Hervorgehoben sei aber, daß diese Formel lediglich für zylindrische Stirnzapfen und zwar unter der Voraussetzung gilt, daß die Kraft für die Berechnung auf Biegung die gleiche, wie für diejenige auf Flächendruck ist und daß sich schließlich die Sicherheit gegen Warmlaufen bei der Nachrechnung genügend groß ergibt. Den Zusammenhang zwischen den Größen der Formel (329) verdeutlicht auch Zusammenstellung 119, in der die zu bestimmten Flächendrucken p und Verhältnissen $\frac{l}{d}$ gehörigen Biegespannungen σ_b berechnet sind. Aus ihr geht deutlich hervor, daß höherer Flächendruck kurze, dicke Zapfen bedingt oder daß lange Zapfen nur niedrigen Flächendruck vertragen, wenn die Biegespannung nicht sehr hoch werden soll. Will man für k_b mindestens 350 kg/cm² zulassen, aber unter 800 kg/cm² bleiben, so sind die durch das eingerahmte Gebiet gekennzeichneten Zapfen zweckmäßig.

Zusammenstellung 119. **Zusammenhang zwischen dem Flächendruck p, dem Verhältnis $\frac{l}{d}$ und der Beanspruchung auf Biegung σ_b an zylindrischen Stirnzapfen.**

$p =$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	kg/cm²
							σ_b						
$\frac{l}{d} =$ 1	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	750	kg/cm²
1,2	72	144	216	288	360	432	504	576	648	720	862	1080	„
1,5	89	178	267	356	445	534	623	712	801	890	1068		„
1,8	162	324	486	648	810	972	1130	1296					„
2,0	200	400	600	800	1000	1200							„
2,2	242	484	725	967	1210								„
2,4	288	577	865	1150									„

Am Gabelzapfen, Abb. 1110, dessen gefährlicher Querschnitt in der Mitte liegt, wird — wiederum unter Annahme gleichmäßiger Verteilung des Flächendrucks, sowohl an den Lauf-, wie an den Stützflächen:

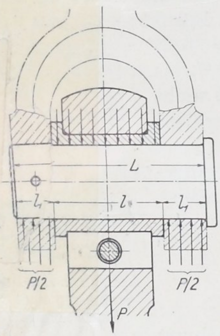

Abb. 1110. Belastung eines Gabelzapfens.

$$M_b = \frac{P}{2}\left[\left(\frac{l+l_1}{2}\right) - \frac{l}{4}\right] = \frac{P}{8}\left(l + 2\,l_1\right) = \frac{P \cdot L}{8},$$

wenn L die Gesamtlänge des belasteten Teils des Bolzens bedeutet. Für den vollen Zapfen wird ähnlich wie oben:

$$\sigma_b = \frac{4\,P \cdot L}{\pi d^3} \approx \frac{1{,}25 \cdot P \cdot L}{d^3} \tag{330}$$

oder:

$$W = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{P \cdot L}{8 \cdot k_b} \quad \text{und} \quad d \approx \sqrt[3]{\frac{1{,}25 \cdot P \cdot L}{k_b}}. \tag{331}$$

Mit $P = p \cdot d \cdot l$ läßt sich entsprechend der Formel (329) die Beziehung:

$$\frac{k_b \cdot d^3}{1{,}25\,L} = p \cdot d \cdot l$$

ableiten, die mit dem vielfach üblichen Werte $L = 1{,}5\,l$, bei welchem an den Stützflächen doppelt so hoher Flächendruck, wie an der Lauffläche zugelassen ist, übergeht in:

$$\frac{l}{d} = \sqrt{\frac{k_b}{1{,}88\,p}}. \tag{332}$$

Die Formel gestattet wieder unter der Bedingung, daß die gleiche Kraft für die Berechnung auf Biegung und Flächendruck maßgebend ist, das vorteilhafteste Verhältnis von l zu d an Gabelzapfen zu bestimmen. (Die Sicherheit gegen Warmlaufen braucht an den Gabelzapfen selten berücksichtigt zu werden, weil dieselben nur für schwingende Bewegungen in Betracht kommen.)

Zusammenstellung 120 gilt für Gabelzapfen unter den gleichen Voraussetzungen, die bei der Zusammenstellung 119 für Stirnzapfen angegeben sind. Nach der Formel (332)