

Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht

Band: 2 (1936)

Rubrik: II. Freie Diskussion

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: 13.01.2026

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

II

Freie Diskussion.

Discussion libre.

Free discussion.

Leere Seite
Blank page
Page vide

a)

Ministerialrat Dozent Dr. Ing. F. Gebauer,

Wien.

Im Anschluß an seinen Diskussionsbeitrag zum Thema IIa und unter Berücksichtigung der Tatsache einerseits, daß die Schwindspannungen und insbesondere ihre Änderungen nach längerem Baubestande in Eisenbetontragwerken noch wenig erforscht sind und andererseits um das Berechnungsverfahren auf bereits umstrittene aber möglichst einfache und doch sichere Grundlagen aufzubauen und die Anwendungsmöglichkeiten der Eisenbetonbauweise unter Gewährleistung einer bestimmten Sicherheit wesentlich zu erweitern, brachte der Verfasser zu den von der Arbeitskommission beantragten Folgerungen und Anregungen zum Thema IIa folgende EntschlieÙung ein:

Die zum Ausdruck gebrachten Gedanken entsprechen nach Ansicht des Verfassers nicht dem neuen Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse. Im Endergebnis besteht kein Unterschied im Verhalten von schwach und von stark bewehrten Querschnitten (II. Kongreßbericht, *Saliger*, S. 316, letzter Absatz). Die Berechnung nach dem n -Verfahren gibt daher kein richtiges Bild für den Sicherheitsgrad eines Tragwerkes (dieselbe Quelle, S. 323, letzter Absatz). Die Betrachtung der Versuchsdiagramme sowohl schwach bewehrter als auch stark oder hochwertig bewehrter Balken zeigt, daß die Berechnung auf Grund zulässiger Spannungen ihren Sinn verloren hat. Die Berechnung der Balken muß, ebenso wie jene der Säulen, auf Grund der Baustoffeigenschaften erfolgen und eignet sich hiezu die Berechnung auf Grund des Gleichgewichtszustandes beim Bruch, wobei die Streckgrenze des Stahles und die Betonfestigkeit maßgebende Werte sind. Diese Grundsätze können aus allen bisherigen Versuchen abgeleitet werden, vorausgesetzt, daß die Balken entsprechend bewehrt waren. Insbesondere zeigen das die letzten in der 2. Arbeitssitzung besprochenen Versuche des Verfassers, welche sich von 0,5 % bis 6,5 % Bewehrung erstrecken.

Unter Bezugnahme auf sein Referat zum Thema IIa beantragt der Verfasser, die Schlußfolgerungen und Anregungen des Kongresses in folgender Weise zusammenzufassen:

Die Auswertung der Versuchsergebnisse auf Biegung beanspruchter Balken zeigt, daß sowohl bei schwach bewehrten als auch bei stark oder hochwertig bewehrten Balken die Zerstörung schließlich durch Zerdrücken des Betons erfolgt, während gleichzeitig die Spannungen im Eisen die Streckgrenze überschreiten. Die Berechnung kann daher auf Grund der Gleichgewichtsbedingungen für den Bruchzustand erfolgen, wobei der gewünschte Sicherheitsgrad einzuhalten ist. Besonderes Augenmerk ist bei der konstruktiven Durchbildung der Tragwerke den schräg aufgebogenen Eisen zuzuwenden. Das n -Verfahren mit bestimmten zulässigen Baustoffinanspruchnahmen ergibt kein richtiges Bild für den Sicherheitsgrad eines Eisenbetonbalkens; diese Berechnungsweise wäre daher aufzulassen.

Die auf Grund der Versuche besonders bei schwach bewehrten Balken festgestellte Erscheinung, daß die Tragfähigkeit der Balken erst bei einer beträchtlichen Überschreitung der Streckgrenze der Eiseneinlagen erschöpft wird, bedarf

noch genauerer Forschungen hinsichtlich der Aufklärung der Ursachen der erwähnten Überschreitungen. Ehe nicht weitere Erkenntnisse auf Grund von Versuchen gewonnen worden sind, sollen Überschreitungen der Streckgrenze der Eiseneinlagen in den Festigkeitsberechnungen für praktische Zwecke keine Berücksichtigung finden.

b)

Dr. Ing. h. c. M. Roš,

Direktionspräsident der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe, Zürich.

Im Anschluß an den Diskussionsbeitrag zum Thema IIc führt der Autor noch Folgendes aus:

Die Erfahrung rechtfertigt, für Beanspruchungen innerhalb der zulässigen Spannungen, die Beibehaltung der klassischen Theorie der Elastizität bei richtig durchkonstruierten und sachgemäß ausgeführten Eisenbeton-Bauwerken.¹

Eisenbetontragwerke, zutreffend berechnet, richtig bewehrt und sachgemäß erstellt, weisen innerhalb der heute üblichen zulässigen Spannungen² — $\sigma_{zul} \cong 0,4$ bis $0,5 \cdot \beta_d$ — ein praktisch elastisches Verhalten auf.

Die Beurteilung der Übereinstimmung zwischen Theorie und Wirklichkeit muß aber nach grundlegenden Gesichtspunkten und unter Berücksichtigung der materialtechnischen Eigenheiten des Betons bzw. Eisenbetons erfolgen.

Bei den materialtechnischen Eigenheiten des Betons sind zu beachten: die gesamten Verformungen, getrennt in elastische und plastische; der Einfluß dauernd wirkender Kräfte auf die Verformung (Zeiteinfluß); die Auswirkung der sich wiederholenden Belastungswechsel (Ermüdung); die Veränderung der Festigkeitseigenschaften und des Verformungsvermögens im Laufe der Zeit und die Folgen der Schwinderscheinungen und des Temperaturwechsels. Kraftwirkungen, welche sich innerhalb kürzerer Zeitdauer auswirken (Verkehrslast, Wind, Schnee) sind bei der Beurteilung ihrer Auswirkung von Einflüssen zufolge ständig andauernder Belastung (Eigengewicht) zu trennen.

Gesondert von den Auswirkungen dieser beiden Gruppen der äußeren Kräfte (Eigengewicht-Verkehrslasten) sind die Auswirkungen der Temperaturschwankungen und des Schwindens auf den Spannungs- und Verformungszustand und damit auf die Sicherheit zu beurteilen. Schwinden und Temperatur sind keine äußeren Kräfte, sie wirken sich nur spannungserzeugend aus.

Nur auf Grundlage einer solchen berechtigten, prinzipiellen Trennung wird Klarheit geschaffen, die erkennen läßt, daß es gerechtfertigt ist, die Elastizitätstheorie als Grundlage der Berechnung und Bemessung von Eisenbeton-Bauwerken beizubehalten, daß man dem plastischen Verformungsvermögen des

¹ M. Roš: „Versuche und Erfahrungen an ausgeführten Eisenbeton-Bauwerken in der Schweiz 1924—1937.“ Bericht Nr. 99 der E.M.P.A., Zürich 1937.

² M. Roš: „Vereinheitlichung der materialtechnischen Erkenntnisse und des Sicherheitsgrades im Stahlbeton.“ Monatsnachrichten des Österreichischen Betonvereins. Festschrift, Wien 1937.

Betons das Mitspracherecht sinngemäß einräumen muß und daß den durch das Schwinden und die Temperaturschwankungen wachgerufenen Spannungen grundsätzlich nicht die gleiche Bedeutung und Tragweite für den Sicherheitsgrad beigemessen werden darf wie der Auswirkung der äußeren Kräfte — Eigen- gewicht und Verkehrslast —, weil diese Spannungen sich gegen den Bruchzustand hin vermindern, auslösen und gänzlich verschwinden können.

Der statische Bruch sowie der Ermüdungsbruch, auf welche die Sicherheitsgrade bezogen werden, sind dagegen nicht von der n -Zahl abhängig, sondern *von der Druckfestigkeit des Betons $p_{\beta d}$ und der Streckgrenze des Bewehrungsstahles σ ; von der Ermüdungsfestigkeit — Ursprungsfestigkeit — des Betons $_{b}\sigma_u$ sowie des Bewehrungsstahles $_{c}\sigma_u$, vom Bewehrungsanteil μ und von der Form, und den Abmessungen des Querschnittes.*²

Das Bestreben, das ganze plastische Verformungsvermögen des Betons als Grundlage für die Bewertung der Sicherheit heranzuziehen, ist als zu weitgehend zu bezeichnen. Man darf das Material seiner letzten, selbst bei der statischen Beanspruchung nicht immer, bei wiederholter, dynamischer Beanspruchung nur mehr oder weniger vorhandenen Reserve nicht berauben.³

c)

Dr. Ing. W. Gehler,

Professor an der Technischen Hochschule und Direktor beim Staatlichen Versuchs- und Materialprüfungsamt, Dresden.

Zu dieser Diskussion möchte ich noch folgendes beifügen:

1. Bei der Berechnung der Eisenbetonquerschnitte auf Biegung ist zu unterscheiden zwischen dem ersten Bereich des schwach bewehrten Balkens (Regelfall), in dem die Überschreitung der Streckgrenze der Eisen den Bruch herbeiführt, und dem zweiten Bereich, in dem die Druckfestigkeit des Betons für den Bruch maßgebend ist. Im ersten Bereich liegt keine Veranlassung vor, an dem bisher üblichen Rechnungsverfahren etwas zu ändern.
2. Sobald die Bewehrungsgrenze, die beide Bereiche trennt, durch Versuche festgelegt ist, kann der erste Bereich bis zu diesem Grenzwert ausgedehnt werden. Auf Grund der Dresdner Versuche ist dieser Grenzwert, die sogen. Bewehrungsgrenze für Rechteckquerschnitte zu $\mu_G = 1,8\%$ bei einer Würfelfestigkeit $W_{b,28} = 160 \text{ kg/cm}^2$ und Stahl St. 37 gefunden worden, ferner zu $\mu_G = 1,0\%$ bei Istegeisen.
3. Im zweiten Bereich, in dem die Betondruckfestigkeit für den Bruch maßgebend ist, gibt die übliche Berechnung den Sicherheitsgrad nicht richtig wieder. Es empfiehlt sich daher, ein neues Verfahren zur weitergehenden Baustoffausnutzung einzuführen.

³ Der Plastizität des Betons wurde in der Eidg. Verordnung für Beton und Eisenbeton vom 14. Mai 1935 richtigerweise bei den umschnürten Betonsäulen und bei überarmierten, auf Biegung beanspruchten Balken gebührend Rechnung getragen.

Leere Seite
Blank page
Page vide