auf das gleichzeitige Anliegen mehrerer Zähne selbst bei großer Überdeckung gerechnet werden darf — im ungünstigsten Falle an der Kopfkante, Abb. 1891, an. Dabei liegt die Annahme, daß die volle Umfangskraft dort wirkt, im Sinne der Sicherheit der Rechnung.

Denkt man sich U gleichmäßig über die Zahnbreite verteilt, so greift es in bezug auf den Zahnfuß, der die Dicke a und die Breite b habe, am Hebelarm l (Zahnhöhe) an. Bei einem bestimmten Wert k_b als zulässiger Biegebeanspruchung muß:

$$k_b = \frac{M_b}{W} = \frac{6 \cdot U \cdot l}{b \cdot a^2}$$

sein. Werden a und l unter Voraussetzung der üblichen Zahnformen in Beziehung zur Teilung gebracht, indem:

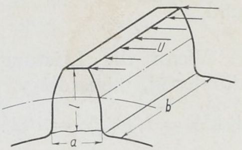

Abb. 1891. Zur Berechnung der Zähne auf Festigkeit.

$$a = \alpha t = 0{,}5 \ldots 0{,}55 t \quad \text{und} \quad l = \beta t \approx 0{,}7 t$$

gesetzt wird, so folgt:

$$k_b = \frac{6 U \cdot \beta}{\alpha^2 \cdot b \cdot t} \quad \text{oder} \quad U = \left(\frac{\alpha^2}{6 \beta} \cdot k_b\right) \cdot b \cdot t = 0{,}06 \ldots 0{,}07\, k_b \cdot b \cdot t$$

und mit $0{,}06 \ldots 0{,}07 \cdot k_b = \sim \frac{1}{15} k_b = k$:

$$U = k \cdot b \cdot t \tag{555}$$

k heißt Belastungszahl. b und t sind in Zentimetern einzusetzen.

Die Formel ermöglicht auf einfache Weise die Ermittlung der Teilung. Indem die Breite als Vielfaches der Teilung angenommen und $b = \psi t$ gesetzt wird, ergibt sich t aus:

$$t^2 = \frac{U}{\psi \cdot k}. \tag{556}$$

t liefert den Modul $m = \frac{t}{\pi}$, der entsprechend der Zusammenstellung 147, S. 1027, abgerundet wird. Bei der Benutzung der Formel ist aber zu beachten, daß sie keinen unmittelbaren Aufschluß über die Höhe der Beanspruchung, die in dem Werte k enthalten ist, gibt, so daß man in wichtigen Fällen, bei ungewöhnlichen Verzahnungen und starken Unterschneidungen die tatsächliche Inanspruchnahme nochmals an Hand der wirklichen Maße nachprüfen muß.

Will man die Größe des Moduls unmittelbar in Millimetern berechnen, so führt die Beziehung $t = \frac{\pi \cdot m}{10}$ zu:

$$U = \frac{\pi \cdot k \cdot b \cdot m}{10} = \frac{k \cdot b \cdot m}{3{,}2} \quad \text{oder} \quad m = \frac{3{,}2\, U}{k \cdot b} \text{ in mm}. \tag{557}$$

Aus der Form $b \cdot t = \frac{U}{k}$ folgt, daß das Produkt $b \cdot t$ bei gegebener Größe von U und bestimmter Annahme von k unveränderlich ist, eine Beziehung, die bei konstruktiven Änderungen oft gut benutzt werden kann.

Aus dem zu übertragenden Drehmoment M_d ergibt sich die Teilung mit Benutzung von $M_d = U \cdot R$, $R = \frac{z \cdot t}{2\pi}$ und $U = kbt = k\psi t^2$ aus:

$$M_d = \frac{k \cdot \psi t^3 \cdot z}{2\pi}$$

zu:

$$t = \sqrt[3]{\frac{6{,}3\, M_d}{k \cdot \psi \cdot z}} \text{ in cm;} \tag{558}$$

der Modul zu:

$$m = \sqrt[3]{\frac{200\, M_d}{k \cdot \psi \cdot z}} \text{ in mm}. \tag{559}$$

Ist die Leistung, die durch eine Welle bei n Umdrehungen in der Minute übertragen werden soll, in Pferdestärken N zu je 75 $\frac{\text{mkg}}{\text{sek}}$ gegeben, so führt die Beziehung