

entstehen. Praktisch werden aber solche Räder, deren Zähne bei Teilungsfehlern die Umfangskraft auf der Breite eines einzelnen Streifens aufnehmen müssen, selten verwendet. Sie sind fast ganz durch Räder mit Schräg- und Pfeilzähnen, Abb. 1915 und 1916, verdrängt worden, die den Übergang des Druckes von Zahn zu Zahn noch sicherer und allmählicher vermitteln. Allerdings haben Schrägzähne den Nachteil, daß ein Axialdruck entsteht, der besondere Vorkehrungen gegen die Verschiebung der Räder oder der sie tragenden Wellen verlangt. Dadurch beschränkt sich ihre Anwendung auf leichtere Triebe, während Pfeilzähne größere Schwierigkeiten bei der Bearbeitung machen.

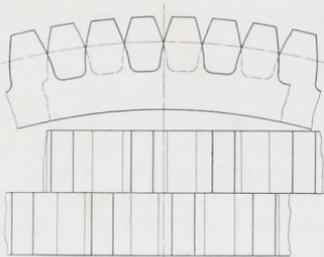


Abb. 1914. Rad mit Stufenzähnen.

Bei der ausschließlich verwandten Evolventenverzahnung kann man sich die Entstehung zusammenarbeitender Zahnflanken auf einfache Weise wieder an Hand eines zwischen den Grundzylindern gespannten Bandes, Abb. 1917, vorstellen. Die unter dem Winkel  $\gamma'$  gegenüber dem Rande des Bandes aufgetragenen Geraden  $a-b$  bilden auf den Grundzylindern Schraubenlinien, an denen die Zahnfüße ansetzen. Beim Abwickeln beschreiben sie, schräg über die Zahnfläche hinweglaufend, die Flanken des einen, gleichzeitig aber auch beim Aufwickeln auf dem anderen Grundzylinder die Flanken des anderen Rades. An dem einen entstehen rechts —, am zweiten linksgängige Schraubenflächen. Schnittebenen senkrecht zu den Radachsen treffen das Band in Geraden, die die Grundkreise

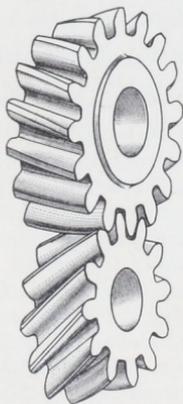


Abb. 1915. Schrägzahnrad.

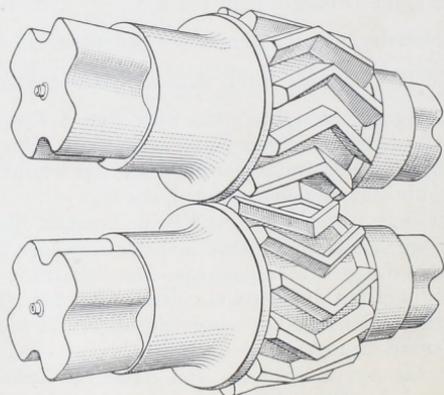


Abb. 1916. Pfeilverzahnung.

berühren und deren Punkte bei der Bewegung gewöhnliche Evolventen beschreiben. Damit ist die Ermittlung der Zahnform in jenen Ebenen auf die für gerade Zähne geltenden Gesetze zurückgeführt; die Durchmesser und Teilungen an roh bleibenden Rädern lassen sich also wie an gewöhnlichen Stirnrädern berechnen und auftragen. Beim Modul  $m$  erhält der Teilkreisdurchmesser  $D$  die Größe  $m \cdot z$ . Sollen die Zähne bearbeitet werden, so muß, wie unten gezeigt, von den Werkzeugen ausgegangen werden.

Die Entstehung der Zähne kann man sich auch durch Verschiebung eines in der Stirnebene gezeichneten Zahnprofils längs einer Schraubenlinie vorstellen. Der auf dem Teilszylinder gemessene Steigungswinkel  $\gamma$  der Schraubenfläche, Abb. 1918, pflegt groß, zwischen  $85$  und  $70^\circ$ , gewählt zu werden, um den Axialdruck  $U \cdot \text{ctg } \gamma$  nicht zu bedeutend werden zu lassen. Die Stirnflächen der Zähne sind um den Teilkreisbogen  $t_0 = b \cdot \text{ctg } \gamma$ , den Sprung der Zähne, gegeneinander versetzt. Zwischen dem Winkel  $\gamma'$  auf dem Bande