



Ob Drehen, Bohren oder Fräsen, bei der Berechnung der Drehzahl muss immer beachtet werden, welcher Körper die Drehbewegung ausführt. In der Regel ist das beim Drehen das Werkstück und beim Fräsen das Werkzeug. Beim Bohren sind beide Möglichkeiten gegeben. Nur die richtige Drehzahl ergibt bei einem bestimmten Durchmesser die vorgeschriebene Schnittgeschwindigkeit, um optimale Standzeiten zu erhalten.

Schnittgeschwindigkeit - ein Begriff wird enträtselt

GRUNDLAGEN – Unter dem Begriff „Schnittgeschwindigkeit“ können sich nur Fachleute etwas vorstellen. Auch Berufseinsteiger brauchen längere Zeit, ehe sie verstehen, was sich hinter dem Begriff verbirgt. Zeit, endlich mal Licht ins Wissens-Dunkel zu bringen und die Lernzeit zu verkürzen.

Der Begriff „Schnittgeschwindigkeit“ nötigt nicht selten selbst gestandenen Fachleuten ein hilfloses Schulterzucken ab, wenn dieser Begriff erklärt werden soll. Auch Fachbücher sind selten eine Hilfe, da der Begriff oft in umständlicher Weise beschrieben wird.

Im Online-Lexikon Wikipedia kann man beispielsweise folgendes lesen: *Die Schnittgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, mit der eine Werkzeugschneide in Schnittrichtung durch den zu bearbeitenden Werkstoff geführt*

wird und somit einen Span abnimmt. Nach diesem Satz ist noch lange nicht klar, was gemeint ist.

Dem Begriff „Schnittgeschwindigkeit“ nähert man sich am besten, indem man sich vor Augen hält, wie Seefahrer früher die Geschwindigkeit etwa eines Segelschiffes ermittelt haben: Sie zählten die Knoten, die in ein Seil geknotet waren. Dieses Seil, auch Logleine genannt, war an einem sogenannten Logscheit befestigt. Das Logscheit war ein dreieckiges Holzbrett, an dem an einer Ecke ein Bleistück

befestigt war. Das Holzbrett wurde zu Wasser gelassen, wo es relativ unbewegt blieb. Die Logleine ließ man lose von einer Spindel ablaufen, während sich das Schiff vom Holzbrett entfernt.

Eine Sanduhr, die beim Wassern des Holzbretts aktiviert wurde, gab die Zeit vor, die man abwarten musste, ehe man die ablaufende Spindel wieder stoppte. Die Anzahl der Knoten, die bis zum vollständigen Durchlauf der Sanduhr am Seil von der Spindel abgerollt wurden, ergaben dann das

Maß für die Geschwindigkeit des Schiffes. Die Zahl der gezählten Knoten kann man natürlich in eine bestimmte Seillänge umrechnen, da die Knoten an der Logleine in einem gleichmäßigen Abstand angebracht sind. Und genau hier beginnt der Einstieg zum Verständnis des Begriffs „Schnittgeschwindigkeit“. Man muss sich nur vorstellen, dass die ablaufende Spindel, auf der das Seil befestigt ist, ein sich drehendes Werkstück ist und das Seil dem Span entspricht, den der Drehmeißel erzeugt.

Der Begriff „Schnittgeschwindigkeit“, der in der Regel in Meter pro Minute angegeben wird, ist also zumindest beim Drehen nichts anderes, als die Umschreibung für die Länge des Spans, der bei einer einminütigen Zerspanung des runden Rohteiles entsteht. Beim Fräsen ist es ein wenig anders, aber dazu gleich mehr.

Werkzeughersteller geben Empfehlungen, mit welcher Schnittgeschwindigkeit ein bestimmtes Material zerspannt werden kann. Der Facharbeiter muss nun wissen, dass er diesen Wert nur einhalten kann, wenn sich das Werkstück mit einer bestimmten

Drehzahl dreht. Wenn man sich auf dem Werkstückdurchmesser einen Faden aufgewickelt vorstellt, dann wird nach einer Minute exakt die vorgegebene Fadenlänge abgespult, wenn die für den jeweiligen Durchmesser richtige Drehzahl berechnet und eingestellt wurde.

Jeder Fachmann hat daher die Formel in Abbildung (1) abrufbereit im Kopf: Anhand dieser Formel kann passend zu jedem Durchmesser die richtige Drehzahl berechnet werden, um den empfohlenen Schnittwertbereich des Werkzeugs nicht zu verlassen. An CNC-Maschinen kann die Schnittgeschwindigkeit direkt eingegeben werden. Die Steuerung berechnet simultan während der Bearbeitung die Drehzahl und regelt diese kontinuierlich nach, wenn sich der Drehdurchmesser ändert. Dadurch werden auch Rautiefenänderungen verhindert, die an Maschinen auftreten, die über keine Drehzahlregelung verfügen.

In ähnlicher Weise muss man sich die Schnittgeschwindigkeit beim Fräsen vorstellen. Der Unterschied ist lediglich, dass sich nicht das Werkstück, sondern das Werkzeug dreht. Der Frä-

$$n = \frac{V_c * 1000}{d * 3,14}$$

Schnittgeschwindigkeit
(wird aus Tabellen entnommen)

↑

↓

Durchmesser
(vom Drehteil oder vom Fräser)

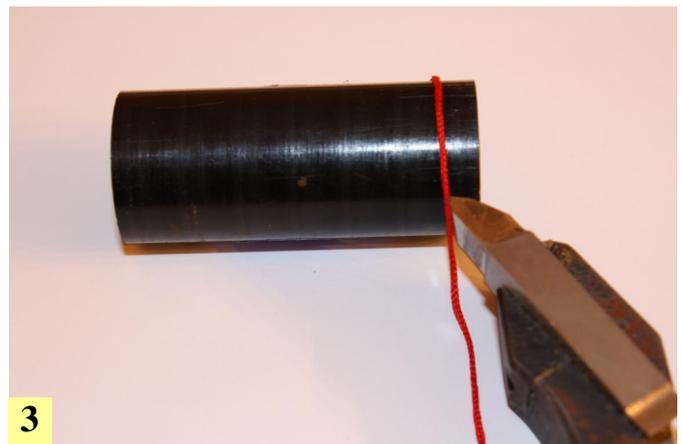
1

1 Diese Formel ist bis aufs Schleifen für jede Technologie zur Berechnung der Drehzahl gültig.

ser macht also die alles entscheidende Drehbewegung, auf die sich der Begriff „Schnittgeschwindigkeit“ bezieht. Wer einen fiktiven Faden um den Fräser wickelt und diesen dann eine Minute in eine Drehbewegung versetzt, erhält das gleiche Resultat, wie der Experimentator an der Drehmaschine.

Zur Berechnung der Fräserdrehzahl wird die gleiche Formel verwendet, die auch zum Drehen benutzt wird. Der Unterschied ist lediglich, dass in die Variable d anstatt des Werkstückdurchmessers, der Fräserdurchmesser einzugeben ist.

Die Drehzahl ist abhängig von der Schnittgeschwindigkeit, die wiederum vom Werk- und Schneidstoff abhängig ist.



2 Um die gleiche Fadenlänge bei unterschiedlichen Durchmessern pro Minute zu bekommen, muss sich ein Werkstück mit einem kleinen Durchmesser schneller drehen, als ein großes Werkstück.

3 Beim Drehen führt das Werkstück die Drehbewegung aus, daher wird der Werkstückdurchmesser zur Drehzahlberechnung verwendet.

4 Beim Fräsen macht im Gegensatz zum Drehen das Werkzeug die Drehbewegung und wird daher zur Drehzahlberechnung herangezogen.