

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 115/116 (1940)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Zur Rissbildung im Eisenbeton  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-51172>

### **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**

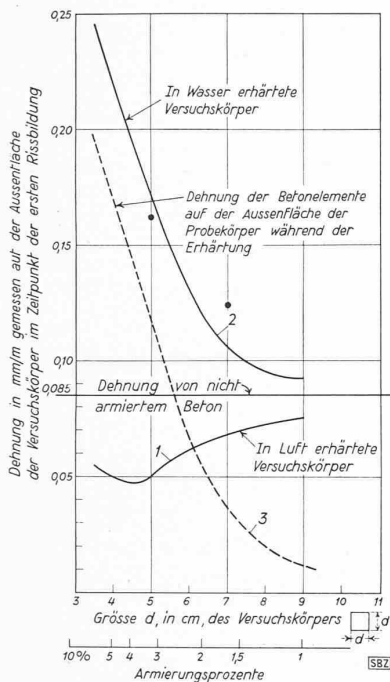
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **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:** 18.03.2025

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



### Zur Rissbildung im Eisenbeton

Die ersten Versuche von Considère mit armiertem Beton ergaben bis zum Bruch eine 10 bis 20fach höhere Dehnungsmöglichkeit als gewöhnlicher Beton, während spätere Untersuchungen von anderer Seite zu wesentlich abweichenden Ergebnissen führten. Die Ursache lag in der Nasslagerung seiner Versuchskörper und in der Nichtberücksichtigung des Einflusses des mit der Lufterhärtung zusammenhängenden Schwindvorgangs. Um diese mit der Rissbildung zusammenhängenden Probleme den Einfluss der Zementqualität und der Armierungsverteilung weiter abzuklären, wurden auf Anregung von Ing. H. Lossier

(Paris) durch Faury, Ingénieur des Arts et Manufactures, eingehende Laboratoriumsversuche durchgeführt, über die in einem Sonderdruck der «Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics» (Mai/Juni 1939) berichtet wird. Die Zusammenstellung einiger wichtiger Erkenntnisse im obestehenden Graphikon zeigt in Kurve 1 für lufterhärtete Probekörper (300 kg Zement/m<sup>3</sup>) quadratischen Querschnittes und zentral gelegener Armierungseisen, die Dehnungsmasse beim Beginn oberflächlicher Rissbildung im Vergleich zur Dehnung unbewehrten Betons mit 0,085 mm/m. Es zeigt sich, dass die Dehnungsmasse der lufterhärteten Versuchskörper durchwegs unter dieser Ziffer liegen, und dass sie ab einer Seitenlänge *d* von 4 1/2 cm zunehmen. Im Gegensatz dazu bleiben bei wassergelagerten Proben die kritischen Rissdehnungen über der Bruchdehnung des unbewehrten Betons bei abnehmender Tendenz mit wachsender Seitenlänge (Kurve 2). Diese auffallende Verschiedenheit im Verhalten der beiden Probearten zeigt den Einfluss der Betonkontraktion bei der Lufterhärtung, die den Beton auf Zug und damit, durch die Haftung, das Eisen auf Druck beansprucht und innere Spannungen bewirkt, die zu Reduktionen der Dehnungen, bzw. der zu Rissbildungen führenden Kräfte führen. Die Kombination beider Resultate gibt in Kurve 3 die effektiven Verhältnisse beim Übergang vom Nasszustand zu dem in Luft erhärteten Beton. Der Vergleich in Kurven 2 und 3 zeigt die wertvolle Betonverbesserung hinsichtlich der Vergrößerung der Kräfte, die zu den ersten Rissbildungen führen. Es ergibt sich daraus aber auch die Forderung nach Zementen mit geringsten Schwindmassen oder sogar mit leichter Ausdehnung während der Lufterhärtung, die nebenbei erwähnt auch auf anderen Gebieten des Betonbaues erwünscht wären. Die französische Zementindustrie konnte dieser Forderung durch den Spezial-Zement «Sans retrait» bereits entsprechen, für den zwei Versuchsergebnisse in das Graphikon einbezogen sind. — Den Kurven 2 und 3 ist die Zunahme der Dehnungsmasse, bzw. der zugehörigen zu Rissbildungen führenden Zugkräfte mit sinkender Lamellenstärke der Probestäbe zu entnehmen. Je näher somit die Betonfaser der Armierung liegt, umso grösser wird die kritische Beanspruchungsmöglichkeit. Andererseits erreicht Kurve 2 ungefähr bei *d* = 12 cm asymptotisch den Dehnungswert 0,085 mm des nichtarmierten Betons. Es kann daraus geschlossen werden, dass von der Mantelfläche eines Zylinders gleichen Durchmessers die Dehnungsziffern zunehmen und in der Berührungzone mit dem Armierungseisen den grössten Wert erreichen. Diese Erkenntnis weist auf möglichst kleine Eisendurchmesser mit geringsten, durch die Bedürfnisse des Arbeitsvorganges begrenzte Armierungsabstände. — Die Versuche finden auch ihren Niederschlag in der Möglichkeit der Festlegung eines Sicherheitskoeffizienten für die kritische Rissbildung, ausgedrückt durch

$$K_f = \frac{\sigma_b}{T} + \frac{100 \left( 3 + \frac{40}{e} - \frac{e^2}{100} \right)}{\frac{T}{\Omega_b}}$$

wobei  $\sigma_b$  die Zugfestigkeit des Betons in kg/cm<sup>2</sup>  
 $\Omega_a$  die Armierungsfläche in cm<sup>2</sup>  
 $\Omega_b$  die Betonzugfläche in cm<sup>2</sup>  
 $T$  die Kraft  
 $e$  den Abstand der Armierungseisen bedeutet.

Es sei noch erwähnt, dass die Studie eine bis zur Armierung reichende Rissbildung als theoretisch kritisches Moment betrachtet, bzw. den Zeitpunkt, bei dem die bei den Versuchen verwendete Injektionsflüssigkeit bis zu jenem Punkt eindringen kann. Es wäre aber praktisch übertrieben, diesen Grenzfall schon als gefährlich zu bezeichnen. Es ist das erst bei Freilegung der Armierungseisen auf eine gewisse Länge der Fall, die beim Fehlen korrosiver Einwirkungen durch Säuren, Rauchgase usw. mit 0,5 mm genannt wird. Dieser Bedingung entspricht die Einführung eines Sicherheitsfaktors von 1,2 in obgenannter Formel, soweit nicht dünnwandige Behälter u. dgl. vorliegen.

### MITTEILUNGEN

**Strassenbau Haifa-Bagdad.** Zur Verbindung von Bagdad mit dem Endpunkt Haifa des englischen Zweigstückes der Petroleumleitung aus dem Irak zum Mittelländischen Meer wird z. Z. eine für Schnell- und Schwerverkehr geeignete Autostrasse gebaut, die wegen der damit gleichzeitig möglichen Ueberwachung und Unterhaltung der genannten Leitung, in möglicher Nähe zum Teil parallel, bis zur Gabelung von Strasse und Leitung bei Rutbah geführt wird. Die Ausführung erfolgt aus diesen Gründen durch englische zivile und militärische Aemter in Gemeinschaft mit der Irac Petroleum Company und es ist dafür nach dem «Journal of the Institution of Civil Engineers», Januar 1940, eine Summe von 230 000 £ und eine Bauzeit von zwei Jahren vorgesehen. Davon ist das Teilstück über Tiberias längs dem See Genezareth bis zur Jordankreuzung auf Kote 183 m ü. M. bei Jisr el Majami bereits in Betrieb. Die früher schon bestandene 38 km lange Fortsetzung bis Irbid mit dem Höchstpunkt auf Kote 762 wurde entsprechend ausgebaut. Es folgt eine fruchtbare 42 km lange Zone bis Maфраq, ein 14 km breites, wasserloses Felsgebiet mit Wüstencharakter und sodann 170 km in Lavaformation mit teilweisen Ueberdeckungen von vulkanischer Asche. Diese Strecke, wie die folgenden 80 km in lehmigem Alluvium, sind in Regenzeiten z. Z. unpassierbar. Das Planum der neuen Strasse erhält eine Gesamtbreite von 24,2 m, von der zur Entwässerung beidseitig ein Streifen von 5,6 m um 80 cm nach aussen geneigt ist. Ein jederzeit befahrbares Mittelstück von 8 m Breite ist als eigentliche Fahrbahn um 50 cm erhöht. Sie besteht aus einer gewalzten bituminösen Feinschotter-Unterlage (2 kg Bitumen pro m<sup>2</sup>) von 5,5 m Breite und einer zweiten Lage von eingewalzttem, mit Sand gemischtem Brechschotter. Die Fahrbahndecke erhält einen ebenfalls mit Staub gemischten vierfachen Asphaltanstrich.

**Ventildampfmaschine mit Druckölsteuerung.** Als erstes Schiff hat der holländische Fracht- und Personendampfer «Batavier III» eine Dampfmaschine (von rd. 3000 PS<sub>i</sub> und 125 U/min), deren Ventile von der Kurbelwelle nicht über einen Nockentrieb, sondern durch Drucköl gesteuert werden. Dies hat den Vorteil einer freieren Anordnung der Ventile nach wärme- und strömungstechnischen Gesichtspunkten. «Z.VDI» 1940, Nr. 13 bringt nach englischen Quellen das Schema dieser Steuerung. Jedem der vier Ventile ist eine Druckölpumpe zugeordnet, deren Kolben über ein Gestänge von der Kurbelwelle aus angetrieben wird. Das geförderte Öl öffnet das Ventil, auf dessen Arbeitskolben wirkend, jeweils solange, als sein Druck der Schliesskraft der Ventilsfeder widersteht. Zum Anhalten wird durch Verstellen eines Steuerhebels der Pumpenkolben verdreht, zum Ingangsetzen eine besondere Anlass-Ölpumpe betätigt. Zur Umkehr des Drehsinns verändert ein Umsteuerhebel durch Umleitung des Öelflusses die Reihenfolge der Ventilhub. Bei Ueberschreiten der zulässigen Drehzahl bleibt der Öldruck in den Arbeitszylindern der Dampf-einlassventile aus.

**Weitere Misserfolge bei geschweissten Vierendeel-Brücken.** Dem Einsturz der Brücke von Hasselt (Bd. 112, S. 80\*, 13. Aug. 1938) sind schwere Brüche bei zwei andern ähnlichen Brücken über den Albertkanal in Belgien gefolgt, über die wir demnächst Näheres mitteilen werden. Dieser Berichterstattung vorgehend, sei erwähnt, dass laut «Ossature Métallique» vom April d. J. unter dem Einfluss der Winterkälte noch an fünf weiteren Brücken der gleichen Art Risse entstanden sind; eine dieser Brücken musste für den Verkehr gesperrt werden. Grundsätzlich neue Erkenntnisse sind durch diese weiteren Versager nicht zu erwarten; vielmehr dürften sie schon in dem Bericht niedergelegt werden, den man von der offiziellen Untersuchungskommission des Hasselt-Unfalles in Bälde erwartet.