

Im Anschluß hieran sei auf die Bedeutung großer Überdeckung hingewiesen. Sie macht sich dadurch geltend, daß die Abnutzung, aber auch die Biegebeanspruchung der Zähne herabgesetzt wird, wenn sich die im Eingriff stehenden Zähne tatsächlich in die Übertragung des Druckes teilen, was aber nur bei sorgfältigster Bearbeitung und gutem Einlaufen eintritt. An Abb. 1893 unten wurden die Verhältnisse für die Evolventenverzahnung, Abb. 1846, bei einem Überdeckungsgrad $\varepsilon = 2$ für einen beliebigen Querschnitt des Zahnfußes, z. B. den durch den Halbmesser R_0 gegebenen, ermittelt. Dazu wurde zunächst die Eingriffstrecke AB auf den Grundkreis und von da durch Halbmesserlinien auf den Kreis R_0 übertragen. Nun erhält man die Hebelarme, an denen der Zahndruck wirkt, in den Loten, die von den Schnittpunkten des Kreises R_0 $1', 2', 3' \dots$ auf die

Eingriffslinie gefällt werden. Den Hebelarmen verhältnismäßig sind aber auch die Biegemomente, weil der Zahndruck bei der Evolventenverzahnung unveränderlich ist, sofern die Zahnreibung vernachlässigt wird. Trägt man daher die Länge der Lote auf die Halbmesser zurück, so ergibt die dabei erhaltene Linie CD ein anschauliches Bild über die Belastungen des Zahnes in den einzelnen Stellungen, wenn der Nachbarzahn nicht zum Eingriff kommt. Nehmen zwei Zähne gleichzeitig und je zur Hälfte an der Kraftübertragung teil, so sinken auch die Belastungen und Beanspruchungen auf die Hälfte nach dem Linienzug $EFGH$ im linken Teil der Abbildung, weil die Momentenflächen übereinandergreifen.

Bei $\varepsilon = 1,5$ überdecken sich die Flächen in geringerem Maße, wie der obere Teil der Abbildung zeigt; zeitweise z. B. auf der Strecke JK , muß ein Zahn allein die Last aufnehmen. Immerhin ist auch hier die Beanspruchung wesentlich niedriger, weil die großen Hebelarme nicht zur Wirkung kommen, wenn auf das gleichzeitige Anliegen zweier Zähne gerechnet werden kann.

Trotzdem wird man die Zähne stets so bemessen, daß jeder für sich allein den ganzen Zahndruck unter den ungünstigsten Verhältnissen aufnehmen kann.

2. Berechnung der Zähne auf Flächendruck.

An hochbelasteten Flanken tritt eine Zerstörung der Zahnoberfläche ein, die den Beschädigungen von Kugel- und Rollenlagern infolge zu hohen Flächendrucks ähnelt und in Form feiner Gruben längs der Wälzylinder einsetzt. Das letztere dürfte darauf zurückzuführen sein, daß dort kein Gleiten stattfindet und die Richtung des Zahndrucks nach Abb. 1882 wechselt. Oft tritt diese Erscheinung nur an einem Ende der Verzahnung auf, wahrscheinlich infolge von Herstellungsfehlern oder infolge Verdrehung des Ritzels durch das Drehmoment. Häufig ist sie dann vorübergehender Natur; durch den Betrieb glätten sich die Flanken wieder. Einen zahlenmäßigen Anhalt für die Beanspruchung gewinnt man, wenn man die Zahnflanken als zwei Walzen betrachtet, deren Krümmungshalbmesser im Wälzpunkt nach Abb. 1894 durch $\varrho_1 = F_1 O = R_1 \cos \beta$ und $\varrho_2 = F_2 O = R_2 \cos \beta$ gegeben sind und die spezifische Beanspruchung unter sinngemäßer Anwendung der Formel (476) aus dem Zahndruck P

$$k_0 = \frac{P}{b \cdot 2 \varrho}$$

ermittelt. ϱ ist dabei der mittlere Krümmungshalbmesser der Zahnflanken im Wälzpunkt und berechnet sich aus ϱ_1 und ϱ_2 nach $\frac{1}{\varrho} = \frac{1}{\varrho_1} \pm \frac{1}{\varrho_2}$, wobei das + Zeichen für Außen-, das - Zeichen für Innenverzahnung gilt, während die Flächenpressungszahl k_0

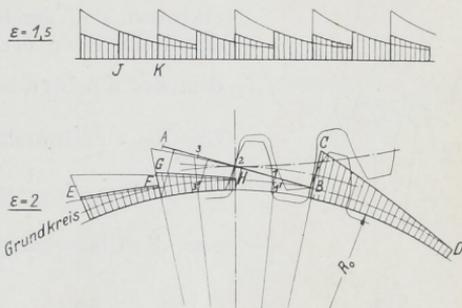


Abb. 1893. Zusammenhang zwischen Überdeckungsgrad und Zahnbelastung.