

Leseprobe

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Grundformeln der Technik



Vorwort

Das Fachbuch „Grundformeln der Technik“ ist im Rahmen der Christiani Fachbuchreihe erschienen und ist für alle Berufe in der Metalltechnik gedacht. Es bietet eine systematische Zusammenstellung der wesentlichen Grundformeln, Größen und Einheiten. Durch die übersichtliche, tabellarische Darstellung mit Skizze, Formel, Formelzeichen, Größe und Einheit ist diese Formelsammlung leicht zu handhaben. Zum Teil müssen die Grundformeln von Fall zu Fall auf die vorgegebenen Aufgabenstellung hin umgestellt werden. Die vielen Skizzen helfen dem Benutzer bei der richtigen Anwendung der jeweiligen Formel.

Ein ausführliches Stichwortverzeichnis erleichtert das rasche Auffinden der gesuchten Formel.

Das Fachbuch „Grundformeln der Technik“ erscheint auch als Fachteil der Christiani Datenbank, einem Ringbuchsystem für die technische Praxis.

Für Anregungen zur Verbesserung und für Hinweise sind Verfasser und Verlag dankbar.
Konstanz, August 2002

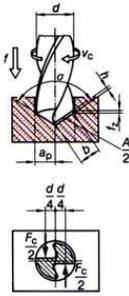
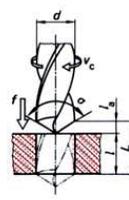
Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-------|
| Schlussrechnung | Y 1 |
| Potenzen | Y 3 |
| Prozent und Promille | Y 4 |
| Zinsrechnung | Y 5 |
| Rechnen mit Einheiten | Y 7 |
| Zahlenwert-, Einheiten- und Größengleichung | Y 11 |
| Umstellen von Gleichungen | Y 12 |
| Pythagoras und Winkelfunktionen | Y 14 |
| Längen | Y 16 |
| Schlüsselweite und Eckmaß | Y 18 |
| Flächen | Y 19 |
| Lage von Flächenschwerpunkten | Y 23 |
| Körper | Y 24 |
| Dichte, Masse und Gewichtskraft | Y 28 |
| Kräfte | Y 29 |
| Drehmoment und Hebelsysteme | Y 32 |
| Geschwindigkeiten | Y 33 |
| Reibung | Y 35 |
| Mechanische Arbeit | Y 36 |
| Mechanische Leistung | Y 37 |
| Energie | Y 38 |
| Wirkungsgrad und schiefe Ebene | Y 39 |
| Schraube, Rolle und Winde | Y 40 |
| Flaschenzug | Y 41 |
| Riementrieb | Y 42 |
| Zahnradtrieb | Y 43 |
| Festigkeitsberechnungen | Y 48 |
| Wärmetechnik | Y 56 |
| Fluidtechnik | Y 59 |
| Elektrotechnik | Y 64 |
| Toleranzen und Passungen | Y 75 |
| Fertigungstechnik | Y 76 |
| Gießtechnik | Y 91 |
| Gasverbrauchsberechnungen | Y 93 |

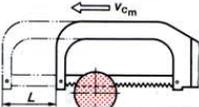
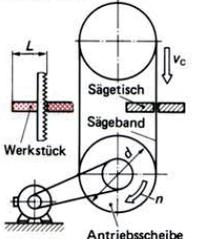
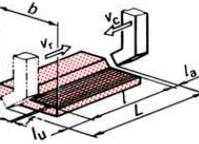
Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-------|
| Werkstoffprüfung | Y 94 |
| Kraftfahrzeugtechnik | Y 98 |
| Lichttechnik | Y 108 |
| Maschinenelemente | Y 110 |
| Gesetzliche Einheiten der Technik | Y 113 |
| Umrechnungstabellen für Einheiten | Y 116 |
| Häufig verwendete Größen, Formelzeichen und SI-Einheiten | Y 118 |
| Sinus- und Cosinusfunktionen | Y 120 |
| Tangens- und Cotangensfunktionen | Y 122 |
| Stichwortverzeichnis | Y 124 |

Fertigungstechnik

| Benennung/Skizze | Formel | Formelzeichen Größe und Einheit | | | | | | | | |
|---|--|---|--------------|------|---------------------|---------------|---------------------|-----|---------------------|---|
| <p>Kräfte und Leistungen beim Bohren</p>  | $F_c = A \cdot k_c$ $A = \frac{d \cdot f}{2}$ $A = 2 \cdot b \cdot h$ $A = a_p \cdot f$ $b = \frac{a_p}{\sin \frac{\sigma}{2}}$ $h = f_z \cdot \sin \frac{\sigma}{2}$ $M_c = \frac{F_c \cdot d}{4}$ $Q = \frac{A \cdot v_c}{2}$ $P_c = \frac{F_c \cdot v_c}{2}$ $P_c = Q \cdot k_c$ $P_1 = \frac{P_c}{\eta}$ | <p>F_c Schnittkraft N A Spannungsquerschnitt mm^2 k_c spezifische Schnittkraft $\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ d Bohrerdurchmesser mm f Vorschub je Umdrehung mm f_z Vorschub je Schneide mm b Spannsbreite mm h Spannsdicke mm a_p Schnittbreite mm σ Spitzenwinkel ° (Grad) M_c Schnittmoment N m Q Zeitspannungsvolumen $\frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$ v_c Schnittgeschwindigkeit $\frac{\text{m}}{\text{min}}$ P_c Schnittleistung W, kW P_1 erforderliche Antriebsleistung W, kW η Wirkungsgrad</p> | | | | | | | | |
| <p>Bohren, Reiben</p>  | $t_h = \frac{\pi \cdot d \cdot L}{1000 \cdot v_c \cdot s}$ $t_h = \frac{L}{n \cdot f}$ $v_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$ $v_f = f \cdot n$ $f = f_z \cdot z$ $L = l + l_a$ <table border="1" data-bbox="369 1236 576 1396"> <thead> <tr> <th>Spitzenwinkel σ</th> <th>Anschnittweg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>118°</td> <td>$l_a = 0,3 \cdot d$</td> </tr> <tr> <td>130° und 140°</td> <td>$l_a = 0,2 \cdot d$</td> </tr> <tr> <td>80°</td> <td>$l_a = 0,6 \cdot d$</td> </tr> </tbody> </table> | Spitzenwinkel σ | Anschnittweg | 118° | $l_a = 0,3 \cdot d$ | 130° und 140° | $l_a = 0,2 \cdot d$ | 80° | $l_a = 0,6 \cdot d$ | <p>t_h Hauptnutzungszeit min v_c Schnittgeschwindigkeit $\frac{\text{m}}{\text{min}}$ f Vorschub je Umdrehung mm f_z Vorschub je Schneide mm v_f Vorschubgeschwindigkeit $\frac{\text{mm}}{\text{min}}$ n Umdrehungsfrequenz min^{-1} d Bohrerdurchmesser mm l Lochtiefe mm l_a Anschnittweg mm L Bohrweg mm z Schneidenzahl</p> |
| Spitzenwinkel σ | Anschnittweg | | | | | | | | | |
| 118° | $l_a = 0,3 \cdot d$ | | | | | | | | | |
| 130° und 140° | $l_a = 0,2 \cdot d$ | | | | | | | | | |
| 80° | $l_a = 0,6 \cdot d$ | | | | | | | | | |

Fertigungstechnik

| Benennung/Skizze | Formel | Formel- zeichen Größe und Einheit |
|--|---|--|
| <p>Sägen mit der Maschinenbügelsäge</p>  | $v_{cm} = \frac{2 \cdot L \cdot n}{1000}$ | <p>v_{cm} mittlere Schnittgeschwindigkeit $\frac{m}{min}$ n Doppelhubzahl je min min^{-1} L Hublänge mm</p> |
| <p>Sägen mit der Bandsäge</p>  | $t_h = \frac{L}{v_f}$ $t_h = \frac{L \cdot p}{1000 \cdot v_c \cdot f_z}$ $v_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$ $v_f = \frac{1000 \cdot v_c \cdot f_z}{p}$ $v_f = \frac{\pi \cdot d \cdot n \cdot f_z}{p}$ | <p>t_h Hauptnutzungszeit min v_c Schnittgeschwindigkeit $\frac{m}{min}$ f_z Vorschub je Sägezahn mm p Teilung des Sägeblatts mm v_f Vorschubgeschwindigkeit $\frac{mm}{min}$ n Umdrehungsfrequenz der Antriebsscheibe min^{-1} d Durchmesser der Antriebsscheibe mm L Schnittlänge mm</p> |
| <p>Hobeln, Stoßen</p>  | $t_h = \left(\frac{L}{v_c} + \frac{L}{v_r} \right) \cdot \frac{b \cdot i}{1000 \cdot f}$ $t_h = \frac{2 \cdot L}{v_{cm}} \cdot \frac{b \cdot i}{1000 \cdot f}$ $t_h = \frac{b \cdot i}{n \cdot f}$ $t = t_c + t_r$ $n = \frac{1}{t}$ $L = l + l_a + l_r$ $v_{cm} = \frac{2 \cdot v_c \cdot v_r}{v_c + v_r}$ $v_{cm} = \frac{2 \cdot L \cdot n}{1000}$ $v_c = \frac{L}{1000 \cdot t_c}$ | <p>t_h Hauptnutzungszeit min t_c Vorlaufzeit min t_r Rücklaufzeit min t Zeit je Doppelhub min v_c Schnittgeschwindigkeit $\frac{m}{min}$ v_r Rücklaufgeschwindigkeit $\frac{m}{min}$ v_{cm} mittlere Schnittgeschwindigkeit $\frac{m}{min}$ f Vorschub je Doppelhub mm n Doppelhubzahl je min min^{-1} z Anzahl der Doppelhübe l Hobellänge mm l_a Anschnittweg mm l_u Überlaufweg mm L Hublänge mm</p> |
| <p>Fortsetzung nächste Seite</p> | | |

Fertigungstechnik

| Benennung/Skizze | Formel | Formel- zeichen | Größe und Einheit |
|--------------------------------------|---|--|--|
| Hobeln, Stoßen (Fortsetzung) | $v_r = \frac{L}{1000 \cdot t_r}$ $z = \frac{b \cdot i}{f}$ $F_c = 1,18 \cdot A \cdot k_c$ | b i F _c A k _c | Hobelbreite mm Anzahl der Schnitte Schnittkraft N Spanungsquerschnitt mm ² spezifische Schnittkraft $\frac{N}{mm^2}$ |
| Kräfte und Leistungen beim Drehen | $F_c = A \cdot k_c$ $A = b \cdot h$ $A = a_p \cdot f$ $b = \frac{a_p}{\sin \alpha}$ $h = f \cdot \sin \alpha$ $Q = A \cdot v_c$ $P_c = F_c \cdot v_c$ $P_c = Q \cdot k_c$ $P_1 = \frac{P_c}{\eta}$ | F _c A k _c b h a _p f α _r Q v _c P _c P ₁ η | Schnittkraft N Spanungsquerschnitt mm ² spezifische Schnittkraft $\frac{N}{mm^2}$ Spanungsbreite mm Spannungsdicke mm Schnitttiefe mm Vorschub je Umdrehung mm Einstellwinkel ° (Grad) Zeitspannungsvolumen $\frac{cm^3}{min}$ Schnittgeschwindigkeit $\frac{m}{min}$ Schnittleistung W, kW erforderliche Antriebsleistung W, kW Wirkungsgrad |
| Längs- Runddrehen | $t_h = \frac{\pi \cdot d \cdot l \cdot i}{1000 \cdot v_c \cdot f}$ $t_h = \frac{l \cdot i}{n \cdot f}$ $v_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$ $i = \frac{d - d_1}{2 \cdot a_p}$ $d_1 = d - 2 \cdot a_p \cdot i$ $f = \frac{v_c}{n}$ $L = l + l_a + l_r$ | t _h v _c f n d d ₁ l l _a l _u L a _p i | Hauptnutzungszeit min Schnittgeschwindigkeit $\frac{m}{min}$ Vorschub je Umdrehung mm Umdrehungsfrequenz min ⁻¹ Durchmesser (Rohmaß) mm Durchmesser (Fertigmaß) mm Drehlänge mm Anschnittweg mm Überlaufweg mm Drehweg mm Schnitttiefe mm Anzahl der Schnitte |