



Auslegung

Drehmoment und Drehzahl:

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

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

$$\eta_{AC} = \frac{T_{AC} \times \eta_{AC}}{9550}$$

$$\eta_{AC} = \frac{\eta_D}{i}$$

$$\text{äquivalentes Drehmoment bei Lastkollektiv: } T_{AC} = \sqrt[6,6]{\frac{\sum (T_{AC,n} \times \eta_{AC,n} \times t_n)}{\sum (t_n)}}$$

$$\eta_{AC} = \frac{\sum \eta_{AC,n} \times t_n}{\sum t_n}$$

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

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

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

Ab 80% P_t ist eine Entlüftung erforderlich!

Die Herleitung der Faktoren wird auf den folgenden Seiten beschrieben



Erläuterungen:

T_D Eintriedsmoment [Nm]
 P_D Eintriedsleistung [kW]
 n_D Eintriedsrehzahl [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]
 $\eta_{AC,n}$ 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]
 f_t Thermische Grenzleistung [kW]
 f_b Betriebsfaktor
 f_d Temperaturfaktor
 f_e Drehzahlfaktor
 f_e Einschaltdauerfaktor

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: Kegelradgetriebe 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)
 $f_d = 1,15$ (η_D 1000..1700)
 $f_t = 1,0$ (20°C)
 $f_e = 1,0$ (100% ED/10 min)

$$T_{a;AC} = 10,0 \text{ Nm} \times 1,1 \times 1,15 \times 1,0 = 12,65 \text{ Nm}$$

$$P_a = 0,73 \text{ kW} \times 1,15 \times 1,0 \times 1,0 = 0,84 \text{ kW}$$

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

$$T_{a;AC} = 12,65 \text{ Nm} < 14,5 \text{ Nm} \checkmark$$

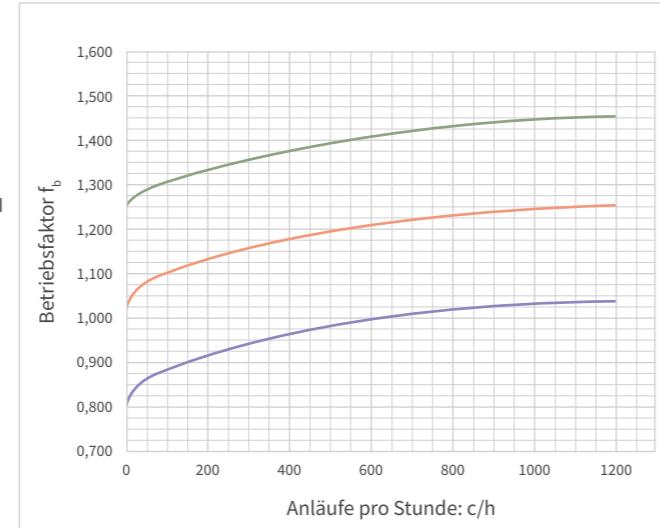
$$F_{r,AC} = 350 \text{ N} < 390 \text{ N} \checkmark$$

$$P_t = 0,84 \text{ kW} < 1,3 \text{ kW} \checkmark$$

$$P_t = 0,84 \text{ kW} < 1,04 \text{ kW} (= 1,3 \text{ kW} \times 80\%) \checkmark$$

→ 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 Abszisse 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)

Abfüllmaschinen
Elevatoren, leichte
Förderschnecken, leichte
Gebläse
Hebebühnen
Mischer, leichte
Röllgitter
Transportbänder, leichte
Verpackungsmaschinen
Werkstückantriebe
Zentrifugen

Anwendungsfall II (ka ≤ 3,0)

Drehtischantriebe
Elevatoren, schwere
Haspeln
Knetwerke
Mühlen
Rührwerke, leichte
Torantriebe
Transportbänder, schwere
Verpackungsmaschinen
Winden

Brecher
Kalander
Kantmaschinen
Kolbenpumpen
Pressen
Rührwerke, schwere
Rüttler
Scheren
Stanzen
Walzwerke
Zementmühlen

Anwendungsfall III (ka ≤ 10,0)

Drehzahlfaktor f_d

Eintriedsrehzahl 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

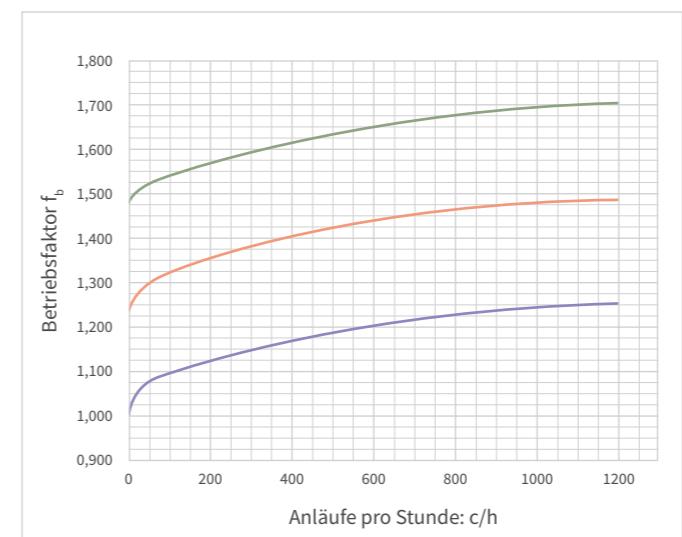
Temperaturfaktor f_t

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

