

Auch die Drehzahlverhältnisse können höher als bei Getrieben mit geraden Zähnen genommen werden; solche von 1:10 bis 1:15, selbst 1:30, sind mit recht günstigen Wirkungsgraden möglich. Vgl. Zusammenstellung 151.

Hervorgehoben sei, daß man die Zahnzahl vielfach unter Vermeidung ganzzahliger Übersetzungen wählt, in der Absicht, die örtlichen Abnutzungen einzuschränken, wenn man auch in dieser Beziehung zugunsten leichteren Einlaufens nicht zu weit gehen sollte.

Die Bearbeitung der Pfeilzähne erfolgt durch Fräsen mit Finger-, Scheiben- oder Schneckenfräsern, neuerdings auch auf Stoß- und Hobelmaschinen. Der Fingerfräser, Abb. 1927, dessen Profil dem Normalschnitt der Zahnücke entspricht, gestattet die Ausarbeitung der Zähne aus dem vollen Werkstoff in einem Schnitte, wenn der Vorschub in den Kehlen der Zähne umgeschaltet wird. Toter Gang kann dabei Ungenauigkeiten bedingen; auch unterliegt der Fräser ziemlich starken Abnutzungen. Da die Zahnücke an der Stelle *a* eine dem Fräser entsprechende Ausrundung bekommt, müssen entweder die Spitzen aller Zähne gebrochen, Abb. 1927, oder die Lücken nach Abb. 1928, einer Ausführung der Zahnradfabrik Augsburg, vorm. Joh. Renk, durch Ausbohren erweitert werden. Scheibenfräser verlangen entweder die Teilung der Räder längs der Kehlenebenen oder das Anbringen einer Rinne zum Auslaufen des Werkzeuges. Im ersten Falle werden die einzeln mit entgegengesetzter Steigung geschnittenen Radhälften miteinander verschraubt; freilich leidet dabei infolge des fehlenden Zusammenhanges die Widerstandsfähigkeit der Zahnspitzen.

Nach dem Verfahren von Wüst werden Pfeilzähne von der Zahnradfabrik Augsburg gleichzeitig durch zwei schneckenförmige Fräser von den Stirnkanten der Kränze her eingearbeitet. Die Fräser haben die gleiche Steigung wie die Zähne, damit der Winkel δ' , Abb. 1925, Null wird. Durch Versetzen der rechts und links steigenden Zahnhälften ein und desselben Rades um eine halbe Teilung lassen sich nach dem Vorschlage von Wüst die Zahnücken zum Auslauf der Fräser heranziehen, Abb. 1929. Allerdings können dabei die Lücken doch nicht bis zur Mitte, sondern nur bis zu den Linien *a* ausgeschnitten werden, weil sonst die Fräser die Gegenflanken angreifen. Am Gegenrade wird deshalb eine Ringnut ausgespart, in welche der ungenaue Teil der Zähne des ersten Rades zu liegen kommt, Abb. 1930, wobei freilich die gegenseitige Versteifung der Zahnhälften aufgegeben werden muß. Die Kopfhöhe bezieht Wüst auf die Normalteilung und nimmt sie gleich dem Modul; die Fußhöhe ist 1,17 *m*.

Nach dem an Abb. 1886 behandelten Abwälzverfahren arbeitet die Maschine von Sykes, bei der zwei Stoßräder von den Stirnseiten her die Zahnücken unter Vermeidung der mehrfach erwähnten Zwischenrinne ausstoßen. Während der Radkörper zu Beginn der Arbeit radial zugestellt und dauernd durch langsame Drehung weiter geschaltet wird, machen die Stoßräder bei jedem Hube eine schraubenförmige Bewegung und erzeugen so die schrägen Zahnhälften (XXV, 4).



Abb. 1926. Pfeilradgetriebe der Zahnradfabrik Augsburg, vorm. Joh. Renk.

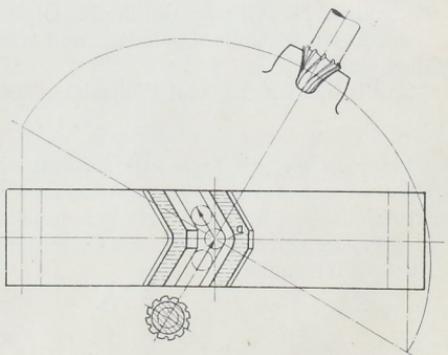


Abb. 1927. Fräsen von Pfeilzähnen mittels Fingerfräasers.