

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

**Band:** 2 (1936)

**Artikel:** Zur Frage der Sicherheit im Eisenbetonbau

**Autor:** Umlauf, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-2794>

### 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>**

## IIc 7

### Zur Frage der Sicherheit im Eisenbetonbau.

La sécurité des constructions en béton armé.

The Safety of Reinforced Concrete Structures.

Ing. A. Umlauf,  
Wien.

Verfolgen wir die aufsteigende Entwicklung der Verwendung hochwertiger Baustähle im Eisenbetonbau, so finden wir schon in der Nachkriegszeit in der Literatur mehrere Berichte über die Versuche mit solchen Baustählen.

Es ist naheliegend, daß man sich zunächst mit dem am häufigsten vorkommenden und die auftauchenden Probleme am besten untersuchenden Fall, der Biegung beschäftigte. Am wichtigsten und interessantesten sind dabei die Vergleichsversuche, die vergleiche mit den früher verwendeten gewöhnlichen Bewehrungsseisen aus St. 37 gestatten. Eine der besten von den wenigen Zusammenstellungen über derartige Versuche hat Oberbaurat *Dr. Emperger* veröffentlicht, aus denen die Tatsache gefunden wurde, daß die Versuchskörper mit verschiedenen Baustählen höherer Streckgrenze durchwegs ganz erheblich größere Bruchwiderstände zeigten als man auf Grund der gewöhnlichen Berechnung auf Biegung erwartet hatte. Es zeigte sich, daß der zur Biegsberechnung verwendete Beiwert  $n = 15$  für gewöhnliche Baustähle St. 37 zu hoch bemessen ist ( $n = 10$  in der Schweiz und in Jugoslawien).

Einer gewissen Veränderlichkeit des Beiwertes  $n$  hat man in England schon dadurch Rechnung getragen, daß man ihn von der Höhe der Würzelfestigkeit abhängig gemacht hat.

In Österreich hat man eine Korrektur der Betonbeanspruchung für höherwertige Baustähle schon 1928 zugelassen und zwar für einen kalt gereckten Sonderstahl einer Streckgrenze von  $3600 \text{ kg/cm}^2$ .

Gleicherweise hat man in Bulgarien eine Erhöhung der Betonbeanspruchung um 15 % nach aufwärts zugelassen.

Neuester Zeit hat man eine New-Yorker Bauordnung beschlossen, in der die Korrektur der Betonbeanspruchung von 15 % nach aufwärts für Eisenbetonbalken mit höherwertigen Baustählen zugelassen wird.

Auch in Deutschland hatte man sich diesen aufgefundenen Tatsachen nicht verschlossen und hat sich im Jahre 1932 das Ministerium für Volkswohlfahrt veranlaßt gesehen, für den oberwähnten Sonderstahl in der Zulassung die 15 %ige Korrektur der Betonbeanspruchung nach aufwärts zu gestatten. Das Finanzministerium in Berlin hat sich wegen der noch ausstehenden Beantwortung ver-

schiedener, nicht voll geklärter Fragen veranlaßt gesehen, gestützt auf die Vorschläge des Deutschen Eisenbetonausschusses, Sondervorschriften für bestimmte Baustähle zu empfehlen, deren Ergänzung nach den im Gange befindlichen Versuchen des Deutschen Eisenbetonausschusses bis Frühjahr 1937 in Aussicht steht. An Hand dieser Versuche werden dann die Behörden die vorhandenen Vorschriften für höherwertige Baustähle zweifellos entsprechend ergänzen, wie es z. B. in Österreich durch die neueste Oenorm geschah, wo man die in den Versuchen gefundene Erhöhung der Bruchlasten gegenüber den sich mit  $n = 15$  ergebenden Rechnungswerten auf Grund der Literatur-Nachweise *Dr. Emperger's* berücksichtigte, indem man für die Berechnung bis zu dem sich rechnungsgemäß aus erhöhten Eisenspannungen ergebenden Grenzwerten, wie bereits berichtet wurde, auch Erhöhungen der Betonbeanspruchung bei Anwendung gewöhnlicher Baustähle bis zu 15 v. H. und bei Anwendung höherwertiger Baustähle bis zu 25 v. H. und höher gestattet hat.

In diesem Sinne bedeutet wohl der auf dem gegenwärtigen Kongreß gemachte Vorschlag *Dr. Friedrich's*, Dresden, eine begrüßenswerte Verbesserung, indem er die unbrauchbare Dreiecksverteilung der Druckspannung im Biegungsfalle durch die rechteckige ersetzen will. Diesem Vorschlag kommt umso mehr Gewicht zu, als andere Forscher, wie z. B. Hofrat *Dr. Saliger*, Wien, Prof. *Brandtzaeg*, Trontheim und *Dr. Bittner*, Wien, ebenfalls eine derartige Spannungsverteilung gefunden haben. Diese Methode gestaltet die Berechnung sehr einfach, doch wäre hierzu nach den vielen Versuchserfahrungen in Deutschland, Österreich, der Schweiz, der Tschechoslowakei, U.S.A. und anderen Staaten noch zu empfehlen, bei der Berechnung der Nullachsenlage für gewöhnliche Baustähle  $n = 10$  und für höherwertige Baustähle  $n = 15$  zu benutzen, falls deren Streckengrenze mindestens  $3600 \text{ kg/cm}^2$  beträgt.

Um diesen Vorschlag zu erhärten, kann man für gestreckte Baustähle die Stetigkeit der Spannungs-Dehnungs-Linie nach dem Vorschlag eines Mitarbeiters der Lehrkanzel *Klockner*, Prag, am besten durch eine Hyperbel im Anschluß an die *Hook'sche* Gerade ausdrücken (Fig. 1). Fig. 2 zeigt diese Linie für gewöhn-

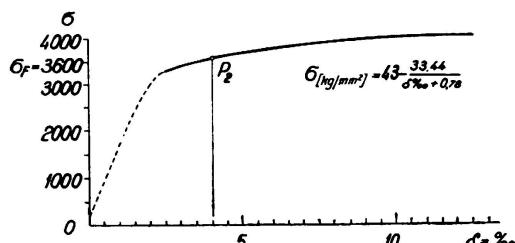


Fig. 1.

Isteg-Stahl

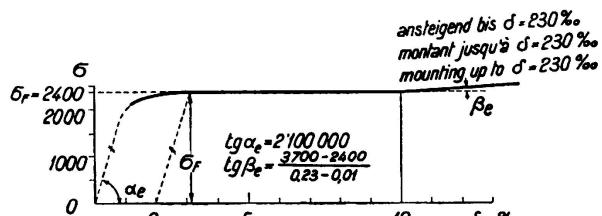


Fig. 2.

Stahl St. 37,

liches Baueisen. In der Fig. 3a sind Dehnungen für Ebenbleiben des Querschnittes, in Fig. 3b die Spannungs-Dehnungs-Linien nach ihrem parabolischen Verlauf mit einer Vergrößerung der Stauchung bis zum Druckrande ohne Spannungserhöhung im letzten Teil und in Fig. 3c nach dem parabolischen Verlauf nach der Spannungs-Dehnungs-Linie für Beton dargestellt.

Unter Benützung der Hyperbelgleichung für den Verlauf der Spannungs-Dehnungs-Linie des Stahles und jener für den Beton als Parabel bzw. als Parabel mit Rechteck, ist man nun in der Lage, streng theoretisch die Kurve  $M/bh^2$  in Abhängigkeit von der Höhe des Bewehrungsgehaltes genau zu berechnen.

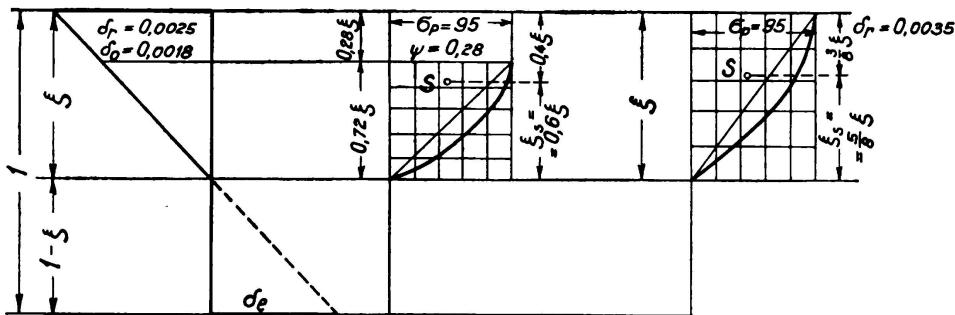


Fig. 3 a.

Fig. 3 b.

Fig. 3 c.

In Fig. 4 sind nach der früher zitierten Schweizer Verordnung (Prof. Roš), bzw. auf Grund der beiden obigen Annahmen Tragmomentenkurven dargestellt, links für den beispielsweise gewählten Isteig und rechts für St. 37 u. zw. durch die Linienzüge 1, 2, 3 bzw. 1a, 2a, 3a, die sich, wie man sieht, fast decken. In den Linien 4 und 4a sind punktweise die Ergebnisse einer in Dresden durch-

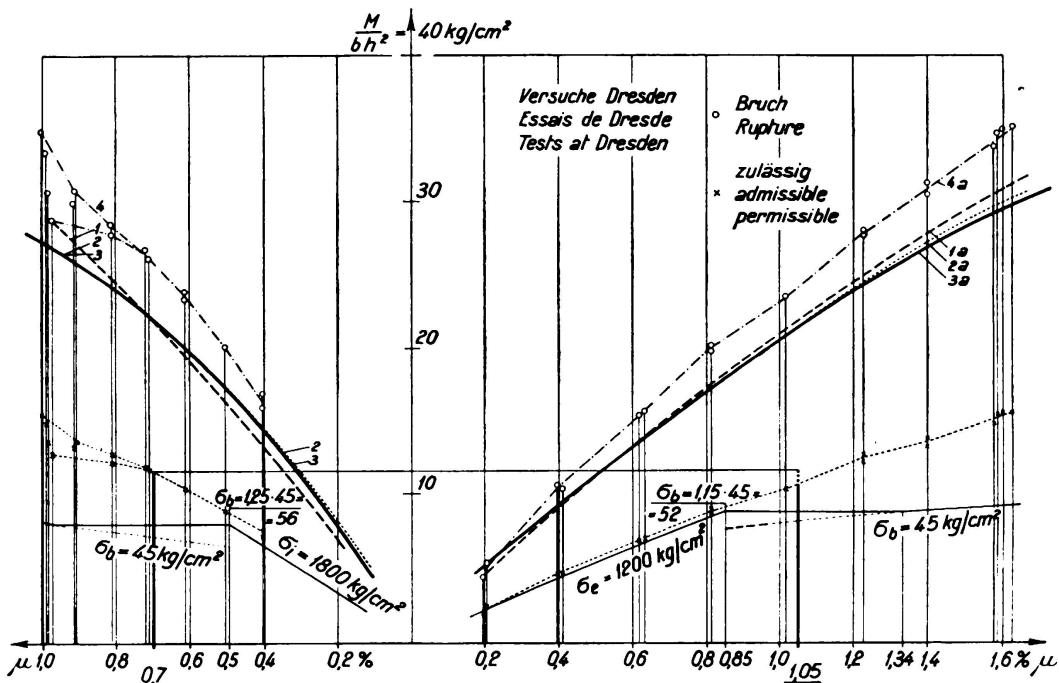


Fig. 4.

Isteig.

St. 37.

geföhrten Serie von Vergleichsversuchen aufgetragen, bei der *absichtlich die denkbar geringste Würfelfestigkeit von 110 kg verwendet wurde*, u. zw. wurden die verlangten vorgeschriebenen Mindestwürfelfestigkeiten von  $160 \text{ kg/cm}^2$  auf  $\frac{2}{3}$  reduziert, entsprechend einer *zweifachen Sicherheit im Eisen und einer dreifachen im Beton*.

fachen Sicherheit im Beton, so daß man bei der Schlußfolgerung durch Halbierung der Ordinaten der Tragmomentenkurve zu Werten kommt, die zu erlaubende Mindestwerte ergeben.

Die vollgezogenen Kurven stellen den Verlauf mit einer 25 %igen Korrektur der Betonbeanspruchung beim hochwertigen Stahl gemäß der österreichischen Norm dar.

Fig. 5 zeigt, daß unter diesen Annahmen beispielsweise einer 15 %igen Erhöhung für den höherwertigen Stahl der Verlauf der Sicherheiten nirgends un-

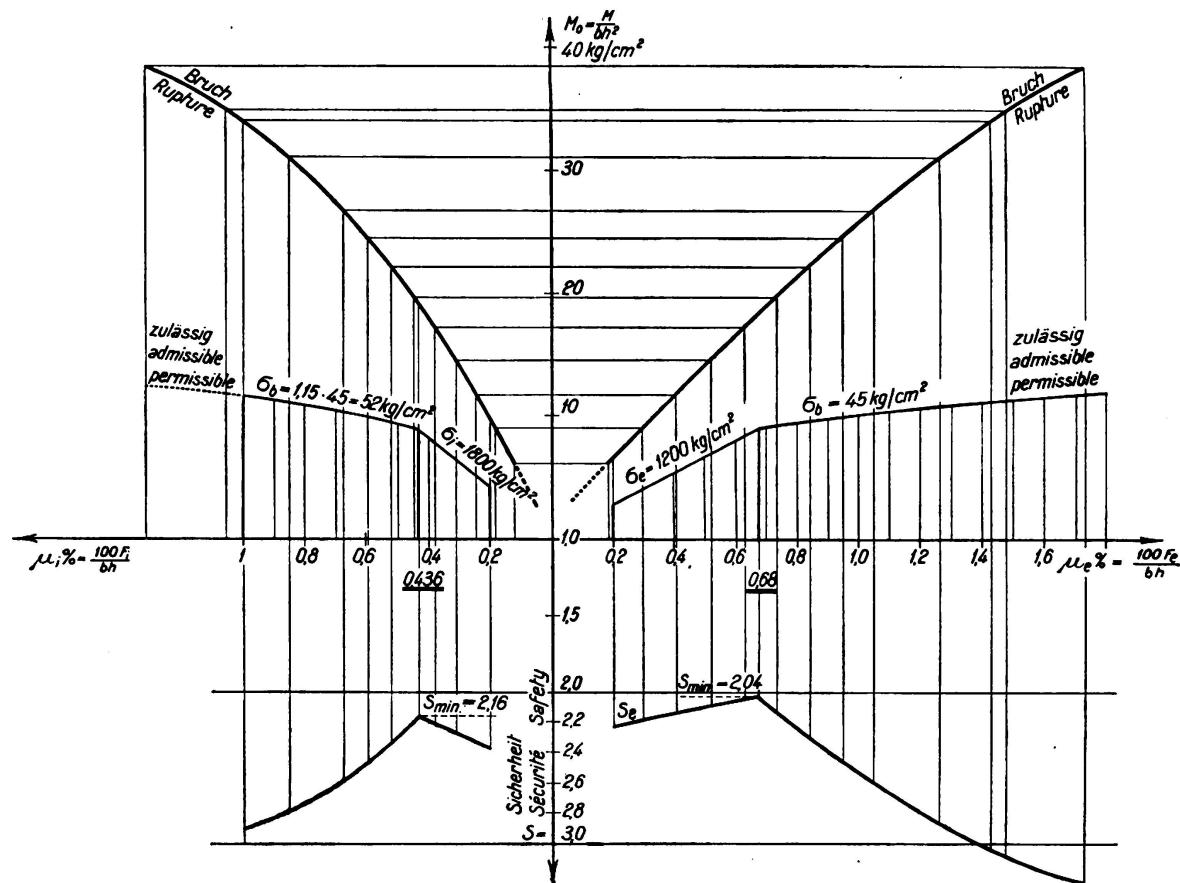


Fig. 5.  
Isteg. St. 37.

günstiger ist als bei Rundreisen entsprechend den üblichen Vorschriften. Man sieht aber auch, daß die sich aus den Vorschriften ergebende Sicherheit je nach dem Bewehrungsgehalt äußerst verschieden ist. Daraus kann man erkennen, wie sehr es nötig ist, in der Berechnungsweise Wandel zu schaffen und die Biegungsberechnung in Bahnen zu bringen, die eine wirtschaftliche Ausnützung der hochwertigen Stähle gewährleisten und sich gleichzeitig den neuesten Versuchserkenntnissen besser anpassen als die bisherige Berechnungsweise es gestattet hat.