

KUPPLUNGS AUSLEGUNG NACH BETRIEBSFAKTOREN

Kupplungstypen

Lamellenkupplungen

<p>RADEX®-N</p> 	<p>Stahllamellenkupplung (siehe Seite 164)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehsteif - Spielfrei - Wartungsfrei - Kompakt bauend - Einfachkardanisch oder doppelkardanisch - Ganzstahl
<p>RIGIFLEX®-N</p> 	<p>Stahllamellenkupplung (siehe Seite 164)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehsteif - Spielfrei - Wartungsfrei - Doppelkardanisch - Ganzstahl - Kupplung gemäß API 610, optional API 671
<p>RIGIFLEX®-HP</p> 	<p>High Performance Stahllamellenkupplung (siehe Seite 164)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehsteif - Spielfrei - Wartungsfrei - Doppelkardanisch - Ganzstahl - Kupplungsauführung gem. API 671

Bolzenkupplungen

<p>REVOLEX® KX-D</p> 	<p>Elastische Bolzenkupplung (siehe Seite 73)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elastisch - Wartungsfrei - Durchschlagsicher - Kompakt bauend - Axial steckbar
---	--

Zahnkupplungen

<p>GEARex®</p> 	<p>Ganzstahlzahnkupplung (siehe Seite 82)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehsteif - Durchschlagsicher - Kompakt bauend - Doppelkardanisch - Hohe Leistungsdichte - Ganzstahl
---	---

Begriffe für die Kupplungsauslegung

Benennung	Zeichen	Definition bzw. Erklärung
Nenn Drehmoment der Kupplung [Nm]	T_{KN}	Drehmoment, das im gesamten zulässigen Drehzahlbereich dauernd übertragen werden kann.
Maximaldrehmoment der Kupplung [Nm]	$T_{K max.}$	Drehmoment, das während der gesamten Lebensdauer der Kupplung als schwelende Beanspruchung $\geq 10^5$ mal bzw. $5 \cdot 10^4$ mal als wechselnde Beanspruchung übertragen werden kann.
Wechseldrehmoment der Kupplung [Nm]	T_{KW}	Drehmomentamplitude der zulässigen periodischen Drehmomentschwankung bei einer Frequenz von 10 Hz und einer Grundlast von T_{KN} bzw. schwelender Beanspruchung bis T_{KN}
Nenn Drehmoment der Anlage [Nm]	T_N	Stationäres Nenn Drehmoment an der Kupplung
Spitzendrehmoment der Anlage [Nm]	T_S	Spitzendrehmoment an der Kupplung

Benennung	Zeichen	Definition bzw. Erklärung
Motorleistung [kW]	P	Bemessungsleistung des Antriebs
Drehzahl [1/min]	n	Nenn Drehzahl des Motors
Anlauffaktor	S_Z	Faktor, der die zusätzliche Belasung durch die Anfahrhäufigkeit pro Stunde berücksichtigt
Richtungsfaktor	S_R	Berücksichtigt die Drehmomentrichtung
Temperaturfaktor	S_t	Temperaturfaktor – Faktor, der, spez. bei erhöhter Temperatur, die geringere Belastbarkeit berücksichtigt.
Betriebsfaktor	S_B	Faktor der je nach Einsatzgebiet die unterschiedliche Anforderung an die Kupplung berücksichtigt.

KUPPLUNGS-AUSLEGUNG NACH BETRIEBSFAKTOREN

Faktoren

Temperaturfaktor S_t								
	-30 °C +30 °C	≤ +40 °C	≤ +60 °C	≤ +80 °C	≤ +150 °C	≤ +200 °C	≤ +230 °C	≤ +270 °C
REVOLEX® KX-D	1,0	1,2	1,4	1,8	-	-	-	-
GEARex®	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-
RADEX®-N, RIGIFLEX®-N, RIGIFLEX®-HP	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,10	1,25	1,43

Anlaufaktor S_z				Richtungsfaktor S_R	
Anlaufhäufigkeit pro Stunde	<10	<25	<50		
S_z	1,0	1,2	1,4		
				Drehmomentrichtung gleich	
				1,0	
				Drehmomentrichtung wechselnd	
				1,7	

Betriebsfaktor S_B							
Anwendung				Anwendung			
Baumaschinen				Mischer			
Manöverierwinden	1,50 – 2,00			Konstante Dichte	1,75 – 2,25		
Schwenkwerke	1,50 – 2,00			Veränderliche Dichte	2,00 – 2,50		
Verschiedene Winden	1,50 – 2,00			Mühlen			
Siebe, Kabelwinden	1,75 – 2,25			Schleudermühlen	1,75 – 2,00		
Eimerkettenbagger	1,75 – 2,25			Schlagmühlen	1,75 – 2,00		
Fahrwerke (Raupe)	1,75 – 2,25			Rohrmühlen	1,75 – 2,00		
Schaufelräder	1,75 – 2,25			Hammer- und Kugelmühlen	2,00 – 2,50		
Cutter-Antriebe	2,00 – 2,50			Nährmittelindustrie			
Baufzüge	1,50 – 2,00			Zuckerrohrschneider	1,25 – 1,50		
Förderanlagen				Zuckerrübenschnneider	1,25 – 1,50		
Becherwerke	1,50 – 2,00			Zuckerrübenwäsche	1,25 – 1,50		
Lastaufzüge	1,75 – 2,25			Knetmaschinen	1,75 – 2,00		
Förderhaspeln	1,50 – 2,00			Zuckerrohrbrecher	1,75 – 2,00		
Gliederbandförderer	1,25 – 1,75			Zuckerrohrmühlen	1,75 – 2,00		
Gurtbandförderer (Schüttgut)	1,25 – 1,75			Ölindustrie			
Gurtaschenbecherwerke	1,25 – 1,75			Filterpressen für Parafin	1,50 – 2,00		
Kreisförderer	1,50 – 1,75			Drehöfen	1,75 – 2,00		
Plattenbänder	1,50 – 1,75			Papiermaschinen			
Schneckenförderer	1,25 – 1,50			Gautschen	1,75 – 2,25		
Stahlbandförderer	1,75 – 2,00			Kalander	1,75 – 2,25		
Fördermaschinen	1,75 – 2,00			Nasspressen	1,75 – 2,25		
Gurtbandförderer (Stückgut)	1,75 – 2,00			Pumpen			
Schrägaufzüge	1,75 – 2,00			Radialpumpen	1,25 – 1,75		
Schüttelrutschen	2,00 – 2,25			Kreiselpumpen (leichte Flüssigkeit)	1,50 – 2,00		
Generatoren				Kreiselpumpen (zähe Flüssigkeit)	2,25 – 1,50		
Frequenz-Umformer	1,75 – 2,00			Zahnrad- und Flügelumpen	1,50 – 1,75		
Generatoren	1,50 – 2,00			Kolben-, Plunger- und Presspumpen	2,00 – 2,50		
Gummi- & Kunststoffindustrie				Rührwerke			
Gummi-Kalander & Walzwerke	1,25 – 2,00			Leichte Flüssigkeit	1,25 – 1,50		
Mischer	1,25 – 2,00			Zähe Flüssigkeit	1,50 – 1,75		
Extruder	1,25 – 2,00			Flüssigkeit mit konst. Dichte	1,25 – 1,50		
Hebezeuge / Krananlagen				Flüssigkeit mit veränd. Dichte	1,50 – 2,00		
Brückenkräne Stahlindustrie	2,00 – 2,25			Textilindustrie			
Kräne (Schwerlastbetrieb)	2,00 – 2,25			Aufwickler	1,25 – 1,75		
Fahrwerke	1,75 – 2,25			Druckerei-Färbereimaschinen	1,25 – 1,75		
Hubwerke	1,75 – 2,25			Reißwölfe	1,50 – 2,00		
Holzbearbeitungsmaschinen				Ventilatoren, Gebläse und Lüfter			
Hobelmaschinen	1,50 – 1,75			Leichte Lüfter	1,25 – 1,75		
Entrindungstrommeln	1,75 – 2,00			Große Lüfter	1,75 – 2,50		
Sägegatter	1,75 – 2,00			Zentrifugalventilatoren	1,25 – 1,50		
Kompressoren				Industrieventilatoren	1,25 – 1,50		
Kreiselpumpen	1,50 – 2,00			Drehkolbengebläse	1,25 – 1,75		
Rotationskompressoren	1,50 – 2,00			Gebläse (axial / radial)	1,25 – 1,75		
Turbokompressoren	2,00 – 2,50			Kühlturmlüfter	1,50 – 2,00		
Kolbenkompressoren	2,50 – 3,00			Wasserkläranlagen			
Metallindustrie				Rechen	1,25 – 1,50		
Drahtzüge	1,25 – 1,50			Schneckenpumpe	1,25 – 1,50		
Haspeln	1,25 – 1,50			Eindicker	1,25 – 1,50		
Aufwickeltrommeln	1,50 – 2,00			Mischer	1,25 – 1,75		
Drahtziehbänke	2,00 – 2,50			Belüfter	1,75 – 2,00		
Blechscheren	2,00 – 2,50			Werkzeugmaschinen			
Blockdrücker	2,00 – 2,50			Scheren	1,50 – 2,00		
Block- und Brammenstraßen	2,00 – 2,50			Richtwalzen	1,50 – 2,00		
Entzunderbrecher	2,00 – 2,50			Biegemaschinen	1,50 – 2,00		
Warmwalzwerk	2,00 – 2,50			Stanzen	1,75 – 2,50		
Kaltwalzwerke	2,00 – 2,50			Blechrichtmaschinen	1,75 – 2,50		
Knüppelscheren	2,00 – 2,50			Hämmer	1,75 – 2,50		
Schopfscheren	2,00 – 2,50			Presse	1,75 – 2,50		
Stranggussanlagen	2,00 – 2,50			Schmiedpressen	1,75 – 2,50		
Verschiebevorrichtung	2,00 – 2,50			Sonstiges			
Anwendung	2,00 – 2,50			Ausrüstungen für den Personentransport	2,00 – 2,50		
Rollengänge (schwer)	2,00 – 2,50			Gesteinbrecher	2,50 – 3,00		
Mischer				Walzwerkantriebe	2,00 – 2,50		
Konstante Dichte	1,75 – 2,25						
Veränderliche Dichte	2,00 – 2,50						

KUPPLUNGS AUSLEGUNG NACH BETRIEBSFAKTOREN

Kupplungsauslegung

Die Kupplungsauslegung erfolgt nach Betriebsfaktoren. Die Kupplung muss so bemessen sein, dass die zulässige Kupplungsbeanspruchung in keinem Betriebszustand überschritten wird. Dazu ist ein Vergleich der auftretenden Beanspruchungen mit den zulässigen Kupplungskennwerten durchzuführen. Die Welle-Nabe-Verbindung ist kundenseitig zu überprüfen!

1. Antriebe ohne periodische Drehschwingungsbeanspruchung
zum Beispiel Kreiselpumpen, Lüfter, Schraubenkompressoren usw. Die Kupplungsauslegung erfolgt durch Prüfung von Nenndrehmomenten T_{KN} und Maximaldrehmoment $T_{K \max}$.

1.1 Belastung durch Nenndrehmoment

Das zulässige Nenndrehmoment T_{KN} der Kupplung muss bei Berücksichtigung des Betriebsfaktors, der Umgebungstemperatur,

$$T_N [Nm] = 9550 \cdot \frac{P [kW]}{n [1/min]}$$

$$T_{KN} \geq T_N \cdot S_B \cdot S_t \cdot S_R$$

und der Drehmomentrichtung mindestens so groß sein wie das Nenndrehmoment der Anlage T_N .

1.2 Belastung durch Drehmomentstöße

Das zulässige Maximaldrehmoment der Kupplung

$$T_{K \max} \geq (T_N + T_S) \cdot S_Z \cdot S_t \cdot S_R$$

$T_{K \max}$ muss mindestens so groß sein wie die Summe aus Spitzendrehmoment T_S und Nenndrehmoment der Anlage T_N unter Berücksichtigung aller relevanten Faktoren. Dies gilt für den Fall, dass dem Nenndrehmoment der Anlage T_N ein Stoßvorgang überlagert ist. Bei Antrieben mit Drehstrommotoren und großen, lastseitigen Massen empfehlen wir eine Berechnung des Anfahrspitzenmomentes mit unserem Simulationsprogramm.

2. Antriebe mit periodischer Drehschwingungsbeanspruchung

Bei drehschwingungsgefährdeten Antrieben, z. B. Dieselmotoren, Kolbenverdichtern, Kolbenpumpen, Generatoren usw., ist es für eine betriebssichere Auslegung notwendig, eine Drehschwingungsrechnung durchzuführen. Auf Wunsch führen wir die Drehschwingungsrechnung und Kupplungsauslegung in unserem Hause durch. Erforderliche Angaben siehe KTR-Norm 20004.

