



Auslegung

Drehmoment und Drehzahl:

$$\text{am Eintrieb (Welle D): } T_D = \frac{P_D \times 9550}{n_D}$$

$$\text{am Abtrieb (Welle A / C): } T_{AC} = T_D \times i \times \eta$$

$$P_{AC} = \frac{T_{AC} \times n_{AC}}{9550}$$

$$n_{AC} = \frac{n_D}{i}$$

$$\text{äquivalentes Drehmoment bei Lastkollektiv: } T_{AC} = \sqrt[6.6]{\frac{\sum (T_{AC;n}^{6.6} \times n_{AC;n} \times t_n)}{\sum (n_{AC;n} \times t_n)}}$$

$$n_{AC} = \frac{\sum n_{AC;n} \times t_n}{\sum t_n}$$

$$\text{Nennmoment / -leistung für Getriebeauswahl: } T_{a;AC} = T_{AC} \times f_b \times f_t \times f_d$$

$$P_a = P_{AC} \times f_b \times f_t \times f_d$$

$$\text{Thermische Grenzleistung: } P_t = P_{AC} \times f_d \times f_t \times f_e$$

Ab 80 % P_t ist eine Entlüftung erforderlich!

Die Herleitung der Faktoren wird auf den folgenden Seiten beschrieben



Erläuterungen:

T_D Eintriebsmoment [Nm]
P_D Eintriebsleistung [kW]
n_D Eintriebsdrehzahl [min⁻¹]

T_{AC} Abtriebsmoment [Nm]
P_{AC} Abtriebsleistung [kW]
n_{AC} Abtriebsdrehzahl [min⁻¹]
i Getriebeübersetzung
η Getriebewirkungsgrad

T_{AC;n} Abtriebsmoment eines Lastfalls [Nm]
n_{AC;n} Abtriebsdrehzahl eines Lastfalls [min⁻¹]
t_n Zeitanteil eines Lastfalls [min⁻¹]

T_{a;AC} Auslegemoment am Abtrieb [Nm]
P_a Auslegeleistung am Getriebe [kW]
P_t Thermische Grenzleistung [kW]
f_b Betriebsfaktor
f_t Temperaturfaktor
f_d Drehzahlfaktor
f_e Einschaltdauerfaktor

— Anwendungsfall III (ka ≤ 10,0)
— Anwendungsfall II (ka ≤ 3,0)
— Anwendungsfall I (ka ≤ 0,25)

Rechenbeispiel:

Ausgangslage:

Drehstrommotor für Gebläse, mit 0,75 kW, 1390 upm, Betrieb 16 h/d, max. 100% ED/10 min, max. 100 Anläufe / Stunde, Gebläse Drehzahl 500 – 750 upm, 20°C Umgebungstemperatur, 350 N Radialkraft an Abtriebswelle

Gewählt: Kegelaradgetriebe mit Übersetzung 2:1

$$1) \text{ Eintrieb: } T_D = \frac{0,75 \text{ kW} \times 9550}{1390 \text{ min}^{-1}} = 5,15 \text{ Nm}$$

$$2) \text{ Abtrieb: } T_{AC} = 5,15 \text{ Nm} \times \frac{2}{1} \times 0,97 = 10,0 \text{ Nm}$$

$$P_{AC} = \frac{10,0 \text{ Nm} \times 695 \text{ min}^{-1}}{9550} = 0,73 \text{ kW}$$

3) Einbeziehung Faktoren für Getriebeauswahl:
 $f_b = 1,1$ (Anwendungsfall I, 16 h/d, 100 c/h)
 $f_d = 1,15$ (n_D 1000..1700)
 $f_t = 1,0$ (20°C)
 $f_e = 1,0$ (100% ED/10 min)

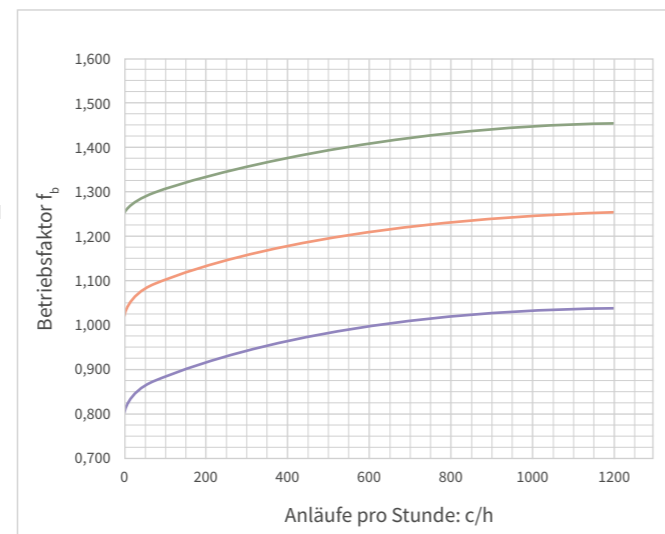
$$T_{a;AC} = 10,0 \text{ Nm} \times 1,1 \times 1,15 \times 1,0 = \mathbf{12,65 \text{ Nm}}$$
$$P_t = 0,73 \text{ kW} \times 1,15 \times 1,0 \times 1,0 = \mathbf{0,84 \text{ kW}}$$

4) Getriebeauswahl:
Abgleich errechneter Werte mit zulässigen Werten gem. Tabellen

$T_{a;AC}$: 12,65 Nm < 14,5 Nm ✓
 $F_{r;AC}$: 350 N < 390 N ✓
 P_t : 0,84 kW < 1,3 kW ✓
 P_t : 0,84 kW < 1,04 kW (= 1,3 kW x 80 %) ✓

→ **ZK-065-2:1**, ohne Entlüftung

Ermittlung des Betriebsfaktors f_b für 8 h/d Betriebsdauer



Auslegung

Faktoren:

Betriebsfaktor f_b

- Herleitung: 1) Passenden Anwendungsfall wählen
2) Diagramm entsprechend der Einschaltdauer wählen
3) Schalthäufigkeit je Stunde auf der Abzisse eintragen und den Betriebsfaktor ablesen

gleichmäßiger, stoßfreier Betrieb geringe Beschleunigungen	ungleichmäßiger, stoßbehafteter Betrieb mittlere Beschleunigungen	stark ungleichmäßiger Betrieb, schwere Stöße, große Beschleunigungen, Wechsellast
Anwendungsfall I (ka ≤ 0,25)	Anwendungsfall II (ka ≤ 3,0)	Anwendungsfall III (ka ≤ 10,0)
Abfüllmaschinen Elevatoren, leichte Förderschnecken, leichte Gebläse Hebebühnen Mischer, leichte Rollgitter Transportbänder, leichte Verpackungsmaschinen Werkstückantriebe Zentrifugen	Drehtischantriebe Elevatoren, schwere Haspeln Knetwerke Mischer, schwere Mühlen Rührwerke, leichte Torantriebe Transportbänder, schwere Verpackungsmaschinen Winden	Brecher Kalander Kantmaschinen Kolbenpumpen Pressen Rührwerke, schwere Rüttler Scheren Stanzen Walzwerke Zementmühlen

Drehzahlfaktor f_d

Eintriebsdrehzahl n _D [min ⁻¹]	0..500	500..1000	1000..1700	1700..2400	2400..3000
Drehzahlfaktor f _d	0,90	1,00	1,15	1,23	1,30

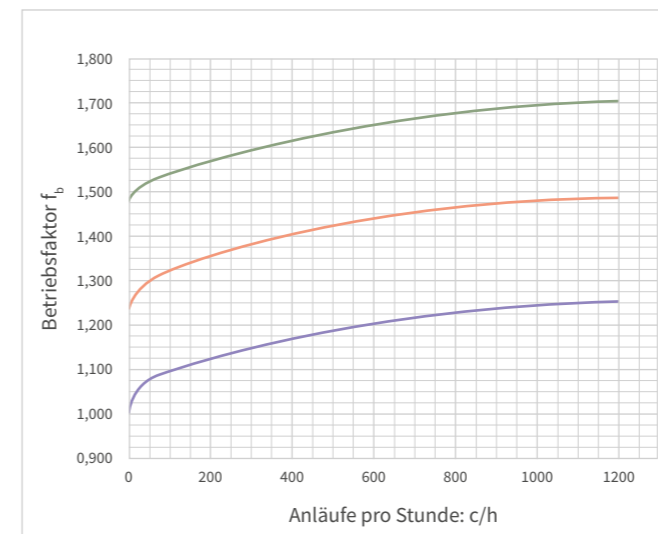
Temperaturfaktor f_t

Umgebungstemperatur [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Temperaturfaktor f _t	0,90	0,95	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60

Einschaltdauerfaktor f_e

max. Einschaltdauer [% / 10 min]	100	80	60	40	20	10
Einschaltdauerfaktor f _e	1,00	0,95	0,80	0,60	0,30	0,15

Ermittlung des Betriebsfaktors f_b für 16 h/d Betriebsdauer



Ermittlung des Betriebsfaktors f_b für 24 h/d Betriebsdauer

