

schraubenförmigen Zähnen (Fig. 705) zum Fräsen ebener Flächen, setzt auch zwei solcher Fräser zusammen, von denen die Zähne des einen rechts-, die des anderen linksgewunden sind (entlastete Fräser); *Scheibenfräser* (Fig. 706) zum Einschneiden von Nuten; *Stirnfräser* mit Zähnen auf den ebenen (Stirn-) Seiten zum Ebenen von vertikalen Flächen, Augen, Ansätzen u. dergl.; *Fassonfräser* (Fig. 707 und 708) zur Herstellung geschweifter Formen, auch für Zahnücken (*Zahnückenfräser*); Fräsköpfe (Fig. 709) mit gußeisernem Körper und eingesetzten Messern aus Gußstahl oder Schnellaufstahl zur Bearbeitung sehr großer Teile.

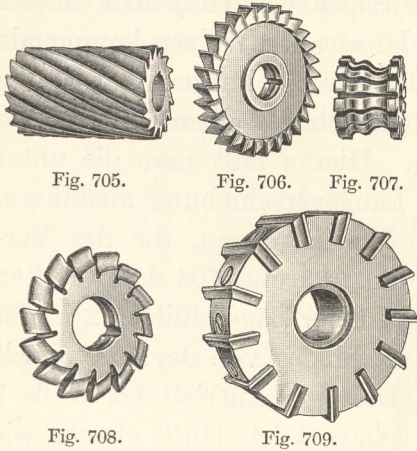


Fig. 705—709. Formen von Fräsern.  
(Fig. 705 Walzenfräser, Fig. 706 Scheibenfräser,  
Fig. 707 Fassonfräser, Fig. 708 Zahnücken-  
fräser, Fig. 709 Messerkopf.)

Die *Fräsmaschinen* arbeiten sowohl mit horizontaler als auch mit vertikaler Spindel. Meist benutzt man zur Herstellung von Massenartikeln sogenannte einfache Fräsmaschinen, auf deren Langschlitten eine zum Festhalten der zu bearbeitenden Teile dienende Vorrichtung, z. B. ein Schraubstock, befestigt wird. In manchen Fällen ersetzt man die senkrechte Einstellung des Tisches durch eine senkrechte Verschiebung der Arbeitsspindel. Große Werkstücke, z. B. Drehbankbetten, fräst man auf Maschinen, deren Tisch eine Längsbewegung nach Art der Hobelmaschinen ausführt (Fig. 710, *Planfräsmaschine*). Der Antrieb der Frässpindel 6 erfolgt von der Stufenscheibe 1 aus über Kegelhäder 2, senkrechte Welle 3, Kegelhäder 4 und das Stirnradgetriebe 5. Der Fräzerschlitten 8 ist auf dem Ständer 9 durch Handrad 10 und Spindel 11 senkrecht verschiebbar. Der Fräsdorn 12, der in der Frässpindel 6 befestigt ist, läuft mit einem Zapfen in der Büchse 13 des Gegenhalterschlittens 14, der mit dem Fräzerschlitten 8 noch durch die Gegenhalterwelle 15 verbunden ist. Letztere trägt noch einen Arm 16, der mit einem Halslager den Fräsdorn 12 in der Mitte unterstützt, um der bei schweren Schnitten vorkommenden Durchbiegung desselben entgegenzuwirken.

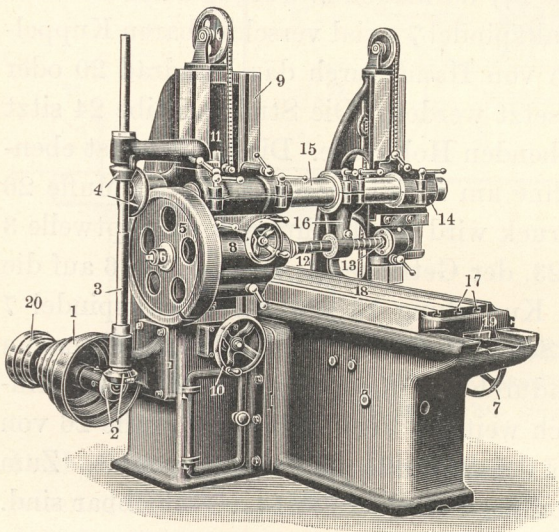


Fig. 710. Planfräsmaschine.

Das Werkstück wird auf dem mit Nuten 17 für die Spannschrauben und Ölfänger versehenen Tisch 18 befestigt und mit diesem gegen den Fräser geführt. Zum Handvorschub benutzt man das Handrad 7, das durch eine Räderübersetzung auf die mit dem Tisch 18 fest verbundene Zahnstange 19 einwirkt; für den selbsttätigen Vorschub ist neben der Antriebsstufenscheibe 1 eine Transportstufenscheibe 20 angeordnet, die mit ihrer (nicht sichtbaren) Gegenstufenscheibe umgewechselt werden kann. Diese Maschinen arbeiten häufig mit einer Anzahl von Fräsern, die auf den Dorn 12 gesteckt werden (Fräasersatz).

In vielen Betrieben können die Fräsmaschinen nicht dauernd mit gleichen oder ähnlichen Arbeiten beschäftigt werden. Man verlangt daher insbesondere in kleineren Werkstätten mit nur wenigen Werkzeugmaschinen, daß die Fräsmaschine nicht nur für schwere Arbeiten, sondern auch für das Fräsen von Nuten, Kurven, Spiralbohrern, Vier-, Sechs-, Achtkanten, Zahnrädern usw. geeignet sein soll. Hierzu ist nur die *Universalfräsmaschine* (Fig. 711 u. 712) imstande. Ihre Konstruktion hat gerade in der neuesten Zeit wesentliche Verbesserungen erfahren. Bei dieser Maschine erfolgt der Antrieb nicht mehr durch eine Stufenscheibe, sondern durch eine Einzelscheibe 1, die durch ein Wechselrädergetriebe einerseits die Frässpindel 2, andererseits durch ein zweites, im unteren Teil des hohlen Maschinenständers 3 liegendes Wechselrädergetriebe die Vorschubvorrichtung antreibt. Man ist daher in der Lage, für jede der sechzehn Spindelgeschwindigkeiten einen hierfür passenden und von der Umlaufzahl der Spindel unabhängigen Vorschub einzuschalten. Die