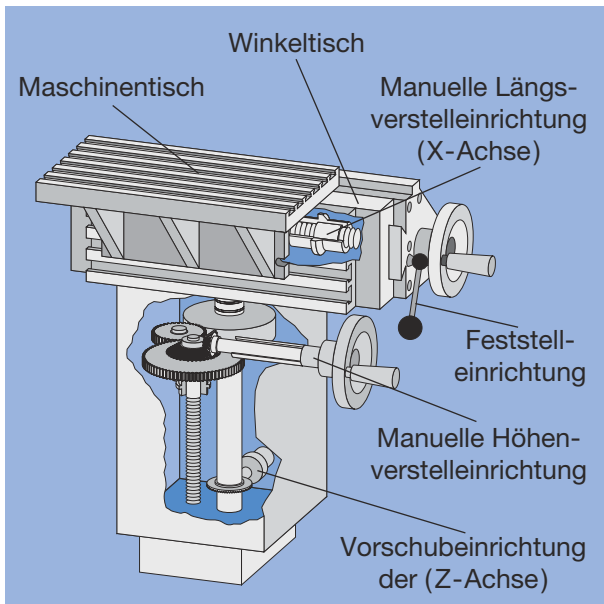


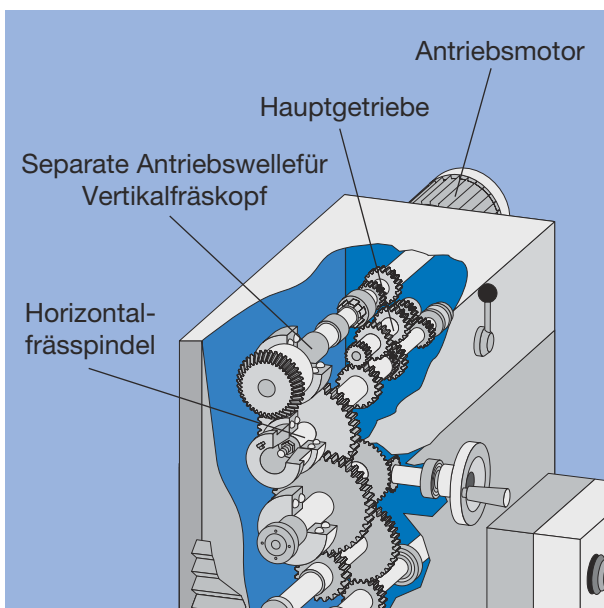
► Maschinengestell

Das Maschinengestell besteht aus Grauguß. Das Material wirkt schwingungsdämpfend. Das Maschinengestell nimmt wichtige Elemente, wie Konsole, Hauptantrieb mit Arbeitsspindel, Vorschubeinrichtung und Vertikalfräskopf auf der Werkzeugmaschine auf.



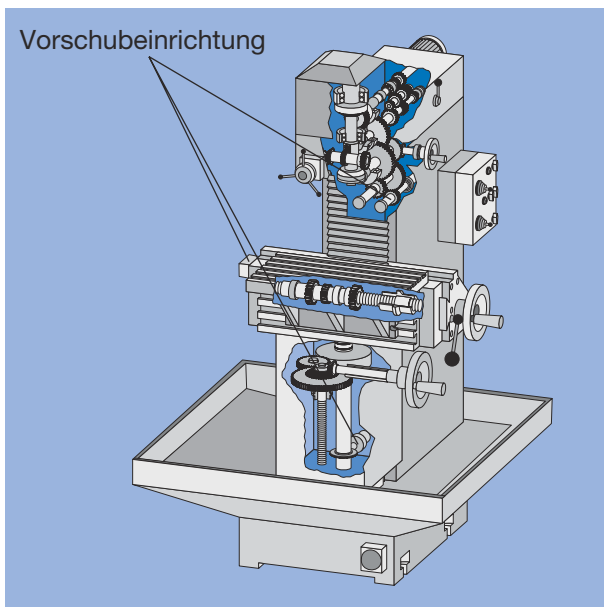
► Konsole

Die Konsole besteht aus dem Winkeltisch und dem Maschinentisch. Der Winkeltisch wird am Maschinenständer geführt und ist in der Senkrechten verstellbar. Der Maschinentisch wird im Winkeltisch geführt. Er ist in der Längs- und Querrichtung verstellbar. Er dient zum Spannen von Werkstücken mit Hilfe von geeigneten Spannelementen.



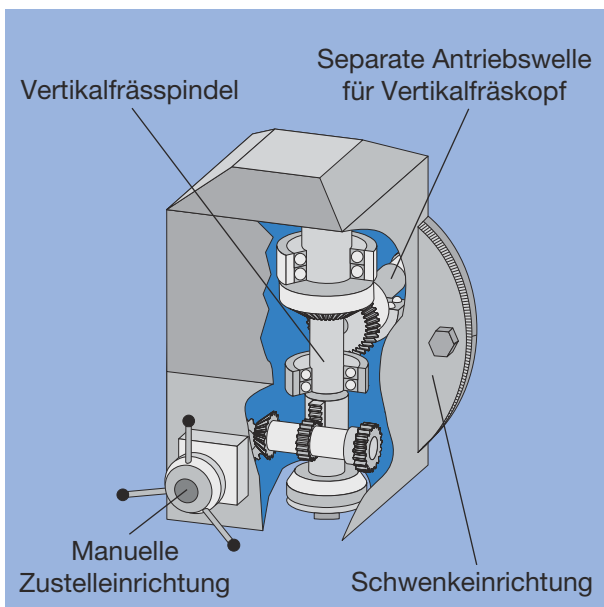
► Hauptantrieb

Der Hauptantrieb besteht aus dem Elektromotor, Hauptgetriebe und der Horizontalfrässpindel. Der Antrieb der Horizontalfrässpindel erfolgt von einem Elektromotor über das Hauptgetriebe. Die Horizontalfrässpindel dient zur Aufnahme von Spannwerkzeugen und Fräsern.



► Vorschubeinrichtung

Bei den heutigen Fräsmaschinen erfolgt der Antrieb in der Regel durch stufenlos regelbare Vorschubmotoren über eine elektronische Steuerung. Bei älteren Modellen kann der Antrieb auch über ein Stufengetriebe erfolgen. Der maschinelle Vorschub kann in allen drei Bewegungsrichtungen (X,Y,Z-Achse) erfolgen.



► Vertikalfräskopf

Der Antrieb des Vertikalfräskopfes erfolgt über den Hauptmotor mit Getriebe direkt über die Horizontalfrässpindel oder über eine separate Antriebswelle, die im Gegenhalter gelagert ist. Zum Fräsen von Schrägen oder Profilen kann der Vertikalfräskopf über eine Drehplatte mit Skalenring in die gewünschte Position geschwenkt werden. Bei einigen Vertikalfräsköpfen ist in vertikaler Richtung (Z-Achse) der Vorschub von Hand möglich. Bauart bedingt können bei Universalfräsmaschinen beim Vertikalfräsen die Werkzeuge in der Horizontalspindel verbleiben.

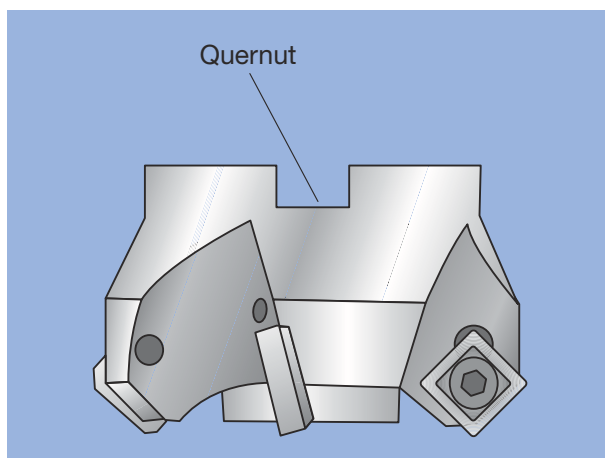
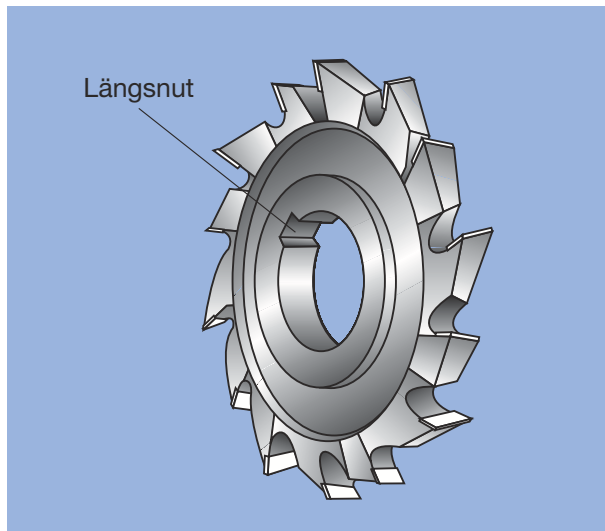
4.4 Fräswerkzeuge

Fräswerkzeuge werden nach Art der Mitnahme, nach der Zahnform und nach Fräserform unterschieden.

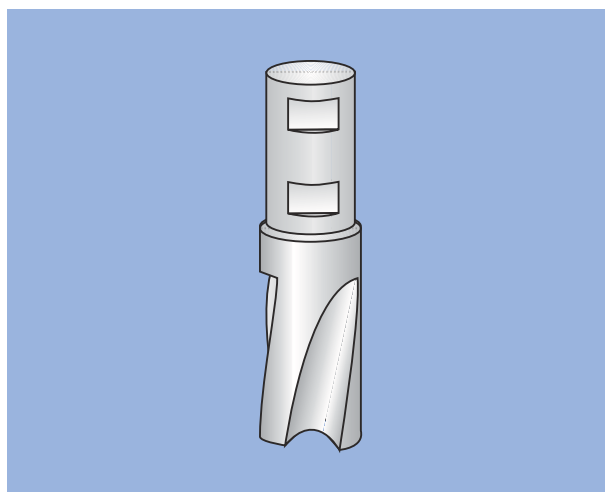
Bei der Art der Mitnahme wird unterschieden in:

► Aufsteckfräser

Neben der Form von Aufsteckfräsern ist die Art der Befestigung auf dem Fräsdorn ein Unterscheidungsmerkmal. Der nebenstehend abgebildete Scheibenfräser wird über eine Paßfeder und eine Längsnut vom Fräsdorn mitgenommen. Neben dem Scheibenfräser sind u.a. Walzenfräser, Winkelstirnfräser und Profilfräser vielfach mit einer derartigen Mitnahme ausgestattet.

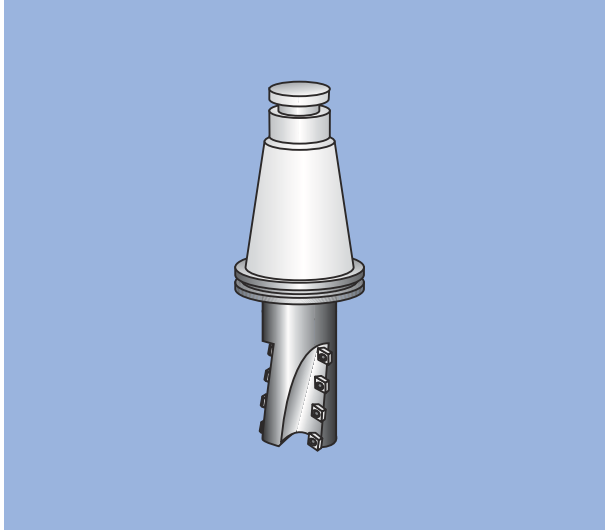


Beim abgebildeten Planfräser mit Wendeschneidplatten erfolgt die Mitnahme über die Quernut im Fräser und einen speziellen Mitnehmerring, dessen Profil die Verbindung zum Fräsdorn herstellt. Neben dem Planfräser gibt es u.a. auch Walzenstirnfräser, die mit einer derartigen Quernut ausgestattet sind.



► Schaftfräser

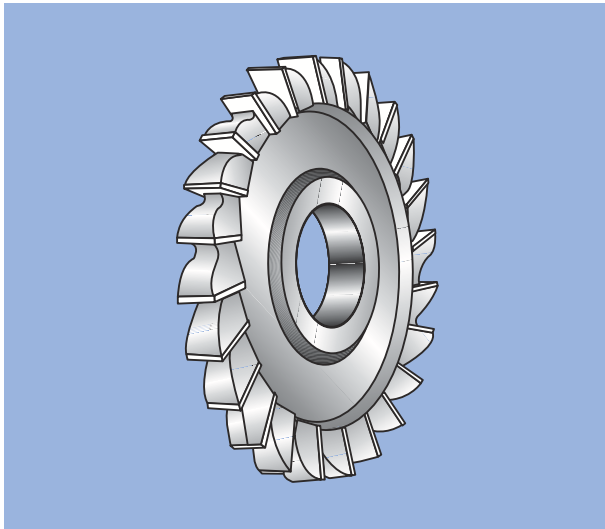
Auch bei den Schaftfräsern gibt es neben der Form des Fräasers ein weiteres Unterscheidungsmerkmal. Beim abgebildeten Schaftfräser erfolgt die Aufnahme über den zylindrischen Schaft in einem Spannfutter. Als Schaftfräser werden u.a. T-Nutfräser, Schlitzfräser und Winkelfräser hergestellt.



Bei dem abgebildeten Schaftfräser mit Wendeschneidplatten erfolgt die Aufnahme über einen kegeligen Schaft in die Frässpindel.

Bei Kegelschäften erfolgt die Kraftübertragung durch Reibschluß. Neben den guten Rundlaufeigenschaften sind Fräswerkzeuge mit Kegelschäften meist höher belastbar als Fräser, die in Spannfuttern aufgenommen werden.

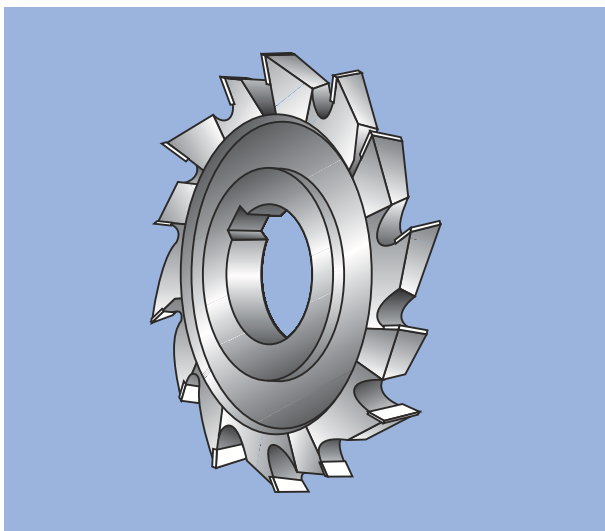
Bei dem Schneidkantenverlauf wird unterschieden in:



► Geradgezahnte Fräser

Bei einem geradgezahnten Fräser, z.B. beim abgebildeten Scheibenfräser, erfolgt die Spannbildung über die gerade verlaufende Schneidkante. Der Span wird in der vollen Breite des Fräasers zeitgleich gebildet. In Abhängigkeit von Zahnvorschub und Schnitttiefe entsteht eine ungleichförmige Belastung am Fräser; dies führt zu einem unruhigen Arbeitsverlauf und damit auch zu einer verminderten Oberflächengüte.

Geradgezahnte Scheibenfräser werden vorzugsweise zur Herstellung von flachen Nuten verwendet.



► Kreuzgezahnte Fräser

Durch die Kreuzverzahnung wird der Ablauf der Spannbildung an den Fräterschneiden im Vergleich zu geradgezahnten Fräterschneiden verändert. Der Spanungsprozeß an der Schneide wird zeitlich verlängert; dies führt zu einem ruhigeren Arbeitsverlauf.

Auch die Oberflächengüte wird hierdurch positiv beeinflusst.

Der abgebildete kreuzgezahnte Scheibenfräser kann aufgrund der verbesserten Schneideigenschaften und der größeren Spanräume zur Herstellung von tiefen Nuten verwendet werden.