

Formeln zu Beitrag „Berechnungsgrundlagen (Linearführungen)“

Formel 1: Die nominelle Lebensdauer L_{10} in km

für Kugelführungen: $L = \left(\frac{f_h \times f_c \times f_t}{f_w} \times \frac{C_{50}}{F_m} \right)^3 \times 5 \times 10^4$

oder

$$L = \left(\frac{f_h \times f_c \times f_t}{f_w} \times \frac{C_{100}}{F_m} \right)^3 \times 10^5$$

$$C_{100} = 1,26 \times C_{50}$$

für Rollenführungen: $L = \left(\frac{f_h \times f_c \times f_t}{f_w} \times \frac{C_{100}}{F_m} \right)^{\frac{10}{3}} \times 10^5$

L	nominelle Lebensdauer (m)
C_{50}	dynamische Tragzahl auf Basis 50 km (kN)
C_{100}	dynamische Tragzahl auf Basis 100km (kN)
f_h	Härtefaktor
f_c	Kontaktfaktor
f_t	Temperaturfaktor
f_w	Belastungsfaktor
F_m	mittlere äquivalente Belastung

Diese Formel wird auch zur Berechnung der Lebensdauer von Kugelbuchsen verwendet, siehe auch: Formel 10.

Formel 2:

Umrechnung der nominellen Lebensdauer L_{10} in Stunden (L_h) bzw. Zyklen ($L_{\#}$)

$L_h = \frac{L \times 10^3}{2 \times s \times n \times 60}$		$L_{\#} = \frac{L}{2 \times s}$	
L_h	Nominelle Lebensdauer [Stunden]	$L_{\#}$	Nominelle Lebensdauer [Zyklen]
s	Hub [m]	s	Hub [m]
n	Anzahl der Hübe [min^{-1}]		

Formel 3: Der statische Sicherheitsfaktor f_s von Linearführungen

$$f_s = \frac{f_H \times f_T \times f_C \times C_0}{F_{max}}$$

f_s	statischer Sicherheitsfaktor
f_C	Kontaktfaktor
f_H	Härtefaktor
f_T	Temperaturfaktor
C_0	statische Tragzahl [kN]
F_{max}	maximale äquivalente Last [kN]

Diese Formel wird auch zur Berechnung des statischen Sicherheitsfaktors von Kugelbuchsen verwendet, siehe auch: Formel 9.

Formeln zu Beitrag „Berechnungsgrundlagen (Gewindetriebe)“

Formel 4: Berechnung des Antriebsdrehmoments T $T = \frac{F_a \times P}{2 \times \pi \times \eta}$		Formel 5: Berechnung der Axialkraft F_a $F_a = m \times a \times \mu$	
T	Antriebsdrehmoment	m	Masse
F_a	Axialkraft	a	Beschleunigung
P	Steigung	μ	Reibkoeffizient des Antriebssystems
η	Wirkungsgrad bei Rotation in Linear		

Formel 6: Der statische Sicherheitsfaktor f_s von Kugelgewindetrieiben

$$f_s = \frac{f_H \times f_T \times C_{0a}}{F_{max}}$$

f_s	statischer Sicherheitsfaktor
f_H	Härtefaktor
f_T	Temperaturfaktor
C_{0a}	statische Tragzahl [kN]
$F_{a max}$	maximale Axiallast [kN]

Formel 7: Berechnung der nominellen Lebensdauer L von Kugelgewindetrieiben

$$L = \left(\frac{f_T \times f_H}{f_W} \times \frac{C_a}{F_m} \right)^3 \times 10^6$$

L	nominelle Lebensdauer [min^{-1}]
C_a	dynamische Tragzahl [kN]
f_W	Belastungsfaktor
f_H	Härtefaktor
f_T	Temperaturfaktor
$F_{a m}$	mittlere Axiallast [kN]

Formel 8: Umrechnung der nominellen Lebensdauer L_{10} in Kilometern (L_s), in Stunden (L_h) bzw. Zyklen ($L_{\#}$)

$L_s = \frac{L \times P}{10^6}$		$L_h = \frac{L}{n_m \times 60 \times ED}$		$L_{\#} = \frac{L \times P}{2 \times s}$	
L	nominelle Lebensdauer [min^{-1}]	L	nominelle Lebensdauer [min^{-1}]	L	nominelle Lebensdauer [min^{-1}]
L_s	nominelle Lebensdauer [km]	L_h	nominelle Lebensdauer [h]	$L_{\#}$	nominelle Lebensdauer [Zyklen]
P	Spindelsteigung [mm]	n_m	Mittlere Betriebsdrehzahl [min^{-1}]	P	Spindelsteigung [mm]
		ED	Einschaltdauer [%]	s	Verfahrweg

Formeln zu Beitrag „Berechnungsgrundlagen (Kugelbuchsen)“

Formel 9: Der statische Sicherheitsfaktor f_s von Kugelbuchsen

$$f_s = \frac{f_H \times f_T \times f_C \times C_0}{F_{max}}$$

f_s	statischer Sicherheitsfaktor
f_C	Kontaktfaktor
f_H	Härtefaktor
f_T	Temperaturfaktor
C_0	statische Tragzahl [kN]
F_{max}	maximale äquivalente Last [kN]

Diese Formel wird auch zur Berechnung des statischen Sicherheitsfaktors von Linearführungen verwendet, siehe auch: Formel 3.

Formel 10: Die nominelle Lebensdauer L in km

$$L = \left(\frac{f_h \times f_c \times f_t}{f_w} \times \frac{C}{F_m} \right)^3 \times 5 \times 10^4$$

L	nominelle Lebensdauer (m)
C	dynamische Tragzahl (kN)
f_h	Härtefaktor
f_c	Kontaktfaktor
f_t	Temperaturfaktor
f_w	Belastungsfaktor
F_m	mittlere äquivalente Belastung

Diese Formel wird auch zur Berechnung der Lebensdauer von Linearführungen verwendet, siehe auch: Formel 1.

Formel 11:

Umrechnung der nominellen Lebensdauer L_{10} in Stunden (L_h) bzw. Zyklen ($L_{\#}$)

$L_h = \frac{L}{2 \times s \times n \times 60}$		$L_{\#} = \frac{L}{2 \times s}$	
L_h	nominelle Lebensdauer (m)	$L_{\#}$	Nominelle Lebensdauer [Zyklen]
s	Hub [m]	s	Hub [m]
n	Anzahl der Hübe (min^{-1})		