

Endlose Keilriemen

für den Maschinenbau

Berechnung der Antriebe Leistungswerte

DIN
2218

V-belts for industrial purposes; calculation of drives; power ratings

Zusammenhang mit den Arbeiten der International Organization for Standardization (ISO), siehe Erläuterungen.

Antriebsberechnung

Die in dieser Norm aufgeführte Berechnung bezieht sich auf Antriebe, die mit Keilriemen nach DIN 2215 und Keilriemenscheiben nach DIN 2217 ausgerüstet sind. Die Berechnung gilt für Antriebe mit 2 Scheiben. Die richtige Bemessung eines Keilriemenantriebes hängt von einer Reihe von Faktoren und Umweltbedingungen ab, die im Rahmen dieser Norm nicht vollständig erfaßt werden können. Es wird deshalb empfohlen, besonders bei schwierigen Antriebsproblemen die Erfahrungen der Firmen dieses Fachgebietes d. h. der Hersteller von Keilriemen und Antrieben zu berücksichtigen.

Es bedeuten:

c_1	Winkelfaktor (siehe Tabelle 1)	
c_2	Betriebsfaktor (siehe Tabelle 2)	
c_3	Längenfaktor (siehe Tabellen 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 und 24)	
d_{wg}	Wirkdurchmesser der großen Scheibe (Auswahl nach DIN 2217 Teil 1)	mm
d_{wk}	Wirkdurchmesser der kleinen Scheibe (Auswahl nach DIN 2217 Teil 1)	mm
e	Achsabstand	mm
f_B	Anzahl der Riemenbiegungen je Sekunde	s^{-1}
F	Umfangskraft, statisch	N
F_A	Achskraft	N
i	Übersetzung	
L_i	Innenlänge des Riemens (Auswahl nach DIN 2215)	mm
L_w	Wirklänge des Riemens (siehe DIN 2215)	mm
n_1	Drehzahl der treibenden Scheibe	min^{-1}
n_2	Drehzahl der getriebenen Scheibe	min^{-1}
n_g	Drehzahl der großen Scheibe	min^{-1}
n_k	Drehzahl der kleinen Scheibe	min^{-1}
P	Vom Riementrieb zu übertragende Leistung	kW

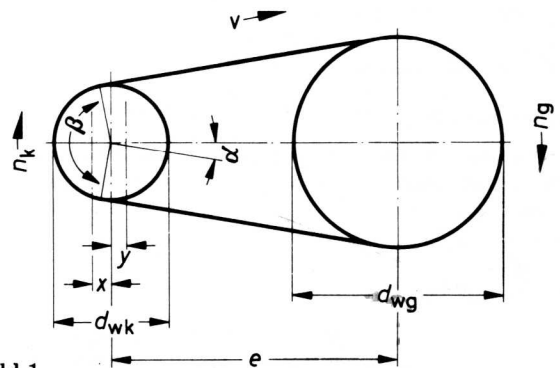


Bild 1.

P_N	Nennleistung je Riemen (siehe Tabellen 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21 und 23)	kW
v	Riemengeschwindigkeit	m/s
x	Verstellbarkeit des Achsabstandes e zum Spannen und Nachspannen des Riemens	mm
y	Verstellbarkeit des Achsabstandes e zum zwanglosen Auflegen des Riemens	mm
z	Anzahl der Riemen	
α	Trumneigungswinkel $\alpha = 90^\circ - \frac{\beta}{2}$	° (Grad)
β	Umschlingungswinkel an der kleinen Scheibe	° (Grad)

Die in der Norm angegebenen Zahlenwertgleichungen setzen die obenstehenden Einheiten voraus.

Formeln

Übersetzung
$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

Wirkdurchmesser der großen Scheibe

kleine Scheibe treibt: $d_{wg} = i \cdot d_{wk}$

große Scheibe treibt: $d_{wg} = \frac{d_{wk}}{i}$

Achsabstand (siehe Erläuterungen)

Empfehlung: $0,7 (d_{wg} + d_{wk}) < e < 2 (d_{wg} + d_{wk})$

Berechnung aus L_w : $e \approx p + \sqrt{p^2 - q}$

darin ist $p = 0,25 L_w - 0,393 (d_{wg} + d_{wk})$

$q = 0,125 (d_{wg} - d_{wk})^2$

Fortsetzung Seite 2 bis 15
Erläuterungen Seite 15

Normenausschuß Kautschuktechnik (FAKAU) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Fachnormenausschuß Maschinenbau (FM) im DIN

Frühere Ausgaben:
DIN 2215: 06.34, 11.40
DIN 2218: 07.41, 09.73

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

Änderung April 1976:
Formelzeichen F_N und F_A geändert; Inhalt
redaktionell überarbeitet.

Verstellbarkeit des Achsabstandes

$$x \geq 0,03 L_w$$

$$y \geq 0,015 L_w$$

Wirklänge des Riemens

angenähert: $L_w \approx 2 e + 1,57 (d_{wg} + d_{wk}) + \frac{(d_{wg} - d_{wk})^2}{4 e}$

genau: $L_w = 2 e \sin \frac{\beta}{2} + \frac{\pi}{2} (d_{wg} + d_{wk}) + \frac{\pi \cdot \alpha}{180^\circ} (d_{wg} - d_{wk})$

Umschlingungswinkel

angenähert: β aus Tabelle 1 über $\frac{d_{wg} - d_{wk}}{e}$

oder: $\beta \approx 180^\circ - 60^\circ \frac{d_{wg} - d_{wk}}{e}$

genau: $\cos \frac{\beta}{2} = \frac{d_{wg} - d_{wk}}{2 e}$

Berechnungsbeispiel siehe Seite 15

Riemenspannung

Die Riemen müssen so vorgespannt werden, daß nicht mehr als 1 % Schlupf auftritt. Die dazu notwendige Riemenvorspannung, die zu einer entsprechenden Lager- und Wellenbelastung führt, kann annäherungsweise nach den Formeln berechnet werden:

$$F = \frac{1000 \cdot P}{v} \quad F_A = 1,5 \text{ bis } 2 F$$

Es empfiehlt sich, den Schlupf oder die Vorspannung zu überwachen. Genauere Methoden zur Bestimmung und Prüfung der Riemenvorspannung sind den Druckschriften der Firmen dieses Fachgebietes zu entnehmen.

Anzahl der Riemen

$$z = \frac{P \cdot c_2}{P_N \cdot c_1 \cdot c_3}$$

Riemengeschwindigkeit

$$v = \frac{d_{wk} \cdot n_k}{19\,100} = \frac{d_{wg} \cdot n_g}{19\,100}$$

Anzahl der Riemenbiegungen

$$f_B = \frac{2 v}{L_w / 1000}$$

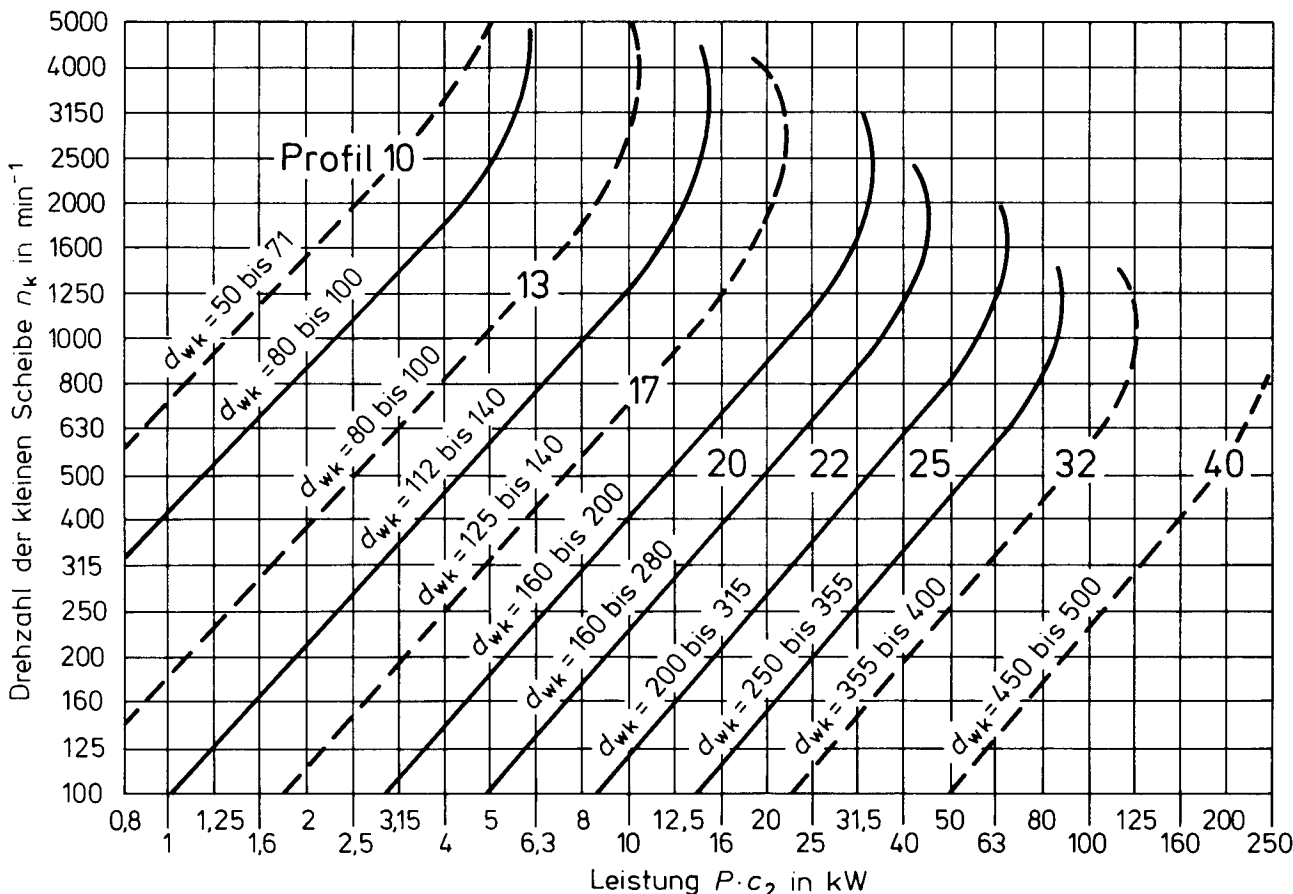


Bild 2. Wahl des Riemens nach Leistung und Drehzahl

Tabelle 1. Winkelfaktor c_1 ¹⁾

$\frac{d_{wg} - d_{wk}}{e}$	Um- schlingungs- winkel β \approx	Winkel- faktor c_1
0	180°	1
0,15	170°	0,98
0,35	160°	0,95
0,5	150°	0,92
0,7	140°	0,89
0,85	130°	0,86
1	120°	0,82
1,15	110°	0,78
1,3	100°	0,73
1,45	90°	0,68

Tabelle 2. Betriebsfaktor c_2

Der Betriebsfaktor c_2 berücksichtigt die tägliche Betriebsdauer und die Art der Antriebs- und Arbeitsmaschinen, nicht aber die sonstigen Betriebsbedingungen (z. B. Antriebe mit Spann- und Stellrollen, Umweltbedingungen). Die angegebenen Werte sind Richtwerte. In Sonderfällen, z. B. bei erhöhten Anlaufmomenten und bei Antrieben mit größerer Schalzhäufigkeit ist c_2 zu erhöhen.

Beispiele von Arbeitsmaschinen	Beispiele von Antriebsmaschinen					
	Wechsel- und Drehstrom- motoren mit normalem Anlaufmoment (bis 2fachem Nennmoment) z. B. Synchron- und Ein- phasenmotoren mit Anlaß- hilfsphase, Drehstrommo- toren mit Direkteinschal- tung, Stern-Dreieck-Schalter oder Schleifring-Anlasser; Gleichstromnebenschluß- motoren; Verbrennungs- motoren und Turbinen mit n über 600 min ⁻¹			Wechsel- und Drehstrom- motoren mit hohem An- laufmoment (über 2fachem Nennmoment), z. B. Ein- phasenmotoren mit hohem Anlaufmoment; Gleich- stromhauptschlußmotoren in Serienschaltung und Compound; Verbrennungs- motoren und Turbinen mit n bis 600 min ⁻¹		
	Betriebsfaktor c_2					
	für tägliche Betriebsdauer in h			für tägliche Betriebsdauer in h		
bis 10	über 10 bis 16	über 16	bis 10	über 10 bis 16	über 16	
Leichte Antriebe Kreispumpen und -kompressoren, Bandförderer (leichtes Gut), Ventilatoren und Pumpen bis 7,5 kW	1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3
Mittelschwere Antriebe Blechscheren, Pressen, Ketten- und Bandförderer (schweres Gut), Schwingsiebe, Generatoren und Erre- germaschinen, Knetmaschinen, Werkzeugmaschinen (Dreh- und Schleifmaschinen), Waschmaschinen, Druckereimaschinen, Ventilatoren und Pumpen über 7,5 kW	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
Schwere Antriebe Mahlwerke, Kolbenkompressoren, Hochlast-, Wurf- und Stoßförderer (Schneckenförderer, Plattenbänder, Becherwerke, Schaufelwerke), Aufzüge, Brikkett- pressen, Textilmaschinen, Papiermaschinen, Kolben- pumpen, Baggerpumpen, Sägegatter, Hammermühlen	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Sehr schwere Antriebe Hochbelastete Mahlwerke, Steinbrecher, Kalander, Mischer, Winden, Krane, Bagger	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,8

1) Siehe Seite 4