

## Bitte die Betriebsanleitung sorgfältig lesen und beachten!

Nichtbeachtung führt möglicherweise zu Funktionsstörungen, bzw. zum Ausfall der Kupplung und den damit verbundenen Schäden.




Die vorliegende Einbau- und Betriebsanleitung (E+B) ist Bestandteil der Kupplungslieferung.

Bewahren Sie die E+B stets gut zugänglich in der Nähe der Kupplung auf.

**Für den Einsatz im Ex-Bereich muss das Produkt besonders gekennzeichnet sein.**

**Eine Kennzeichnung wird nur vorgenommen, wenn das Produkt für den Ex-Bereich bestellt wird.**

### Inhaltsverzeichnis:

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>Seite 1:</b> - Inhaltsverzeichnis</p> <p><b>Seite 2:</b> - Sicherheits- und Hinweiszeichen<br/>- Sicherheitshinweise</p> <p><b>Seite 3:</b> - Kupplungsvarianten</p> <p><b>Seite 4:</b> - Teileliste<br/>- Funktion – Einsatz<br/>- Lieferzustand<br/>- Lagerung</p> <p><b>Seite 5:</b> - Tabelle 1: Technische Daten Type 94__00__</p> <p><b>Seite 6:</b> - Tabelle 2: Technische Daten Type 94__11.P/F</p> <p><b>Seite 7:</b> - Tabelle 3: Technische Daten Type 94__11.A<br/>- Tabelle 4: Technische Daten Type 94__22__</p> <p><b>Seite 8:</b> - Tabelle 5: Technische Daten Type 94__33__</p> <p><b>Seite 9:</b> - Tabelle 6: Technische Daten Type 94__44__<br/>- Tabelle 7: Technische Daten Type 94__55__</p> <p><b>Seite 10:</b> - Tabelle 8: Drehmomente</p> <p><b>Seite 11:</b> - Tabelle 9: Zulässige Verlagerungswerte</p> <p><b>Seite 12:</b> - Tabelle 10: Federsteifen<br/>- Tabelle 11: Zahnkranzhärten und zulässige Temperaturbereiche</p> <p><b>Seite 13:</b> - Zahnkränze<br/>- Medienbeständigkeit der Zahnkränze<br/>- Temperaturbeständigkeit der Zahnkränze<br/>- Allgemeine Einbauhinweise</p> <p><b>Seite 14:</b> - Montage<br/>- Montage der Kupplungshälften<br/>- Montage der Klemmnaben<br/>- Montage der Klemmnaben Compact</p> <p><b>Seite 15:</b> - Montage der Spannringnaben<br/>- Demontage der Spannringnaben<br/>- Montage der Passfedernaben</p> <p><b>Seite 16:</b> - Montage der Halbschalennaben<br/>- Montage der Spreiznaben<br/>- Demontage der der Spreiznaben</p> | <p><b>Seite 17:</b> - Zusammenschieben der beiden Kupplungsnaben<br/>- Tabelle 12: Abstandsmaß "E"<br/>- Wellenverlagerungen<br/>- Ausrichten der Kupplung</p> <p><b>Seite 18:</b> - Zulässige Drehzahlen (biegekritische Drehzahl) bei Ausführung mit Hülse</p> <p><b>Seite 19:</b> - Auswuchten der Kupplung<br/>- Wartung<br/>- Entsorgung</p> <p><b>Seite 20: Hinweise und Vorschriften für den Einsatz</b><br/> <b>in explosionsgefährdeten Bereichen</b><br/>- Klassifizierung für explosionsgefährdete Bereiche und zulässige Typen</p> <p><b>Seite 21: Hinweise und Vorschriften für den Einsatz</b><br/> <b>in explosionsgefährdeten Bereichen</b><br/>- Einzuhaltende Bedingungen in explosionsgefährdeten Bereichen</p> <p><b>Seite 22: Hinweise und Vorschriften für den Einsatz</b><br/> <b>in explosionsgefährdeten Bereichen</b><br/>- Inbetriebnahme<br/>- Wartungs- und Kontrollintervalle für Kupplungen in explosionsgefährdeten Bereichen</p> <p><b>Seite 23:</b> - Auslegung von ROBA®-ES Kupplungen</p> <p><b>Seite 24:</b> - Auslegung von ROBA®-ES Kupplungen</p> <p><b>Seite 25:</b> - Betriebsstörungen</p> <p><b>Seite 26:</b> - Betriebsstörungen</p> <p><b>Seite 27:</b> - Konformitätserklärung</p> |
|---|--|

## Sicherheits- und Hinweiszeichen

### GEFAHR



Unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod führt.

### VORSICHT



Verletzungsgefahr für Menschen und Beschädigung an der Maschine möglich.



**Hinweis!**  
Hinweis auf wichtige zu beachtende Punkte.



**Hinweis auf Ex-Schutz**

## Sicherheitshinweise

Die vorliegende Einbau- und Betriebsanleitung (E+B) ist Bestandteil der Kupplungslieferung. Bewahren Sie die E+B stets gut zugänglich in der Nähe der Kupplung auf.



Die Inbetriebnahme des Produkts ist solange untersagt, bis sichergestellt wurde, dass alle anzusetzenden EU-Richtlinien und Direktiven an der Maschine oder Anlage, in der das Erzeugnis eingebaut ist, erfüllt sind. Die ROBA®-ES Kupplungen entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung der Einbau- und Betriebsanleitung bekannten Regeln der Technik und gelten zum Zeitpunkt der Auslieferung grundsätzlich als betriebssicher.

### GEFAHR



- ☐ Wenn die ROBA®-ES Kupplungen verändert oder umgebaut wurden.
- ☐ Wenn die einschlägigen NORMEN der Sicherheit oder Einbaubedingungen nicht beachtet werden.



Einige Typen der ROBA®-ES Kupplungsbaureihe sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen (siehe Seite 20). Für den Einsatz in Ex-Bereichen beachten Sie die besonderen sicherheitstechnischen Hinweise und Vorschriften. Das Produkt muss für diesen Bereich besonders gekennzeichnet sein. Eine Kennzeichnung wird nur vorgenommen, wenn das Produkt für den Ex-Bereich bestellt wird.

### **Schutzmaßnahmen durch den Anwender**

- ☐ Abdecken sich bewegender Teile zum Schutz gegen Quetschen, Erfassen, Staubablagerungen und das Auftreffen von Fremdkörpern.

**Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden dürfen nur fachkundige Personen an den Komponenten arbeiten. Sie müssen mit Auslegung, Transport, Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung und Entsorgung entsprechend der einschlägigen Normen und Vorschriften vertraut sein.**

**Vor der Installation und Inbetriebnahme ist die Einbau- und Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen.**

**Mit diesen Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben!**

## Bauformübersicht

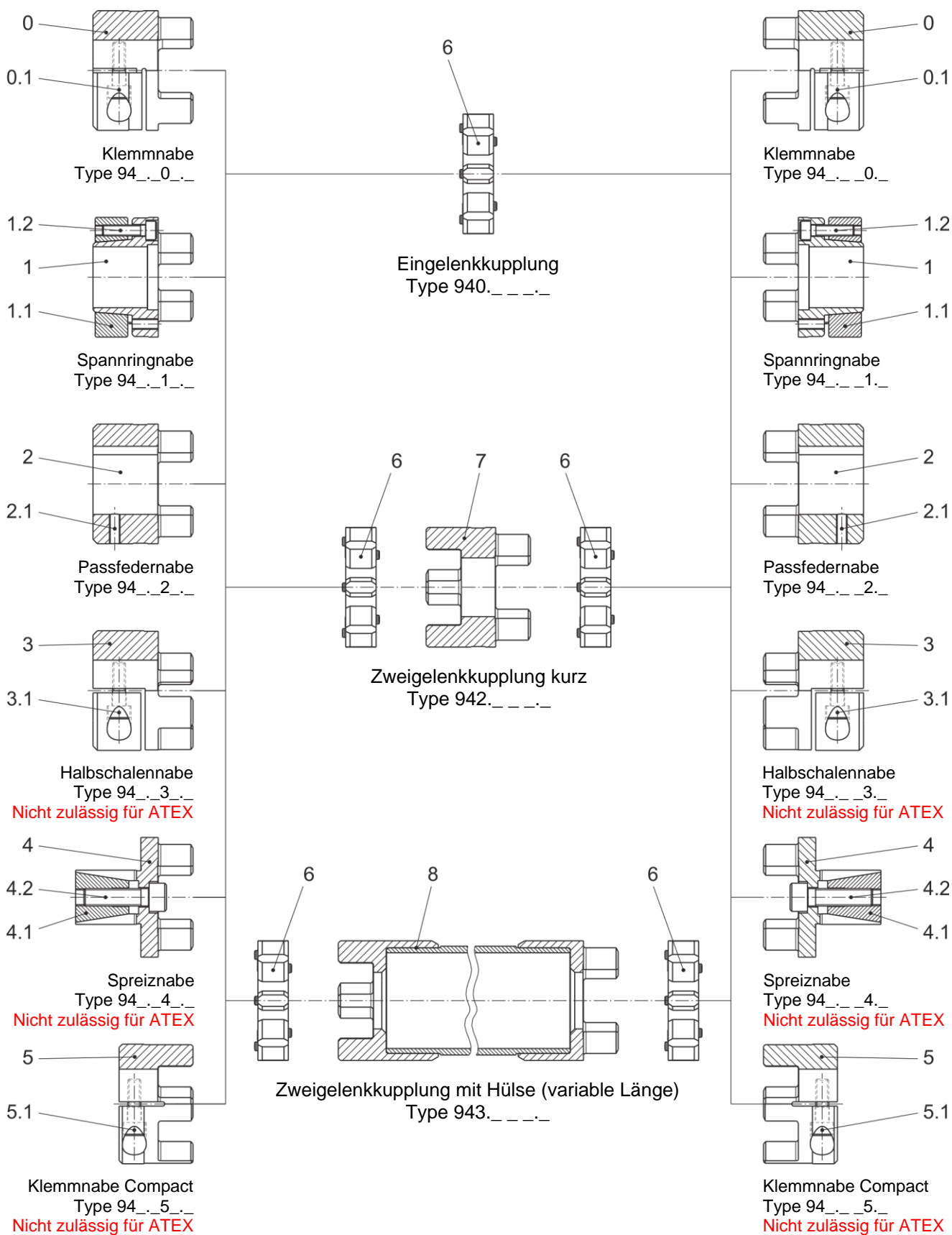


Bild 1

## Teileliste

Es sind nur *mayr*® Originalteile zu verwenden

Pos.	Benennung
0	Klemmnabe Type 94__00__
0.1	Klemmschraube Type 94__00__
1	Spannringnabe komplett Type 94__11__
1.1	Spannring
1.2	Spannschraube Type 94__11__
2	Nabe mit Passfedernut Type 94__22__
2.1	Gewindestift (Stellschraube)
3	Halbschalennabe Type 94__33__
3.1	Klemmschraube Type 94__33__
4	Spreiznabe komplett Type 94__44__
4.1	Spannkegel
4.2	Spannschraube Type 94__44__
5	Klemmnabe Compact Type 94__55__
5.1	Klemmschraube Type 94__55__
6	Zahnkranz 98 Sh A (rot)
	Zahnkranz 92 Sh A (gelb)
	Zahnkranz 80 Sh A (blau)
	Zahnkranz 72 Sh D (grau)
	Zahnkranz 64 Sh D (grün)
7	Verbindungsstück
8	Hülse

## Funktion - Einsatz

**ROBA®-ES** steht für:  
elastische (E) spielfreie (S) Wellenkupplung.

Sie besteht (siehe Bild 1)

- als Eingelenkkupplung (Type 940.\_\_ \_\_ \_\_) aus zwei Kupplungsnaven und einem Zahnkranz (elastischer, sternförmiger Zwischenring).
- als Zweigelenkkupplung kurz (Type 942.\_\_ \_\_ \_\_) aus zwei Kupplungsnaven, zwei Zahnkränzen und einem Verbindungsstück.
- als Zweigelenkkupplung (Type 943.\_\_ \_\_ \_\_) aus zwei Kupplungsnaven, zwei Zahnkränzen und einer Hülse mit variabler Länge.

**ROBA®-ES** Kupplungen sind speziell für den spielfreien Einsatz bei vergleichsweise hohen Drehzahlen konzipiert.

**ROBA®-ES** Kupplungen finden hauptsächlich in der Mess- und Regeltechnik sowie in der Steuerungs- und Verfahrenstechnik ihre Anwendung.

**ROBA®-ES** Kupplungen sind Welle-Welle-Verbindungen zur elastischen spielfreien Drehmomentübertragung in hochdynamischen Servoantrieben.

## Lieferzustand

ROBA®-ES Kupplungen werden einbaufertig montiert geliefert (Lieferzustand kontrollieren).

ROBA®-ES Kupplungsnaven bestehen je nach Größe bzw. Type aus Aluminium oder Stahl.

ROBA®-ES Kupplungen mit Stahlnaven und Stahlspannringen sind mit einer Zink-Phosphatierung versehen, welche eine Korrosionsschutzbasis bildet. Alle anderen Teile sind unbehandelt.

Naven nach DIN 69002 sind blank und geölt.

Der elastische sternförmige Zwischenring (Zahnkranz) ist unter leichter Vorspannung (Bild 3) in speziell ausgebildeten Klauen eingepresst.

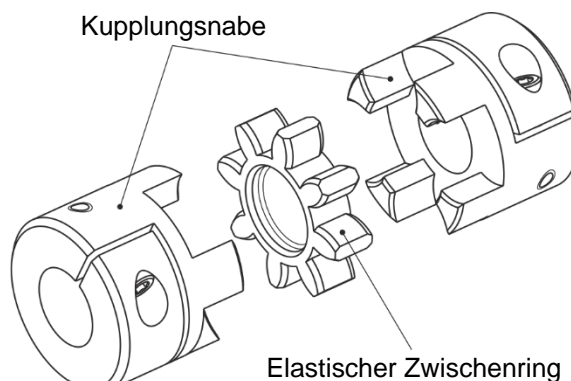


Bild 2

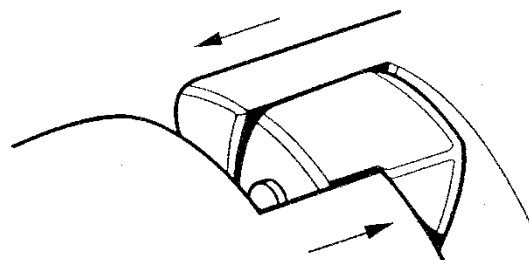


Bild 3

## Lagerung

Die Kupplungsnaven werden konserviert ausgeliefert und können in trockenen und witterungsgeschützten Räumen 6 bis 9 Monate gelagert werden.

Bei den unten beschriebenen Lagerbedingungen bleiben die Eigenschaften der Zahnkränze (Elastomere) bis zu 5 Jahre unverändert.



Feuchte Lagerräume sind ungeeignet.

Um Kondensation auszuschließen, sollte die relative Luftfeuchtigkeit idealerweise maximal 65 % betragen.

In den Lagerräumen dürfen zudem keinerlei ozonerzeugende Einrichtungen, z.B. fluoreszierende Lichtquellen, Quecksilberdampflampen oder elektrische Hochspannungsgeräte vorhanden sein.

Tabelle 1: Technische Daten für Ausführung mit Klemmnabe (Pos. 0 / Bild 1)

Größe		14	19	24	28	38	42	48	55	65										
min. Bohrung [mm]		6	10	15	19	20	28	35	40	45										
max. Bohrung [mm]		15	20	28	35	45	50	55	70	80										
max. Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]		12600	9300	7000	5600	4700	4000	3700	3300	3000										
Klemmschraubengewinde		M3	M6	M6	M8	M8	M10	M12	M12	M14										
Klemmschraubenanzugsmomente [Nm]		1,4	10	10	25	25	70	120	120	200										
Größe	Bohrungen bei Klemmnaben und zugehörige reibschlüssig übertragbare Drehmomente T <sub>R</sub> [Nm] Gültig für F7 / k6 (bei größerem Passungsspiel verringert sich das übertragbare Drehmoment)																			
	Ø 6	Ø 7	Ø 8	Ø 9	Ø 10	Ø 11	Ø 12	Ø 14	Ø 15	Ø 16	Ø 19	Ø 20	Ø 22	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 30	Ø 32	Ø 35	
14	2,5	3,0	3,4	3,8	4,2	4,7	5,1	6,0	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	-	-	-	-	23	25	27	32	34	36	43	45	-	-	-	-	-	-	-	
24	-	-	-	-	-	-	-	-	34	36	43	45	50	54	57	63	-	-	-	
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	83	91	100	104	116	124	133	145	
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	91	100	104	116	124	133	145	
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	208	228	248	280	
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350	
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Größe	Ø 38	Ø 40	Ø 42	Ø 45	Ø 48	Ø 50	Ø 52	Ø 55	Ø 58	Ø 60	Ø 62	Ø 65	Ø 68	Ø 70	Ø 72	Ø 75	Ø 78	Ø 80		
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
38	158	166	174	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
42	315	340	365	404	442	470	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
48	390	420	455	505	560	600	640	705	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
55	-	340	365	405	435	465	490	525	570	600	625	665	700	740	-	-	-	-		
65	-	-	-	545	590	630	662	710	764	800	840	900	954	990	1032	1095	1158	1200		

**Tabelle 2: Technische Daten für Ausführung mit Spannringnabe (Pos. 1 / Bild 1)  
Typen 94 \_ \_ \_ \_ P und 94 \_ \_ \_ \_ F (Stahl-Ausführungen)**

Größe		14-32	19-37.5	19	24-50	24	28	38	42	48	55	65	
min. Bohrung	[mm]	6	10	10	15	15	19	20	28	35	40	45	
max. Bohrung	[mm]	14	16	20	24	28	38	45	50	60	70	75	
Bohrung nach DIN 69002	[mm]	14	16	19	24	25	35	-	-	-	-	-	
max. Drehzahl	[min <sup>-1</sup> ]	28000	21000	21000	15500	15500	13200	10500	9000	8000	6300	5600	
Spannschraubengewinde		4 x M3	6 x M4	6 x M4	4 x M5	4 x M5	8 x M5	8 x M6	4 x M8	4 x M10	4 x M10	4 x M12	
Spannschraubenanzugsmomente		[Nm]	1,3	3,0	3,0	6,0	6,0	6,0	10	30	52	58	100

Größe	Bohrungen bei Spannringnaben aus Stahl und zugehörige reibschlüssig übertragbare Drehmomente T <sub>R</sub> [Nm] Gültig für H6 / k6 bis Bohrung Ø 45 sowie H7 / k6 über Bohrung Ø 45 (bei größerem Passungsspiel verringert sich das übertragbare Drehmoment)																	
	Ø 6	Ø 7	Ø 8	Ø 9	Ø 10	Ø 11	Ø 14	Ø 15	Ø 16	Ø 17	Ø 18	Ø 19	Ø 20	Ø 22	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 30
14-32	-	-	-	-	-	5,5	21,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19-37,5	-	-	-	-	17	25	59	72	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	7	13	44	56	68	81	94	106	120	-	-	-	-	-
24-50	-	-	-	-	-	-	-	18	29	42	54	66	79	109	139	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	20	31	43	54	67	95	124	139	186	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	91	134	179	203	277	329
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111	165	193	282	346
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	345
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Größe	Ø 32	Ø 35	Ø 38	Ø 40	Ø 42	Ø 45	Ø 48	Ø 50	Ø 52	Ø 55	Ø 58	Ø 60	Ø 62	Ø 65	Ø 68	Ø 70	Ø 72	Ø 75
14-32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19-37,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24-50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	375	460	548	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	395	500	608	685	761	879	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	390	505	620	700	785	910	1010	1105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	565	700	800	900	1055	1150	1265	1350	1530	1720	1840	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	675	780	940	1000	1120	1245	1430	1625	1755	1890	2090	2295	2435	-	-
65	-	-	-	-	-	1345	1425	1595	1680	1945	2210	2395	2575	2855	3140	3330	3525	3825

**Tabelle 3: Technische Daten für Ausführung mit Spannringnabe (Pos. 1 / Bild 1)  
Typen 94 \_ \_ \_ \_ A (Aluminium-Ausführungen)**

Größe		14		19		24		28		38														
min. Bohrung [mm]		6		10		15		19		20														
max. Bohrung [mm]		14		20		28		38		45														
max. Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]		28000		21000		15500		13200		10500														
Spannschraubengewinde		4 x M3		6 x M4		4 x M5		8 x M5		8 x M6														
Spannschraubenanzugsmomente [Nm]		1,3		3,0		6,0		6,0		10														
Größe	Bohrungen bei Spannringnaben aus Aluminium und zugehörige reibschlüssig übertragbare Drehmomente T <sub>R</sub> [Nm] Gültig für H7 / k6 (bei größerem Passungsspiel verringert sich das übertragbare Drehmoment)																							
	Ø 6	Ø 7	Ø 8	Ø 9	Ø 10	Ø 11	Ø 14	Ø 15	Ø 16	Ø 17	Ø 18	Ø 19	Ø 20	Ø 22	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 30	Ø 32	Ø 35	Ø 38	Ø 40	Ø 42	Ø 45
14	-	7	11	14,5	19	22,5	34,5	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	41	48	77	87	88	107	117	126	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	67	78	89	100	109	121	143	166	178	212	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	194	214	255	296	317	381	423	462	528	594	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	247	299	352	379	463	519	567	653	739	797	855	942

**Tabelle 4: Technische Daten für Ausführung mit Passfedernabe (Pos. 2 / Bild 1)**

Größe	14	19	24	28	38	42	48	55	65
min. Bohrung [mm]	6	6	8	10	12	14	20	20	38
max. Bohrung [mm]	15	24	28	38	45	55	60	70	80
max. Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	19000	14000	10600	8500	7100	6000	5600	5000	4600
Stellschraubengewinde (siehe Bild 10)	M4	M5	M5	M6	M8	M8	M8	M10	M10
Stellschraubenanzugsmomente [Nm]	1,5	2	2	4,1	8,5	8,5	8,5	20	20

Tabelle 5: Technische Daten für Ausführung mit Halbschalennabe (Pos. 3 / Bild 1)

Größe		14	19	24	28	38	42	48	55	65								
min. Bohrung [mm]		8	8	10	14	18	22	22	40	45								
max. Bohrung [mm]		15	20	28	35	45	50	55	70	80								
max. Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]		12600	9300	7000	5600	4700	4000	3700	3300	3000								
Klemmschraubengewinde		M3	M6	M6	M8	M8	M10	M12	M12	M12								
Klemmschraubenanzugsmomente [Nm]		1,4	10	10	25	25	48	84	84	84								
Größe	Bohrungen bei Halbschalennaben und zugehörige reibschlüssig übertragbare Drehmomente T <sub>R</sub> [Nm] Gültig für H7 / g6 (bei größerem Passungsspiel verringert sich das übertragbare Drehmoment)																	
	Ø 8	Ø 9	Ø 10	Ø 11	Ø 12	Ø 14	Ø 15	Ø 16	Ø 18	Ø 19	Ø 20	Ø 22	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 30	Ø 32	Ø 35
14	4	4,5	5	5,5	6	7	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	18	20	23	25	27	32	34	36	41	43	45	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	23	25	27	32	34	36	41	43	45	50	54	57	63	-	-	-
28	-	-	-	-	-	58	62	66	75	79	83	91	100	104	116	124	133	145
38	-	-	-	-	-	-	-	-	75	79	83	91	100	104	116	124	133	145
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144	157	163	183	196	203	229
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210	229	239	267	287	306	334
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Größe	Ø 38	Ø 40	Ø 42	Ø 45	Ø 48	Ø 50	Ø 52	Ø 55	Ø 58	Ø 60	Ø 62	Ø 65	Ø 68	Ø 70	Ø 72	Ø 75	Ø 78	Ø 80
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	158	166	174	187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	248	261	274	294	314	327	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	363	382	401	430	458	478	497	525	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	382	401	430	458	478	497	525	554	573	592	621	649	669	-	-	-	-
65	-	-	-	430	458	478	497	525	554	573	592	621	649	669	688	716	745	764



**Tabelle 6: Technische Daten für Ausführung mit Spreiznabe (Pos. 4 / Bild 1)**

Größe	14	19	24	28
Durchmesser Spreiznabe [mm]	12	20	25	35
max. Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	12600	9300	7000	5600
Spannschraubengewinde	M5	M6	M8	M10
Spannschraubenanzugsmomente [Nm]	5,8	10,1	24	48
Größe	Spanndurchmesser bei Spreiznaben und zugehörige reibschlüssig übertragbare Drehmomente T <sub>R</sub> [Nm] Gültig für H7 / h7 (bei größerem Passungsspiel verringert sich das übertragbare Drehmoment)			
	Ø 12	Ø 20	Ø 25	Ø 35
14	15	-	-	-
19	-	36	-	-
24	-	-	84	-
28	-	-	-	188

**Tabelle 7: Technische Daten für Ausführung mit Klemmnabe Compact (Pos. 5 / Bild 1)**

Größe		14		19		24		28		38			
min. Bohrung [mm]		5		8		10		14		15			
max. Bohrung [mm]		12		20		32		35		45			
max. Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]		12600		9300		7000		5600		4700			
Klemmschraubengewinde		M4		M6		M6		M8		M10			
Klemmschraubenanzugsmomente [Nm]		3		10		10		25		48			
Größe	Bohrungen bei Klemmnaben Compact und zugehörige reibschlüssig übertragbare Drehmomente T <sub>R</sub> [Nm] Gültig für F7 / k6 (bei größerem Passungsspiel verringert sich das übertragbare Drehmoment)												
	Ø 5	Ø 6	Ø 7	Ø 8	Ø 9	Ø 10	Ø 11	Ø 12	Ø 14	Ø 15	Ø 16	Ø 18	Ø 19
14	5	6	7	8	9	10	11	12	-	-	-	-	-
19	-	-	-	18	20	23	25	27	32	34	36	41	43
24	-	-	-	-	-	23	25	27	32	34	36	41	43
28	-	-	-	-	-	-	-	-	58	62	66	75	79
38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	105	118	124
Größe	Ø 20	Ø 22	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 30	Ø 32	Ø 35	Ø 38	Ø 40	Ø 42	Ø 45	
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24	45	50	54	57	63	-	-	-	-	-	-	-	
28	83	91	100	104	116	124	133	145	-	-	-	-	
38	131	144	157	163	183	196	209	229	248	261	274	294	

**Tabelle 8: Drehmomente**

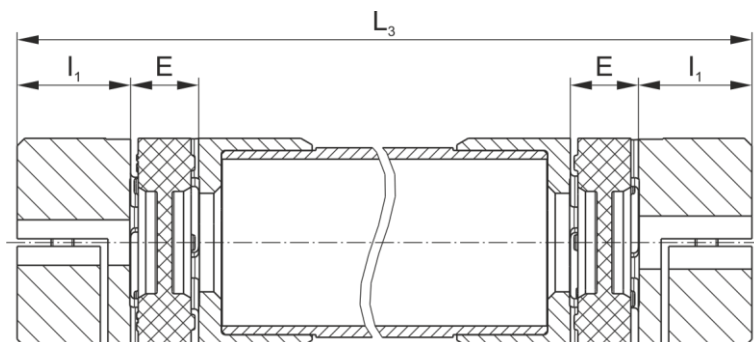
Hierbei handelt es sich um Bemessungsmomente. Für eine konkrete Auslegung sind die übertragbaren Drehmomente der jeweiligen Wellen-Naben Verbindungen zu betrachten, sowie die Auslegungsberechnung auf den Seiten 22 und 23.

Größe	Drehmoment Type 94 _ _ _ _									
	Zahnkranzhärte 80 Sh A (blau)		Zahnkranzhärte 92 Sh A (gelb)		Zahnkranzhärte 98 Sh A (rot)		Zahnkranzhärte 64 Sh D (grün)		Zahnkranzhärte 72 Sh D (grau)	
	T <sub>KN</sub> [Nm]	T <sub>K max</sub> [Nm]	T <sub>KN</sub> [Nm]	T <sub>K max</sub> [Nm]	T <sub>KN</sub> [Nm]	T <sub>K max</sub> [Nm]	T <sub>KN</sub> [Nm]	T <sub>K max</sub> [Nm]	T <sub>KN</sub> [Nm]	T <sub>K max</sub> [Nm]
14	4	8	8	16	13	26	16	32		
19	5	10	10	20	17	34	21	42		
24	17	34	35	70	60	120	75	150		
28	46	92	95	190	160	320	200	400		
38	95	190	190	380	325	650	405	810		
42	125	250	265	530	450	900	560	1120		
48	150	300	310	620	525	1050	655	1310		
55	200	400	410	820	685	1370	825	1650		
65	450	900	900	1800	1040	2080	1250	2500		
Nur als Type 940_11.P verfügbar										
14-32	4	8	8	16	13	26	16	32		
19-37,5	4	8	8	16	14	28	17	34		
24-50	12	24	25	50	43	86	54	108		

Tabelle 9: Zulässige Verlagerungswerte

Größe	Zulässige Wellenverlagerungen														
	Axial	Radial					Winkelig								
	$\Delta K_a$ 80/92/98 Sh A 64/72 Sh D [mm]	$\Delta K_r$ 80 Sh A [mm]	$\Delta K_r$ 92 Sh A [mm]	$\Delta K_r$ 98 Sh A [mm]	$\Delta K_r$ 64 Sh D [mm]	$\Delta K_r$ 72 Sh D [mm]	$\Delta K_w$ 80 Sh A [°]	$\Delta K_w$ 92 Sh A [°]	$\Delta K_w$ 98 Sh A [°]	$\Delta K_w$ 64 Sh D [°]	$\Delta K_r$ 72Sh D [mm]				
	Verlagerungswerte bei Grundtype 940. _ _ _ _														
14	1,0	0,21	0,15	0,09	0,06		1,1	1,0	0,9	0,8					
19	1,2	0,15	0,10	0,06	0,04		1,1	1,0	0,9	0,8					
24	1,4	0,18	0,14	0,10	0,07		1,1	1,0	0,9	0,8					
28	1,5	0,20	0,15	0,11	0,08		1,3	1,0	0,9	0,8					
38	1,8	0,22	0,17	0,12	0,09		1,3	1,0	0,9	0,8					
42	2,0	0,24	0,19	0,14	0,10		1,3	1,0	0,9	0,8					
48	2,1	0,26	0,21	0,16	0,11		1,3	1,0	0,9	0,8					
55	2,2	0,28	0,24	0,17	0,12		1,3	1,0	0,9	0,8					
65	2,6	0,3	0,25	0,18	0,13		1,3	1,0	0,9	0,8					
	Nur als Type 940_11.P verfügbar														
14-32	1,0	0,21	0,15	0,09	0,06		1,1	1,0	0,9	0,8					
19-37,5	1,2	0,15	0,10	0,06	0,04		1,1	1,0	0,9	0,8					
24-50	1,4	0,18	0,14	0,10	0,07		1,1	1,0	0,9	0,8					
	Zulässige Wellenverlagerungen bei Zweigelenkkupplung kurz Type 942. _ _ _ _														
							pro Seite								
14	2,0	0,42	0,30	0,18	0,12		1,1	1,0	0,9	0,8					
19	2,4	0,30	0,20	0,12	0,08		1,1	1,0	0,9	0,8					
24	2,8	0,36	0,28	0,20	0,14		1,1	1,0	0,9	0,8					
28	3,0	0,40	0,30	0,22	0,16		1,3	1,0	0,9	0,8					
38	3,6	0,44	0,34	0,24	0,18		1,3	1,0	0,9	0,8					
42	4,0	0,48	0,38	0,28	0,20		1,3	1,0	0,9	0,8					
48	4,2	0,52	0,42	0,32	0,22		1,3	1,0	0,9	0,8					
55	4,4	0,56	0,48	0,34	0,24		1,3	1,0	0,9	0,8					
65	5,2	0,60	0,50	0,36	0,26		1,3	1,0	0,9	0,8					
	Zulässige Wellenverlagerungen bei Zweigelenkkupplung mit Hülse Type 943. _ _ _ _ <sup>1)</sup>														
		(L <sub>3</sub> – 2 x l <sub>1</sub> – E) x A (Berechnungsfaktor)					pro Seite								
14	2,0	A = 0,0097	A = 0,0087	A = 0,0079	A = 0,0070	A = _____	1,1	1,0	0,9	0,8					
19	2,4						1,1	1,0	0,9	0,8					
24	2,8						1,1	1,0	0,9	0,8					
28	3,0	A = 0,0113					1,3	1,0	0,9	0,8					
38	3,6						1,3	1,0	0,9	0,8					
42	4,0						1,3	1,0	0,9	0,8					
48	4,2						1,3	1,0	0,9	0,8					
55	4,4						1,3	1,0	0,9	0,8					
65	5,2						1,3	1,0	0,9	0,8					

<sup>1)</sup> Maße L3 und l1 siehe Bild 4 / Seite 12



**Bild 4**

**Tabelle 10: Federsteifen <sup>1)</sup>**

Größe	Statische Drehfedersteife				Dynamische Drehfedersteife				Statische Radialfedersteife			
	C <sub>T stat.</sub> 80 Sh A [Nm/rad.]	C <sub>T stat.</sub> 92 Sh A [Nm/rad.]	C <sub>T stat.</sub> 98 Sh A [Nm/rad.]	C <sub>T stat.</sub> 64 Sh D [Nm/rad.]	C <sub>T dyn.</sub> 80 Sh A [Nm/rad.]	C <sub>T dyn.</sub> 92 Sh A [Nm/rad.]	C <sub>T dyn.</sub> 98 Sh A [Nm/rad.]	C <sub>T dyn.</sub> 64 Sh D [Nm/rad.]	C <sub>r</sub> 80 Sh A [N/mm]	C <sub>r</sub> 92 Sh A [N/mm]	C <sub>r</sub> 98 Sh A [N/mm]	C <sub>r</sub> 64 Sh D [N/mm]
14	50	80	120	230	120	240	300	730	180	300	470	960
19	350	820	900	1400	1050	1800	2200	4200	700	1200	2100	2700
24	820	2300	3700	4500	1300	4800	7600	10800	800	1900	2800	4200
28	1300	3800	4200	7000	2200	6800	10100	17200	950	2100	3500	4900
38	2000	5600	7400	9000	3400	11900	19900	30500	1300	2900	4800	5600
42	3500	9800	13800	15000	5950	20500	31100	64900	3400	4100	5400	6900
48	4300	12000	15100	28500	7300	22800	44900	102800	3750	4500	6200	8200
55	5100	14200	20500	56300	8300	25800	48200	117400	4730	5680	8200	22500
65	6800	19100	32800	90200	11500	36200	67400	164000	6360	7640	13120	36000
Nur als Type 940...11.P verfügbar												
14-32	50	80	120	230	120	240	300	730	180	300	470	960
19-37,5	280	660	720	1120	840	1440	1760	3360	560	960	1680	2160
24-50	600	1700	2700	3300	1000	3600	5700	8100	600	1500	2100	3200
Drehfedersteife relativ C <sub>T H rel.</sub> Hülse [10 <sup>6</sup> Nm mm/rad.] bei Größe												
14	19	24	28	38	42	48	55	65				
0,65	2,18	6,26	11,15	18,11	109,66	254,50	421,75	555,18				

<sup>1)</sup> Der C<sub>T</sub>-Wert einer Zweigelenkkupplung errechnet sich näherungsweise wie folgt: 
$$C_{T ges.} = \frac{1}{\frac{2}{C_r} + \frac{H_s [mm] - 2 E [mm]}{C_{T H rel.}}}$$

**Tabelle 11: Zahnkranzhärten und zulässige Temperaturbereiche**

Zahnkranzhärte [Shore]	Farbe	Zulässiger Temperaturbereich	
		Dauertemperatur	Max. Temperatur
80 Sh A	blau	-50 °C bis +80 °C	-60 °C bis +120 °C
92 Sh A	gelb	-40 °C bis +90 °C	-50 °C bis +120 °C
98 Sh A	rot	-30 °C bis +90 °C	-40 °C bis +120 °C
64 Sh D	grün	-30 °C bis +100 °C	-40 °C bis +140 °C
72 Sh D	grau	-20 °C bis +110 °C	-60 °C bis +150 °C

## Zahnkränze (6)

Die Zahnkränze (6) sind das zentrale Element der ROBA®-ES Kupplung. Sie definieren durch das zulässige Drehmoment, Steifigkeit, Dämpfung und Verlagerungswerte den Einsatzbereich und das Verhalten der Wellenverbindung.

Durch die Verwendung eines neuartigen Polyurethan-Werkstoffs und eines speziellen Spritzverfahrens wird eine hohe Maßhaltigkeit und Gleichmäßigkeit der Zähne des Zahnkranzes (6) erreicht.

Die Zahnkränze sind in unterschiedlichen Shorehärten (siehe Tabelle 8) verfügbar.

Die Zähne des elastischen Zahnkranzes (6) sind seitlich angeschrägt, wodurch die Blindmontage erleichtert wird.

## Medienbeständigkeit – Zahnkränze (6)

Die Zahnkränze (6) sind sehr gut beständig gegen

- reine mineralische Öle (Schmieröle)
- wasserfreie Fette.

Ähnlich gut ist die Beständigkeit gegen Treibstoffe wie

- Normalbenzin
- Dieselöl
- Kerosin.

Schäden können auftreten bei längerem Einwirken von

- Alkoholen
- aromatischen Treibstoffen (Superbenzin).

Der verwendete Zahnkranz-Werkstoff ist hydrolysebeständig. Wasser (auch Seewasser) führt, im Gegensatz zu anderen Polyurethan-Werkstoffen, auch bei jahrelangem Kontakt zu keinen wesentlichen Änderungen der mechanischen Eigenschaften. Heißes Wasser allerdings reduziert die mechanische Festigkeit.

## Temperaturbeständigkeit – Zahnkränze (6)

Die im Betrieb vorhandenen Umgebungstemperaturen üben einen nicht unerheblichen Einfluss auf das Drehmoment, die Steifigkeit bzw. auf das Dämpfungsverhalten der Kupplung aus. Die zulässigen Temperaturbereiche nach Tabelle 11 sind einzuhalten. Der Temperatureinfluss muss bei der Kupplungsauslegung (Seiten 22 und 23) berücksichtigt werden.

## Allgemeine Einbauhinweise

- ❑ Der maximale Bohrungsdurchmesser gemäß Technische Daten darf nicht überschritten werden.
- ❑ Die Nabenbohrung wird vorzugsweise in Passung H7, bei Klemmnaben in F7, ausgeführt. Die erforderliche Wellenpassung ist abhängig von der verwendeten Nabentype. Wir empfehlen folgende Wellenpassungen.
  - bei Klemm-, Spannring- und Passfedernaben: k6
  - bei Halbschalennaben: g6
- ❑ Die empfohlenen Bohrungstoleranzen sind hinsichtlich Lage und Toleranzweite zu fertigen, gleichzeitig ist die Rundlauf-toleranz von 0,05 mm zu "A" (siehe Bild 5) einzuhalten.
- ❑ Nach Herstellung der Fertigbohrung ist diese mit geeigneten Reinigungsmitteln zu reinigen.
- ❑ Die Oberflächen der Wellen sollten feingedreht oder geschliffen ( $R_a = 0,8 \mu\text{m}$ ) sein.
- ❑ Die erforderliche Streckgrenze der verwendeten Wellen liegt bei mindestens 350 N/mm<sup>2</sup> (St60, St70, C45, C60).

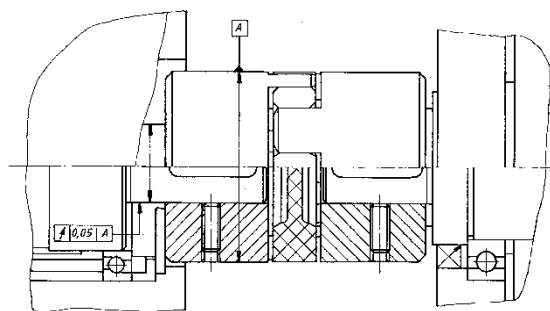


Bild 5

ROBA®-ES  
mit Passfedernuten

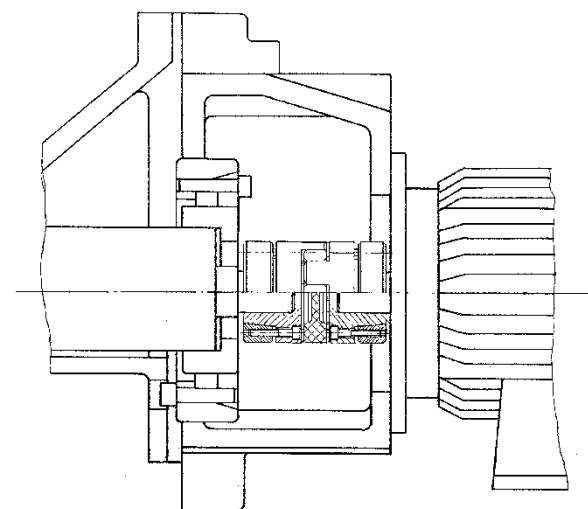


Bild 6

ROBA®-ES  
mit Spannringnaben

## Montage

Bedingt durch ihre optimierte Bauweise bietet die ROBA®-ES Kupplung die Möglichkeit, nach Montage der Naben auf den An- bzw. Abtriebswellen, die Kupplung axial zu stecken. Ein nachträgliches Verschrauben und aufwendig konstruierte Gehäuse hierfür entfallen (siehe Einbaubeispiele Bild 5, 6 und 15).

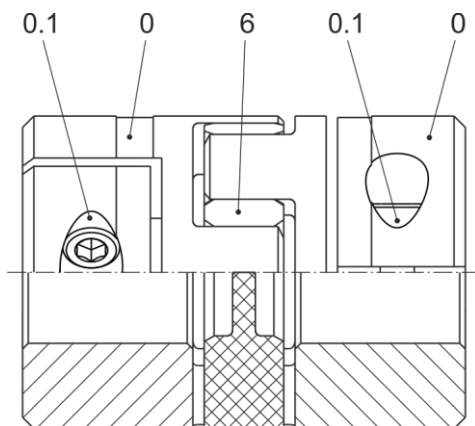
## Montage der Kupplungshälften (Naben)

### Montage der Klemmnaben (Pos. 0 / Bild 7)



- ❑ Nabenbohrungen und Wellenenden müssen bei Montage völlig fettfrei sein.
- ❑ Fettige oder ölige Bohrungen bzw. Wellen übertragen das maximale Drehmoment der Kupplung nicht.
- ❑ Bei Ausführungen mit Passfedernut muss der sichere Sitz der Passfeder gewährleistet sein. Siehe hierzu die Hinweise unter ATEX!
- ❑ Klemmnabe muss völlig entspannt sein, gegebenenfalls sind die Schrauben um einige Gewindegänge zu lösen.

- 1) Kupplungsnaben (0) mit geeigneter Vorrichtung auf beide Wellenenden aufziehen und in die richtige Stellung bringen.
- 2) Klemmschraube (0.1) mittels Drehmomentschlüssel gleichmäßig auf das lt. Tabelle 1 erforderliche Drehmoment anziehen.



**Bild 7**

### Montage der Klemmnaben Compact (Pos. 5 / Bilder 8 und 9)



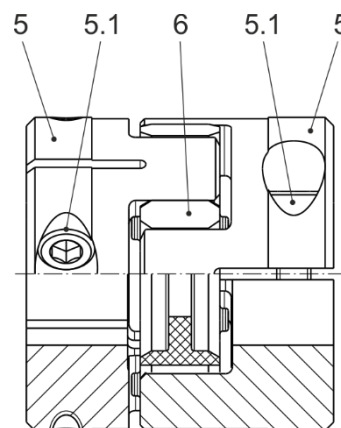
- ❑ Nabenbohrungen und Wellenenden müssen bei Montage völlig fettfrei sein.
- ❑ Fettige oder ölige Bohrungen bzw. Wellen übertragen das maximale Drehmoment der Kupplung nicht.
- ❑ Bei Ausführungen mit Passfedernut muss der sichere Sitz der Passfeder gewährleistet sein. Siehe hierzu die Hinweise unter ATEX!
- ❑ Klemmnabe muss völlig entspannt sein, gegebenenfalls sind die Schrauben um einige Gewindegänge zu lösen.

### Bei Größe 14 und 19

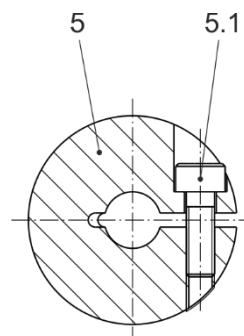
- 1) Kupplungsnaben (5) mit geeigneter Vorrichtung auf beide Wellenenden aufziehen und in die richtige Stellung bringen.
- 2) Klemmschraube (5.1) mittels Drehmomentschlüssel gleichmäßig auf das lt. Tabelle 7 erforderliche Drehmoment anziehen.

### Bei Größe 24 bis 38

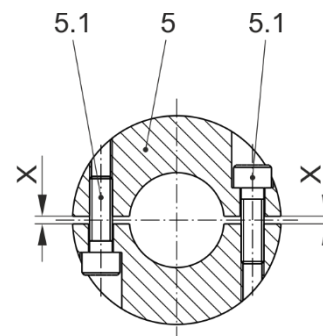
- 1) Kupplungsnaben (5) mit geeigneter Vorrichtung auf beide Wellenenden aufziehen und in die richtige Stellung bringen.
- 2) Klemmschrauben (5.1) abwechselnd und in mehreren Durchgängen auf das in Tabelle 7 definierte Anzugsmoment anziehen. Hierbei auf gleichen Spalt "X" (Bild 9b) auf beiden Seiten der Nabe achten. Bei Bedarf korrigieren.



**Bild 8**



**Bild 9a**  
Größe 14 und 19



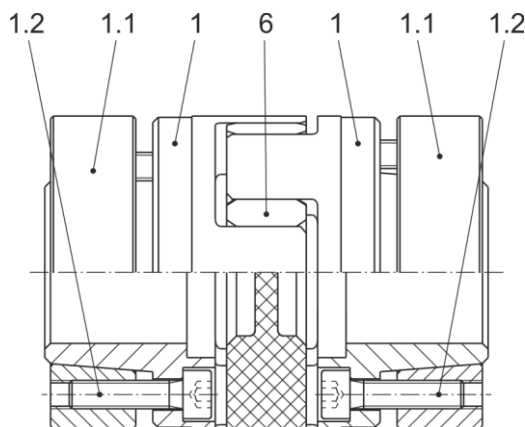
**Bild 9b**  
Größe 24 bis 38

## Montage der Spannringnaben (Pos. 1 / Bild 10)



- ❑ Die Kraftübertragung der Spannringnaben erfolgt reibschlüssig. Die Kontaktflächen zwischen Spannring und Nabe sind werkseitig gefettet.
- ❑ Nabenbohrungen und Wellenenden müssen bei Montage völlig fettfrei sein.
- ❑ Fettige oder ölige Bohrungen bzw. Wellen übertragen das maximale Drehmoment der Kupplung nicht.
- ❑ Bei Ausführungen mit Passfedernut muss der sichere Sitz der Passfeder gewährleistet sein. Siehe hierzu die Hinweise unter ATEX!
- ❑ Nabe und Spannring müssen völlig entspannt sein, gegebenenfalls sind die Schrauben um einige Gewindegänge zu lösen.

- 1) Kupplungsnaben (1) mit geeigneter Vorrichtung auf beide Wellenenden aufziehen und in die richtige Stellung bringen.
- 2) Spannschrauben (1.2) bis zum Anliegen leicht anziehen.
- 3) Spannschrauben (1.2) in Stufen (in 3 bis max. 6 Anzugsumläufen) und über Kreuz mittels Drehmomentschlüssel gleichmäßig auf das lt. Tabelle 2 bzw. 3 (typenabhängig) erforderliche Drehmoment anziehen.



**Bild 10**

## Demontage von Spannringnaben

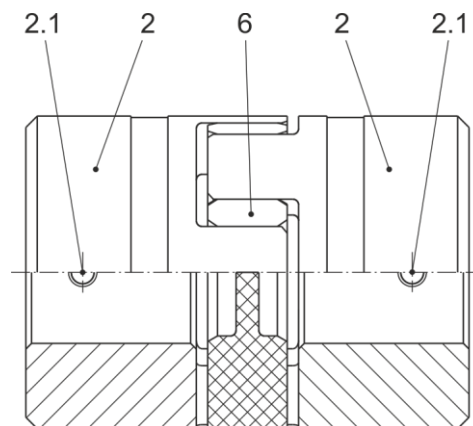
- 1) Alle Spannschrauben (1.2) um einige Gewindegänge lösen.
- 2) Die neben den Abdrückgewinden befindlichen Spannschrauben (1.2) herausdrehen und in die Abdrückgewinde bis zum Anliegen eindrehen.
- 3) Spannschrauben (1.2) in Stufen gleichmäßig anziehen, somit wird zwangsläufig der Spannring (1.1) von der Spannringnabe (1) gelöst.

## Montage der Kupplungsnaben mit Passfedernut (Pos. 2 / Bild 11)



- ❑ Der sichere Sitz der Passfeder in der Welle muss gewährleistet sein. Siehe hierzu Hinweise unter ATEX!
- ❑ Die Passfeder muss auf der ganzen Länge der Nabe tragen.
- ❑ Für die Berechnung ist die Streckgrenze  $R_p 0,2$  für Aluminium 200 N/mm<sup>2</sup> und für Stahl 350 N/mm<sup>2</sup> heranzuziehen.

- 1) Kupplungsnaben (2) mit geeigneter Vorrichtung auf beide Wellenenden aufziehen und in die richtige Stellung bringen.
- 2) Naben (2) axial fixieren. Die axiale Fixierung erfolgt über einen Gewindestift (Stellschraube Pos. 2.1, siehe Bild 11 und Einbaubeispiel Bild 5 / Seite 13).



**Bild 11**



## Montage der Halbschalennaben (Pos. 3 / Bilder 12 und 13)



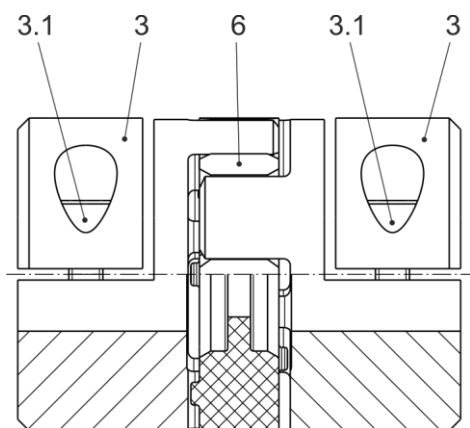
- ❑ Nabenbohrungen und Wellenenden müssen bei Montage völlig fettfrei sein.
- ❑ Fettige oder ölige Bohrungen bzw. Wellen übertragen das maximale Drehmoment der Kupplung nicht.
- ❑ Bei Ausführungen mit Passfedernut muss der sichere Sitz der Passfeder gewährleistet sein.

- 1) Kupplungs-naben (3) mit geeigneter Vorrichtung auf beide Wellenenden aufziehen und in die richtige Stellung bringen.

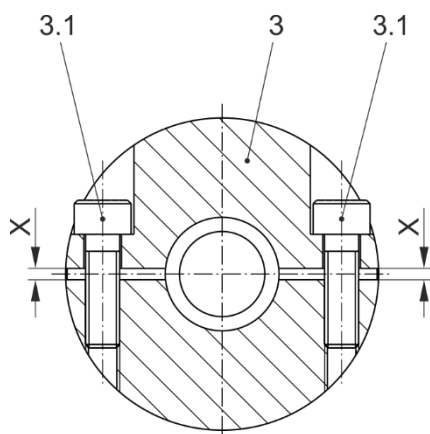


Die Kupplungsausführung mit zwei Halbschalennaben (Type 94...33...) ermöglicht durch seine radiale Montierbarkeit einen Zahnkranz bzw. Kupplungswechsel ohne Demontage der An- oder Abtriebsseite.

- 2) Klemmschrauben (3.1) abwechselnd und in mehreren Durchgängen auf das in Tabelle 5 definierte Anzugsmoment anziehen. Hierbei auf gleichen Spalt "X" (Bild 13) auf beiden Seiten der Nabe achten. Bei Bedarf korrigieren.



**Bild 12**



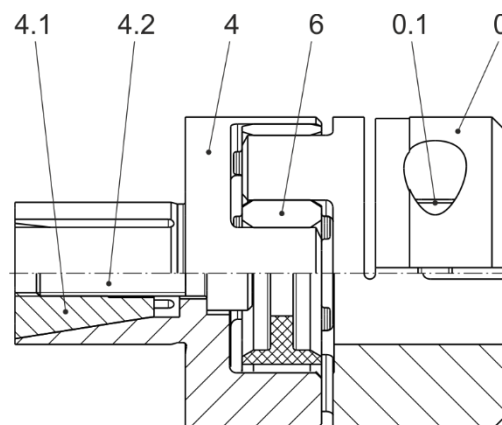
**Bild 13**

## Montage der Spreiznabe (Pos. 4 / Bild 14)



- ❑ Spannflächen und Hohlwellen-Bohrungen müssen bei Montage völlig fettfrei sein.
- ❑ Fettige oder ölige Bohrungen bzw. Wellen übertragen das maximale Drehmoment der Kupplung nicht.

- 1) Spannschraube (4.2) und Spannkegel (4.1) lösen.
- 2) Spreiznabe (4) mit Spannschraube (4.2) und Spannkegel (4.1) in die Hohlwelle einführen und in die richtige Stellung bringen.
- 3) Spannschraube (4.2) mittels Drehmomentschlüssel gleichmäßig auf das lt. Tabelle 6 erforderliche Drehmoment anziehen.



**Bild 14** (beispielhaft Type 940.040)

## Demontage der der Spreiznaben

Spannschraube (4.2) ein Stück aus Spannkegel (4.1) herausdrehen, damit sich der Spannkegel (4.1) löst. Sollte sich der Spannkegel (4.1) dadurch nicht von selbst lösen, kann dies durch einen leichten Schlag auf den Schraubenkopf erreicht werden. Für eine Demontage des Spannkegels (4.1) muss die Spannschraube (4.2) komplett entfernt werden.



## Zusammenschieben beider Kupplungsnapen

Durch die Vorspannung des elastischen Zahnkranzes (6) muss beim Zusammenschieben der beiden Kupplungsnapen eine axiale Montagekraft aufgebracht werden (Bilder 2 und 3 / Seite 4). Diese Kraft kann durch leichtes Einfetten des Zahnkranzes verringert werden.



PU-verträgliche Schmierstoffe (z. B. Vaseline oder ein Mehrbereichsfett auf Mineralölbasis der NLGI Klasse 2 mit einer mit Grundölviskosität von ca. 200 mm²/s) verwenden!



Nach dem Zusammenschieben beider Kupplungsnapen darf auf den Zahnkranz (6) kein axialer Druck ausgeübt werden. Abstandsmaß "E" nach Bild 15 und Tabelle 12 einhalten! Siehe hierzu Hinweise unter ATEX!

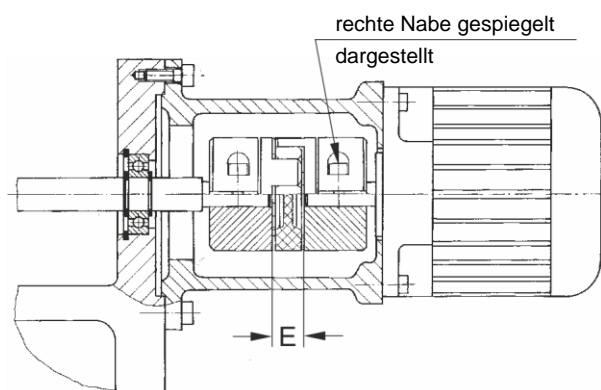


Bild 15

ROBA®-ES mit Klemmnaben

Tabelle 12: Abstandsmaß "E"

Größe	Abstandsmaß "E" (Bild 15)
14	13 mm
19	16 mm
24	18 mm
28	20 mm
38	24 mm
42	26 mm
48	28 mm
55	30 mm
65	35 mm

## Ausrichten der Kupplung

Ein genaues Ausrichten der Kupplung erhöht die Lebensdauer der Kupplung erheblich und verringert die Belastung für die Wellenlagerungen. In der Vielzahl der Anwendungen ist eine Ausrichtung der Kupplung mit einem Haarlineal in zwei senkrecht zueinander stehenden Ebenen ausreichend.

In Antrieben mit sehr hoher Drehzahl jedoch empfiehlt sich eine Ausrichtung der Kupplung (der Wellenenden) mit Messuhr oder Lasermesseinrichtungen.

## Zulässige Wellenverlagerungen

Die ROBA®-ES Kupplung gleicht radialen, axialen und winkligen Wellenversatz aus (Bild 17), ohne dabei ihre Spielfreiheit zu verlieren. Jedoch dürfen die in Tabelle 9 auf Seite 11 angegebenen zulässigen Wellenverlagerungen nicht gleichzeitig den Maximalwert erreichen. Treten mehrere Versatzarten gleichzeitig auf, beeinflussen sie sich gegenseitig, d. h. die zulässigen Werte der Verlagerung sind entsprechend Bild 16 voneinander abhängig. Die Summe der tatsächlichen Verlagerungen in Prozent vom Maximalwert darf 100 % nicht überschreiten (siehe Beispiel und Bild 16).

Die in Tabelle 9 angegebenen zulässigen Verlagerungswerte beziehen sich auf einen Kupplungseinsatz bei Nenndrehmoment, einer Umgebungstemperatur von +30 °C und einer Betriebsdrehzahl von 1500 min⁻¹. Bei anderen bzw. extremeren Kupplungseinsatzbedingungen halten Sie bitte Rücksprache mit dem Werk.

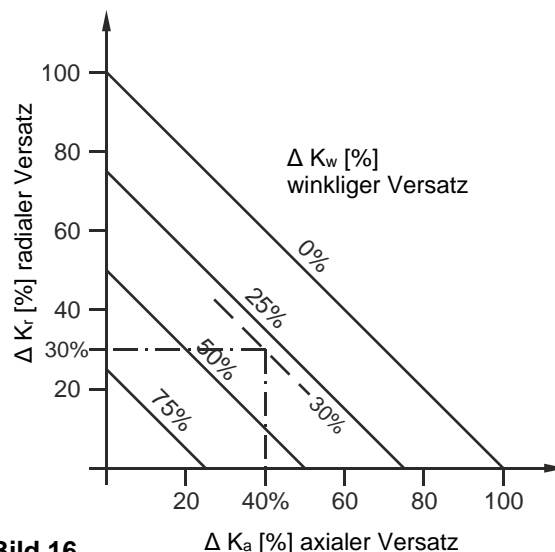


Bild 16

### Beispiel:

ROBA®-ES, Größe 24, Type 940.000.A  
 Auftretender Axialversatz  $\Delta K_a = 0,56$  mm entspricht 40 % vom zulässigen Maximalwert  $\Delta K_a = 1,4$  mm  
 Auftretender Winkelversatz  $\Delta K_w = 0,27^\circ$  entspricht 30 % vom zulässigen Maximalwert  $\Delta K_w = 0,9^\circ$   
 => zulässiger Radialversatz  $\Delta K_r = 30$  % vom Maximalwert  $\Delta K_r = 1,0$  mm =>  $\Delta K_r = 0,3$  mm

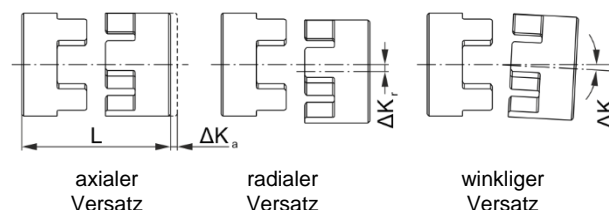
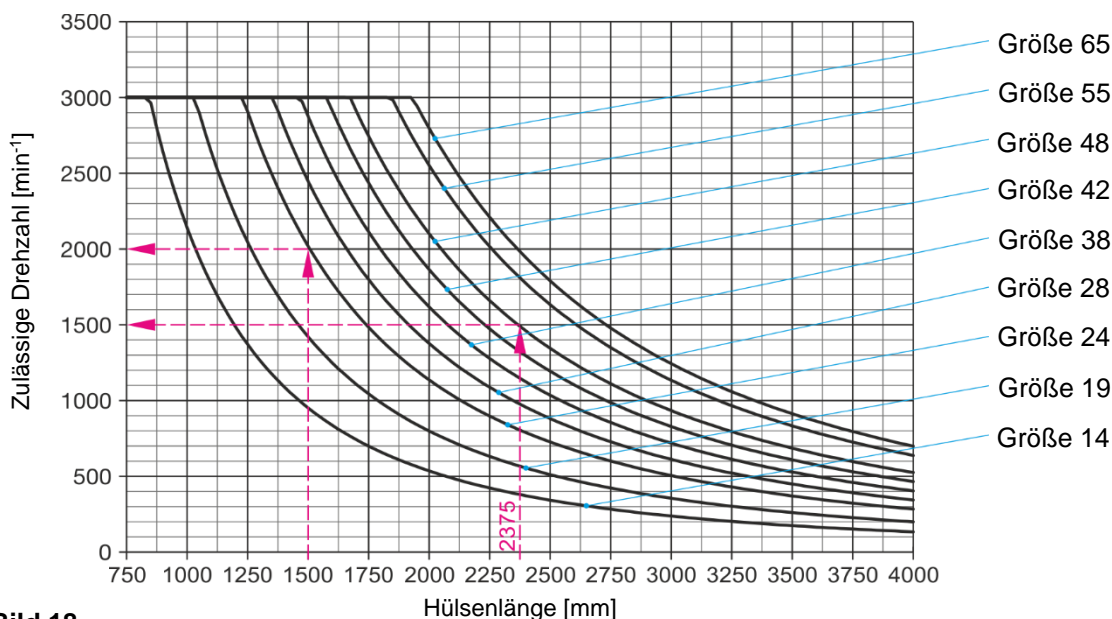


Bild 17

## Zulässige Drehzahlen (biegekritische Drehzahl) bei Ausführung mit Hülse (Type 943 \_ \_ \_)



**Bild 18**

### Beispiele:

ROBA®-ES, Größe 48 mit Hülsenlänge  $H_s = 2375 \text{ mm}$  => zulässige Drehzahl: **1500 min⁻¹**

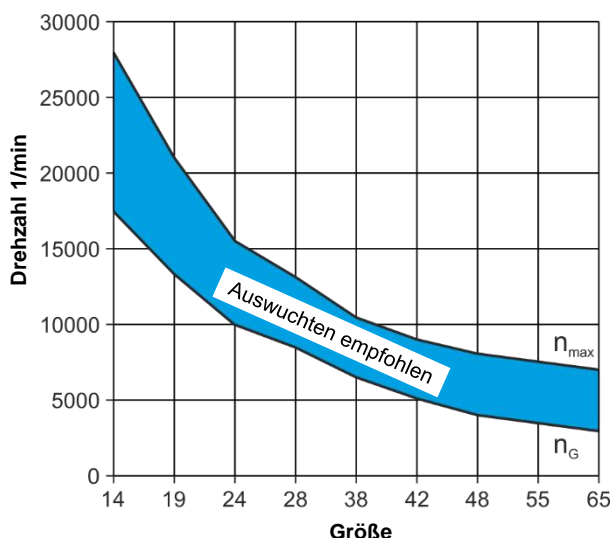
ROBA®-ES, Größe 24 mit Hülsenlänge  $H_s = 1500 \text{ mm}$  => zulässige Drehzahl: **2000 min⁻¹**

### Anwendung der Kupplung bei hohen Drehzahlen

- Die im Katalog definierten Maximaldrehzahlen sind einzuhalten. Lediglich nach vorheriger Rücksprache mit dem Werk sind höhere Drehzahlen zulässig.
- Bei Ausführung mit Hülse (9) sind diese grundsätzlich unterkritisch zu betreiben.
- Die beiden Varianten Klemmnabe (0/5) und Halbschalennabe (3) dürfen nur in einem eingeschränkten Drehzahlbereich genutzt werden. Bei sehr hohen Drehzahlen sollten Spannringnaben (1) und Passfedernaben (2) mit Presspassung eingesetzt werden.
- Wuchten der Kupplung als Einzelteilwuchtung oder Komplettwuchtung wird empfohlen.
- Zur Erhöhung der Laufruhe einer Anlage sollten die Wellenverlagerungen möglichst gering gehalten werden.
- Bei Verwendung doppelkardanischer Kupplungen ist eine axiale Anregung des Mittelteils der Kupplung durch Betriebsdrehzahl und Verlagerung möglich. Zur Vermeidung dieser Anregung ist der Wellenversatz zu minimieren.

## Auswuchten der Kupplung

- **Klemmnaben (0/5), Passfedernaben (2), Halbschalennaben (3) und Spreiznaben (4)** rotieren bei maximaler Drehzahl mit einer Umfangsgeschwindigkeit von  $30 \text{ ms}^{-1}$ . Sie sind standardmäßig nicht gewuchtet.
- **Spannringnaben (1) aus Stahl und Aluminium** halten bis zur Drehzahl  $n_G$  (entspricht ca.  $20 \text{ ms}^{-1}$ ) die Wuchtgüte  $G = 6,3$  ohne Wuchten ein. Oberhalb dieser Drehzahl wird das Auswuchten empfohlen. Gewuchtet werden die Naben einzeln. Das Diagramm (Bild 19) gibt Anhaltswerte bei denen wir empfehlen, die Kupplungsteile zu wuchten.



**Bild 19** (Auswuchten der Spannringnaben)

Die Laufruhe einer Maschine wird nicht ausschließlich durch die vorhandene Wuchtgüte der Kupplung, sondern auch durch Parameter wie Steifigkeit und Abstand der angrenzenden Lager sowie Empfindlichkeit und Masse des gesamten Aufbaus beeinflusst. Das Bild 19 soll aus diesem Grund lediglich Anhaltswerte liefern, bei denen eine Wuchtung empfohlen wird.

## Wartung

Folgende Wartungs- und Kontrollintervalle sind einzuhalten:

- 1.) Sichtkontrolle. Überprüfung der Montageparameter (Verlagerung und Anzugsmomente) Laufverhalten der Kupplung **vor der ersten Inbetriebnahme**.
- 2.) Kontrolle der aufgetragenen Anzugsmomente **nach 5 bis 10 Betriebsstunden**.
- 3.) Sichtkontrolle, Verdrehspiel und Elastomerverschleiß, Überprüfung der Verlagerung und der Anzugsmomente, Laufverhalten der Kupplung **nach 1000 h, spätestens nach 3 Monaten**.
- 4.) Werden bei dem unter 3.) definierten Wartungs- und Kontrollintervall keine Unregelmäßigkeiten oder Verschleiß festgestellt, so können bei unveränderten Betriebsparametern die weiteren Inspektionsintervalle **nach 4000 Betriebsstunden bzw. nach längstens 12 Monaten** erfolgen.
- 5.) Austausch des Elastomer-Zahnkranzes **nach 5 Jahren**.

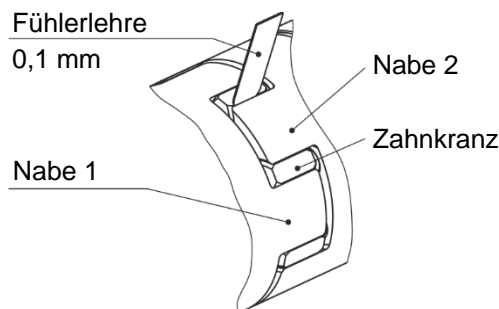
Bei extremen Umgebungs- bzw. Einsatzbedingungen der Kupplung sollten die Wartungs- und Kontrollintervalle verkürzt werden.

## Verschleißgrenze des Elastomers:



Zahnkranze sind Verschleißteile, die abhängig von den Umgebungsbedingungen und Belastungen ihre Eigenschaften ändern. Die maximale Einsatzdauer des Elastomers beträgt 5 Jahre.

Am Zahnkranz (6) ist kein Abrieb erlaubt, da die ROBA®-ES eine spielfreie Kupplung ist. Der Zwischenraum zwischen zwei Klauen muss ohne Spiel mit dem Elastomer ausgefüllt sein. Eine Fühlerlehre mit 0,1 mm Stärke darf sich nicht fügen lassen (Bild 20).



**Bild 20**

Werden Verschleiß oder Schäden festgestellt, müssen die betroffenen Bauteile unverzüglich ausgetauscht werden, die Ursache der Betriebsstörung ist zu ermitteln.

Ausfallursache könnte sein:

- a) zu große Verlagerung
- b) zu große Belastung (Lastwechsel, Anfahrstöße, Überlast)
- c) Umgebungseinflüsse

Verschleiß oder Schäden an der ROBA®-ES Kupplung äußern sich durch:

- a) Geräuscentwicklung
- b) Unruhigem Lauf, Vibrationen
- c) Rissbildung an den Bauteilen
- d) Erwärmung
- e) Lösen der Bauteile
- f) Reibspuren



Bei jeglichen Unregelmäßigkeiten unabhängig von anstehenden Wartungs- und Kontrollintervallen ist die Anlage still zu setzen und die Störungsursache an Hand der Tabelle Betriebsstörungen zu ergründen.

## Entsorgung

### Alle Stahlbauteile:

Stahlschrott (Schlüssel Nr. 160117)

### Alle Aluminiumbauteile:

Nichteisenmetalle (Schlüssel Nr. 160118)

### Elastomere:

Kunststoff (Schlüssel Nr. 160119)

## Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### Klassifizierung für explosionsgefährdete Bereiche und zulässige Typen gemäß Richtlinie 2014/34/EU

Für die Umsetzung der Richtlinie wurde die Zündschutzart "c" konstruktive Sicherheit nach DIN EN ISO 80079-36/37/38 angewandt und dafür in der Klassifizierung der Buchstabe "h" eingetragen.






#### Passfederausführungen:

Eine Auslegung bzw. Dimensionierung ist entsprechend den Anforderungen Wellendurchmesser, übertragbares Drehmoment und Betriebsbedingungen durchzuführen. Dazu müssen die entsprechenden Daten vom Betreiber bekannt sein bzw. die Auslegung wird vom Betreiber nach den gültigen Berechnungsgrundlagen (z.B. DIN 6892) für Passfederverbindungen und den üblichen zulässigen Spannungen des Maschinenbaus durchgeführt.

Für die Berechnung ist die Dehngrenze  $R_{p0,2} = 200 \text{ N/mm}^2$  bei Aluminium und für Stahl ist die Streckgrenze  $R_e = 350 \text{ N/mm}^2$  heranzuziehen.





Bei der Inbetriebnahme ist zu überprüfen, dass die Passfeder ordnungsgemäß eingelegt ist und dass Kupplung sowie Passfeder axial fixiert sind.

Die ROBA®-ES ist entsprechend den beschriebenen Kupplungskombinationen und unter Einhaltung der in der Einbau- und Betriebsanleitung beschriebenen Maßnahmen und Hinweise geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Kategorie:

   II 2G Ex h IIC T4/T5/T6  
-30°C ≤ Ta ≤ +80/60/45°C Gb  
 II 2D Ex h IIIC T110°C  
-30°C ≤ Ta ≤ +80/60/45°C Db  
 I M2 Ex h I Mb

Zulässige Typen: 94\_022\_ / 94\_122\_ / 94\_522\_ / 94\_622\_  
Werden die unten aufgeführten reibschlüssigen Naben-Typen mit zusätzlichen Passfederverbindungen ausgeführt, so entsprechen sie ebenfalls der hier beschriebenen Kategorie

**Kupplungen mit reibschlüssiger Wellen- Nabenverbindung:**  
Diese Ausführungen sind in Standardausführung geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Kategorie:





   II 3G Ex h IIC T4/T5/T6  
-30°C ≤ Ta ≤ +80/60/45°C Gc  
 II 3D Ex h IIIC T110°C  
-30°C ≤ Ta ≤ +80/60/45°C Dc

Zulässige Typen: 94\_000\_ / 94\_100\_ / 94\_500\_ / 94\_600\_  
94\_001\_ / 94\_101\_ / 94\_501\_ / 94\_601\_  
94\_002\_ / 94\_102\_ / 94\_502\_ / 94\_602\_  
94\_011\_ / 94\_111\_ / 94\_511\_ / 94\_611\_  
94\_012\_ / 94\_112\_ / 94\_512\_ / 94\_612\_

Die in den Tabellen 1 bis 3 angegebenen Werte für übertragbare Drehmomente bei Klemm- und Spannringsnaben sind zu beachten.

Für die in Tabelle 13 angegebenen Bohrungsdurchmesser kann in diesen Ausführungen zusätzlich zur sicheren Drehmomentübertragung eine Passfedernut eingebracht werden. Weiterhin ist die Drehmomentübertragungssicherheit gewährleistet, wenn in der entsprechenden kundenseitigen Anwendungskonstellation überprüft wird, ob die Drehmomentübertragbarkeit der Wellen-Nabenverbindung mit ausreichender Sicherheit (mindestens 1,5 zu Maximalmoment der Anlage) gewährleistet wird. Die Überprüfung muss in regelmäßigen Abständen im Zuge von Wartungsarbeiten wiederholt werden (siehe Wartung).

Unter diesen Voraussetzungen ist der Einsatz der Kupplung in folgendem Bereich möglich:

   II 2G Ex h IIC T4/T5/T6  
-30°C ≤ Ta ≤ +80/60/45°C Gb X  
 II 2D Ex h IIIC T110°C  
-30°C ≤ Ta ≤ +80/60/45°C Db X



Das X am Ende der Klassifizierung verweist auf die Einsatzbedingung einer Überprüfung der Übertragungssicherheit der reibschlüssigen Wellen- Nabenverbindung. Ohne diese Überprüfung hat diese Klassifizierung keine Gültigkeit.

**Tabelle 13**

Type	Bohrung [mm]	Größe				
		14	19	24	28	38
94_00_	d <sub>min</sub>	6	10	15	19	20
	d <sub>max</sub>	15	20	28	35	45
94_11_	d <sub>min</sub>	6	10	15	19	20
	d <sub>max</sub>	12	18	22	32	36

Type	Bohrung [mm]	Größe			
		42	48	55	65
94_00_	d <sub>min</sub>	28	35	40	45
	d <sub>max</sub>	45	55	70	80
94_11_	d <sub>min</sub>	28	35	40	45
	d <sub>max</sub>	42	52	58	63

## Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### Einzuhaltende Bedingungen in explosionsgefährdeten Bereichen

Für den störungsfreien und verschleißminimierten Betrieb der Kupplung ist es erforderlich, dass die auf Seite 5 bis 7 angegebenen Kupplungskennwerte (Technische Daten) eingehalten werden und eine geeignete Kupplungsauslegung, wie auf den Seiten 22 und 23 beschrieben, vorgenommen wird.

Hohe Wellenverlagerungen insbesondere bei hohen Drehzahlen und ein wechselndes Lastkollektiv mit hoher Frequenz belasten und erwärmen den Elastomerwerkstoff.

Durch ein unzulässig hohes Belastungskollektiv, unzulässig hohe Drehzahlen und unzulässige Wellenverlagerungen kann die Kupplung zerstört werden.

#### Achtung: Zündgefahr

Für eine geeignete Kupplungsauslegung (siehe Auslegung von ROBA®-ES Kupplungen auf Seite 22 und 23) sind folgende Punkte zu beachten:

- a) Kupplungsnennmoment
- b) Kupplungsstoßmoment
- c) Max. Drehzahl
- d) Max. Wellenversätze
- e) Umgebungstemperaturen
- f) Betriebsfaktoren

#### VORSICHT



Jeglicher Betrieb außerhalb der angegebenen Kenndaten ist nicht zulässig, es besteht die Gefahr der Kupplungszerstörung und Zündgefahr.

Die Anzahl und Art der Anfahrstöße müssen bei der Kupplungsauslegung entsprechend Berechnungsgrundlagen (Seite 22 und 23) berücksichtigt werden. Weiterhin können Elastomererwärmungen durch Drehzahlresonanz auftreten. Diese muss bei der Kupplungsauslegung mit betrachtet werden. Geänderte Betriebsparameter in der Anlage erfordern eine erneute Überprüfung der Kupplungsauslegung. Die maximalen angegebenen Umgebungstemperaturen sind einzuhalten. In Abhängigkeit der Umgebungstemperatur ändert sich die maximale Oberflächentemperatur der Kupplung, siehe Kupplungskennzeichnung. Durch überschreiten der zulässigen Umgebungstemperatur besteht die Gefahr der Elastomerzerstörung, bzw. eine Überschreitung der maximal zulässigen Oberflächentemperatur der Kupplung. Bei zerstörtem oder stark verschlissenen Elastomer besteht die Gefahr, dass die metallischen Klauen der Naben aneinander schlagen.

#### Achtung: Zündgefahr

Ein elektrischer Potentialausgleich an der Kupplung muss über die angebauten Wellenenden über Motor oder Getriebe möglich sein.

Sämtliche Schrauben sind gegen Lösen mit Sicherungslack, z.B. Loctite 243, zu sichern.

Nabenkombinationen sind nur in gleichen Materialpaarungen, Aluminium/Aluminium oder Stahl/Stahl, zulässig.

**Paarungen Stahl/Aluminium sind nicht zulässig.**

Die Kombination Aluminium-Spannringnabe und Stahl Spannring stellt kein Gefahrenpotential dar.

Trotz einer technischen Kupplungsauslegung können im Betrieb anlagenbedingt Schwingungserregungen auftreten, die zu Resonanzen und somit zur Zerstörung an der ROBA®-ES Kupplung führen. Bei entsprechend kritischen Anwendungen muss bei der Inbetriebnahme der Anlage das gesamte Belastungsprofil der Anlage durchfahren werden um die Kupplungseignung in der Anlage zu bestätigen.

Der Betrieb im überkritischen Drehzahlbereich und im Resonanzbereich ist nicht zulässig.

Weiterhin sind Störungen an der Kupplung zu erwarten wenn die Montagehinweise nicht eingehalten werden. Die Angaben dieser Einbau- und Betriebsanleitung sind zu beachten.

Sämtliche Anzugsmomente müssen eingehalten werden.

Nach Erreichen der vorgegebenen Wartungs- und Kontrollintervalle sind die Anzugsmomente mit einem Drehmomentschlüssel zu überprüfen. Werden die angegebenen Drehmomente nicht eingehalten, sind Bauteilbewegungen unter metallischer Berührung und somit Erwärmungen und Funkenbildung zu erwarten.

Bauliche Veränderungen an der Kupplung sind nicht zulässig.



## Hinweise und Vorschriften für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### Inbetriebnahme

Stahlnaben und Stahlspannringe sind mit einer Zink-Phosphatierung versehen, welche eine Korrosionsschutzbasis bildet. Alle anderen Teile sind unbehandelt.

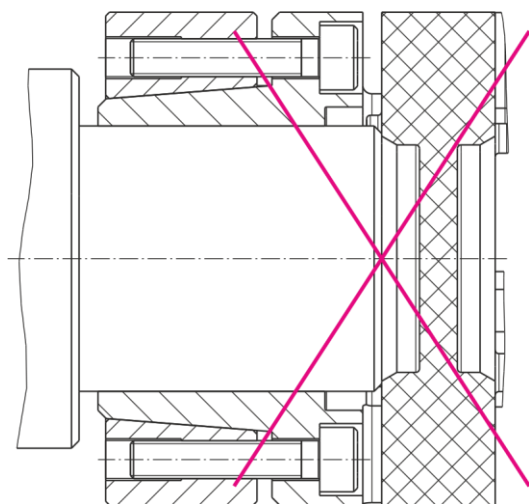
Naben nach DIN 69002 sind blank und geölt.

Der Einsatz der Kupplung ist nur in witterungsgeschützten Räumen zulässig. Für den Einsatz im Freien oder unter Witterungsbedingungen ist zusätzlicher Korrosionsschutz erforderlich. Durch stark korrodierte Kupplungsbauteile besteht Zündgefahr.

Durch Lackierungen oder andere klebende Medien dürfen die Funktionsbauteile der Kupplung nicht verkleben, bzw. darf keine Gefährdung durch elektrostatische Aufladungen entstehen (siehe hierzu DIN EN ISO 80079-36 6.7).

Die ROBA®-ES Kupplung muss axial auf der An- und Abtriebswelle befestigt werden, die ordnungsgemäße Befestigung ist vor der Inbetriebnahme zu überprüfen.

Die Wellen und Passfedern müssen in den Kupplungen so positioniert werden, dass kein Kontakt zu einem benachbarten Kupplungsteil besteht (Bild 21).



**Bild 21**

Bei der Passfederausführung ist der Sicherungsgewindestift mit Sicherungslack z.B. Loctite 243 zu sichern.

Staubablagerungen auf der Kupplung oder der Betrieb in Staubaufhängungen sind nicht zulässig.

Das Abstandsmaß "E" nach Bild 15 und Tabelle 12 ist zwingend einzuhalten. Berühren sich die beiden Kupplungsteile, besteht aufgrund der Reibung Zündgefahr.



Insbesondere bei Vertikalanwendungen mit Hülsen ist die Einhaltung des Maßes "E" zu überprüfen und im Rahmen der Wartungsintervalle (siehe Seite 19) zu kontrollieren. Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich die Hülse im Betrieb durch Mikrobewegungen absenkt und dadurch Hülse und Nabe in Kontakt kommen.  
Achtung Zündgefahr.

Die rotierenden Kupplungsteile sind gegen Berührung und gegen Aufschlagen von Fremdkörpern zu schützen.

Geeignete Abdeckungen müssen um die Kupplung angebracht werden.

Wir empfehlen eine Kupplungsabdeckung aus rostfreiem Stahl zu verwenden. Die Konstruktion muss so ausgeführt sein, dass durch auftretende Teile keine Deformationen auftreten, die ein Anlaufen der Abdeckung an der Kupplung verursachen (Zündgefahr).

Der Abstand der Abdeckung zu rotierenden Teilen muss mindestens 5 mm betragen.

Die Abdeckung muss elektrisch leitfähig sein.

Abdeckungen aus Aluminium sind nicht zulässig.

### Wartungs- und Kontrollintervalle für Kupplungen

in  explosionsgefährdeten Bereichen



Beachten Sie hierzu den Punkt Wartung auf Seite 19.

Die auf Seite 19 angegebenen Wartungs- und Kontrollintervalle sind einzuhalten.

Bei jeglichen Unregelmäßigkeiten unabhängig von anstehenden Wartungs- und Kontrollintervallen ist die Anlage still zu setzen und die Störursache an Hand der Tabelle Betriebsstörungen zu ergründen.

## Auslegung von ROBA®-ES Kupplungen

### 1. Überschlägige Berechnung des Kupplungsdrehmoments:

#### 1.1. $T_N$ aus der Nennleistung

$$T_N = \frac{9550 \times P_{AN/LN}}{n}$$

#### 1.2. dynamische Drehmomente $T_S$ und $T_W$ (5.1 und 5.2):

Antriebsseitige Erregung:

Lastseitige Erregung:

Stoßdrehmoment:  $T_S = T_{AS} \times \frac{J_L}{J_A + J_L} \times S_A$

Stoßdrehmoment:  $T_S = T_{LS} \times \frac{J_A}{J_A + J_L} \times S_L$

Wechseldrehmoment:  $T_W = T_{AW} \times \frac{J_L}{J_A + J_L} \times V_R$

Wechseldrehmoment:  $T_W = T_{LW} \times \frac{J_A}{J_A + J_L} \times V_R$

### 2. Vergleich der auftretenden Drehmomente in der Kupplung mit den zulässigen Drehmomenten

Die Kupplung muss so bemessen sein, dass die auftretenden Belastungen in keinem Betriebszustand die zulässigen Werte überschreiten.

#### 2.1. Belastung durch Nenndrehmoment

$$T_{KN} \geq T_N \times S_6$$

#### 2.2. Belastung durch Drehmomentenstöße (5.3)

$$T_{K \max} \geq T_S \times S_Z \times S_6 + T_N \times S_6$$

#### 2.3. Belastung beim Durchfahren einer Resonanz (5.4)

$$T_{K \max} \geq T_S \times S_Z \times S_6 \times V_R + T_N \times S_6$$

#### 2.4. Belastung durch dauernd wechselndes Drehmoment - Taktbetrieb (5.5 und 5.6)

zulässiges Wechseldrehmoment der Kupplung:

$$T_{KW} = 0,25 \times T_{KN} \text{ (für Aluminiumnaben)}$$

$$T_{KW} = 0,35 \times T_{KN} \text{ (für Stahlnaben)}$$

$$T_{KW} \geq T_W \times S_6 \times S_f$$

### 3. Überprüfung der zulässigen Verlagerung

$$\Delta K_a \geq \Delta W_a \times S_6$$

$$\Delta K_r \geq \Delta W_r \times S_6 \times S_n$$

$$\Delta K_w \geq \Delta W_w \times S_6 \times S_n$$

Treten mehrere Verlagerungsarten gleichzeitig auf, ist Bild 17 (Seite 17) zu beachten.

### 4. Überprüfung des Reibschlusses der Naberverbindung

$T_R > T_{\max}$  :  $T_{\max}$  ist das maximale Drehmoment das in der Kupplung auftritt.

Werte für  $T_R$  sind auf den Seiten 5 bis 9.

### 5. Erläuterungen

5.1. Die Bestimmung des Drehmoments an der Kupplung gilt, wenn die Wellenkupplung in der Anlage das drehweichste Element ist und somit die Anlage als Zwei-Massen Schwinger betrachtet werden kann. Ist dies nicht der Fall, erfordert die Berechnung des Drehmoments an der Kupplung erweiterte Berechnungsverfahren.

5.2. Die Stoßfaktoren  $S_A / S_L$  beschreiben den Stoßverlauf. Ein Rechteckverlauf des Stoßdrehmoments ist der schwerste Stoß ( $S_A/S_L = 2,0$ ). Ein flacher Sinusverlauf des Stoßdrehmoments ist ein leichter Stoß ( $S_A/S_L = 1,2$ ).

5.3.  $T_S$ , das Spitzendrehmoment in der Kupplung, ist das maximale Drehmoment in der Kupplung während des Stoßes minus dem Anlagendrehmoment, das im Normalbetrieb in der Kupplung wirkt.

$$T_S = T_{\max, \text{Stoß}} - T_N$$

5.4. Wird ein Antrieb überkritisch betrieben, d. h. liegt die Betriebsdrehzahl  $n$  über der Resonanzdrehzahl  $n_R$ , dann erzeugt das Durchfahren der Resonanz besondere Belastungen.

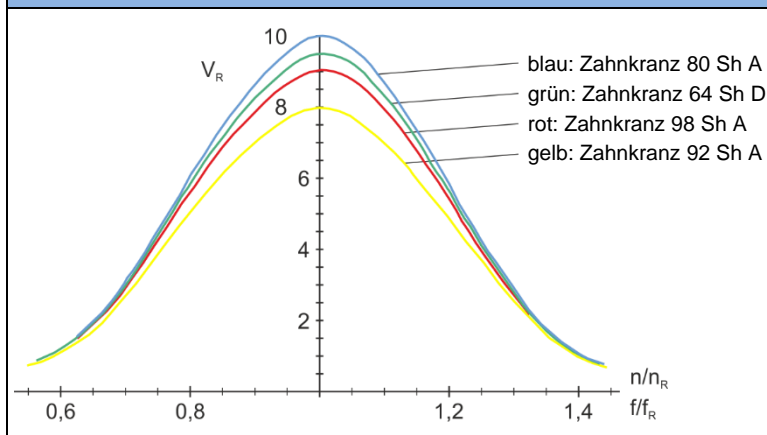
Beim schnellen Durchfahren der Resonanz unterhalb der Betriebsdrehzahl treten nur wenige Resonanzspitzen auf. Das Wechseldrehmoment in Resonanz kann deshalb mit dem Maximaldrehmoment der Kupplung verglichen werden (siehe auch 5.6).

5.5.  $S_f$  berücksichtigt die Frequenzabhängigkeit der Lebensdauer. Die Frequenzabhängigkeit wird erst über 5 Hz berücksichtigt.

5.6. Bei nennenswerter Schwingungserregung sollte durch Wahl einer geeigneten Drehfedersteife der Kupplung die Resonanz außerhalb des Betriebsbereichs verschoben werden.

## Auslegung von ROBA®-ES Kupplungen Betriebsfaktoren für die Kupplungsauslegung

### $V_R$ = Resonanzfaktor



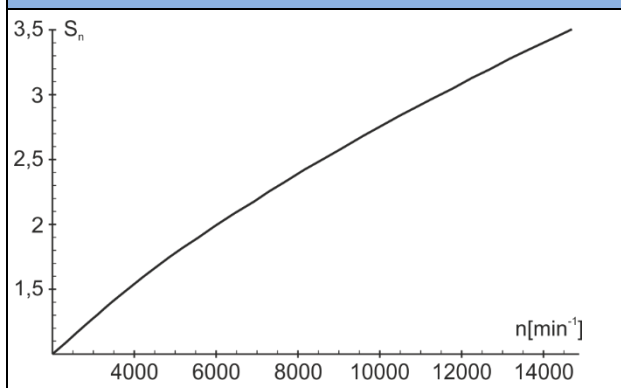
### $n_R$ = Resonanzdrehzahl

$$n_R = \frac{30}{\pi} \sqrt{C_{T \text{ dyn.}} \frac{J_A + J_L}{J_A \times J_L}} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

### $f_R$ = Resonanzfrequenz

$$f_R = \frac{1}{2\pi} \sqrt{C_{T \text{ dyn.}} \frac{J_A + J_L}{J_A \times J_L}} \text{ [s}^{-1}\text{]}$$

### $S_n$ = Drehzahlfaktor



### $S_f$ = Frequenzfaktor

F in Hz	≤ 5	> 5
$S_f$	1	$\sqrt{\frac{f}{5}}$

f gibt die Belastungswechsel pro Sekunde an (Hz = s<sup>-1</sup>)

### $S_z$ = Anlauffaktor/Stoßhäufigkeit

S/h	0 - 100	101 - 200	201 - 400	401 - 800	801 - 1000
$S_z$	1	1,2	1,4	1,6	1,8

### $S_\theta$ = Sicherheitsfaktor für Temperatur

T	-30 °C / +30 °C	+60 °C	+90 °C
$S_\theta$	1	1,5	2

### $S_A$ oder $S_L$ = Stoßfaktor

Stöße	$S_A$ oder $S_L$
leichte Stöße	1,2
mittlere Stöße	1,6
schwere Stöße	2,0


## Begriffe

$P_{AN/LN}$ [kW]	Antriebsseitige/Lastseitige Leistung
$T_R$ [Nm]	Übertragbares Drehmoment (Reibschluss, Tabellen 2 – 7 auf Seiten 5 – 9)
$T_{AS/AW}$ [Nm]	Erregendes Drehmoment Antriebsseite
$T_{LS/LW}$ [Nm]	Erregendes Drehmoment Lastseite
$T_N$ [Nm]	Anlagendrehmoment
$T_W$ [Nm]	Anlagenwechseldrehmoment
$T_S$ [Nm]	Spitzendrehmoment
$T_{max}$ [Nm]	maximales Drehmoment in der Kupplung
$T_{KN}$ [Nm]	zulässiges Nenndrehmoment
$T_{Kmax}$ [Nm]	zulässiges Maximaldrehmoment
$T_{KW}$ [Nm]	zulässiges Dauerwechseldrehmoment
$J_A$ [kgm <sup>2</sup> ]	Massenträgheitsmoment der Antriebsseite
$J_L$ [kgm <sup>2</sup> ]	Massenträgheitsmoment der Lastseite
$\Delta K_a$ [mm]	zulässiger axialer Versatz
$\Delta K_r$ [mm]	zulässiger radialer Versatz


$\Delta K_w$ [°]	zulässiger winkliger Versatz
$\Delta W_a$ [mm]	axialer Wellenversatz
$\Delta W_r$ [mm]	radialer Wellenversatz
$\Delta W_w$ [°]	winkliger Wellenversatz
$C_T$ [Nm/rad]	Drehfedersteife
$n$ [1/min]	Nenndrehzahl
$n_R$ [1/min]	Resonanzdrehzahl
$S_{A/L}$ [-]	Stoßfaktor Antriebsseite/Lastseite
$S_n$ [-]	Drehzahlfaktor
$S_z$ [-]	Anlauffaktor/Stoßhäufigkeit
$S_\theta$ [-]	Temperaturfaktor
$S_f$ [-]	Frequenzfaktor
$V_R$ [-]	Resonanzfaktor
$f$ [1/s]=[Hz]	Belastungsfaktor
$f_R$ [Hz]	Resonanzfrequenz



## Betriebsstörungen

Fehler	Mögliche Ursachen	Gefahrenhinweise für  Bereiche	Behebung
Veränderung der Laufgeräusche und/oder auftretende Vibrationen	Ausrichtfehler	Erhöhte Temperatur an der Zahnkranzoberfläche; Zündgefahr durch heiße Oberflächen	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Grund des Ausrichtfehlers beheben (z.B. lose Fundamentschraube, Bruch der Motorbefestigung, Wärmeausdehnung von Anlagenbauteilen, Veränderung des Einbaumaßes "E" der Kupplung) 3) Kupplung auf Verschleiß überprüfen
	Zahnkranzverschleiß, kurzzeitige Drehmomentübertragung durch Metallkontakt	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung demontieren und Reste des Zahnkranzes entfernen 3) Kupplungsteile prüfen und beschädigte Kupplungsteile austauschen 4) Zahnkranz einsetzen, Kupplungsteile montieren 5) Ausrichtung überprüfen, gegebenenfalls korrigieren
	Spann- und Klemmschrauben bzw. Sicherungsgewindestift zur axialen Sicherung der Naben lose	Zündgefahr durch heiße Oberflächen und Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplungsausrichtung prüfen 3) Spann- und Klemmschrauben zur axialen Sicherung der Naben auf das vorgeschriebene Drehmoment anziehen bzw. Sicherungsgewindestift anziehen und mit Sicherungslack gegen Selbstlösung sichern 4) Kupplung auf Verschleiß überprüfen
Nockenbruch	Zahnkranzverschleiß, Drehmomentübertragung durch Metallkontakt	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung komplett auswechseln 3) Ausrichtung überprüfen
	Bruch der Nocken durch hohe Schlagenergie / Überlastung / zu hohe Wellenverlagerung	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplung komplett auswechseln 3) Ausrichtung überprüfen 4) Grund der Überlast ermitteln
	Betriebsparameter entsprechen nicht der Kupplungsleistung	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Betriebsparameter überprüfen und angemessene Kupplung auswählen (Einbauraum beachten) 3) Neue Kupplung montieren 4) Ausrichtung überprüfen
	Überschreiten der Kupplungskenndaten durch Bedienungsfehler	Zündgefahr durch Funkenbildung	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Kupplungsauslegung überprüfen 3) Kupplung komplett auswechseln 4) Ausrichtung überprüfen 5) Bedienungspersonal einweisen und schulen
Vorzeitiger Zahnkranzverschleiß	Ausrichtfehler	Erhöhte Temperatur an der Zahnkranzoberfläche; Zündgefahr durch heiße Oberflächen	1) Anlage außer Betrieb setzen 2) Grund des Ausrichtfehlers beheben (z.B. lose Fundamentschraube, Bruch der Motorbefestigung, Wärmeausdehnung von Anlagenbauteilen, Veränderung des Einbaumaßes "E" der Kupplung) 3) Kupplung auf Verschleiß überprüfen

## Betriebsstörungen

Fehler	Mögliche Ursachen	Gefahrenhinweise für  Bereiche	Behebung
Vorzeitiger Zahnkranzverschleiß	z.B. Kontakt mit aggressiven Flüssigkeiten / Ölen, Ozoneinwirkung, zu hohe Umgebungstemperatur usw., die physikalische Veränderungen des Zahnkranzes bewirken	Zündgefahr durch Funkenbildung bei metallischem Kontakt der Nocken	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Anlage außer Betrieb setzen</li> <li>2) Kupplung demontieren und Reste des Zahnkranzes entfernen</li> <li>3) Kupplungsteile prüfen und beschädigte Kupplungsteile austauschen</li> <li>4) Zahnkranz einsetzen, Kupplungsteile montieren</li> <li>5) Ausrichtung überprüfen, gegebenenfalls korrigieren</li> <li>6) Sicherstellen, dass weitere physikalische Veränderungen des Zahnkranzes ausgeschlossen sind.</li> </ol>
	Überschreiten der für den Zahnkranz zulässigen Umgebungs- bzw. Kontakttemperaturen siehe Tabelle 8	Zündgefahr durch Funkenbildung bei metallischem Kontakt der Nocken	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Anlage außer Betrieb setzen</li> <li>2) Kupplung demontieren und Reste des Zahnkranzes entfernen</li> <li>3) Kupplungsteile prüfen und beschädigte Kupplungsteile austauschen</li> <li>4) Zahnkranz einsetzen, Kupplungsteile montieren</li> <li>5) Ausrichtung überprüfen, gegebenenfalls korrigieren</li> <li>6) Umgebungs- bzw. Kontakttemperaturen prüfen und regulieren (evtl. auch Abhilfe mit anderen Zahnkranzwerkstoffen)</li> </ol>
Vorzeitiger Zahnkranzverschleiß (Materialverflüssigung im Inneren des Zahnkranznockens)	Antriebsschwingungen	Zündgefahr durch Funkenbildung bei metallischem Kontakt der Nocken	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Anlage außer Betrieb setzen</li> <li>2) Kupplung demontieren und Reste des Zahnkranzes entfernen</li> <li>3) Kupplungsteile prüfen und beschädigte Kupplungsteile austauschen</li> <li>4) Zahnkranz einsetzen, Kupplungsteile montieren</li> <li>5) Ausrichtung überprüfen, gegebenenfalls korrigieren</li> <li>6) Schwingungsursache ermitteln (evtl. Abhilfe durch Zahnkranz mit niedrigerer oder höherer Shorehärte)</li> </ol>



### Hinweis!

Bei Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör, die nicht von mayr® geliefert wurden, und für die daraus entstehenden Schäden übernimmt mayr® weder eine Haftung noch eine Gewährleistung.

# Konformitätserklärung

Im Sinne der EU-Richtlinie zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX) 2014/34/EU erklären wir

**Chr. Mayr GmbH + Co. KG  
Eichenstraße 1  
D-87665 Mauerstetten**

dass das in der Einbau- und Betriebsanleitung beschriebene Produkt

**ROBA®-ES Wellenkupplung  
Type 94 \_ \_ \_ \_ X (Eingelenkkupplung)  
Größen 14, 19, 24, 28, 38, 42, 48, 55, 65  
mit den zugelassenen Nabentypen:**

- **Klemmnabe (Pos. 0)**
- **Spannringnabe (Pos. 1)**
- **Passfedernabe (Pos. 2)**

in alleiniger Verantwortung entwickelt, konstruiert und gefertigt wurde in Übereinstimmung mit der oben genannten EU-Richtlinie.

Hinterlegungsbescheinigung: \_\_\_\_\_

Notified Body number: 0123

## Angewendete Normen, Vorschriften und Prüfungen (ANVP)

- 1 DIN EN 1127-1: 2011-10  
Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik
- 2 DIN EN 1127-2: 2014-09  
Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 2: Grundlagen und Methodik in Bergwerken
- 3 DIN EN ISO 80079-36: 2016-12  
Explosionsfähige Atmosphären - Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären - Grundlagen und Anforderungen
- 4 DIN EN ISO 80079-37: 2016-12  
Explosionsfähige Atmosphären - Teil 37: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären - Schutz durch konstruktive Sicherheit "c", Zündquellenüberwachung "b", Flüssigkeitskapselung "k"
- 5 DIN EN ISO 80079-38: 2017-10  
Explosionsfähige Atmosphären - Teil 38: Geräte und Komponenten in explosionsfähigen Atmosphären in untertägigen Bergwerken

Mauerstetten den 20.11.2019  
Ort / Datum

  
Dipl.-Ing. (FH) Güntner Klingler  
(Geschäftsleiter ppa.)