



Lebensdauerberechnung für Mechanische Lineareinheiten

Für die Abschätzung der nominellen Lebensdauer ist in erster Linie die Führung der Mechanischen Lineareinheit zu berechnen. Bei Antrieb mit Kugelgewindetrieb ist auch der Kugelgewindetrieb zu berechnen. Bei der Vielzahl der Parameter, die für die Lebensdauer der gesamten Mechanischen Lineareinheit

ausschlaggebend sind (Kräfte und Momente unter Berücksichtigung der Richtungen, Umgebungsbedingungen, Einschaltdauer, ...), können nachfolgende vereinfachte Formeln nur zu einer ersten Abschätzung dienen.

1. nominelle Lebensdauer der Rollenführung

$$L = (C / F)^3 \cdot 10^5 \cdot R \text{ (m)}$$

$$F = F_{\max} \text{ (vereinfacht, gleichmäßige Belastung)}$$

$$F = (F_1^3 \cdot q_1 / 100 + F_2^3 \cdot q_2 / 100 + F_n^3 \cdot q_n / 100)^{1/3} \text{ (veränderliche Belastung)}$$

2. nominelle Lebensdauer der Schienenführung

$$L = (C / F)^3 \cdot 10^5 \text{ (m)}$$

$$F = F_{\max} \text{ (vereinfacht, gleichmäßige Belastung)}$$

$$F = (F_1^3 \cdot q_1 / 100 + F_2^3 \cdot q_2 / 100 + F_n^3 \cdot q_n / 100)^{1/3} \text{ (veränderliche Belastung)}$$

3. nominelle Lebensdauer des Kugelgewindetriebs

$$L_{\text{KGT}} = (C_{\text{KGT}} / F_m)^3 \cdot 10^6 \text{ (Umdrehungen)}$$

Definitionen

L	nominelle Lebensdauer der Führung [m]
C	dynamische Tragzahl der Führung [N] (C_{dyn}) (siehe Tabelle)
F	äquivalente Belastung der Führung [N]
R	Faktor für Rollenführungsgröße: Beta 50 ... Beta 80: $R = 0,625$, Beta 100 + 110: $R = 0,87$ Beta 140 + 180: $R = 1,1$
F_{\max}	maximale Belastung der Führung [N]
F_1, F_2, F_n	stufenförmige Einzelbelastung [N]
q_1, q_2, q_n	Weganteil für F_1, F_2, F_n [%]
L_{KGT}	nominelle Lebensdauer des Kugelgewindetriebs [Umdrehungen]
C_{KGT}	dynamische Tragzahl des Kugelgewindetriebs (C_{dyn}) [N] (siehe Tabelle)
F_m	mittlere Belastung des Kugelgewindetriebs [N] (analog F zu ermitteln)