Wird die wirksame Plattenbreite z. B. mit

(54b) $$b = b_0 + 6\,d$$

begrenzt, so ergibt sich der in Abb. 31 durch die Schaulinie II dargestellte Zusammenhang zwischen den Verhältnissen $\frac{d}{b_0}$ und γ. Danach beträgt z. B. für $b_0 = 2{,}4\,d$ $\gamma = 0{,}85$, für $b_0 = 3\,d$ $\gamma = 1$ und für $b_0 = 5\,d$ $\gamma =$ rd. 1,4.

Der Hinweis, daß bei sehr großen Werten für $\tau_0\,\gamma = 1$ nicht überschritten werden sollte, ist in den vorliegenden Versuchsergebnissen[1]) begründet, nach denen beim Vorhandensein von genügenden Quereisen für τ_p höchstens die gleichen Werte in Rechnung gestellt werden können wie für τ_0.

Beim Vorhandensein einer Deckenverstärkung vergrößert sich die wirksame Plattenbreite um deren Breite.

δ) Vorausbestimmung der zu erwartenden Bruchursache.

Wie beim rechteckigen Eisenbetonquerschnitt kann der Bruch eines auf Biegung beanspruchten Plattenbalkens, solange nicht die Schubwirkung die Biegewirkung übertrifft, entweder durch Überschreiten der Streckgrenze der Eiseneinlagen in der Zugzone oder aber durch Überwinden der Druckfestigkeit des Betons in der Druckzone herbeigeführt werden.

Die Vorausbestimmung der jeweils zu erwartenden Bruchursache soll wegen der Vielgestaltigkeit der beim Plattenbalken möglichen Querschnittsausbildung darauf beschränkt werden, eine Beziehung wiederzugeben, die es ermöglicht, bei gegebener Streckgrenze und Bewehrungsstärke der Eiseneinlagen die Druckfestigkeit $\sigma_{b_{\max}}$ des Betons abzuleiten, die erforderlich ist, damit die Streckgrenze der Eiseneinlagen und die Druckfestigkeit des Betons gleichzeitig erreicht werden.

Bezeichnet
$$b = \alpha \cdot b_0,$$
$$d = \beta \cdot h \text{ und}$$
$$\mu = \frac{F_e}{b_0 \cdot h}$$
und werden diese Ausdrücke in Gl. 51a eingesetzt, so ermittelt sich diese Beziehung zu

(55) $$\sigma_{b_{\max}} = \frac{\sigma_s}{n} \cdot \frac{2 \cdot n \cdot \mu + \alpha \cdot \beta^2}{\alpha \cdot \beta \cdot (2 - \beta)}\,.$$

Wird diese Gleichung für eine Reihe von Beispielen ausgewertet, so ergibt sich, daß selbst bei Verwendung von Eiseneinlagen aus hochwertigem Baustahl nur bei sehr stark bewehrten Plattenbalken die Druckfestigkeit des Betons in der Druckzone überwunden werden kann, bevor die Eiseneinlagen in der Zugzone die Streckgrenze erreicht haben. In solchen Ausnahmefällen werden jedoch meistens die Schubkräfte in der Rippe oder in den Anschlußflächen der Platte an die Rippe schon vorher für den Bruch entscheidend sein.

Die bei biegebeanspruchten Plattenbalken zu erwartende Bruchursache ist also gewöhnlich im Überschreiten der Streckgrenze der Eiseneinlagen zu sehen.

ε) Die zusammengesetzte Sicherheit.

Wegen der im Verhältnis zur Breite der Rippe meistens wesentlich größeren Plattenbreite ist damit zu rechnen, daß in der Druckzone von biegebeanspruchten

[1]) Vgl. (23), Heft 90 u. 91 sowie 122 u. 123.

Plattenbalken gewöhnlich ein erheblich größerer Sicherheitsgrad vorhanden sein wird als in der Zugzone. Wird also die Streckgrenze der Eiseneinlagen überschritten, und klafft einer der Zugrisse auf, so kann eine erhebliche Zusatzbelastung notwendig werden, bis die Druckzone derart eingeengt ist, daß die größte Kantenpressung der Betonfestigkeit entspricht.

Die infolge der zusammengesetzten Sicherheit bewirkte Erhöhung des durch das Verhältnis $\frac{\sigma_s}{\sigma_{e_{zul}}}$ bestimmten Sicherheitsgrades kann demnach bei biegebeanspruchten Plattenbalken unter Umständen beträchtlich werden.

2. Der rechnungsmäßige Sicherheitsgrad.

Das rechnungsmäßige Größtmoment $M_{r_{max}}$ vom biegebeanspruchten Plattenbalken mit der Bewehrungsstärke μ und der Plattenstärke $d = \beta \cdot h$ ermittelt sich, wenn die Zerstörung des Verbundes von der Zugzone ausgeht, mit dem Hebelarm der Innenkräfte $z = h - \frac{d}{2}$ aus Gl. 51b zu

$$M_{r_{max}} = \mu \cdot \sigma_s \left(1 - \frac{\beta}{2}\right) \cdot b_0 \cdot h^2. \tag{56}$$

Dieser Ausdruck ist also unabhängig von n.

Zwischen dem meistens gegebenen Gebrauchsmoment M und der unter diesem Moment vorhandenen Eisenzugspannung $\sigma_{e_{zul}}$ besteht die Beziehung

$$M = \mu \cdot \sigma_{e_{zul}} \cdot \left(1 - \frac{\beta}{2}\right) \cdot b_0 \cdot h^2. \tag{56a}$$

Damit ergibt sich der rechnungsmäßige Sicherheitsgrad ohne weiteres zu

$$\nu_r = \frac{\sigma_s}{\sigma_{e_{zul}}}. \tag{57}$$

In den wenigen Fällen, in denen die Zerstörung des Verbundes von der Druckzone ausgeht, ermittelt sich dagegen mit der unter dem Gebrauchsmoment vorhandenen Betondruckspannung $\sigma_{b_{zul}}$

$$\nu_r = \frac{\sigma_{b_{max}}}{\sigma_{b_{zul}}}. \tag{58}$$

Der Sicherheitsgrad von biegebeanspruchten Plattenbalken, bei denen die Schubwirkung die Biegewirkung übertrifft, wird besonders behandelt.

3. Der tatsächliche Sicherheitsgrad.

Vorbemerkung.

Auch beim Plattenbalken sind die Abweichungen Δ zwischen rechnungsmäßigem und tatsächlichem Bruchmoment bzw. zwischen rechnungsmäßigem und tatsächlichem Sicherheitsgrad in der Hauptsache auf die infolge der zusammengesetzten Sicherheit bewirkten Erhöhung des nach Gl. 57 durch das Verhältnis $\frac{\sigma_s}{\sigma_{e_{zul}}}$ bestimmten Sicherheitsgrades zurückzuführen.

Um ein Bild über die Größe dieser Erhöhung zu gewinnen, werden nachstehend zunächst Versuche mit normalbewehrten aus gewöhnlichem und hochwertigem Beton hergestellten Plattenbalken sowie Versuche mit Plattenbalken von verschiedener Platten-