

Technischer Hinweis Wellenkupplungen

Wellenkupplungen verbinden zwei Wellen und übertragen Drehbewegungen und Drehmomente von einer antreibenden auf eine angetriebene Welle. Die Wellen werden dabei über eine starre oder eine elastische Wellenkupplung gekoppelt.

Wellenkupplungen werden in unterschiedlichsten Bereichen und Ausführungen eingesetzt: vom einfachen Antrieb in Werkzeug-, Verpackungs- und Textilmaschinen bis hin zu komplexen Positionierantrieben in der Steuer- und Regelungstechnik. Dabei werden sie in zwei Funktionsbereiche eingeteilt. Zum einen sind dies Anwendungen, bei denen die Übertragung von Drehmoment und Leistung im Vordergrund steht, z. B. in Pumpen, Förderanlagen und Rührwerken. Zum anderen sind es Applikationen für die Positions- und Bewegungssteuerung, die Drehbewegungen präzise und positionsgenau weitergeben sollen, z. B. in Servo- und Schrittmotoren für Linearachsen.

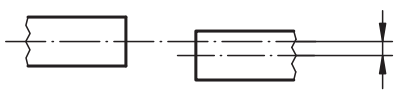
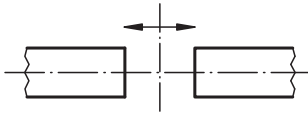
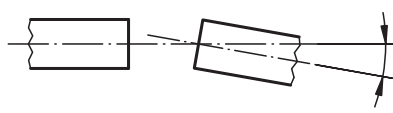
Wellenkupplungen sind nahezu wartungsfrei. Lediglich bei Elastomer-Klauenkupplungen unterliegen die aus Polyurethan gefertigten Kupplungssterne einem alterungs- und lastbedingten Verschleiß. Die Kupplungssterne lassen sich aber einfach wechseln, ohne die ganze Kupplung ersetzen zu müssen. Hierbei erweisen sich die Kupplungstypen mit abnehmbaren Klemmnaben als besonders servicefreundlich.

Eine kraftschlüssige Welle-Nabe Verbindung gewährleistet auch ohne zusätzliche Passfedernut eine sichere, spielfreie Drehmomentübertragung. Niedrige Massenträgheitsmomente und eine hohe Wuchtgüte garantieren ein hervorragendes dynamisches Verhalten, auch bei hohen Drehzahlen.

Wellenversatz

Die zu verbindenden Wellen unterliegen in der Regel Fertigungs- und Montagetoleranzen, was zu Fluchtungsfehlern zwischen den Wellen führt. Bleiben diese Fluchtungsfehler unberücksichtigt kann es zu vorzeitigen Lager- oder Wellenschäden kommen und laute Laufgeräusche verursachen.

Die Wellenkupplungen von norelem sind in der Lage einen Wellenversatz axial und radial sowie einen Winkelversatz innerhalb festgelegter Grenzen auszugleichen. Dabei wird die Spielfreiheit der Kupplungen nicht beeinträchtigt und es treten nur geringe Rückstellkräfte auf die Lagerstellen auf.

Versatzarten			
			
Axialversatz (Lateral) Δa		Radialversatz Δr	
			
		Winkelversatz (Angular) Δw	
Die Versatzarten dürfen jeweils nur einzeln oder bei gleichzeitigem Auftreten nur anteilig genutzt werden.			
$\sum \left[\frac{\Delta r}{\Delta r_n} * 100\% * \frac{\Delta a}{\Delta a_n} * 100\% + \frac{\Delta w}{\Delta w_n} * 100\% \right] < 100\%$			
Δa	Versatz axial (eingebauter Zustand)	Δa_n	Maximal zul. Versatz axial (Wert siehe Datenblatt)
Δr	Versatz radial (eingebauter Zustand)	Δr_n	Maximal zul. Versatz radial (Wert siehe Datenblatt)
Δw	Winkelversatz (eingebauter Zustand)	Δw_n	Maximal zul. Winkelversatz (Wert siehe Datenblatt)

Bei starren Kupplungen ist ein Ausgleich von Fluchtungsfehlern nicht möglich. Sie sollten daher nur bei exakt fluchtenden Wellen verwendet werden. Stöße und Schwingungen werden ungedämpft übertragen.

Dimensionierung und Drehmomentangaben

Bei der Auswahl der Kupplung ist das größte zu übertragende Drehmoment (maximales Drehmoment) und die maximal mögliche Drehzahl zu beachten. Die Drehmomentangaben sind je nach Kupplungstyp entweder als maximales Drehmoment oder als Nenndrehmoment angegeben. Die Kupplung muss so bemessen sein, dass das maximale Drehmoment in keinem Betriebszustand überschritten wird.

Das Nenndrehmoment ist der Wert für die zulässige Dauerbelastung welches im Dauerbetrieb unter optimalen Bedingungen übertragen werden kann (z. B. bei elastischen Kupplungen). Dieser Wert darf kurzzeitig bis zum maximal zulässigen Drehmoment überschritten werden. Dies trifft vor allem für Servomotoren zu da hier die Beschleunigungs- und Verzögerungsmomente wesentlich über dem Nennmoment liegen können. Bei Grenzfällen sollte immer eine Kupplung ausgewählt werden, die für ein höheres Drehmoment ausgelegt ist.

Die Kupplungen sind in den meisten Fällen nach dem höchsten, regelmäßig zu übertragenden Spitzenmoment auszulegen. Als Berechnungsgrundlage dient das Maximalmoment des Motors (M_{\max}).

$M_N \geq 1,5 * M_{\max} \text{ [Nm]}$	$M_N \triangleq$ Nenndrehmoment der Kupplung [Nm]
	$M_{\max} \triangleq$ Maximalmoment des Motors [Nm]

Für eine genaue Auslegung sind unter anderem Minderungsfaktoren für die Stoßbelastungen (1,0 - 2,5), die Anlaufhäufigkeit (1,0 - 1,6) und der Temperatureinfluss (1,0 - 2,2) zu beachten.

Passungsspiel

Die Kupplungen haben standardmäßig eine H7 Passung. Das empfohlene Passungsspiel zwischen Wellenzapfen und Kupplungsbohrung sollte bei 0,02 mm - 0,05 mm liegen (z.B. H7/j6).

Weitere Passungen und Passfedernuten nach DIN 6885 sind auf Anfrage lieferbar.

Kreuzschieberkupplungen sind vorgebohrt.

Starre Kupplungen besitzen eine Bohrung mit einer Toleranz von +0,05 mm.

Montage





Mehrteiligen Kupplungen werden in Einzelteilen geliefert. Vor der Montage sind sämtliche Wellenanschlussmaße und der Wellenversatz zu prüfen. Die Werte müssen innerhalb der angegebenen Tabellenwerte liegen. Während der Montage dürfen die zulässigen Wellenversatzwerte um das 3-fache überschritten werden.

Die zu verbindenden Teile reinigen. Nach der Reinigung die Bohrungen der Kupplung und Wellenzapfen leicht einölen (Öle und Fette mit Molybdändisulfid oder sonstigen Hochdruckzusätzen, sowie Gleitfettpasten dürfen nicht verwendet werden).











Bei Kupplungen mit Klemmkonus müssen die Spannschrauben gleichmäßig und über Kreuz in mehreren Umläufen auf das angegebene Anziehdrehmoment angezogen werden.





Bei Kupplungen mit Klemmnaben, abnehmbaren Klemmnaben und Gewindestiften werden die Spannschrauben zuerst auf einer Seite auf das angegebene Anziehdrehmoment angezogen. Ist die eine Seite befestigt wird die Kupplung einige Umdrehungen gedreht, so dass sich die noch lose Seite ohne zusätzliche Axialkräfte ausrichtet. Danach wird die zweite Seite angezogen.









Übersicht



				
	Metallbalgkupplungen	Federstegkupplungen	Elastomer-Klauenkupplungen	Kreuzschieberkupplungen
Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> - absolut spielfrei - sehr hohe Verdrehsteifigkeit - exakte Drehwinkelübertragung - geringes Massenträgheitsmoment - Ganzmetallausführung - minimale Rückstellkräfte auf Lagerstellen 	<ul style="list-style-type: none"> - absolut spielfrei - kompakte Bauform - höchste Verdrehsteifigkeit - exakte Drehwinkelübertragung - hohe Temperaturbeständigkeit - absoluter Gleichlauf - Ganzmetallausführung 	<ul style="list-style-type: none"> - spielfrei durch Vorspannung des Kupplungssterns in den Klauen - schwingungsdämpfend - steckbar (Blindmontage möglich) 	<ul style="list-style-type: none"> - spielfrei durch Vorspannung des Kreuzschiebers - geringes Massenträgheitsmoment - großer axialer Versatzausgleich - steckbar (Blindmontage möglich)
Verbindungs- bzw. Ausgleichselement	- Metallbalg aus Edelstahl	- Ganzmetallausführung mit Schlitzstruktur	- Kupplungsstern aus Polyurethan in verschiedenen Shorehärten	- Kreuzschieber aus Polyacetal
Werkstoff Nabe	- Aluminium - Edelstahl	- Aluminium - Edelstahl	- Aluminium - Edelstahl	- Aluminium
Nabenklemmung	- Klemmnaben - abnehmbare Klemmnaben - Gewindestifte	- Klemmnaben - abnehmbare Klemmnaben	- Klemmnaben - abnehmbare Klemmnaben - Gewindestifte - Klemmkonus	- Klemmnaben - Gewindestift
Temperaturbereich	-30 °C bis +120 °C	-50 °C bis +150 °C	-50 °C bis +90 °C	-40 °C bis +90 °C
Max. Drehzahlbereich	15.000 1/min	10.000 1/min	47.500 1/min	8.000 1/min







Metallbalgkupplungen										
Gruppe	Bild	Werkstoff der Nabe	Nabenklemmung	Nennmoment (Nm)	Wellen-Ø (mm)	Max. Drehzahl (1/min)	spielfrei	Wellenausgleich		
								axial	radial	winklig
23001 Metallbalgkupplungen		Aluminium	Klemmnaben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
23001-01 Metallbalgkupplungen		Edelstahl	Klemmnaben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
23001-03 Metallbalgkupplungen kurze Bauform		Aluminium	Klemmnaben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
23001-04 Metallbalgkupplungen kurze Bauform für hohe Drehmomente		Aluminium	Klemmnaben	10 - 1.500	6 - 70	15.000	✓	✓	✓	✓
23001-05 Metallbalgkupplungen		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
23001-08 Metallbalgkupplungen kurze Bauform		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
23003 Metallbalgkupplungen Miniatur		Aluminium	Gewindestift	0,5 - 10	3 - 24	15.000	✓	✓	✓	✓
23003-05 Metallbalgkupplungen Miniatur		Aluminium	Klemmnaben	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓
23006-06 Metallbalgkupplungen Miniatur		Edelstahl	Klemmnaben	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓
23006-08 Metallbalgkupplungen Miniatur		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓

Federstegkupplungen										
Gruppe	Bild	Werkstoff der Nabe	Nabenklemmung	Nennmoment (Nm)	Wellen-Ø (mm)	Max. Drehzahl (1/min)	spielfrei	Wellenausgleich		
								axial	radial	winklig
23010-01 Federstegkupplungen		Aluminium	Klemmnaben	3 - 130	3 - 35	10.000	✓	✓	✓	✓
23010-05 Federstegkupplungen		Edelstahl	Klemmnaben	6 - 190	3 - 35	10.000	✓	✓	✓	✓
23012-01 Federstegkupplungen		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	7 - 130	6 - 35	8000	✓	✓	✓	✓
23012-05 Federstegkupplungen		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	16 - 190	26 - 35	8.000	✓	✓	✓	✓

Elastomer-Klauenkupplungen										
Gruppe	Bild	Werkstoff der Nabe	Nabenklemmung	Nennmoment (Nm)	Wellen-Ø (mm)	Max. Drehzahl (1/min)	spielfrei	Wellenausgleich		
								axial	radial	winklig
23021-10 Elastomer-Klauenkupplungen		Aluminium	Klemmkonus	8 - 1050	6 - 60	25.000	✓	✓	✓	✓
23022-10 Elastomer-Klauenkupplungen		Aluminium	Klemmnaben	0,7 - 525	4 - 57	27.000	✓	✓	✓	✓
23022-11 Elastomer-Klauenkupplungen		Edelstahl	Klemmnaben	4 - 450	4 - 50	13.000	✓	✓	✓	✓
23022-15 Elastomer-Klauenkupplungen kurze Bauform		Aluminium	Klemmnaben	0,7 - 525	3 - 57	27.000	✓	✓	✓	✓
23022-20 Elastomer-Klauenkupplungen		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	4 - 525	4 - 57	13.000	✓	✓	✓	✓
23022-25 Elastomer-Klauenkupplungen kurze Bauform		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	4 - 525	4 - 57	13.000	✓	✓	✓	✓
23023-10 Elastomer-Klauenkupplungen		Aluminium	Gewindestift	0,7 - 525	2 - 60	47.500	✓	✓	✓	✓
23023-11 Elastomer-Klauenkupplungen		Edelstahl	Gewindestift	4 - 450	6 - 55	16.000	✓	✓	✓	✓

Kreuzschieberkupplungen										
Gruppe	Bild	Werkstoff der Nabe	Nabenklemmung	Nennmoment (Nm)	Wellen-Ø (mm)	Max. Drehzahl (1/min)	spielfrei	Wellenausgleich		
								axial	radial	winklig
23030 Kreuzschieberkupplungen		Aluminium	Klemmnaben	1 - 7	3 - 14	8.000	✓	✓		✓
23032 Kreuzschieberkupplungen		Aluminium	Gewindestift	1 - 7	4 - 14	8.000	✓	✓		✓

Starre Kupplungen										
Gruppe	Bild	Werkstoff der Nabe	Nabenklemmung	Nennmoment (Nm)	Wellen-Ø (mm)	Max. Drehzahl (1/min)	spielfrei	Wellenausgleich		
								axial	radial	winklig
23050 Starre Kupplungen		Stahl	geschlitzt	50 - 2.250	8 - 50	4.000	✓			
23050 Starre Kupplungen		Edelstahl	geschlitzt	16 - 688	8 - 50	4.000	✓			
23052 Starre Kupplungen		Stahl	geteilt	50 - 2250	8 - 50	4.000	✓			
23052 Starre Kupplungen		Edelstahl	geteilt	16 - 688	8 - 50	4000	✓			