern und den sie umhüllenden Beton so zusammenzuhalten, dass beim Bruch die Summe der beiden Druckfestigkeiten zum Ausdruck kommt. Zur Beurteilung ist hier neuerdings nötig, sich die Grösse der Stauchung beim Bruch vor Augen zu halten. Die Umschnürung muss so beschaffen sein, dass sie den grössten Stauchungen Stand hält. Wenn ich z. B. einen Kern aus weichem Gusseisen herstelle, der zur Erreichung seiner niedrigen Druckfestigkeit von etwa 5000 kg/cm² dementsprechend grosse Stauchungen erfordert, so muss ich den Beton so umschnüren, dass er auch diese Stauchungen aushält. Ich muss ihn also stärker umschnüren, als wie bei einem Gusstahl, der zur Erreichung einer Spannung von 5000 kg/cm² Druck nur geringe Stauchung erfordert. Ich müsste ihn aber weit stärker umschnüren, wenn ich den Gusstahl von 10000 kg/cm² voll ausnützen wollte. Im letzten Falle wird es unvermeidlich, dem Beton, der so grosse Stauchungen erfährt, auch die dementsprechende Erhöhung der Druckfestigkeit zukommen zu lassen.

Die Frage des umschnürten Gusseisens hier zu erörtern würde zu weit führen; es sei auf die bezüglichen Veröffentlichungen und Versuche verwiesen¹⁾. Bei den in der Folge untersuchten spröden Steinen (Abbildung 3) ist die Grösse der Stauchung beim Bruch eine verhältnismässig kleine und daher der nötige Aufwand an Umschnürungseisen ein geringer. Dieser wird um so geringer, je weicher der Umhüllungsbeton ist, weil er die nötige Stauchungsfähigkeit besitzt, und je geringer die angestrebte Ausnützung des druckfesten Kernes ist. Es sei gleich hier dem Einwand begegnet, dass die Festigkeit jedes Betons mit der Zeit zunimmt und somit eigentlich späterhin eine grössere Menge Umschnürung vorhanden sein müsste. Dies wäre nur dann richtig, wenn man die Absicht hätte, die steigenden Gesamtfestigkeiten in demselben Masse auszunützen.

¹⁾ B. u. E. 1912: S. 57, 116; 1913: S. 30, 137, 36, 5 u. a. m.

Wenn auch diese wenigen Versuche nicht die Ansprüche erheben können, für alle damit zusammenhängenden Fragen eine Lösung zu bringen, so wurden sie doch so zusammengestellt, dass sie uns über alle grundlegenden Umstände eine beiläufige Auskunft geben. Es erhält demnach auch diese Frage ihre Beantwortung in dem Versuch Nr. b VII der späteren Tafel III mit magerem Beton von 136 kg/cm³ Festigkeit und a III von 218 kg/cm³. Der magere Beton wird mit der Zeit die höhere Festigkeit des zweitgenannten erreichen und so trotz der geringen Zementmenge auch nahezu die gleichen Eigenschaften, so zwar, dass der zweite Versuch Aufschluss darüber gibt, wie sich der erste in späteren Jahren verhalten dürfte. Ich habe, anstatt Versuche von langer Zeitdauer zu machen, diesen Vorgang als Ersatz gewählt, und verweise auf das später darüber Gesagte. Hier sei nur bemerkt, dass, wenn man sich mit der nachgewiesenen Festigkeit bzw. der Sicherheit nach sechs Wochen begnügt, natürlich auch keine Vermehrung der Umschnürung nötig ist, denn die Vermehrung der Festigkeit eines Teiles kann nie zu einer Verminderung der Festigkeit des Ganzen führen. Jedenfalls muss in allen Fällen der Grundsatz als richtig hervorgehoben werden, dass man bei Umschnürungen einen tunlichst mageren Beton verwenden sollte, weil dieser für die Wirkung der Umschnürung besser ist als der fette. Dagegen wird ganz allgemein gesündigt, und dies ist auch dann bedauerlich, wenn, wie dies häufig geschieht, die behaupteten grossen Zementmengen keine Verwendung finden. Der überwachende Beamte oder Architekt sollte es wissen, dass er mit der Forderung einer übertriebenen Zementmenge dem Bauwerk nichts Gutes tut und dass das so erzielte sprödere Material sich auch in manch anderer Hinsicht, ganz abgesehen von der damit verbundenen volkswirtschaftlichen Verschwendung, als ungünstiger bezeichnen lässt.

(Schluss folgt.)

Grundlagen zur Erkenntnis der Baukunst.

Eine kritische Betrachtung.

Von Kant und Fiedler ausgehend, versucht H. Eicken in seinem Buche „Der Baustil“¹⁾ das Wesen der Baukunst rein begrifflich darzustellen. Da nämlich der Kunstgehalt der Baukunst der begrifflichen Vorstellung entnommen ist, müsse es möglich sein, alle Bildungsmöglichkeiten einer solchen Form sich begrifflich zu vergegenwärtigen. Damit ist die Abgrenzung gegen die beiden anderen der bildenden Schwesterkünste, die Malerei und die Bildhauerei, gegeben, die ihren Gehalt der anschaulichen Welt entnehmen. Die vorgestellte Körperform kann auf dreierlei Weise als zustande gekommen gedacht werden: als ein Linien-, ein Flächen- oder ein Massengebilde, wobei von vornherein zugegeben wird, dass in Wirklichkeit keines dieser drei Elemente an einem Bauwerk rein vorkommt, wir vielmehr mit ihrem stetigen, gegenseitigen Ineinandergreifen zu tun haben. Je nach ihrer willkürlichen oder gesetzmässigen Bildungsart unterscheidet Eicken eine Linienvielheit und eine Linieneinheit, und dem analog eine Flächenvielheit und Flächeneinheit, eine Massenvielheit und Masseneinheit. Abgesehen von den allgemeinsten Formen der Gesetzmässigkeit wie der Symmetrie und des Rhythmus, kann diese nur noch zahlenmässig festgesetzt werden. Und darin besteht das Wesentliche des baukünstlerischen Schaffens.

Mit diesen hier nur kurz angedeuteten Begriffen macht nun der Verfasser die Probe aufs Exempel. Aegypten, Griechenland und Rom werden etwas eilig abgetan, um als Beleg dafür zu dienen, dass die Architektur Aegyptens wie überhaupt des ganzen damaligen Orients eine Flächen-, die der Griechen eine Massenkunst war, während die Römer wiederum zur Fläche zurückkehrten. Die ägyptische Pyramide wird dem dorischen Tempel gegenübergestellt, hier das Massen-, dort das Flächengebilde. Der Nachweis scheint dem Verfasser um so leichter zu fallen, als uns ja

¹⁾ Erschienen 1918 bei Ernst Wasmuth, Berlin.