

Der Einfluss von Einzellasten auf die Festigkeit der Biegedruckzone

Autor(en): **Rüsch, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **5 (1956)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-6131>

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 Ausdrücke 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.

V 7

Der Einfluss von Einzellasten auf die Festigkeit der Biegedruckzone

Influência das cargas concentradas na resistência da zona de compressão em flexão

Influence des charges concentrées sur la résistance de la zone comprimée en flexion

Influence of concentrated loads on the resistance of the compression zone in bending

PROF. DR. - ING. H. RÜSCH

Technische Hochschule

München

Bei der Prüfung von Balken durch 2 symmetrische Einzellasten entsteht in der Nähe der Lasteintragungsstelle eine spürbare Hebung der neutralen Achse. In Bild 1 kann man diese Hebung deutlich an dem Verlauf der oberen Enden der Risse erkennen. Nachstehend soll eine

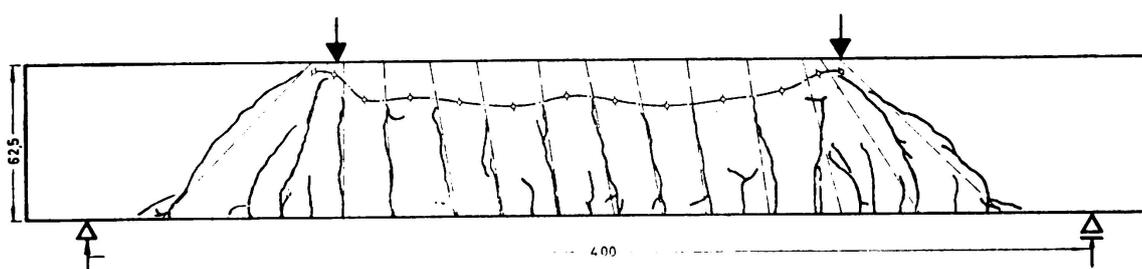


BILD 1

Erklärung für die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung versucht werden.

In dem zwischen den beiden Einzellasten liegenden Bereich wird ein solcher Balken durch ein konstantes Moment beansprucht. Deshalb verlaufen hier die Risse annähernd parallel. Unter dieser Voraussetzung kann man die Höhe der neutralen Achse mit Hilfe der auf die Längen-

einheit bezogenen Stauchung ε_b des Betons am Druckrand und der bezogenen Dehnung des Stahles ε_e in der Zugzone bestimmen. Es ist dann

$$x = \frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_b + \varepsilon_e} h = \frac{h}{1 + \frac{\varepsilon_e}{\varepsilon_b}} \quad (\text{vergl. Bild 2})$$

Unter der Wirkung der Einzellast entsteht im Schubbereich ein rascher Übergang der senkrechten Biegerisse zu schrägliegenden Schubrissen. In diesem Bereich darf man die Lage der neutralen Achse nicht

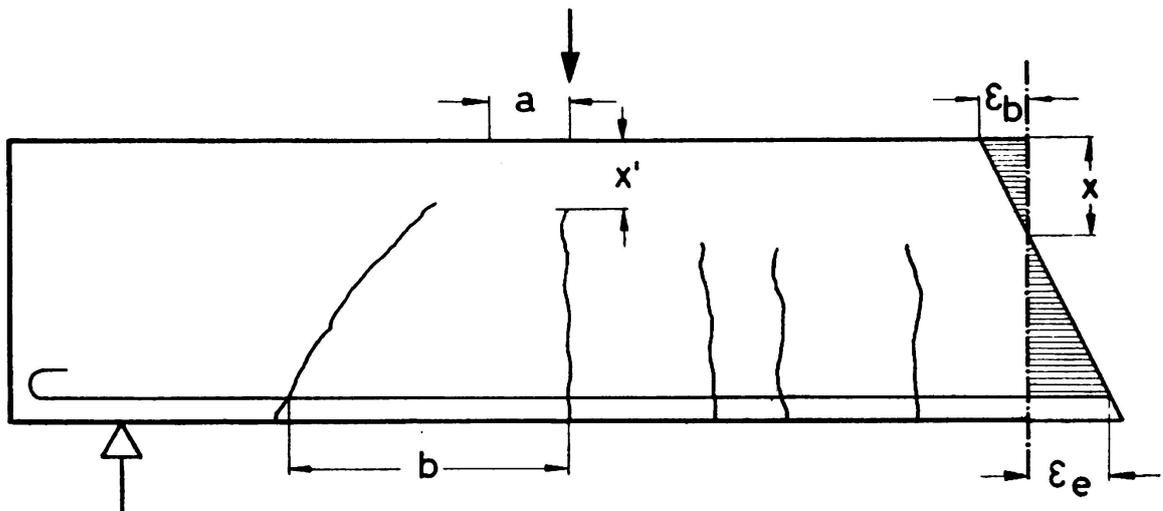


BILD 2

mehr aus den bezogenen Dehnungen bestimmen, sondern muss berücksichtigen, dass die zwischen den Rissen liegenden Balkenelemente keilförmig sind (vergl. Bild 2). Die Lage der neutralen Achse ergibt sich dann aus der Gleichung

$$x' = \frac{a \varepsilon_b}{a \varepsilon_b + b \varepsilon_e} h = \frac{1}{1 + \frac{b}{a} \frac{\varepsilon_e}{\varepsilon_b}} h = \frac{h}{1 + k \frac{\varepsilon_e}{\varepsilon_b}}$$

Der in der letzten Form dieser Gleichung erscheinende Faktor $k = \frac{b}{a}$ hängt von der Neigung der Risse ab. Um ihn zu bestimmen, braucht man nur dem Rissbild die Abstände a und b zu entnehmen (vergl. Bild 3). Mit Hilfe von k kann man den ganzen Verlauf der neutralen Achse berechnen. Die Bilder 1 und 3 zeigen das Ergebnis einer solchen Untersuchung. In Feldmitte und an der Stelle der Einzellast sorgfältig durchgeführte Dehnungsmessungen für einen Belastungsgrad, der etwa 75 % der Bruchlast entspricht, haben die Richtigkeit dieser Werte bestätigt. Es zeigte sich dabei, dass die Risse nicht ganz bis an die gemessene Lage der neutralen Achse heranreichten.

Sehr interessante Ergebnisse liefert eine Untersuchung der Abhängigkeit des k-Wertes vom Belastungsgrad. Bis zum Beginn der Rissbildung ist $k = 1$, wächst aber darüber mit steigender Last rasch an.

Dadurch entsteht die schon beschriebene Krümmung der neutralen Achse. In der Nähe der Bruchlast kann man aber wieder ein Strecken der neutralen Achse beobachten. Die Ursache hierfür kann nicht in einer Veränderung des Beiwertes k gesehen werden. Man muss vielmehr annehmen, dass die Bruchstauchung ε_b unter der Einzellast wesentlich grösser werden kann als in Balkenmitte und zwar wegen der Querpressung, welche die Belastungsplatten in der Druckzone erzeugen. Es entsteht dadurch ein zweiachsiger Spannungszustand, der ein Ausbrechen des Betons verhindert und auf diese Weise ein ähnliches Anwachsen der Verformung erlaubt, wie man es in einer umschnürten Säule beobachten kann.

Trotz dieser Erscheinung wird in der Nähe des Bruches die Druckzone unter der Einzellast immer noch kleiner sein als in Balkenmitte. Ausser-

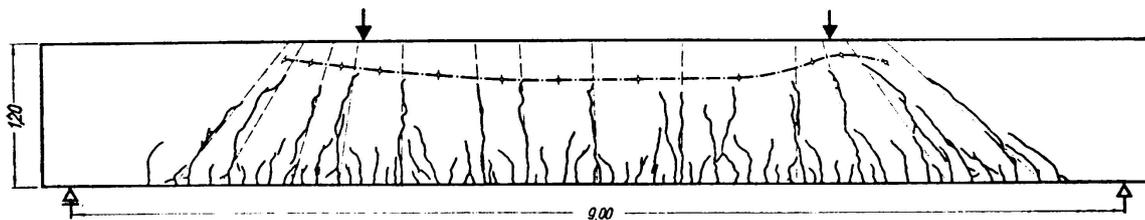


BILD 3

dem erhält die Druckzone an dieser Stelle noch eine erhebliche Beanspruchung durch die Querkraft. Daraus erklärt sich, dass der Bruch bei solchen Balkenversuchen meist unmittelbar unter der Einzellast erfolgt, obwohl die beschriebene Querpressung eine spürbare Erhöhung der Festigkeit der Druckzone herbeiführen kann.

ZUSAMMENFASSUNG

Wenn ein Stahlbetonbalken durch Einzellasten beansprucht wird, beobachtet man eine spürbare Anhebung der neutralen Achse in der Umgebung der Einzellasten. Für diese Erscheinung wird eine Erklärung gegeben.

RESUMO

O autor explica a razão pela qual, numa viga de betão armado solicitada por uma carga concentrada o eixo neutro sofre, na vizinhança da carga, um deslocamento sensível na direcção da fibra superior.

RÉSUMÉ

L'auteur explique la raison pour laquelle, dans une poutre de béton armé soumise à une charge concentrée, l'on observe un soulèvement de l'axe neutre au voisinage de la charge.

SUMMARY

The author explains the reason why, in a reinforced concrete beam submitted to a concentrated load, the neutral axis is moved upwards in the neighbourhood of the load.

Leere Seite
Blank page
Page vide