

# FORMELN UND BERECHNUNGSBEISPIELE

Formeln			
<p><b>Berechnung der Spindeldrehzahl in [min<sup>-1</sup>]:*</b></p> $n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_{c/eff}}$	<p><b>Berechnung des Zahnvorschubes in [mm/Zahn]:</b></p> $f_z = \frac{V_f}{n \cdot z}$	<p><b>Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit in [mm/min]:</b></p> $V_f = n \cdot z \cdot f_z$	<p><b>Berechnung der benötigten Maschinenleistung in [kW]:</b></p> $P = \frac{a_e \cdot a_p \cdot V_f}{18000}$
<p><b>Berechnung der Schnittgeschwindigkeit in [m/min]:*</b></p> $V_c = \frac{\pi \cdot D_{c/eff} \cdot n}{1000}$ <p><small>*Bitte beachten Sie, dass in flachen Konturen der effektive Werkzeugdurchmesser für die Berechnung eingesetzt werden muss (s. Kapitel Oberflächengüte).</small></p>	<p><b>Berechnung des Vorschubes pro Umdrehung in [mm/U]:</b></p> $f_n = z \cdot f_z$ $f_n = \frac{V_f}{n}$	<p><b>Berechnung der Bearbeitungszeit in [min]:</b></p> $T = \frac{l_f}{V_f}$	<p><b>Berechnung des Zeitspanvolumens in [cm<sup>3</sup>/min]:</b></p> $Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot V_f}{1000}$ <p><small>*Bitte beachten Sie: Die vorliegende Formel gilt für die Berechnung der Maschinenleistung bei der Zerspanung von Stahl.</small></p>
Begriffserklärung			
<p><math>a_e</math> Schnittbreite in (mm)</p> <p><math>a_p</math> Schnitttiefe in (mm)</p> <p><math>D_c</math> Fräserdurchmesser in (mm)</p>	<p><math>D_{eff}</math> effektiver Werkzeugdurchmesser</p> <p><math>f_z</math> Vorschub pro Zahn in (mm/Zahn)</p> <p><math>l_f</math> Fräslänge in (mm)</p> <p><math>f_n</math> Vorschub pro Umdrehung in (mm/U)</p>	<p><math>n</math> Spindeldrehzahl in [U/min]</p> <p><math>P</math> (benötigte) Maschinenleistung in [kW]</p> <p><math>Q</math> Zeitspanvolumen in [cm<sup>3</sup>/min]</p> <p><math>T</math> Bearbeitungszeit in [min]</p>	<p><math>V_c</math> Schnittgeschwindigkeit in (m/min)</p> <p><math>V_f</math> Vorschubgeschwindigkeit in (mm/min)</p> <p><math>z</math> effektive Zähnezahl</p>

Formeln zur Berechnung des effektiven Werkzeugdurchmessers finden Sie im Kapitel Oberflächengüte.

Berechnungsbeispiel	
<p><b>Fräser:</b> 35200</p> <p><b>gewählte Wendeschneidplatte:</b> 0312840 (P40, (lt. Tabelle) PVTi beschichtet)</p> <p><b>Wendeschneidplattengröße:</b> Ø 12 x 3,97 mm</p> <p><b>Fräserdurchmesser:</b> 35 mm</p> <p><b>effektive Zähnezahl:</b> 3</p> <p><b>Schnitttiefe:</b> 1,5 mm (lt. Tabelle)</p> <p><b>Schnittbreite:</b> 25 mm</p> <p><b>zu bearbeitendes Material:</b> 1.1730, Grobbearbeitung</p> <p><b>gewählte Schnittgeschwindigkeit:</b> <math>V_c = 250</math> m/min (lt. Schnittwerttabelle)</p> <p><b>gewählter Vorschub pro Zahn:</b> <math>f_z = 0,6</math> mm (lt. Schnittwerttabelle)</p>	<p><b>Berechnung der Drehzahl:</b></p> $n = \frac{250 \cdot 1000}{\pi \cdot 35} = 2275 \text{ U/min}$ <p><b>Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit:</b></p> $V_f = 2275 \cdot 3 \cdot 0,6 = 4095 \text{ mm/min}$ <p><b>Berechnung des Zeitspanvolumens:</b></p> $Q = \frac{(25 \cdot 1,5 \cdot 4095)}{1000} = 154 \text{ cm}^3/\text{min}$ <p><b>Berechnung der benötigten Maschinenleistung:</b></p> $P = \frac{(25 \cdot 1,5 \cdot 4095)}{18000} = 8,5 \text{ kW}$