Zeitschrift: IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen

Band: 17 (1974)

Artikel: Probleme bei wendelbewehrten Stahlbetonsäulen

Autor: Stöckl, S. / Menne, B.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16499

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: 09.07.2025

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

IV

Probleme bei wendelbewehrten Stahlbetonsäulen

Problems in Spiral Reinforced Concrete Columns

Problèmes concernant les colonnes frettées par hélices

S. STÖCKL B. MENNE
Dr.-Ing. Dipl.-Ing.
Institut für Massivbau
Technische Universität München
München, BRD

Am Institut für Massivbau der Technischen Universität München wurden 1965 unter der Leitung von Prof. Rüsch Untersuchungen über das Tragverhalten von wendelbewehrten Stahlbetonsäulen begonnen. Damals hat K.F. Müller eine Literatursichtung (Lit. 1) durchgeführt. Rüsch und Stöckl (Lit. 2) haben Versuche über den Einfluß langdauernder Lasten auf das Verhalten wendelbewehrter Stahlbetonsäulen gemacht. Seit 1970 haben Stöckl und Menne unter der Leitung von Prof. Herbert Kupfer Versuche an wendelbewehrten Stahlbetonsäulen unter exentrischen Lasten durchgeführt (Lit. 3).

Im folgenden wird kurz über Probleme im Tragverhalten wendelbewehrter Stahlbetonsäulen berichtet, die wir für wesentlich halten, weil sie die Zweckmäßigkeit der deutschen Konstruktionsregeln in Frage stellen. Die deutsche Stahlbetonnorm DIN 1045 (Lit. 4) erlaubt die Ausführung von wendelbewehrten Säulen, wobei die Tragwirkung der Wendel berücksichtigt werden darf. Der Traganteil der Wendel darf maximal etwa 50 % der Gesamttragfähigkeit betragen.

Gegen diese Regelung sprechen zunächst Überlegungen über den Verformungszustand solcher Säulen bei Erreichen der maximal aufnehmbaren Last. Bild 1 zeigt die Last-Stauchungsbeziehung einer zentrisch gedrückten Säule mit sehr geringer Schlankheit ($\lambda = s_k/i = 8$) und eingespannten Enden. Man erkennt, daß der Wendeltraganteil nur durch außerordentlich große Längsstauchungen (z.B. bei Erreichen von 90 % der Höchstlast ca. 2o°/oo, bei der Höchstlast selbst rund 4o bis 5o°/oo) geweckt werden kann. Bei den damit verbundenen Säulenverkürzungen (2o°/oo sind 6 cm bei einer 3 m hohen Säule) werden nicht selten anschließende Bauteile (z.B. Balken) lange vor Erreichen der Säulenhöchstlast versagen. Die Wendeltragwirkung kann in diesen Fällen nicht ausgenützt werden.

Das zweite Problem ist in Bild 2 zu erkennen. Bild 2 zeigt die Last-Stauchungsbeziehung einer zentrisch gedrückten Säulen mit ebenfalls noch geringer Schlankheit ($\lambda = s_k/i = 24$) und gelenkiger Lagerung. Man erkennt, daß wendelbewehrte Säulen schon bei verhältnismäßig geringer

Schlankheit bei Erreichen der Streckgrenze in der Längsbewehrung ausknicken. Eine Säule besitzt nämlich in diesem Zustand nur noch eine sehr geringe Biegesteifigkeit, da sich Längsbewehrung und Beton in einem plastischen Zustand befinden. Von geringen inneren oder äußeren Exzentrizitäten wird deshalb ein plastischer Ausknickprozeß eingeleitet. Im untersuchten Fall begann der Ausknickvorgang bei 1,2-facher nach DIN 1o45 zulässiger Last.

Der Beginn des Ausknickens war allerdings nicht identisch mit dem Erreichen der Höchstlast, die im vorliegenden Fall noch eine Bruchsicherheit von 1,7 ergab. Der weitere Lastanstieg wurde durch die Umschnürung ermöglicht, betrug aber nur etwa 4o % des für die weniger schlanke Säule gleichen Querschnittes und gleicher Bewehrung gemäß Bild 1 gefundenen Traganteils der Wendel.

In Bild 3 sind im Versuch gefundene Höchstlasten von zentrisch und exzentrisch ($e/k \leq 2$) beanspruchten Säulen mit Wendelbewehrung den nach DIN 1o45 errechneten Werten gegenübergestellt. Die rechnerischen Werte wurden mit und ohne eine sogenannte "ungewollte Ausmitte" nach DIN 1o45, Abschnitt 17.4.3, (gestrichelte bzw. punktierte Linien) ermittelt. Da im Versuch fast keine ungewollten Ausmitten vorlagen, sind die Versuchswerte mit der gestrichelten Linie zu vergleichen.

Es zeigt sich, daß nicht nur bei der ausgeknickten zentrisch belasteten Säule, sondern nahezu im gesamten Bereich bis $e = k$, in dem nach der deutschen Norm ein Traganteil der Wendel berücksichtigt werden darf, dieser Traganteil um rund 1oo % überschätzt wird. Erst bei großen Ausmitten ($k < e < 2\,k$) liegen die Versuchswerte etwas über den Rechenwerten, da hier die Rechenwerte keine, die Versuchswerte dagegen noch kleine Traganteile der Wendel enthalten.

An einer theoretischen Auswertung der gezeigten Versuchsergebnisse wird gearbeitet. Sie soll die Zusammenhänge noch für andere als die im Versuch geprüften Säulenschlankheiten klären und soll Grundlagen für eine Änderung der Norm liefern.

<u>Literaturverzeichnis:</u>

Lit. 1	Müller Kurt F.,	Beitrag zur Berechnung der Tragfähigkeit wendelbewehrter Stahlbetonsäulen; Eine kritische Literatursichtung, Darstellung des derzeitigen Wissensstandes und Auswertung bisher veröffentlichter Versuche aus neuer Sicht Dissertation, Technische Universität München, 1974
" 2	Rüsch Hubert, Stöckl Siegfried,	Versuche an wendelbewehrten Stahlbetonsäulen unter kurz- und langzeitig wirkenden zentrischen Lasten Heft 205 der Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Berlin, Verlag W. Ernst u. Sohn, 1969

Lit. 3 Stöckl Siegfried, Menne Bernd, Versuche an wendelbewehrten Stahlbetonsäulen unter exzentrischer Belastung, erscheint demnächst in der Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton

" 4 – Beton- und Stahlbetonbau, Bemessung und Ausführung, DIN 1o45, Ausgabe Januar 1972

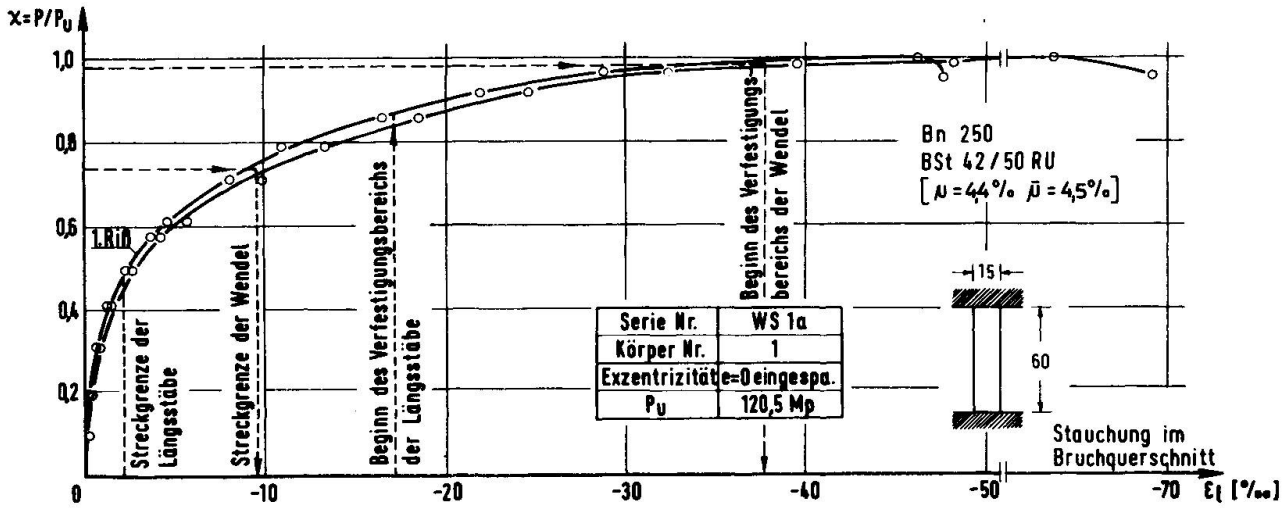

Bild 1

Typische Last-Stauchungs-Beziehung einer zentrisch belasteten Stahlbetonsäule mit Wendelbewehrung ohne Ausknickvorgang ($\lambda = s_k/i = 8$, Enden eingespannt, Wendeltraganteil nach DIN 1045 ca. 50% der Höchstlast zu 100% erreicht, aus Lit. 3)

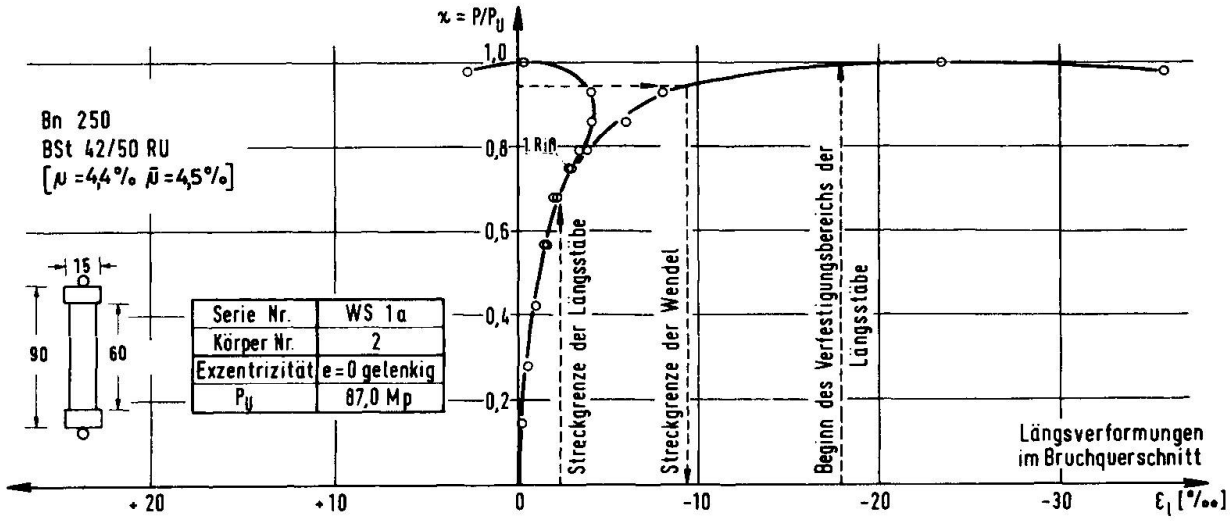

Bild 2

Typische Last-Stauchungs-Beziehung einer zentrisch belasteten Stahlbetonsäule mit Wendelbewehrung mit Ausknickvorgang ($\lambda = s_k/i = 24$, Enden gelenkig gelagert, Wendeltraganteil nach DIN 1045 ca. 50% der Höchstlast nur zu 50% erreicht, aus Lit. 3)

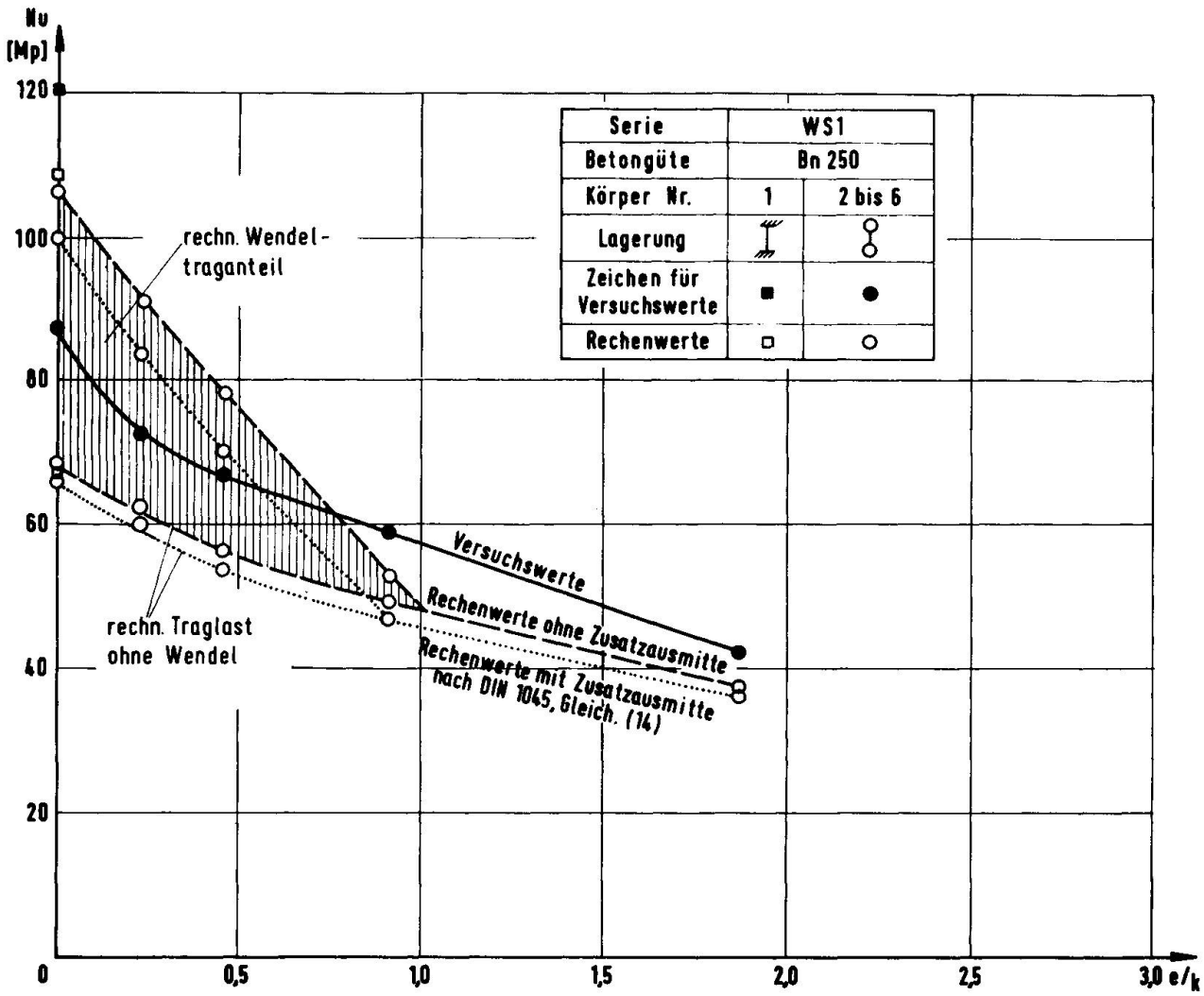

Bild 3

Einfluß einer vorgegebenen Exzentrizität auf die Höchstlast wendelbewehrter Stahlbetonsäulen - Vergleich von Versuchswerten nach DIN 1045 (aus Lit. 3)

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird über Probleme berichtet, welche die Zweckmässigkeit der deutschen Vorschriften für wendelbewehrte Stahlbetonsäulen in Frage stellen. Die Probleme bestehen in den extrem grossen Bruchstauchungen und in der geringen Sicherheit gegen plastisches Anknicken bei hohem Traganteil der Wendel.

SUMMARY

There are some problems in spiral reinforced concrete columns: Firstly the extreme compressive strains at ultimate load and secondly the danger of plastic buckling of columns, when load capacity is highly to be referred to the spiral reinforcement. Correction of german recommendations for spiral reinforced columns is prepared.

RESUME

On traite de problèmes mettant en doute les prescriptions allemandes pour les colonnes en béton armé frettées par hélices. Les problèmes résident dans les très grandes fissurations à la rupture et dans la sécurité insuffisante contre le flambage plastique en cas de charges considérables supportées par les hélices.