

3. Je größer die Reibungszahl  $\mu$  ist.

4. Je häufiger die Zähne zum Eingriff kommen. Macht das kleine Rad eines bestimmten Getriebes  $n_1$ , das große  $n_2$  Umdrehungen in der Minute, so werden die Zähne des ersten im Verhältnis  $\frac{n_1}{n_2}$ , also entsprechend der Übersetzung öfter beansprucht.

Setzt man gleiche Breite  $b$ , gleichen Werkstoff an beiden Zahnrädern, ferner  $\mu$  unveränderlich voraus und vernachlässigt den Einfluß der Krümmung der zur Berührung kommenden Flächen, sowie den Umstand, daß mehrere Zähne, dem Überdeckungsgrad gemäß, an der Übertragung der Kräfte beteiligt sind, so kann die zu erwartende örtliche Abnutzung annähernd durch:

$$\gamma_1 \cdot P \cdot \frac{n_1}{n_2} = \gamma_1 \cdot \frac{U}{\cos \alpha} \cdot u = 9, \quad (548)$$

am dem einen Rade und durch:

$$\gamma_2 \cdot P = \gamma_2 \cdot \frac{U}{\cos \alpha} = 9,2 \quad (549)$$

am anderen, oder, da  $U$  in beiden Ausdrücken dieselbe Größe hat, durch die „Abnutzungstiefen“:

$$\frac{\gamma_1}{\cos \alpha} \cdot u \quad \text{und} \quad \frac{\gamma_2}{\cos \alpha} \quad (550)$$

ausgedrückt werden [XXV, 6]. In Abb. 1846 sind die Abnutzungstiefen für eine Evolventenverzahnung an einem Zahnpaar in der rechten Hälfte der Abbildung senkrecht zu den Flanken über den einzelnen Strecken  $\lambda$  aufgetragen und ihre Endpunkte verbunden worden.

Die zum Eingriff kommende Flanke des Rades 1 war in zehn gleiche Strecken eingeteilt worden, die bei der Aufzeichnung in natürlicher Größe  $\lambda = 3,34$  mm lang waren. Beispielweise kommt die am Fuß am weitesten nach innen gelegene Strecke mit dem  $\lambda_1 = 6$  mm langen Stück am Kopfende des Gegenzahnes zum Eingriff. Somit ist die Abnutzungstiefe:

$$\text{am Rade 1: } \frac{\gamma_1}{\cos \alpha} \cdot u = \frac{\lambda_1 - \lambda}{\lambda} \cdot \frac{u}{\cos \alpha} = \frac{6 - 3,34}{3,34} \cdot \frac{1}{2 \cdot \cos 15^\circ} = 0,405,$$

$$\text{am Rade 2: } \frac{\gamma_2}{\cos \alpha} = \frac{\lambda_1 - \lambda}{\lambda_1} \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{6 - 3,34}{6} \cdot \frac{1}{\cos 15^\circ} = 0,46.$$

In den Teilkreispunkten wird die Abnutzungstiefe Null.

Aus der Darstellung geht die sehr ungleichmäßige Inanspruchnahme der Zahnflanken hervor, die an den Füßen größere, an den Köpfen geringere Abnutzungen erleiden und daher rasch ihre ursprüngliche Form verlieren werden. Die Füße werden ausgehöhlt; die Flanken nehmen eine der Zykloidenverzahnung ähnliche Form an, wie Abb. 1878 an einem abgenutzten Rade zeigt, an dem die linken, nicht zum Eingriff gekommenen Rückenflanken ihre ursprüngliche Gestalt behalten haben, die rechten Arbeitsflanken aber völlig verändert sind.

Zykloidenzähne lassen schon nach Abb. 1871 erheblich geringere und gleichmäßigere Abnutzungen erwarten. Dazu kommen noch die oben erwähnten günstigen Verhältnisse für den Flächendruck an den Berührungsstellen der Flanken.

Setzt man nach Büchner [XXV, 12] in dem Ausdruck für das spezifische Gleiten statt der endlichen Strecken  $\lambda$  und  $\lambda_1$  die Differentiale ein, so wird:

$$\gamma_1 = \frac{d\lambda_1 - d\lambda}{d\lambda}$$

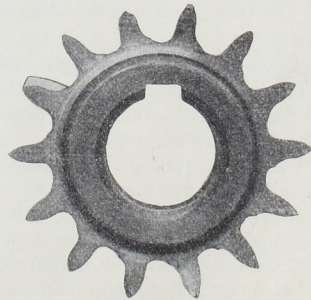


Abb. 1878. Abnutzung der Flanken an einem Rade mit Evolventenverzahnung.