

wickeln der Erzeugenden $A'B'$ auf den beiden Grundkreisen, wie in Abb. 1860 gestrichelt eingetragen ist. Die Gestalt der Zähne beider Räder ergibt sich schließlich, wenn man diese Evolventen mittels Pauspapierstreifen, die sich um M_1 und M_2 drehen, so in das Profilbild einzeichnet, daß sie durch die Schnittpunkte mit den Eingriffslinien, z. B. am Rade I durch die Punkte O, C, D und E gehen.

Unter Bezugprofil versteht man bei der Herstellung von Stirnrädern das Zahnstangenprofil, z. B. nach Abb. 1850, dem das Bearbeitungswerkzeug entspricht. An einem Getriebe bilden zwei Bezugprofile, deren Flanken sich decken, das oben erläuterte Profilbild der Verzahnung, Abb. 1861.

Die mit einem Fräser gleichen Bezugprofils hergestellten Zahnräder bleiben unterschneidungsfrei, so lange die Parallelen zu O_1O_2 im Abstände von m Millimetern die Eingriffslinie innerhalb der Berührungspunkte der Grundkreise treffen. Räder, bei denen diese Bedingung gerade erfüllt ist, wie es für Rad I in Abb. 1860 zutrifft, heißen Grenzzahnräder. Ihre Zahnzahl, die Grenzzahnzahl ist durch:

$$z_0 = \frac{2}{\sin^2 \alpha} = \frac{2}{\cos^2 \beta} \quad (539)$$

gegeben, da $\sin \alpha$ einerseits $= \frac{OB'}{OM_1}$, andererseits $= \frac{B_0O}{OB'}$,

$$\text{also:} \quad \sin^2 \alpha = \frac{B_0O}{OM_1} = \frac{m}{R_1} = \frac{m}{z_0 \cdot m} = \frac{2}{z_0}$$

ist. Bei $\alpha = 15^\circ$ wird $z_0 = \frac{2}{\sin^2 15^\circ} = \text{rund } 30$, bei $\alpha = 20^\circ$ rund 17.

Praktisch kann man bei normaler Kopfhöhe auf $z_{\text{min}} = 25$ bzw. 14 gehen, weil die dabei auftretenden Unterschneidungen noch geringfügig sind.

Unterschneidungen bei niedrigeren Zahnzahlen lassen sich auf verschiedene Weise vermeiden.

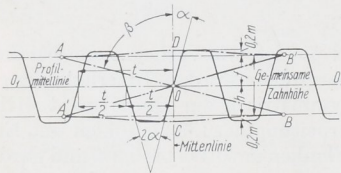


Abb. 1861. Zahnstangenprofilbild.

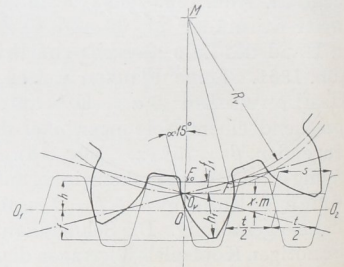


Abb. 1862. Erzeugung eines V-Rades.
 $z = 12, t = 24,7. M. 1:5.$

- a) Unter Benutzung desselben Werkzeuges, also auf Grund des gleichen Bezugprofils, durch Profilverschiebung (korrigierte Zahnräder.)

Ordnet man den Teilkreis des zu verzahnenden Stirnrades näher der Kopflinie des Bezugprofils, Abb. 1862, an, verschiebt also bei der Bearbeitung das Werkzeug gegenüber der normalen Lage nach außen, so entsteht ein sogenanntes V-Rad (sprich Vaurad), im Gegensatz zu den im vorigen Abschnitte besprochenen Nullrädern, bei denen sich während der Erzeugung die Teilrisse des Bezugprofils und des Rades berühren, die Verschiebung also Null ist. Das V-Rad erhält die gleiche Teilung und hat das gleiche Eingriffsliniensystem wie das Bezugprofil. Es bekommt aber, auf dem Erzeugungsteilkreis gemessen, verschiedene große Zahnstärke und Lückenweite, sowie andere Kopf- und Fußhöhen h_1 und f_1 und hat eine andere Grenzzahnzahl z_v . Ist der Teilpunkt O_v gegenüber der Mittellinie O_1O_2 um die Strecke $\overline{OO_v}$ verschoben, die, in Teilen des Moduls ausgedrückt,