

Probleme bei wendelbewehrten Stahlbetonsäulen

Autor(en): **Stöckl, S. / Menne, B.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **17 (1974)**

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-16499>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

IV

Probleme bei wandelbewehrten 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. Rüsç Untersuchungen über das Tragverhalten von wandelbewehrten Stahlbetonsäulen begonnen. Damals hat K.F. Müller eine Literatursichtung (Lit. 1) durchgeführt. Rüsç und Stöckl (Lit. 2) haben Versuche über den Einfluß langdauernder Lasten auf das Verhalten wandelbewehrter Stahlbetonsäulen gemacht. Seit 1970 haben Stöckl und Menne unter der Leitung von Prof. Herbert Kupfer Versuche an wandelbewehrten Stahlbetonsäulen unter exentrischen Lasten durchgeführt (Lit. 3).

Im folgenden wird kurz über Probleme im Tragverhalten wandelbewehrter 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 wandelbewehrten 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. 200/100, bei der Höchstlast selbst rund 40 bis 500/100) geweckt werden kann. Bei den damit verbundenen Säulenverkürzungen (200/100 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 ausgenutzt 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 wandelbewehrte Säulen schon bei verhältnismäßig geringer

Schlankeheit 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 1045 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 40 % 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 1045 errechneten Werten gegenübergestellt. Die rechnerischen Werte wurden mit und ohne eine sogenannte "ungewollte Ausmitte" nach DIN 1045, 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 100 % überschätzt wird. Erst bei großen Ausmitten ($k < e < 2k$) 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 Säulenschlankeiten klären und soll Grundlagen für eine Änderung der Norm liefern.

Literaturverzeichnis:

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 Rüsck Hubert,
Stöckl Siegfried,

Versuche an wendelbewehrten Stahlbetonsäulen unter kurz- und langfristig 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 wandelbewehrten Stahlbeton-
säulen unter exzentrischer Belastung,
erscheint demnächst in der Schriften-
reihe des Deutschen Ausschusses für
Stahlbeton

" 4 -

Beton- und Stahlbetonbau, Bemessung
und Ausführung, DIN 1045, Ausgabe
Januar 1972

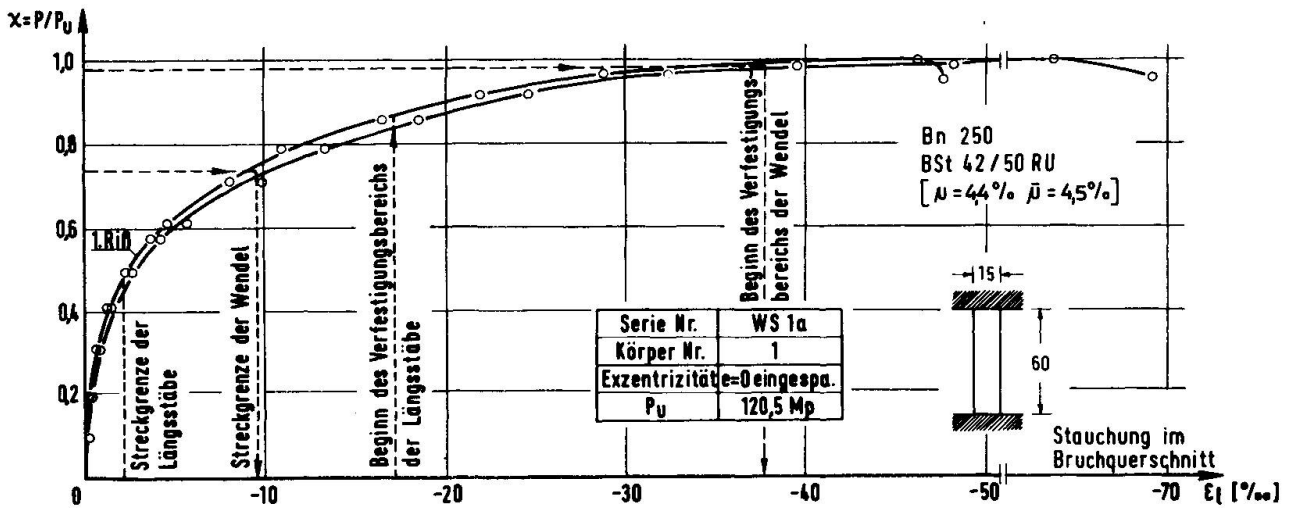


Bild 1

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)

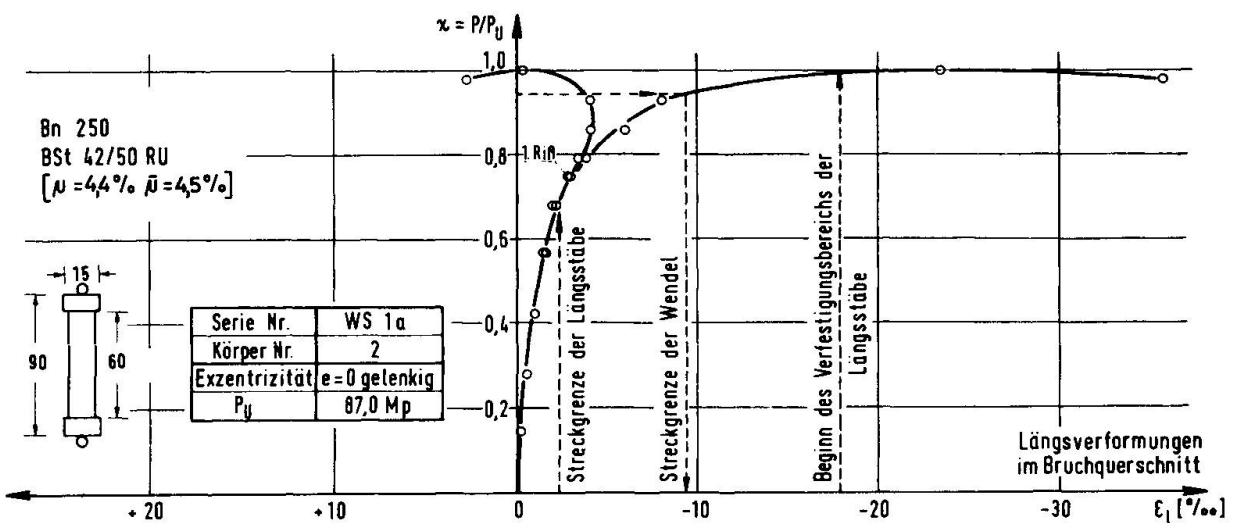


Bild 2

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)

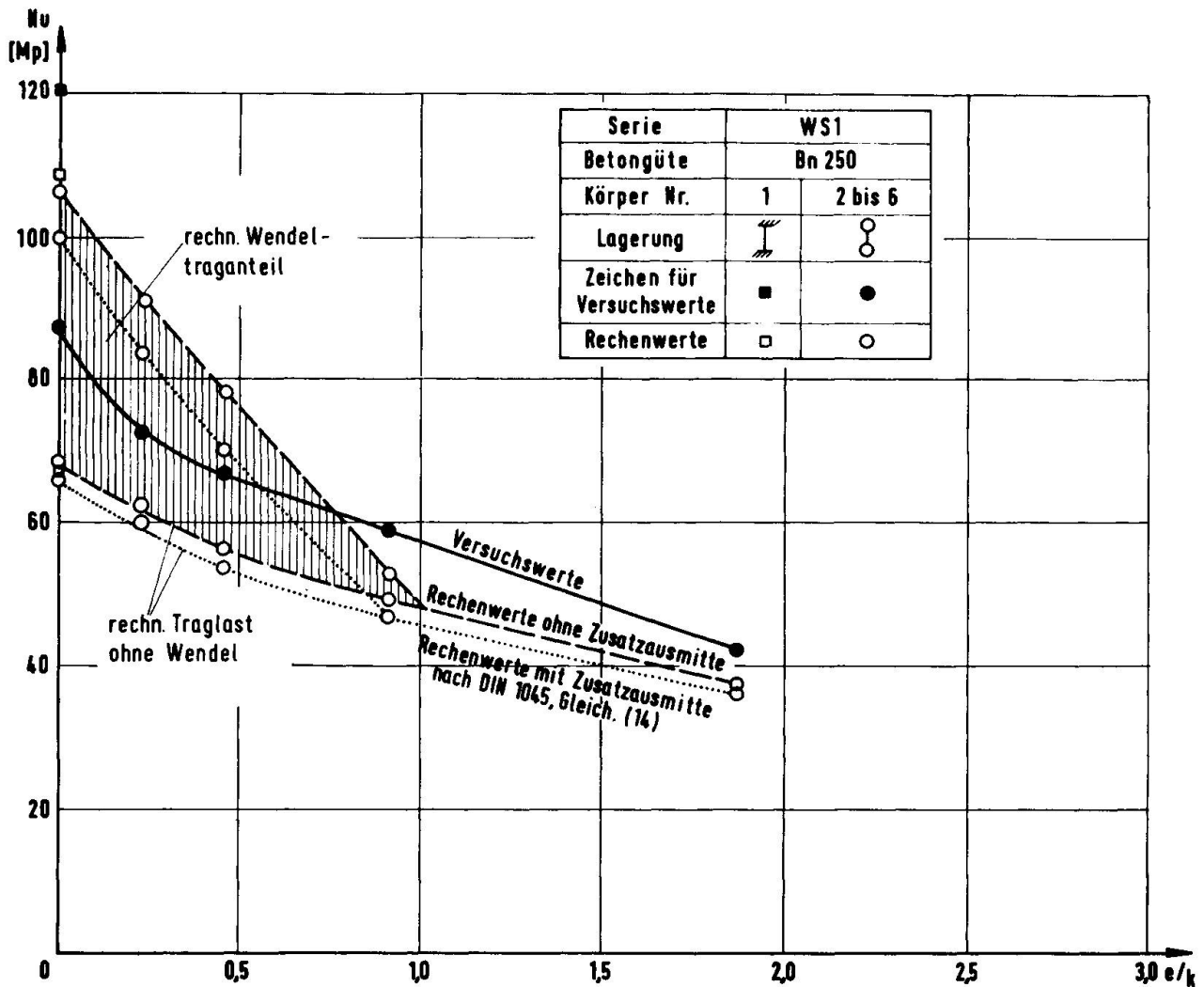


Bild 3

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.