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.

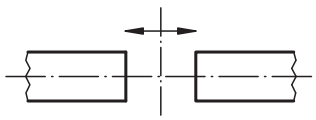
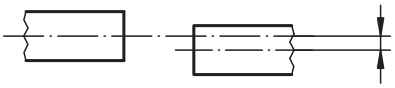
Wellenkupplungen sind nahezu wartungsfrei. Lediglich bei Elastomer-Klauenkupplungen unterliegen die aus Polyurethan gefertigten Kupplungssterne einem alterungs- und lastbedingten Verschleiß. Die Kupplungssterne lassen sich aber einfach wechseln, ohne die ganze Kupplung ersetzen zu müssen. Hierbei erweisen 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		
		
Radialversatz (Lateral) Δr	Axialversatz Δa	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)	Δan	Maximal zul. Versatz axial (Wert siehe Datenblatt)
Δr	Versatz radial (eingebauter Zustand)	Δrn	Maximal zul. Versatz radial (Wert siehe Datenblatt)
Δw	Winkelversatz (eingebauter Zustand)	Δwn	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 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. 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 (Mmax).

$M_N \geq 1{,}5 * M_{max.}$ [Nm]	Mn ≙ Nenndrehmoment der Kupplung [Nm]
	Mmax ≙ 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.

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**
Merkmale	- absolut spielfrei - sehr hohe Verdrehsteifigkeit - exakte Drehwinkelübertragung - geringes Massenträgheitsmoment - Ganzmetallausführung - minimale Rückstellkräfte auf Lagerstellen	- absolut spielfrei - kompakte Bauform - höchste Verdrehsteifigkeit - exakte Drehwinkelübertragung - hohe Temperaturbeständigkeit - absoluter Gleichlauf - Ganzmetallausführung	- spielfrei durch Vorspannung des Kupplungssterns in den Klauen - schwingungsdämpfend - steckbar (Blindmontage möglich)
Verbindungs- bzw. Ausgleichselement	- Metallbalg aus Edelstahl	- Ganzmetallausführung mit Schlitzstruktur	- Kupplungsstern aus Polyurethan in verschiedenen Shorehärten
Werkstoff Nabe	- Aluminium - Edelstahl	- Aluminium - Edelstahl	- Aluminium - Edelstahl
Nabenklemmung	- Klemmnaben - abnehmbare Klemmnaben - Gewindestifte	- Klemmnaben - abnehmbare Klemmnaben	- Klemmnaben - abnehmbare Klemmnaben - Gewindestifte - Klemmkonus
Temperaturbereich	-30 °C bis +120 °C	-50 °C bis +150 °C	-50 °C bis +90 °C
Max. Drehzahlbereich	15.000 1/min	10.000 1/min	47.500 1/min



Metallbalgkupplungen										
Gruppe	**Bild**	**Werkstoff der Nabe**	**Naben-klemmung**	**Nennmo-ment (Nm)**	**Wellen-Ø (mm)**	**Max. Drehzahl (1/min)**	**spielfrei**	**Wellenausgleich**		
								axial	radial	winklig
K1882 **Metallbalgkupplungen**		Aluminium	Klemm-naben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1883 **Metallbalgkupplungen**		Edelstahl	Klemm-naben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1884 **Metallbalgkupplungen kurze Bauform**		Aluminium	Klemm-naben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1885 **Metallbalgkupplungen kurze Bauform für hohe Drehmomente**		Aluminium	Klemm-naben	10 - 1.500	6 - 70	15.000	✓	✓	✓	✓
K1886 **Metallbalgkupplungen**		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1887 **Metallbalgkupplungen kurze Bauform**		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	18 - 500	10 - 70	12.800	✓	✓	✓	✓
K1878 **Metallbalgkupplungen Miniatur**		Aluminium	Gewindestift	0,5 - 10	3 - 24	15.000	✓	✓	✓	✓
K1879 **Metallbalgkupplungen Miniatur**		Aluminium	Klemm-naben	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓
K1880 **Metallbalgkupplungen Miniatur**		Edelstahl	Klemm-naben	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓
K1881 **Metallbalgkupplungen Miniatur**		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	0,5 - 10	3 - 25	15.000	✓	✓	✓	✓

Federstegkupplungen										
Gruppe	Bild	Werkstoff der Nabe	Naben-klemmung	Nennmo-ment (Nm)	Wellen-Ø (mm)	Max. Drehzahl (1/min)	spielfrei	Wellenausgleich		
								axial	radial	winklig
K2037 Federstegkupplungen		Aluminium	Klemm-naben	3 -130	3 -35	10.000	✓	✓	✓	✓
K2038 Federstegkupplungen		Edelstahl	Klemm-naben	6 - 190	3 - 35	10.000	✓	✓	✓	✓
K2039 Federstegkupplungen		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	7 - 130	6 - 35	8000	✓	✓	✓	✓
K2040 Federstegkupplungen		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	16 - 190	26 - 35	8.000	✓	✓	✓	✓

Elastomer-Klauenkupplungen										
Gruppe	**Bild**	**Werkstoff der Nabe**	**Naben-klemmung**	**Nennmo-ment (Nm)**	**Wellen-Ø (mm)**	**Max. Drehzahl (1/min)**	**spielfrei**	**Wellenausgleich**		
								axial	radial	winklig
K1888 **Elastomer-Klauenkupplungen**		Aluminium	Klemmkonus	8 - 1050	6 - 60	25.000	✓	✓	✓	✓
K1889 **Elastomer-Klauenkupplungen**		Aluminium	Klemm-naben	0,7 - 525	4 - 57	27.000	✓	✓	✓	✓
K1890 **Elastomer-Klauenkupplungen**		Edelstahl	Klemm-naben	4 - 450	4 - 50	13.000	✓	✓	✓	✓
K1891 **Elastomer-Klauenkupplungen kurze Bauform**		Aluminium	Klemm-naben	0,7 - 525	3 - 57	27.000	✓	✓	✓	✓
K1892 **Elastomer-Klauenkupplungen**		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	4 - 525	4 - 57	13.000	✓	✓	✓	✓
K1893 **Elastomer-Klauenkupplungen kurze Bauform**		Aluminium	abnehmbare Klemmnaben	4 - 525	4 - 57	13.000	✓	✓	✓	✓
K1894 **Elastomer-Klauenkupplungen**		Aluminium	Gewindestift	0,7 - 525	2 - 60	47.500	✓	✓	✓	✓
K1895 **Elastomer-Klauenkupplungen**		Edelstahl	Gewindestift	4 - 450	6 - 55	16.000	✓	✓	✓	✓

Starre Kupplungen										
Gruppe	**Bild**	**Werkstoff der Nabe**	**Naben-klemmung**	**Nennmo-ment (Nm)**	**Wellen-Ø (mm)**	**Max. Drehzahl (1/min)**	**spielfrei**	**Wellenausgleich**		
								axial	radial	winklig
K2064 **Starre Kupplungen**		Stahl	geschlitzt	50 - 2.250	8 - 50	4.000	✓			
K2064 **Starre Kupplungen**		Edelstahl	geschlitzt	16 - 688	8 - 50	4.000	✓			
K2065 **Starre Kupplungen**		Stahl	geteilt	50 - 2250	8 - 50	4.000	✓			
K2065 **Starre Kupplungen**		Edelstahl	geteilt	16 - 688	8 - 50	4000	✓			