

des Schmirgelrades bezieh. der Schleifmaschine sowie der Fräserfräsmaschinen die Herstellung der Fräser in jener durch ihre Wirkungsweise bedingten genauen Ausführung und zu einem wirthschaftlich entsprechend niedrigen Preis ermöglicht. Mit der Schleifmaschine hängt demnach die Entwicklung der Fräsmaschine innig zusammen.

Die Schneiden des Fräasers erhalten Schneidwinkel von  $75^{\circ}$  bis  $90^{\circ}$  und Anstellwinkel von  $4^{\circ}$  bis  $15^{\circ}$ . Die kleineren Schneidwinkel werden bei Schmiedeeisen und weichem Gufseisen, die größeren Schneidwinkel bis  $90^{\circ}$  für Rothguß angewendet, wobei im Allgemeinen die Schneidwinkel der Fräszähne kleiner gehalten werden, als jene für die entsprechenden Dreh- und Hobelstähle.

Die Schleiffläche des Fräszahnes stößt an dessen Schneidfläche unter einem Winkel von  $60^{\circ}$  bis  $86^{\circ}$ , an die Zuschärfungsfläche unter  $20^{\circ}$  bis  $36^{\circ}$ , so daß ein mittlerer Zuschärfungswinkel von  $40^{\circ}$  bis  $50^{\circ}$  erfolgt, während derselbe für Hobel- und Drehstähle im Mittel  $65^{\circ}$  beträgt. Hierdurch wird ein öfteres Nachschleifen zulässig, ohne eine ungebührliche Vergrößerung der Schleiffläche und eine Aenderung der Schneidwinkel herbeizuführen. Anders verhält es sich mit der Bedingung, ob durch das Nachschleifen der Fräaserschneiden eine Veränderung der Querschnittsform des Fräasers, seines Profiles gestattet ist.

Die Tiefe der Riffenfurche richtet sich nach der Länge des Eingriffsbogens der Fräser und nach der Art der Spanbildung. Ein mit dem halben Umfange in zähes Material eingreifender Fräser erfordert bei rollender Spanentwicklung eine tiefere Furche als eine solche mit geringem Eingriff und abbröckelndem Span. Je offener die Zahnücke und je weniger die Schneidfläche unterschritten ist, desto weniger wird Verstopfung der Lücken zu befürchten sein.

Fräszähne mit radial stehender Schneidfläche geben bei kleinem Schneidwinkel günstig gestaltete Zahnücken. In Erwägung, daß die Fräser im Verhältniß zu ihren Durchmessern arbeiten, erhält man für die Mantelfräser 24 bis 26 als ziemlich beständige Anzahl der Schneidkanten.

Die Vorschubbewegung soll dem Schnittgang hauptsächlich aus dem Grunde entgegengerichtet sein, weil in diesem Falle der Schnittdruck mit der Spandicke vom Beginn des Eingriffes allmählich von Null ansteigt und an der Auslaufstelle den größten Werth erhält, während bei umgekehrter Vorschubbewegung die Schneidkante sich ins Werkstück förmlich einhakt, den Span an seiner größten Stärke anfaßt und dadurch einen unruhigen, stofsenden Gang hervorruft. Der Spanquerschnitt eines Mantelfräasers hat die Form eines spitz auslaufenden Bogendreieckes (Fig. 16), doch ist bei vielen Fräsern Schnittrichtung und Vorschub durch Zweck und Zahnform mitbedingt, weshalb rechts- und links-schneidende Fräser gebraucht werden. Sind die Riffen eines Mantelfräasers nicht gerade und parallel zur Drehachse (Fig. 1), sondern nach