



BERECHNUNG DES GEBRAUCHS – DREHMOMENTES VON ZÜRRE SCHNECKENGETRIEBEN

Dok.-Nr.: FOR-00..	Seite 1/4
Datum	Visum
Erstellt: 04.03.2005	RDE
Freigabe: 14.03.2008	RDE

Tabellen-Drehmoment

Die in den Tabellen angegebenen statischen Drehmomente beruhen auf den Verschleiss- resp. Flankengrenzleistungen. Diesen theoretisch berechneten Werten wurde ein stossfreier Servobetrieb zugrunde gelegt.

Die in den Berechnungen berücksichtigten Faktoren sind:

Belastungsfaktor	=	1.00
Betriebsdauerfaktor	=	1.00
Sicherheitsbeiwert	=	1.00
Lebensdauer	=	20'000 Std.
Oelsumpftemperatur	=	80 ° C

Da die Anwendungsfälle in der Praxis sehr verschieden sind, ist es erforderlich, die jeweiligen Verhältnisse durch die entsprechenden Faktoren zu berücksichtigen. Bei Vollast-Dauerbetrieb muss die Temperaturgrenzleistung berücksichtigt werden (Die Oelsumpftemperatur darf 80° C nicht überschreiten).

Belastungsfaktor B_k	Belastungsart der anzutreibenden Maschinen		
	gleichförmig	mittlere Stösse	starke Stösse
Antrieb			
gleichförmig	1.00	1.25	1.75
leichte Stösse	1.25	1.50	2.00
mittlere Stösse	1.50	1.75	2.25

Betriebsdauerfaktor B_D			
Betriebsdauer	2-8 Std.	8-12 Std.	>12 Std.
Betriebsdauerfaktor	1.00	1.20	1.35

Sicherheitsbeiwert S

Der Sicherheitsbeiwert ist nach Erfahrung zu berücksichtigen (S = 1.2 - 1.5).

Wirkungsgrad

Bei den in den Tabellen angegebenen Wirkungsgraden handelt es sich um reine Verzahnungswirkungsgrade. Für die Leistungsberechnungen müssen noch zusätzlich folgende Verlustleistungen berücksichtigt werden:

Wellendichtungen	2.5% (je Dichtung)
Wälzlager	3.5% (je Lager)



BERECHNUNG DES GEBRAUCHS – DREHMOMENTES VON ZÜRRE SCHNECKENGETRIEBEN

Dok.-Nr.: FOR-00..	Seite 2/4	
	Datum	Visum
Erstellt:	04.03.2005	RDE
Freigabe:	14.03.2008	RDE

Planschverlust 5%
Kupplung 4%

Der Gesamtwirkungsgrad errechnet sich wie folgt:

$$\eta_g = \eta_z \times \eta_d \times \eta_w \times \eta_p \times \eta_k$$

Formeln zur Leistungs- und Drehmomentberechnung:

$$a = \frac{v}{t_b} \quad (\text{m/s}^2)$$

$$F_u = m \times g + m \times a \quad (\text{für Hubachse}) \quad (\text{N})$$

$$F_u = m \times g \times \mu + m \times a \quad (\text{für Fahrachse}) \quad (\text{N})$$

$$T_{2\text{erf.}} = \frac{F_u \times d}{2000} \quad (\text{Nm})$$

$$n_2 = \frac{v}{d \times \pi} \times 60000 \quad (\text{min}^{-1})$$

$$i_{\text{Getr.}} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$T_{2\text{zul.}} = \frac{T_{2\text{Tabelle}}}{B_K \times B_D \times S} \quad (\text{Nm})$$

Bedingung $T_{2\text{zul.}} > T_{2\text{erf.}}$ muss erfüllt sein!

$$P_{\text{verf.}} = \frac{T_{2\text{erf.}} \times n_2}{9550 \times \eta_g} \quad (\text{kW})$$

Rechenbeispiel:

Vorgabe:

Hubantrieb

bewegte Masse m = 150 kg

Geschwindigkeit v = 1.95 m/s

Beschleunigungszeit t_b = 0.3 s

Erdbeschleunigung g = 9.81 m/s²

Ritzel Teilkreisdurchmesser d = 108.00 mm (Ritzel auf Abgangswelle)

Belastungsfaktor B_K = 1.25

Betriebsdauerfaktor B_D = 1.2

Sicherheitsbeiwert S = 1.2



BERECHNUNG DES GEBRAUCHS – DREHMOMENTES VON ZÜRRE SCHNECKENGETRIEBEN

Dok.-Nr.: FOR-00..	Seite 3/4	
	Datum	Visum
Erstellt:	04.03.2005	RDE
Freigabe:	14.03.2008	RDE

Motordrehzahl $n_1 = 3000 \text{ min}^{-1}$

Berechnung

$$a = \frac{v}{t_b} = \frac{1.95}{0.3} = 6.5 \text{ m / s}^2$$

$$F_u = m \times g + m \times a = 175 \times 9.81 + 175 \times 6.5 = 2854.25 \text{ N}$$

$$T_{2\text{erf.}} = \frac{F_u \times d}{2000} = \frac{2854.25 \times 108}{2000} = 154.12 \approx 155 \text{ Nm}$$

$$n_2 = \frac{v}{d \times \pi} \times 60000 = \frac{1.95}{108 \times \pi} \times 60000 = 344.835 \approx 345 \text{ min}^{-1}$$

$$i_{\text{Getr.}} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{3000}{345} = 8.6956$$

Gewählt SGH74/1 mit $T_{2\text{Tabelle}} = 290$ bei $i = 8.75:1$ und $n_1 = 3000$

$$T_{2\text{zul.}} = \frac{T_{2\text{Tabelle}}}{B_K \times B_D \times S} = \frac{290}{1.25 \times 1.2 \times 1.2} = 161 \text{ Nm}$$

Bedingung

$T_{2\text{zul.}} > T_{2\text{erf.}} = 161 \text{ Nm} > 155 \text{ Nm} = \text{erfüllt}$

Gesamtwirkungsgrad des Getriebes SGH74/1 (einseitig vorstehende Welle):

$$\eta_g = \eta_z \times \eta_d \times \eta_w \times \eta \times \eta_k = 0.94 \times 0.95 \times 0.86 \times 0.95 \times 0.96 = 0.70$$

Berechnung des Leistungsbedarfs

$$P_{1\text{erf.}} = \frac{T_{2\text{erf.}} \times n_2}{9550 \times \eta_g} = \frac{155 \times 345}{9550 \times 0.70} = 8 \text{ kW}$$

Es ist jedoch sinnvoller, wenn man mit dem erforderlichen Drehmoment und den entsprechenden Faktoren den Tabellenwert errechnet:

$$T_{2\text{Tabelle}} = T_{2\text{erf.}} \times B_K \times B_D \times S = 155 \times 1.25 \times 1.2 \times 1.2 = 279 \text{ Nm}$$

Mit diesem Wert kann nun im Katalog das passende Getriebe gesucht werden (Sinnvoll ist es, den nächsthöheren Wert zu wählen).



BERECHNUNG DES GEBRAUCHS – DREHMOMENTES VON ZÜRRE SCHNECKENGETRIEBEN

Dok.-Nr.: FOR-00..	Seite 4/4	
	Datum	Visum
Erstellt:	04.03.2005	RDE
Freigabe:	14.03.2008	RDE

Formelzeichen

a	=	Beschleunigung resp. Verzögerung	(m/s ²)
B_D	=	Betriebsdauerfaktor	
B_k	=	Belastungsfaktor	
d	=	Ritzel Teilkreisdurchmesser	(mm)
g	=	Erdbeschleunigung	(9.81m/s ²)
m	=	Masse	(kg)
n_1	=	Getriebeantriebsdrehzahl	(min ⁻¹)
n_2	=	Getriebeabtriebsdrehzahl	(min ⁻¹)
t_b	=	Beschleunigungszeit	(s)
i	=	Reduktion	
v	=	Fahr- resp. Hubgeschwindigkeit	(m/s)
F_u	=	Umfangskraft am Ritzel	(N)
$P_{1\text{ erf.}}$	=	erforderliche Getriebe Eingangsleistung	(kW)
S	=	Sicherheitsbeiwert	
$T_2\text{ zul.}$	=	zulässiges Drehmoment	(Nm)
$T_2\text{ erf.}$	=	erforderliches Drehmoment	(Nm)
$T_2\text{ Tabelle}$	=	Tabellenwert Drehmoment	(Nm)
η_g	=	Gesamtwirkungsgrad	
η_z	=	Verzahnungswirkungsgrad	
η_d	=	Wirkungsgrad Wellendichtung	
η_w	=	Wirkungsgrad Wälzlager	
η_p	=	Planschwirkungsgrad	
η_k	=	Wirkungsgrad Kupplung	
μ	=	Reibwert	
π	=	3.14159	

10.04.2001 R. Debrunner