

F. Innen- und Zahnstangengetriebe mit Evolventenverzahnung.

Abb. 1867 zeigt ein Innengetriebe mit Evolventenverzahnung. T_1 und T_2 sind die Teil- und Wälzkreise, G_1 und G_2 die Grundkreise, E die sie berührende Erzeugende, welche den Winkel $\beta = 75^\circ$ mit der Mittellinie einschließt. Durch Abrollen von E auf G_1 entsteht die Flanke des Hohlrades, durch Rollen auf G_2 diejenige des außen verzahnten Kleinrades. Die Ausbildung der Zähne erfolgt in bekannter Weise durch Auftragen der Flanken an Hand der Zahnstärken und durch Ziehen der Kopf- und Fußkreise. Zu beachten ist, daß die Zahnköpfe des Hohlrades nicht in den zugehörigen Grundkreis G hineinragen dürfen, weil dort die Ausbildung der Evolvente unmöglich ist; sie müssen entsprechend gekürzt werden, bei Satzrädern Wert auf die gerade Eingriffslinie gelegt wird. Unterschneidungen treten auf, wenn der Kopfkreis des Hohlrades die Eingriffslinie zwischen den Fußpunkten F_1 und F_2 der Lote von den Mittelpunkten M_1 und M_2 trifft, wenn nämlich die Bedingung:

$$z_1 \geq \frac{z_2^2 \cos^2 \beta - 4}{2z_2 \cos^2 \beta - 4} \quad (545)$$

bei normaler Kopfhöhe von m Millimetern erfüllt ist. Vgl. Abb. 1868, die die recht großen Unterschneidungsgebiete, aber auch den wesentlichen Einfluß des Winkels β zeigt. Im Falle der Abb. 1867 wird die Überdeckung kleiner als 1, wenn man nicht mit der sehr ungünstigen Übertragung durch die Kopf-

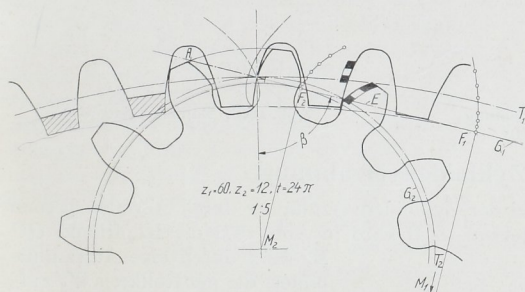


Abb. 1867. Innengetriebe mit Evolventenverzahnung ($\beta = 75^\circ$).

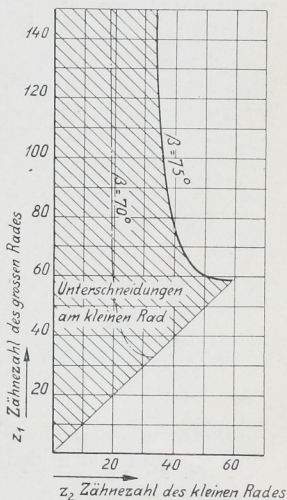


Abb. 1868. Unterschneidungsgebiete bei Innengetrieben.

flanken des großen Rades rechnet. Vorteilhafter ist es, die Kopfhöhen am großen Rade entsprechend dem Kreise durch F_2 zu vermindern, wie im linken Teil der Abbildung geschehen ist. Der Überdeckungsgrad bleibt dabei immerhin noch 1,25.

Unterschneidungen lassen sich ganz vermeiden, wenn man nach Abb. 1869 von den Grundkreisen ausgeht und $\beta = 90^\circ$ wählt. Dabei berühren sich die Grundkreise im Punkte O und werden gleichzeitig zu den aufeinander rollenden Wälzkreisen. Die Zahnlänge, $l = 2m$, am Kleinrade radial nach außen aufgetragen, führt zum Kopfkreise, das Kopfspiel $0,2m$ radial nach innen gemessen, zum Fußkreise. Am großen Rade mit Innenverzahnung ist der Grundkreis gleichzeitig Kopfkreis; die Lückentiefe ist durch $2,2m$ gegeben. Ein Nachteil derartiger Verzahnungen ist, daß lange Flankenstrecken des kleinen an verhältnismäßig kurzen des großen Rades arbeiten; allerdings unter günstigen Schmiegungsverhältnissen. Die Abnutzung verteilt sich auf eine größere Zahl von Zähnen und wird an beiden Rädern wegen der unter sich gleichen Teilstrecken ziemlich gleichmäßig erfolgen. Wichtig ist, daß die Mittentrennung solcher Räder genau eingehalten wird.

Allgemeine Vorteile der Innenverzahnung sind geringer Raumbedarf der Räder und das Arbeiten einer erhabenen in einer hohlen Zahnflanke. Nachteilig ist die schwierigere Bearbeitung der Flanken des Hohlrades, wenn eine solche verlangt wird.