

ein den Verhältnissen angemessener ist“, sowie „daß Eisenbetonträger, nach den amtlichen Bestimmungen unter Zugrundelegung des Größenwertes $n = 15$ berechnet und ausgeführt, den an sie gestellten Anforderungen entsprechen“.

Welcher Veränderlichkeit der Wert n bei biegebeanspruchten Eisenbetonkonstruktionen unterworfen ist, geht am besten aus einer Gegenüberstellung von Versuchen hervor, bei denen unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen gewöhnlicher und hochwertiger Beton verwendet wurden. Da es wegen der im Bruchzustand der Versuchskörper vorhandenen verwickelten statischen Verhältnisse nicht möglich ist, den Wert n aus dem jeweiligen Bruchmoment zu ermitteln, so wird er am zweckmäßigsten derart abgeleitet, daß mit ihm und der Berechnungsweise nach Zustand II die in der Nähe der Bruchlast tatsächlich vorhandene Lage der Nulllinie sowie die tatsächlich auftretenden Querschnittsbeanspruchungen möglichst zutreffend erfaßt werden.

Zunächst sei der Wert n derart abgeleitet, daß mit ihm die in der Nähe der Bruchlast tatsächlich vorhandene Lage der Nulllinie möglichst zutreffend erfaßt wird.

Bezeichnet für einen Rechteckquerschnitt

h die wirksame Querschnittshöhe,

b die Querschnittsbreite und

F_e den Gesamtquerschnitt der Zugeisen,

so ermittelt sich der rechnermäßige Abstand der Nulllinie vom gedrückten Rand bekanntlich zu

$$(39) \quad x = \frac{n \cdot F_e}{b} \cdot \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot b \cdot h}{n \cdot F_e}} \right].$$

Der versuchsmäßige Abstand der Nulllinie geht für einige Beispiele aus den Abb. 9 u. 11 hervor.

Abb. 9 enthält die von Schüle bei den in Heft 13 der Mitt. des eidg. Materialprüfungsamtes Zürich angeführten Balken B_1 und E_1 unter verschiedenen Belastungsstufen ermittelte Lage der Nulllinie. Diese aus gewöhnlichem Beton hergestellten Balken hatten einen Querschnitt von 15 auf 12 cm, eine Spannweite von 1,5 m und waren mit 4 Rundeisen von 11 bzw. 15 mm Durchm. bewehrt. Die Bewehrungsstärke betrug also $\mu = \frac{F_e}{b \cdot h} = 2,55$ bzw. $4,91$ ‰. Die Belastung der Balken erfolgte durch

zwei Einzellasten P in den Drittelpunkten. Der verwendete Beton wies eine an Würfeln von 12 cm Kantenlänge ermittelte Druckfestigkeit von 105 kg/cm^2 beim Balken B_1 und von 143 kg/cm^2 beim Balken E_1 auf.

Wie aus Abb. 9 hervorgeht, steigt die Nulllinie beim Balken B_1 mit zunehmender Belastung, etwa bis zu $P = 0,6 \text{ t}$, rasch an, um dann bei weiterer Zunahme der Belastung, etwa bis zu $P = 1,5 \text{ t}$, stark abzufallen. Die Bruchlast dieses Balkens betrug $P_{l_{\text{max}}} = 1,56 \text{ t}$. Beim stärker bewehrten Balken E_1 blieb die Nulllinie, etwa bis zu $P = 1,2 \text{ t}$, in fast gleich-

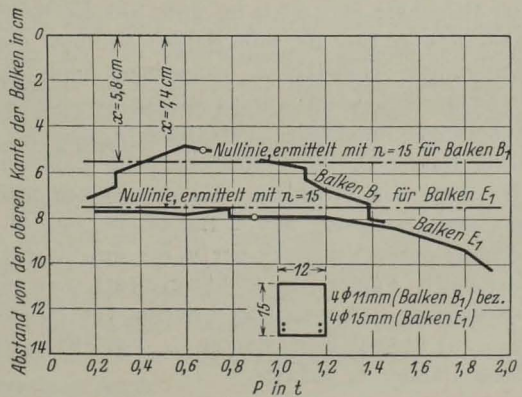


Abb. 9. Vergleich zwischen rechnermäßiger und tatsächlicher Lage der Nulllinie bei Reckteckbalken aus gewöhnlichem Beton (nach Versuchen von Schüle).