

Anwendung finden Pfeilräder in ständig zunehmendem Maße, und zwar mit unbearbeiteten Zähnen bei geringen Geschwindigkeiten und großen Kräften an schweren Hebezeugen, Stanzen, Pressen, Scheren, namentlich aber als Kammwalzen an den Walzenstraßen. Bearbeitete Pfeilräder sind zur Übertragung selbst großer Leistungen bei hohen Geschwindigkeiten geeignet, zeichnen sich durch geräuschlosen und weichen Gang aus und dienen immer häufiger zur Herabsetzung der hohen Drehzahlen, unter denen vorteilhafterweise Elektromotoren und Dampfturbinen laufen.

Bahnbrechend wirkte de Laval, der sie mit bestem Erfolge in Verbindung mit Wellen anwandte, die 20000 und mehr Umdrehungen in der Minute machten, vgl. Nr. 5 der Zusammenstellung 151. Welche Abmessungen, Umlaufgeschwindigkeiten und Belastungen heutzutage an derartigen Hochleistungsgetrieben zur Anwendung kommen, zeigen die Beispiele 8 bis 10 und Abb. 1930a. Die letztere stellt eine Ausführung von Krupp, Essen für 2800 bis 3500 PS Belastung dar, die von 4000 auf 500 Umdrehungen in der Minute umgesetzt wird. Die Zähne des Großrades sind in zwei auf einen Radkörper aus Stahlguß aufgeschrumpfte geschmiedete Stahlringe eingeschnitten; das Kleinrad ist mit der Welle aus einem Stück hergestellt. Großer Wert ist auf die sorgfältige Lagerung in einem kräftigen, ganz geschlossenen Gehäuse und auf reichliche Schmie-

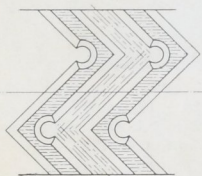


Abb. 1928. Pfeilzähne. Zahnradfabrik Augsburg, vorm. Joh. Renk.

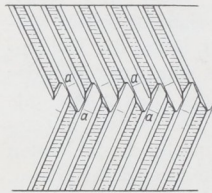


Abb. 1929. Pfeilzähne nach Wüst. (Schraffiert ist der Zahnkopf.)

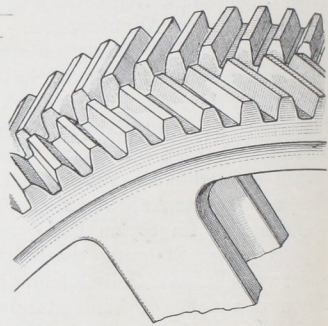


Abb. 1930. Zahnrad mit Wüst-Verzahnung. Zahnradfabrik Augsburg, vorm. Joh. Renk.

gelegt. Das Öl wird durch eine Ölpumpe, die am freien Ende der Kleinradwelle angekuppelt ist, in Umlauf gehalten und ständig unmittelbar vor der Eingriffstelle auf die Zähne gespritzt.

Zur Berechnung von Pfeilzähnen kann man Formel (582):

$$U = k \cdot b \cdot t_n$$

benutzen, in der  $t_n = t \cdot \sin \gamma$  die Normalteilung bedeutet. Für die Belastungszahl  $k$  dürfen wiederum wegen der größeren Widerstandsfähigkeit der Zähne und der günstigeren Eingriffverhältnisse höhere Werte genommen werden. Die Zahnradfabrik Augsburg gibt für sorgfältig gefräste Zähne aus Gußeisen in Abhängigkeit von der Teilkreisgeschwindigkeit  $v$  die folgenden Werte an:

$v =$	0,25	1	3	5	7	9	11	13	15 m/sek
$k =$	32	28	24	22	20	18	16	14	12.

Sie entsprechen einer Belastungsgrundzahl  $k_0 \approx 40$  der Formel (571), wenn  $\xi_3 = 0,75$ , motorischem Antrieb unter mittleren Betriebsverhältnissen entsprechend, angenommen wird.

Bei der Berechnung und Durchbildung von Hochleistungsgetrieben empfiehlt es sich, vom Ritzel auszugehen, weil man die Breite  $b$  der Verzahnung an demselben vorteilhafterweise im Verhältnis zum Teilkreisdurchmesser wählt, der deshalb in den folgenden Formeln besonders, nämlich mit  $D_R$  in Zentimetern bezeichnet ist. Dieses Verhältnis  $\frac{b}{D_R} = x$  findet sich an Ausführungen in den Grenzen von 1,2 bis 3,2. Größere Werte