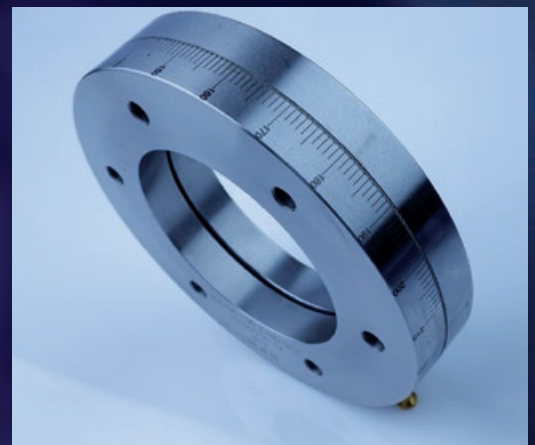
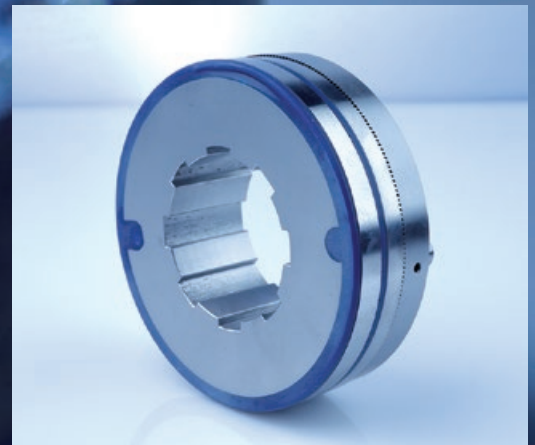


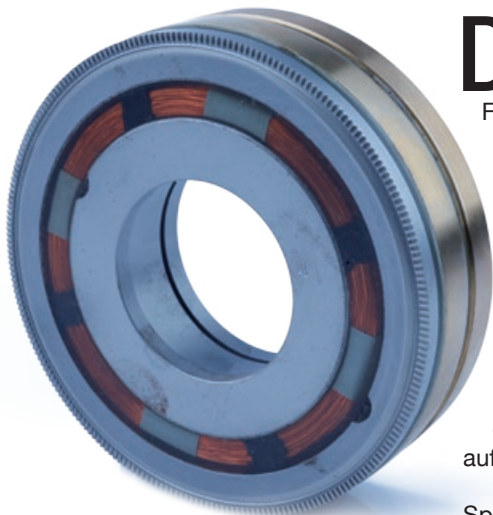
# ELEKTROMAGNET- ZAHNKUPPLUNGEN ELECTROMAGNETIC TOOTH CLUTCHES



RUDOLF HUBER GMBH  
PRÄZISIONSMECHANIK

# ELEKTROMAGNET- ZAHNKUPPLUNGEN

## ELECTROMAGNETIC TOOTH CLUTCHES



**D**ie Rudolf Huber GmbH blickt auf 50 erfolgreiche Jahre zurück. Was mit einer Drehbank anfing, ist heute ein mittelständischer Industriebetrieb mit einem modernen Maschinenpark und hochqualifizierten Mitarbeitern. Zum Kernbereich unserer Fertigung gehören Komponenten für die Antriebs- und Messtechnik sowie für die Medizintechnik.

Mit den Elektromagnet-Zahnkupplungen, kurz MZ-Kupplungen genannt, haben wir eine eigene Produktlinie entwickelt. Die äußerst robusten und nahezu wartungsfreien MZ-Kupplungen sind für die Übertragung hoher Drehmomente besonders gut geeignet. Darüber hinaus entwickeln und fertigen wir Sonderkupplungen für nahezu jede Anwendung. Namhafte Firmen aus der Antriebstechnik zählen heute zu unseren Kunden.

Dieser Katalog stellt die verschiedenen Bauarten und Baugrößen der MZ-Kupplungen vor. Eine detaillierte Beschreibung sowie technische Datenblätter stehen auch auf unserer Internetseite [www.mz-kupplungen.de](http://www.mz-kupplungen.de) zum Download bereit.

Sprechen Sie uns an.  
Wir freuen uns auf neue Herausforderungen.

Andrea Huber  
Geschäftsleitung  
Tel +49 (0)89 804008  
Fax +49 (0)89 8001519  
[a.huber@huber-praezisionsmechanik.de](mailto:a.huber@huber-praezisionsmechanik.de)

Wolfgang Purger  
Technische Leitung  
Tel +49 (0)89 804008  
Fax +49 (0)89 8001519  
[w.purger@huber-praezisionsmechanik.de](mailto:w.purger@huber-praezisionsmechanik.de)

## INHALTSVERZEICHNIS

Aufbau und Wirkungsweise .....	4
Besondere Eigenschaften .....	4
Bauarten .....	4
Wir bieten an .....	4
Auswahl der Bauarten .....	5
Auswahl der Baugrößen .....	5
Besondere Hinweise für den Konstrukteur .....	5
Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring - elektromagnetisch betätigt .....	8
Magnet-Zahn-Federkupplung mit Schleifring - federdruckbetätigt .....	13
Stromzuführer für Schleifring-Kupplungen .....	15
Nutstein für Bauform B .....	16
Mitnahmering .....	17
Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung .....	18
Elektrische Schaltungen .....	23
Zahnscheiben .....	25
Technischer Anhang .....	26

## Aufbau und Wirkungsweise

Eine Elektromagnet-Zahnkupplung besteht im Prinzip aus zwei Teilen:

1. dem **Ringmagneten** (mit eingegossener Spule oder Magnetkörper)
2. dem **Anker** (Bild 1)

Ringmagnet und Anker verfügen jeweils an ihrer Stirnseite über einen Zahnkranz, der für die Kraftübertragung zuständig ist. Je nach Anwendungsfall bieten wir die unterschiedlichsten Verzahnungen an!

Wird der Magnetkörper bzw. die Spule mit der entsprechenden Spannung bestromt, so entsteht um die Spule ein Magnetfeld, das den Anker anzieht und die formschlüssige Kraftübertragung über die Stirnseite ermöglicht. Die Kraftübertragung ist dadurch schlupffrei. In der Regel wird der Ringmagnet mit der angetriebenen Welle und der Anker mit dem anzutreibenden Teil (z.B. Zahnrad) verbunden.

Hierbei greifen die drei Mitnahmebolzen des Ankers in drei Passbohrungen des Gegenstücks oder eines Mitnahmerings (Seite 16) ein. Um die Kraftübertragung (Antrieb-Abtrieb) zu stoppen, muss der Stromfluss unterbrochen werden. Der Anker wird durch seine 6 federgelagerten Elemente (Abdrückbolzen und Rückholschrauben) wieder in seine Ausgangsstellung zurückversetzt. Die Elektromagnet-Zahnkupplungen haben im unbestromten Zustand kein Restdrehmoment.

## Besondere Eigenschaften

Elektromagnet-Zahnkupplungen können bei gleichen Abmessungen ein wesentlich größeres Drehmoment übertragen als Lamellenkupplungen. Sie haben im eingekuppelten Zustand keinen Schlupf und im entkuppelten Zustand kein Restdrehmoment. Durch spanlos geformte und gehärtete Zähne sind sie sehr verschleißfest und vertragen auch mehrmaliges Überraschen bei niedrigen Drehzahlen. Sie sind nahezu wartungsfrei und sowohl für Nass- wie auch für Trockenlauf geeignet.

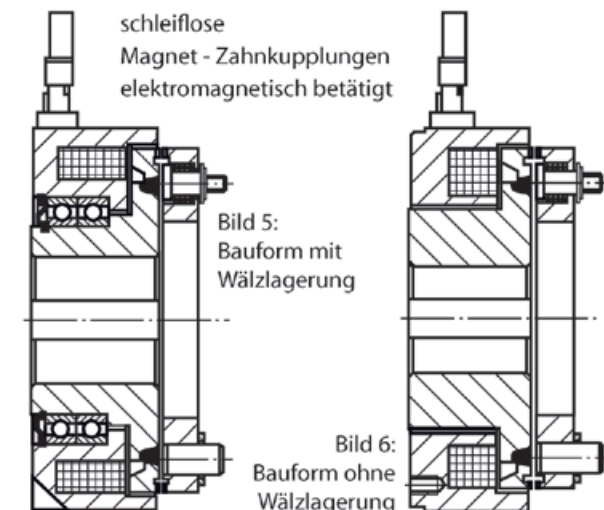
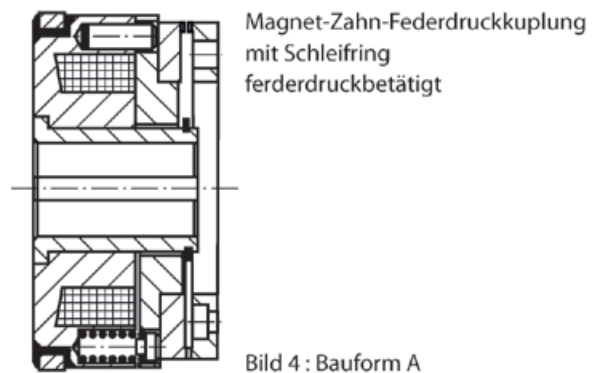
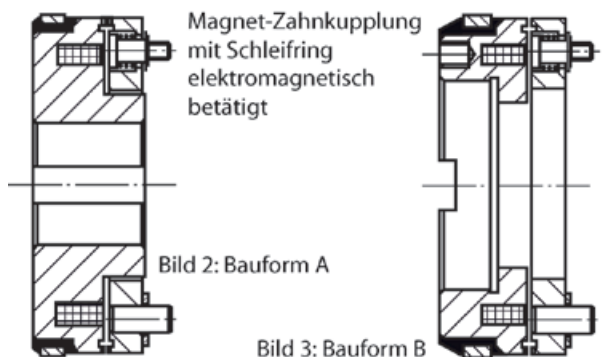
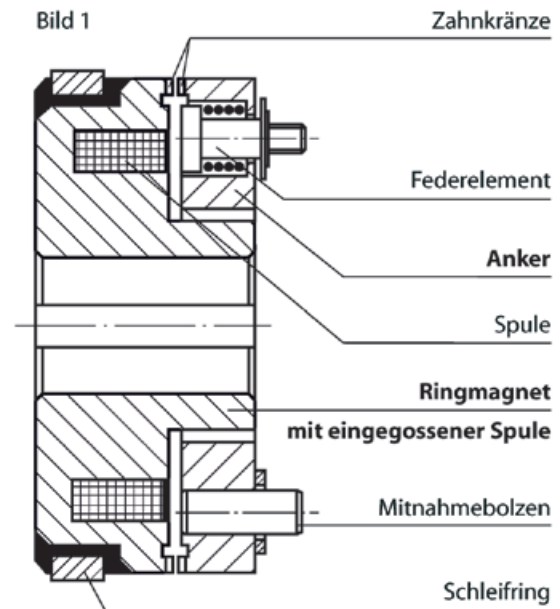
Magnet-Zahnkupplungen sollen im Stillstand oder Synchronlauf eingeschaltet werden. Je nach der Elastizität des Getriebestranges, der Größe der zu beschleunigenden Massen und des Lastmomentes kann auch noch bei geringen Differenzdrehzahlen eingeschaltet werden. Dieser Wert ist von Fall zu Fall verschieden und muss durch Versuche ermittelt werden. Ausgeschaltet werden kann bei jeder Drehzahl und unter Last.

## Bauarten

Nach der Art der Stromzuführung unterscheiden wir Kupplungen mit Schleifring und schleifringlose Kupplungen. Nach der Funktion unterscheiden wir elektromagnetisch betätigte Kupplungen - gekuppelt mit Magnetkraft, entkuppelt mit Federkraft - und federdruckbetätigte Kupplungen - gekuppelt mit Federkraft, entkuppelt mit Magnetkraft. Alle Kupplungen arbeiten mit 24 V Gleichstrom und sind für 100% ED ausgelegt. Andere Spannungen auf Wunsch als Sonderkupplungen erhältlich.

## Wir bieten an:

1. Magnet-Zahnkupplungen mit Schleifring, elektromagnetisch betätigt, Bauform A (Drehmomentübertragung über Welle mit Passfedernut), Baugrößen von 13 bis 12000 Nm (Bild 2), Maßtabellen Seite 8 und 9.
2. Magnet-Zahnkupplungen mit Schleifring, elektromagnetisch betätigt, Bauform B (Drehmomentübertragung über Stirnseite), Baugrößen von 13 bis 12000 Nm (Bild 3), Maßtabellen Seite 10 und 11.
3. Magnet-Zahnkupplungen mit Schleifring, federdruckbetätigt, Bauform A (Drehmomentübertragung über Welle), Baugrößen von 35 bis 1200 Nm (Bild 4), Maßtabelle Seite 13.
4. Schleifringlose Magnet-Zahnkupplungen, elektromagnetisch betätigt, Bauform mit Wälzlagerung, Ausführung für Trocken- oder Nasslauf, Baugrößen von 13 bis 12000 Nm (Bild 5), Maßtabellen Seite 18 und 19.
5. Schleifringlose Magnet-Zahnkupplungen, elektromagnetisch betätigt, Bauform ohne Wälzlagerung, Baugrößen von 13 bis 12000 Nm (Bild 6), Maßtabellen Seite 20 und 21.



## Auswahl und Bauart

Für normale Schaltaufgaben werden die elektromagnetisch betätigten Zahnkupplungen verwendet. Ob mit oder ohne Schleifring hängt meistens von der Zugänglichkeit der Kupplung im Getriebe ab. Schleifringlose Kupplungen sind wartungsfrei, während bei der Schleifringkupplung von Zeit zu Zeit die Stromzuführungsbürsten ausgewechselt werden müssen.

Muss bei Stromausfall der gekuppelte Zustand erhalten bleiben (z.B. aus Sicherheitsgründen bei Fahrstühlen oder Krananlagen) oder steht die Kupplung die meiste Zeit im Eingriff und wird nur ab und zu einmal geöffnet (z.B. zum Einrichten einer Maschine), so empfiehlt sich die Magnet-Zahn-Federdruckkupplung (MZF).

## Auswahl der Baugröße

Die Baugröße wird durch das zu übertragende Drehmoment bestimmt. Um Beschädigungen der Verzahnung durch Drehmomentstöße (z.B. beim Anlauf) zu vermeiden, muss das übertragbare Drehmoment der Kupplung größer sein als das Beschleunigungsmoment. Will man allen Eventualitäten vorbeugen, rechnet man mit dem Kippmoment des Motors (aus Motorprospekt, meistens 2 - 2,5fach).

Das Drehmoment errechnet sich nach der Formel:

$$M_d = \frac{9550 \cdot P}{n} \quad [\text{Nm}]$$

worin:

P = Leistung des Motors in kW

n = Drehzahl der Kupplung in Upm

Das Nomogramm im technischen Anhang erleichtert die Berechnung des erforderlichen Drehmoments.

## Besondere Hinweise für den Konstrukteur

- Die lieferbaren Bohrungen sind den jeweiligen Maßtabellen zu entnehmen. Abweichende Bohrungen und Vielkeilprofile im Bereich der Tabellenwerte können gegen Mehrpreis gefertigt werden (bei Vielkeilprofil anfragen). Die Wellenpassung soll bis  $\varnothing 40$  n6 und über  $\varnothing 40$  j6 betragen. Die Passfedernut wird, wenn im Maßblatt nicht anders vermerkt, nach DIN 6885 Blatt 1 mit der Passung P9 gefertigt. Eine Übersicht der Vielkeilprofile und Passfedernuten befindet sich im technischen Anhang.

**ACHTUNG!** Da die Kupplungen aus Weicheisen bestehen, ist bei der Montage darauf zu achten, dass die Bohrungen nicht durch scharfe Kanten oder Grat beschädigt werden. Ebenfalls dürfen Polflächen und Anlageflächen nicht beschädigt werden.

- Damit die in der Tabelle angegebenen Drehmomente erreicht werden, müssen beide Stirnverzahnungen möglichst versatzfrei zueinander laufen. Daher sollte auf den Fertigungszeichnungen der Anschlusssteile auf diese Forderung besonders hingewiesen werden. Der max. zulässige Rundlauffehler zwischen dem Sitz des Ringmagneten und dem Mitnahmebohrungsteilkreis bzw. dem Zentrieransatz des Mitnahmeringes und der zulässige Planschlag der Anlagefläche sollte nicht mehr als 0,05 mm betragen (Bild 7 und 8).
- Die in den Maßtabellen angegebenen Toleranzen für die Mitnahmebohrungen müssen eingehalten werden. Sind die Bohrungen als Grundlöcher ausgeführt (Bild 7 und 9), so müssen sie eine Entlüftung haben, damit die Luft bzw. eingedrungenes Öl entweichen kann und den Schaltvorgang nicht behindert oder gar blockiert (Kolbenwirkung). Bei trockenlaufenden Kupplungen sind die Mitnahmebolzen mit einem Dauerschmiermittel (z.B. Molycote) einzureiben. Das genaue Bohren der Mitnahmelöcher lässt sich umgehen, wenn von uns gelieferte Mitnahmeringe verwendet werden (Bild 8, 10 und 13), Maßtabelle auf Seite 16.

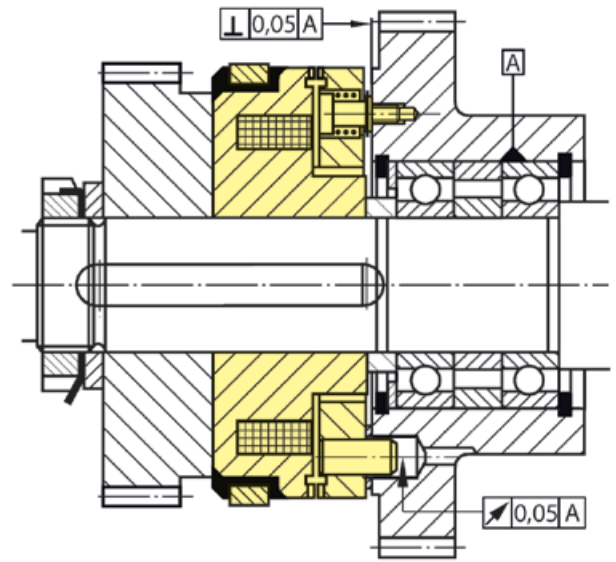


Bild 7

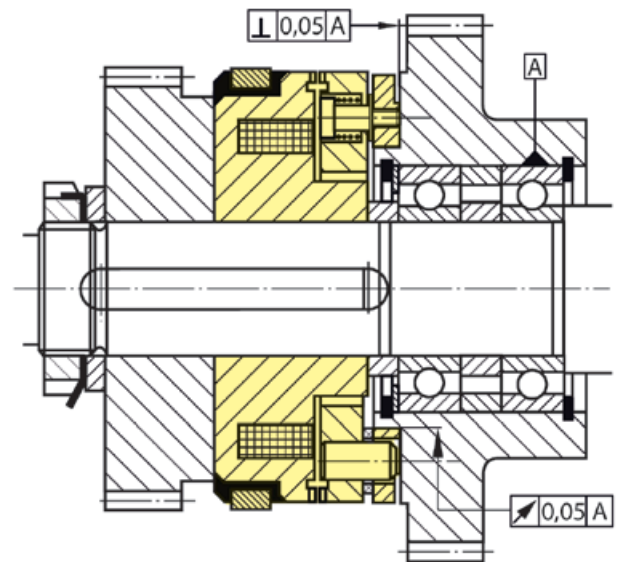


Bild 8

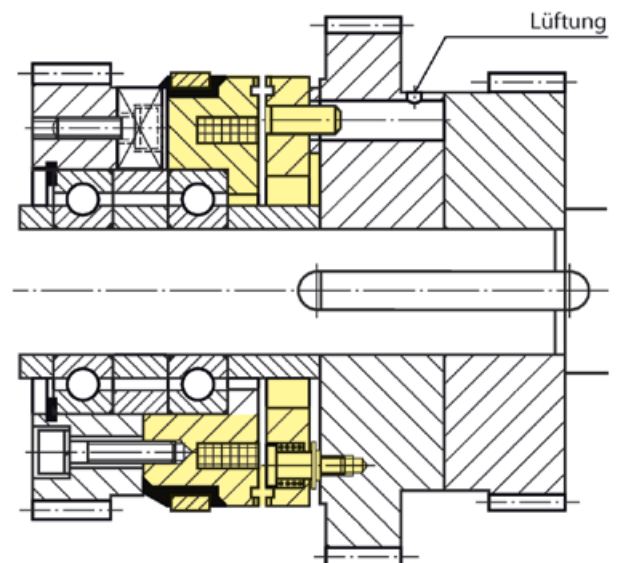


Bild 9

- An der engsten Stelle zwischen den Stirnverzahnungen muss im ausgekuppelten Zustand ein Luftspalt von der Größe  $r$  (Tabelle) vorhanden sein. Diese Zahnluft muss bei Montage eingestellt werden. Damit sich der eingestellte Luftspalt nicht verändern kann, müssen der Ringmagnet und das den Anker bzw. den Mitnahmering tragende Maschinenteil axial miteinander verspannt sein.

Das Einstellen des Luftspalts erfolgt am einfachsten durch Passscheiben oder -ringe. Diese werden mit einem Aufmaß zum Nachschleifen gefertigt. Bei einer Probemontage wird der Luftspalt gemessen und dann das Passteil um die Differenz zu  $r$  dünner geschliffen. Werden Schrauben oder Muttern zur axialen Befestigung verwendet, so sind diese gegen Verdrehung zu sichern (Bild 11).

- Erfolgt das Einkuppeln im Stillstand und kommt Zahn auf Zahn zu liegen, so kann bei hoher Anlaufbeschleunigung ein Überraschen der Kupplung erfolgen. Hier sind Vorkehrungen für langsames Anlaufen oder/und zur Verkürzung der Einschaltzeit zu treffen. Geeignete Schaltschaltungen zur Einschaltzeitverkürzung sind im Abschnitt „Elektrische Schaltungen“ ab Seite 22 vorhanden.

- Isolationsschäden und ein unvollkommener Eingriff der Stirnverzahnungen durch Eisenteilchen (Abrieb) können vermieden werden, wenn man bei Tauchschmierung im Ölsumpf Magnetabscheider bzw. bei Umlaufschmierung einen Magnetfilter einbaut.

Um zu vermeiden, dass Ringmagnet und Anker beim Abschalten kleben, sollen im Getriebe Öle mit einer Viskosität von ca.  $25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  bei  $50^\circ\text{C}$  verwendet werden.

Bei Nasslauf sollen die Kupplungen nicht in das Öl eintauchen. Bei Trockenlauf ist die Verzahnung vor Staub und anderen Fremdkörpern zu schützen.

- Sollen zwei Wellenenden durch eine Kupplung miteinander verbunden werden, so sollte man entweder das eine Wellenende auf dem anderen lagern (Bild 11) oder bei kleinen Fluchtfehlern eine elastische Kupplung vorsehen (Bild 12). Hierbei muss man auf das Einhalten des Abstandes der beiden Wellen zueinander achten, oder einen geeigneten Längenausgleich vorsehen.
- ACHTUNG!** Bei der Montage der Kupplungen der Baugrößen 13 bis 800 Nm darf niemals vergessen werden, die Unterlegscheiben auf die Mitnahmebolzen zu montieren, da sonst die Gefahr besteht, dass die Kragen der Befestigungsschrauben abgeschlagen werden.
- Die Befestigungsschrauben des Ankers mit Innensechskant sind mittels der beigefügten verzahnten Tellerfedern gegen Lösen zu sichern.
- Im eingebauten Zustand ist möglichst nahe bei der Kupplung (bei Schleifringkupplung zwischen Schleifring und Kupplungskörper) die ankommende Spannung zu prüfen. Sie soll 24 bis 26 VDC betragen. Sollte sie niedriger sein, so muss eine höhere Ausgangsspannung bereitgestellt werden, damit die Spannungsverluste durch lange Zuleitungen o.Ä. ausgeglichen werden.
- Die Kraftübertragung bei Kupplungen der Bauform B erfolgt stirnseitig durch Nutzensteine. Passende Nutzensteine können von uns bezogen werden, Maßtabelle auf Seite 15.
- Magnet-Zahnkupplungen können waagrecht oder senkrecht eingebaut werden. Bei senkrechtem Einbau sollte der Anker nach unten hängend angeordnet werden (Bild 13).

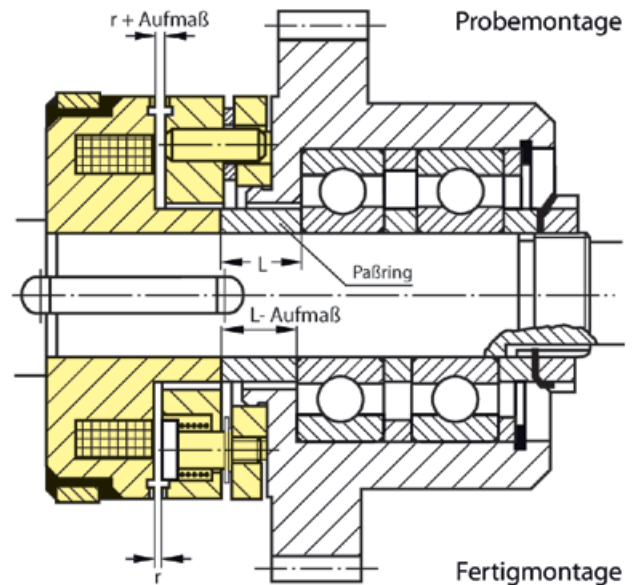


Bild 10

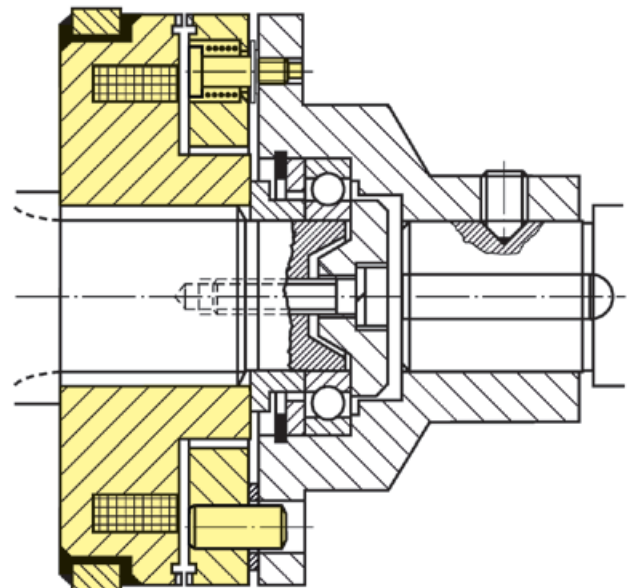


Bild 11

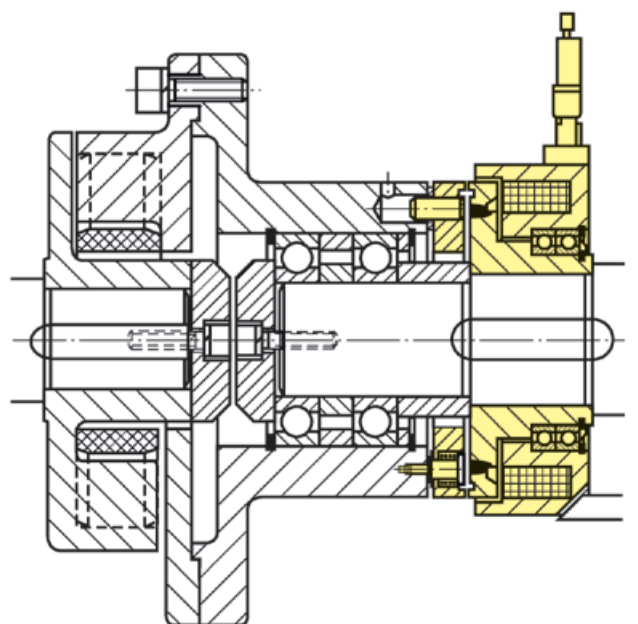


Bild 12

13. Die Stirnverzahnungen haben einen trapezförmigen Querschnitt. Die **Normalverzahnung** (Bild 14) hat geringes Umfangsspiel. Das Einschalten erfolgt im Stillstand oder Synchronlauf oder bei geringen Differenzdrehzahlen. Die Höhe der Differenzdrehzahl muss von Fall zu Fall durch Versuche ermittelt werden. Ausgeschaltet werden können Zahnkupplungen bei allen Drehzahlen und unter Last.

**Feinverzahnung** (Bild 15) hat eine größere Zähnezahl und kein Umfangsspiel. Sie kann nur im Stillstand oder bei Synchronlauf eingeschaltet werden. In Verbindung mit im Gegenstück nahezu spielfrei eingepassten Mitnahmebolzen ist die feinverzahnte Kupplung zur Übertragung von Steuerbewegungen (z.B. Kurven) geeignet.

**Lückenverzahnung** (Bild 16) hat großes Umfangsspiel und ermöglicht vor allem in Verbindung mit Schnellerregung (siehe Abschnitt „Elektrische Schaltungen“ ab Seite 22) das Einschalten bei höheren Drehzahlen. Diese Werte müssen durch Versuch ermittelt werden.

**Säge-Lückenverzahnung** links oder rechts (Bild 17) wird hauptsächlich bei Werkzeugspanngetrieben angewendet, wobei die „flache“ normale Flanke zum Spannen und die steile zum Lösen dient. Die Richtung „links“ oder „rechts“ gibt die Drehrichtung an, in der das Nennmoment der Kupplung übertragen wird. In der Gegenrichtung wird ein Mehrfaches des Nennmomentes übertragen.

Bei der **Festpunktschaltung** (Bild 18) kann die Verzahnung nur in einer oder mehreren bestimmten Stellungen zueinander einrasten. Das Einschalten muss hier bei einer kleinen Differenzdrehzahl erfolgen. Der Einschaltzeitpunkt kann an jeder beliebigen Stelle liegen. Die Verzahnung gleitet dann bis zum Festpunkt und rastet dort ein. Will man ein zu langes Gleiten vermeiden, so legt man den Einschaltzeitpunkt kurz vor den Einrastpunkt

14. Sind zwei Kupplungen auf einer Welle Rücken an Rücken angeordnet und werden gleichzeitig eingeschaltet, so muss ein Sicherheitsabstand von min. 2 mm eingehalten werden. Dieser kann durch eine Scheibe aus magnetisch nichtleitendem Material gebildet werden. So wird eine gegenseitige magnetische Beeinflussung verhindert.
15. Werden Motor und Kupplung gleichzeitig geschaltet, so schaltet man am besten den Motor mit Zeitverzögerung ein. So ist gewährleistet, dass die Kupplung eingerastet ist.

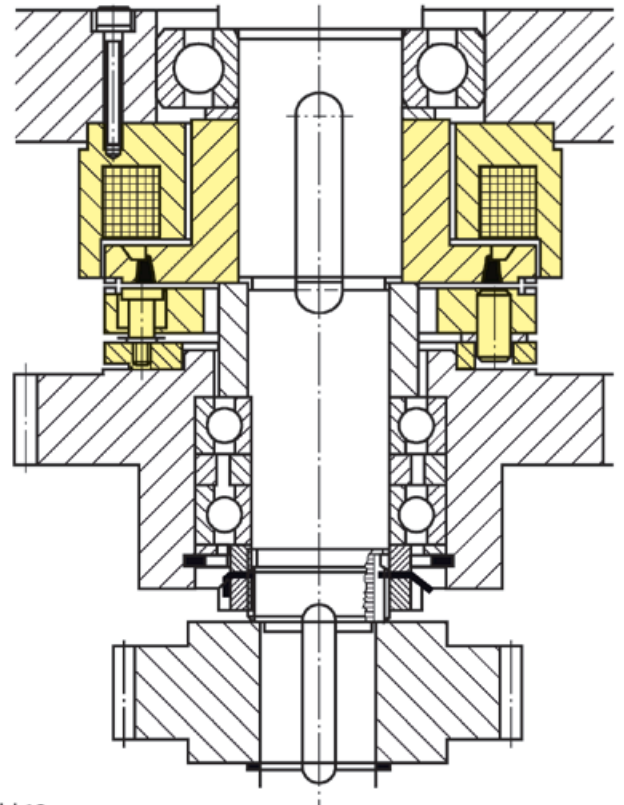


Bild 13

Bild 14  
Normal-  
verzahnung



Bild 15  
Fein-  
verzahnung

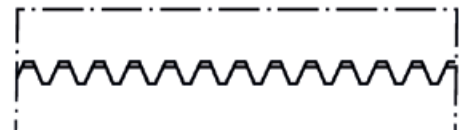


Bild 16  
Lücken-  
verzahnung



Bild 17  
Säge-Lücken-  
verzahnung  
a) links  
b) rechts

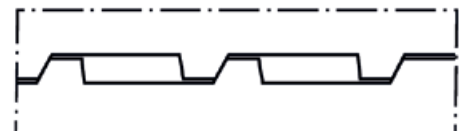
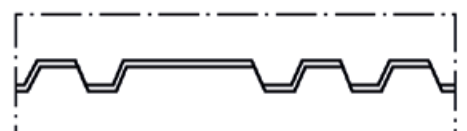


Bild 18  
Festpunkt-  
Schaltung



# Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring elektromagnetisch betätigt

Sie werden in zwei Bauformen ausgeführt:

Bauform A - Drehmomentübertragung über Welle (Bild 20) und Bauform B - Drehmomentübertragung über Stirnseite (Bild 19). Für beide Bauformen gelten die Hinweise auf den vorherigen Seiten.

Bei der Bauform A und den Baugrößen 13 bis 100 Nm beträgt der Abstand des Schleifringes von der Stirnseite nur 1,5 mm. Dieser Isolierabstand ist zu gering, so dass bei überstehendem angrenzendem Maschinenteil eine Zwischenscheibe oder ein Bund vorzusehen ist (Bild 8).

Ringmagnete der Bauform B besitzen teilweise große Bohrungen d, die ein Ausfüllen mit Ferromagnetischem Material (bis auf Maß g) erfordern, wenn das volle Drehmoment der Kupplung erreicht werden soll.

Diese Kupplungen sind für Trocken- und Nasslauf geeignet. Die Stromzuführer sind jedoch verschieden. Bei Trockenlauf ist die Bürste aus Cu Graphit und bei Nasslauf (Öllauf) aus Bronzegewebe in einer Ms-Hülle. Die Stromzuführer müssen starr d.h. vibrationsfrei und im angegebenen Abstand e (Tabelle Seite 14) von der Schleifringoberfläche angeordnet sein. Von Vorteil ist es, wenn Stromzuführer an gut zugänglichen Stellen sitzen, damit sie nach längerer Betriebsdauer auf ihren Zustand überprüft bzw. die Bürste ausgewechselt werden kann.

Bei wälzgelagerten Kupplungswellen wird es empfohlen, bei gleitgelagerten ist es Bedingung, dass der Massestrom über einen Stromzuführer auf ein mit dem Ringmagneten verbundenes Teil geleitet wird (Bild 19). Bei wälzgelagerten Wellen kann man durch Verspannen der Wälzlager eine Verbesserung der Massestromleitung erreichen (Bild 20).

Die max. zulässige Drehzahl ist in der Tabelle angegeben. Sie hängt von der max. zulässigen Gleitgeschwindigkeit der Bürste ab. Bei Nasslauf muss ab der Höchstdrehzahl für „ohne Blindbürste“ eine solche angebracht werden. Sie ist auch bei kleineren Drehzahlen erforderlich, wenn die Kupplung fast ständig eingeschaltet ist. Eine Blindbürste ist ein Stromzuführer, der nicht an den Stromkreis angeschlossen wird. Er hat die Aufgabe, den Ölfilm auf dem Schleifring aufzureißen.

Die Schleifringkupplungen selbst sind wartungsfrei. Bei trockenlaufenden Kupplungen sind nur die Gleitflächen der Mitnahmebolzen von Zeit zu Zeit mit einem Dauerschmiermittel (z.B. Molycote) nachzuschmieren.

Bei einer Sonderausführung als Haltekupplung (Bild 21 und 22) entfällt der Schleifring. Die Spulenenenden sind dann entweder als Litze herausgeführt oder an einer AMP Steckverbindung angebracht (vergleiche bei schleifringlosen Kupplungen Seite 18). Alle anderen Abmessungen entsprechen den Tabellenwerten der Bauform B.

Kupplungen mit Sonderverzahnung (Seite 6, Abschnitt 13) haben die gleichen Abmessungen wie die mit Normalverzahnung. Bei der Bestellung ändert sich die zweite Zahl hinter dem Punkt wie folgt:

## MZ 5.000 (Normalausführung)

- └ ändert sich nur bei 7 (Festpunktschaltung)
  - └ 1 = Feinverzahnung (z.B. MZ 5.010)
  - └ 2 = Lückenverzahnung (z.B. MZ 5.020)
  - └ 5 = Säge-Lückenverzahnung links (z.B. MZ 5.050)
  - └ 6 = Säge-Lückenverzahnung rechts (z.B. MZ 5.060)
  - └ 7 = Festpunktschaltung (z.B. MZ 5.071)

Nur bei der Festpunktschaltung ändert sich auch die dritte Zahl hinter dem Punkt. Sie gibt die Anzahl der Einrastmöglichkeiten innerhalb von einer Umdrehung (360°) an.

Beispiel: MZ 5.072

Es bezeichnet eine Magnet-Zahnkupplung mit Festpunktschaltung für zwei Einraststellungen pro Umdrehung (180° Schaltung).

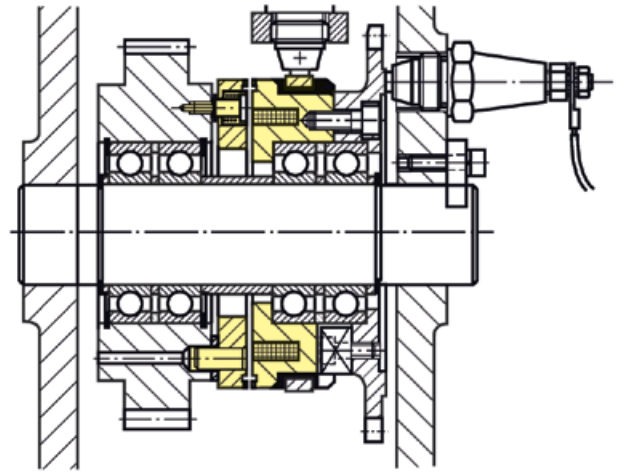


Bild 19

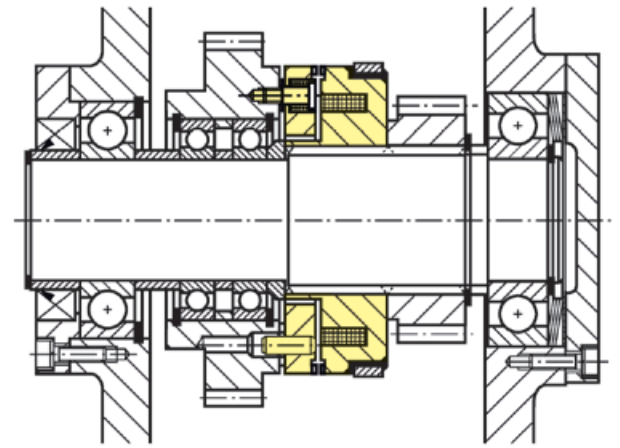


Bild 20

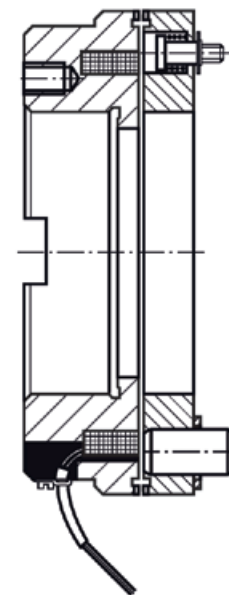


Bild 21  
mit herausgeführten Drahtenden

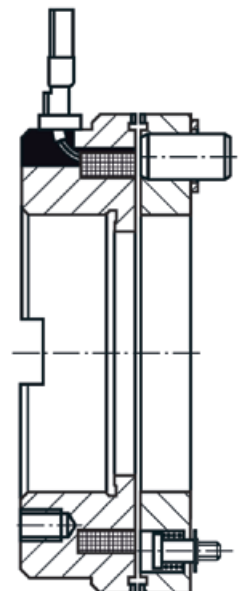
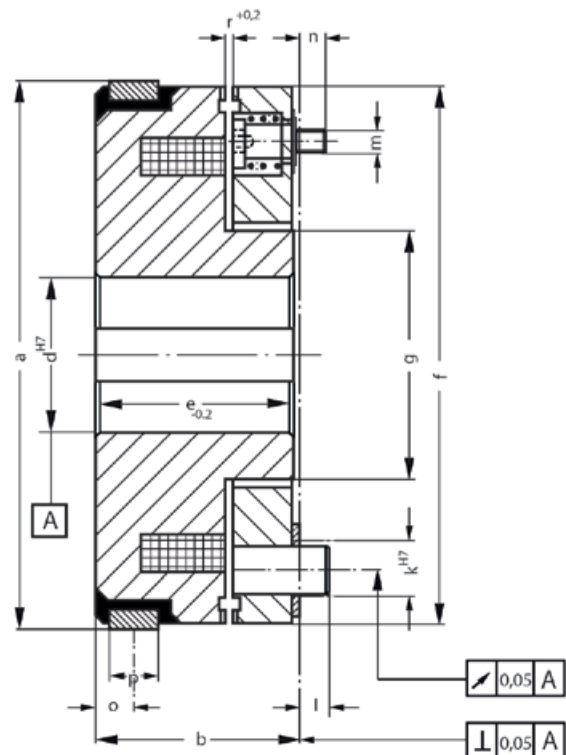
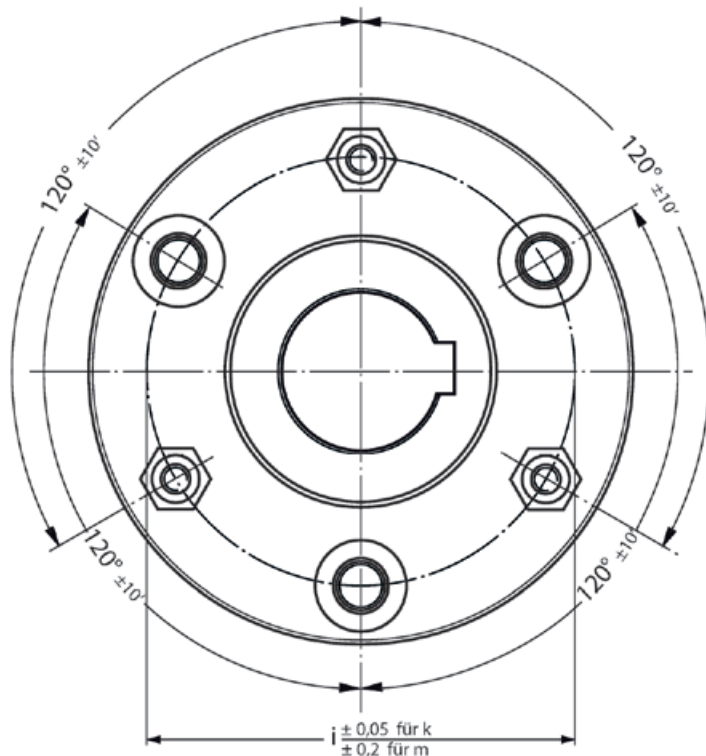


Bild 22  
mit AMP-Steckverbindung

# Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring elektromagnetisch betätigt

## Bauform A



Bestellbeispiel für eine Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring, Bauform A, für ein übertragbares Drehmoment von 400 Nm (40 kpm) und mit einer Bohrung 50<sup>H7</sup>:

### Magnet-Zahnkupplung MZ 40.000-50

Type	übertragbares Drehmoment		Leistungsaufnahme (W)		Massenträgheitsmoment J (kg cm <sup>2</sup> )		Zähnezahl	Gewicht kg	max. Drehzahl/min			passender Stromzuführer		
	Nm	kpm	20°C	80°C	Körper	Anker			kg	Trockenlauf	Naßlauf		Tockenlauf	Naßlauf
											ohne	mit		
MZ 1,3.000	13	1,3	7,5	6	1,0	0,7	120	0,35	6500	3300	6000	SZ414T	SZ414N	
MZ 2,5.000	25	2,5	11	9	2,0	1,4	120	0,50	6000	2900	5000	SZ414T	SZ414N	
MZ 5.000	50	5	13	11	7,5	3,8	192	1,2	5500	2200	4300	SZ414T	SZ414N	
MZ 10.000	100	10	16	13	11,0	5,8	192	1,3	5000	2000	4000	SZ414T	SZ414N	
MZ 20.000	200	20	21	17	21,5	11,8	192	2	4300	1700	3400	SZ618T	SZ618N	
MZ 40.000	400	40	25	21	52,5	25,0	240	3	3650	1450	2900	SZ618T	SZ618N	
MZ 80.000	800	80	32	26	138,0	63,0	240	5	3000	1200	2400	SZ618T	SZ618N	

Normalgleichspannung = 24V

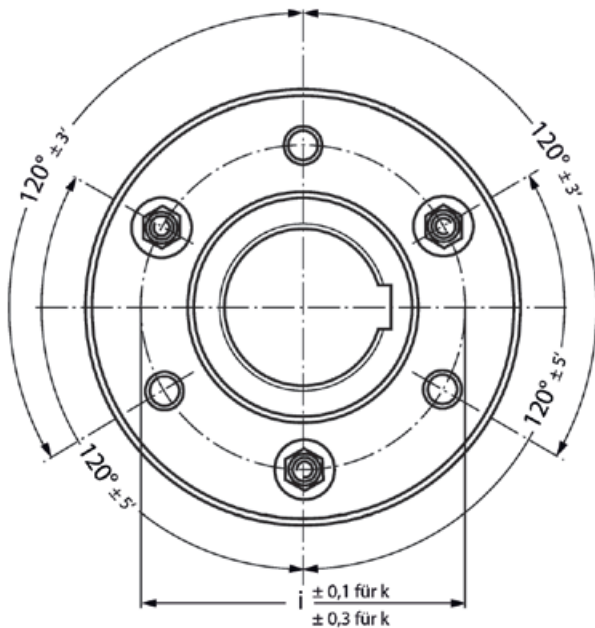
Type	a	b	d <sup>H7</sup> Passfedernut nach DIN 6885 Blatt 1 Vielkeilprofil gegen Mehrpreis	e -0,2	f	g	i <sup>1)</sup> ±0,05 für k ±0,2 für m	k <sup>1)</sup> H7	l	m	n	o	p	r +0,2	passender Mitnahmering
MZ 1,3.000	57	27,9	14 16 18	27	56	26	41	6	5	M4	5	5,5	7	0,1	MZ 1,3.000-401
MZ 2,5.000	66	29,9	14 16 18 20	29	65	28	49	6	5	M4	5	5,5	7	0,1	MZ 2,5.000-401
MZ 5.000	87	33,0	18 20 22 25 28	32	86	40	68	8	5	M4	5	6,0	8	0,2	MZ 5.000-401
MZ 10.000	96	33,0	20 22 25 28 30 32 35 38	32	95	49	77	8	5	M4	5	6,0	8	0,2	MZ 10.000-401
MZ 20.000	111	37,3	30 32 35 38 40 42 45 48	36	110	61	88	10	7	M6	7	7,0	9	0,2	MZ 20.000-401
MZ 40.000	131	42,3	38 40 42 45 48 50 55 60	41	130	78	106	12	9	M6	7	8,5	10	0,2	MZ 40.000-401
MZ 80.000	156	48,3	42 45 48 50 55 60 65 70	47	155	88	128	15	11	M6	7	8,5	10	0,2	MZ 80.000-401

1) Diese Anschlussmaße gelten für das Gegenstück



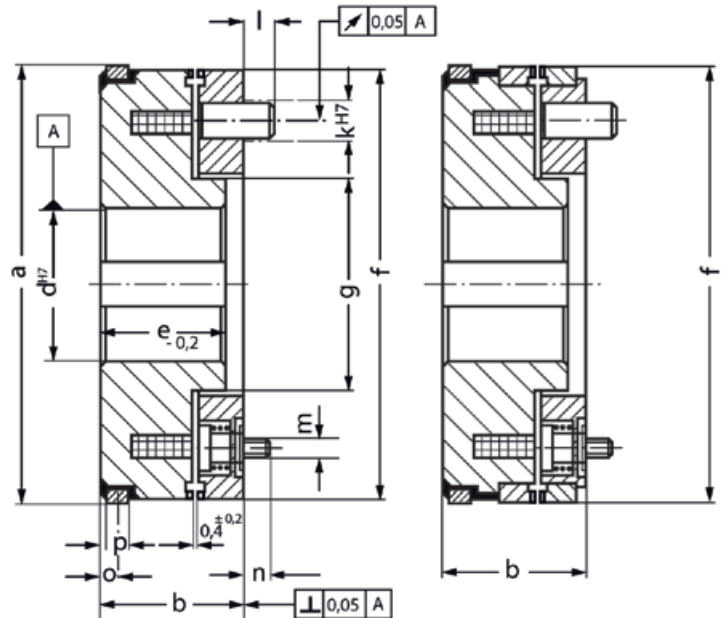
# Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring elektromagnetisch betätigt

## Bauform A



MZ 130 bis MZ 300

MZ 500 bis MZ 1200



Bestellbeispiel für eine Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring, Bauform A, für ein übertragbares Drehmoment von 2.000 Nm (200 kpm) und mit einer Bohrung 75<sup>H7</sup>:

### Magnet-Zahnkupplung MZ 200.000-75

Type	übertragbares Drehmoment		Leistungs-aufnahme (W)		Massenträgheits-moment J (kg cm <sup>2</sup> )		Zähne-zahl	Gewicht kg	max. Drehzahl/min			passender Stromzuführer	
	Nm	kpm	20°C	80°C	Körper	Anker			Trocken-lauf	NaBlauf		Tockenlauf	NaBlauf
										ohne	mit		
MZ 130.000	1300	130	65	55	325	150	240	10	2600	1000	2100	SZ618T	SZ618N
MZ 200.000	2000	200	80	65	650	325	240	15	2200	900	1800	SZ618T	SZ618N
MZ 300.000	3000	300	95	80	1175	575	320	20	1900	800	1600	SZ618T	SZ618N
MZ 500.000	5000	500	120	100	2375	1225	342	35	1700	650	1300	SZ818T	SZ818N
MZ 750.000	7500	750	150	125	4875	2625	400	50	1400	550	1100	SZ818T	SZ818N
MZ 1200.000	12000	1200	180	150	10000	5000	480	70	1200	500	1000	SZ818T	TSN8

Normalgleichspannung = 24V

Type	a	b	d <sup>H7</sup> Passfedernut nach DIN 6885 Blatt 1 Vielkeilprofil gegen Mehrpreis						e -0,2	f	g	i <sup>1)</sup> ± 0,1 für k ± 0,3 für m	k <sup>1)</sup> H7	l	m	n	passender Mitnahmering	
MZ 130.000	181	62	50	55	60	65	70	75	80 <sup>2)</sup>	55	180	92	139	16	13	M8	8,5	MZ 130.000-401
MZ 200.000	211	67	60	65	70	75	80	85	90 <sup>2)</sup>	60	210	103	166	18	13	M8	8,5	MZ 200.000-401
MZ 300.000	241	72	70	75	80	85	90	95	100	110 <sup>2)</sup>	65	240	124	190	22	M10	12	MZ 300.000-401
MZ 500.000	281	80	80	85	90	95	100	110	120	130 <sup>2)</sup>	75	280	146	225	24	M10	12	MZ 500.000-401
MZ 750.000	331	90	100	110	120	130	140	150	160		85	330	188	266	28	M10	12	MZ 750.000-401
MZ 1200.000	381	105	120	130	140	150	160	170	180	190	100	380	220	306	32	M12	13	MZ 1200.000-401

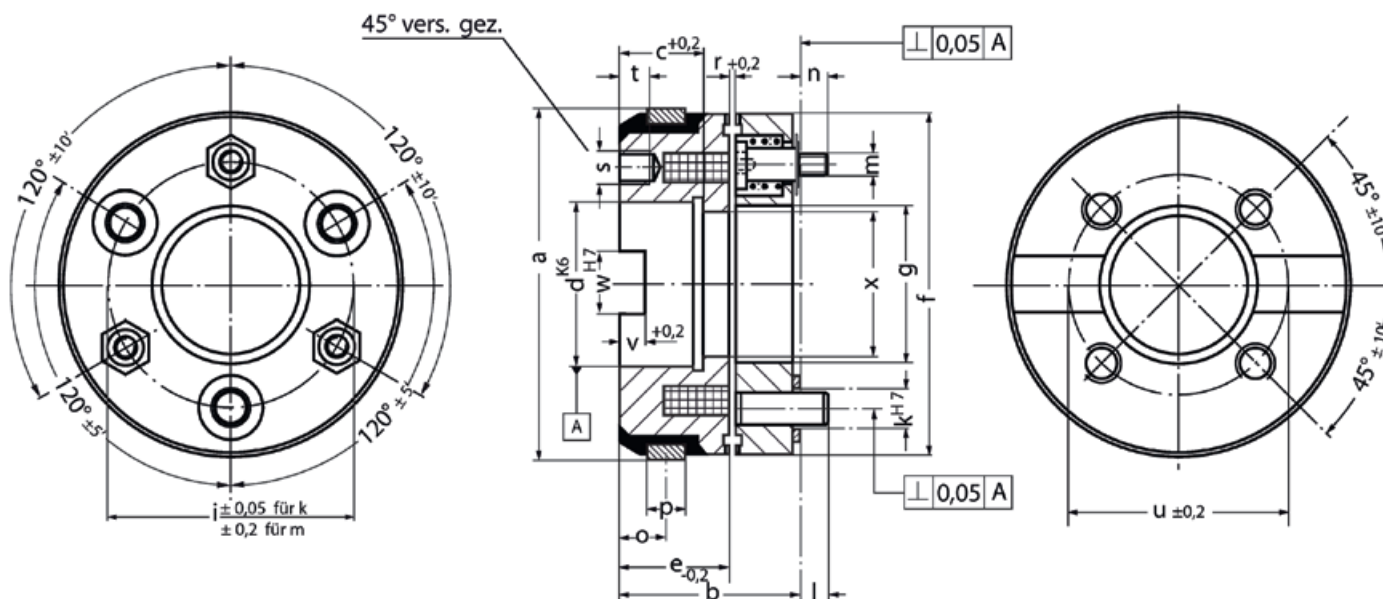
1) Diese Anschlussmaße gelten für das Gegenstück

2) Diese Bohrungen sind nur möglich mit zwei Passfedernuten nach DIN 6885 Blatt 3

# Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring

elektromagnetisch betätigt

## Bauform B



Bestellbeispiel für eine Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring, Bauform B, für ein übertragbares Drehmoment von 400 Nm (40 kpm):

### Magnet-Zahnkupplung MZ 40.500

Type	übertragbares Drehmoment		Leistungsaufnahme (W)		Massenträgheitsmoment J (kg cm <sup>2</sup> )		Zähnezahl	Gewicht kg	max. Drehzahl/min			passender Stromzuführer	
	Nm	kpm	20°C	80°C	Körper	Anker			Trockenlauf	Naßlauf		Tockenlauf	Naßlauf
										ohne Blindbürste	mit Blindbürste		
MZ 1,3.500	13	1,3	7,5	6	1,0	0,7	120	0,35	6500	3300	6000	SZ414T	SZ414N
MZ 2,5.500	25	2,5	11	9	2,2	1,4	120	0,50	6000	2900	5000	SZ414T	SZ414N
MZ 5.500	50	5	13	11	7,5	3,8	192	1,00	5500	2200	4300	SZ414T	SZ414N
MZ 10.500	100	10	16	13	12,0	5,8	192	1,20	5000	2000	4000	SZ414T	SZ414N
MZ 20.500	200	20	21	17	23,0	11,8	192	1,70	4300	1700	3400	SZ618T	SZ618N
MZ 40.500	400	40	25	21	52,5	25,0	240	2,70	3650	1450	2900	SZ618T	SZ618N
MZ 80.500	800	80	32	26	155,0	63,0	240	4,80	3000	1200	2400	SZ618T	SZ618N

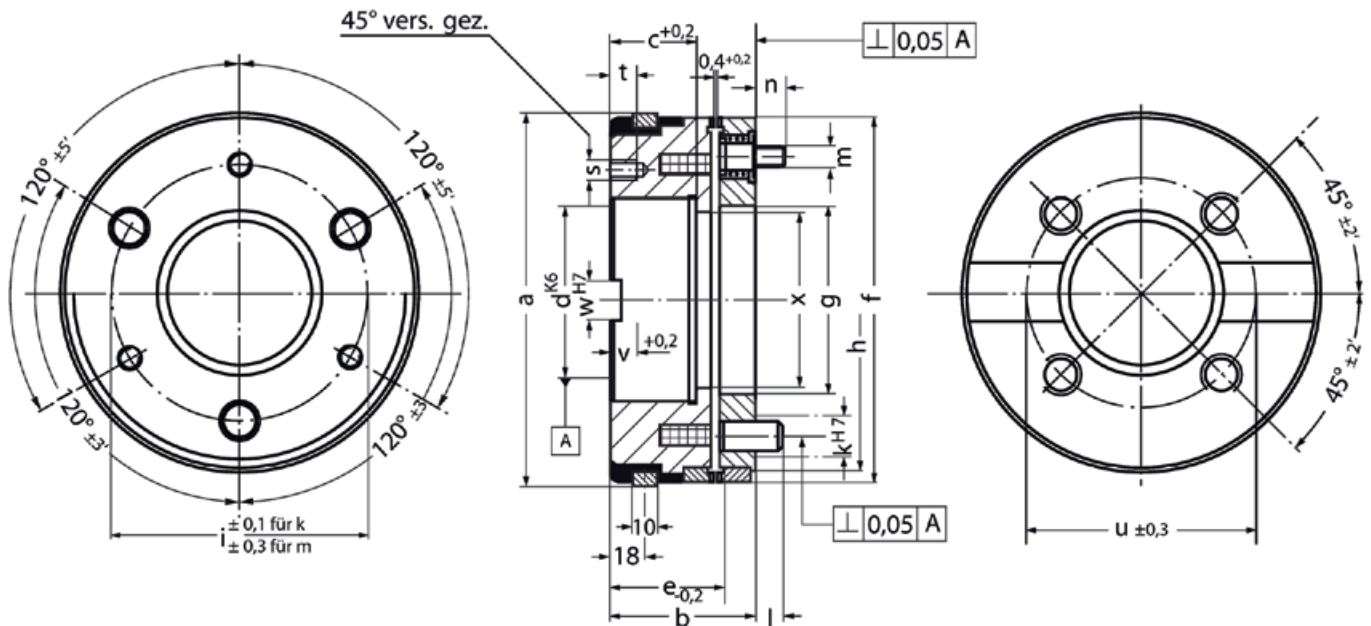
Normalgleichspannung = 24V

Type	a	b	c +0,2	d K6	e -0,2	f	g	i <sup>1)</sup> ±0,05 für k ±0,2 für m	k <sup>1)</sup> H7	l	m	n	o	p	r +0,2	s	t	u ±0,2	v +0,2	w H7	x	passender Mitnahmering
MZ 1,3.500	57	30,9	14	28	19	56	27	41	6	5	M4	5	8,5	7	0,1	M6	5	40	4	10	20	MZ 1,3.000-401
MZ 2,5.500	66	33,9	14	32	22	65	29	49	6	5	M4	5	9,5	7	0,1	M6	6	46	4	10	24	MZ 2,5.000-401
MZ 5.500	87	37,0	19	42	25	86	42	68	8	5	M4	5	10,0	8	0,2	M6	8	58	4	14	34	MZ 5.000-401
MZ 10.500	96	38,0	19	55	26	95	51	77	8	5	M4	5	11,0	8	0,2	M6	8	70	5	16	42	MZ 10.000-401
MZ 20.500	111	42,3	19	68	28	110	62	88	10	7	M6	7	12,0	9	0,2	M8	9	85	5	16	54	MZ 20.000-401
MZ 40.500	131	48,3	22	80	32	130	80	106	12	9	M6	7	14,5	10	0,2	M8	11	98	6	20	68	MZ 40.000-401
MZ 80.500	156	55,3	30	90	37	155	90	128	15	11	M6	7	15,5	10	0,2	M10	13	112	7	20	78	MZ 80.000-401

1) Diese Anschlussmaße gelten für das Gegenstück

# Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring elektromagnetisch betätigt

## Bauform B



Bestellbeispiel für eine Magnet-Zahnkupplung mit Schleifring, Bauform B, für ein übertragbares Drehmoment von 2.000 Nm (200 kpm):

### Magnet-Zahnkupplung MZ 200.500

Type	übertragbares Drehmoment		Leistungsaufnahme (W)		Massenträgheitsmoment J (kg cm <sup>2</sup> )		Zähnezahl	Gewicht kg	max. Drehzahl/min			passender Stromzuführer	
	Nm	kpm	20°C	80°C	Körper	Anker			Trockenlauf	Naßlauf		Tockenlauf	Naßlauf
										ohne Blindbürste	mit Blindbürste		
MZ 130.500	1300	130	65	55	325	150	240	10	2600	1000	2100	SZ618T	SZ618N
MZ 200.500	2000	200	80	65	650	325	240	14	2200	900	1800	SZ618T	SZ618N
MZ 300.500	3000	300	95	80	1100	575	320	20	1900	800	1600	SZ618T	SZ618N
MZ 500.500	5000	500	120	100	2075	1225	342	27	1700	650	1300	SZ818T	SZ818N
MZ 750.500	7500	750	150	125	4375	2625	400	40	1400	550	1100	SZ818T	SZ818N
MZ 1200.500	12000	1200	180	150	8875	5000	480	60	1200	500	1000	SZ818T	TSN8

Normalgleichspannung = 24V

Type	a	b	c +0,2	d K6	e -0,2	f	g	h	i <sup>1)</sup> ±0,1 für k ±0,3 für m	k <sup>1)</sup> H7	l	m	n	s	t	u ±0,3	v +0,2	w H7	x	passender Mitnahmering
MZ 130.500	181	72	42	100	51	180	94		139	16	13	M8	8,5	M10	15	130	7	20	88	MZ 130.000-401
MZ 200.500	211	77	45	110	54	210	105		166	18	13	M8	8,5	M10	15	140	7	20	95	MZ 200.000-401
MZ 300.500	241	83	48	130	58	240	126		190	22	15	M10	12	M12	18	160	7	25	115	MZ 300.000-401
MZ 500.500	281	91	52	160	63	280	148	266	225	24	17	M10	12	M12	18	200	7	25	145	MZ 500.000-401
MZ 750.500	331	103	60	200	71	330	190	314	266	28	21	M10	12	M12	18	240	9	32	185	MZ 750.000-401
MZ 1200.500	381	118	70	230	82	380	222	360	306	32	24	M12	13	M12	18	280	9	32	215	MZ 1200.000-401

1) Diese Anschlussmaße gelten für das Gegenstück

# Magnet-Zahn-Federdruckkupplungen

## Federdruck betätigt (stromlos geschlossen)

Wie die anderen Magnet-Zahnkupplungen überträgt die Magnet-Zahn-Federdruckkupplung, kurz MZF-Kupplung genannt, das Drehmoment ebenfalls über eine äußerst verschleißfeste Stirnverzahnung. Die Wirkungsweise ist jedoch unterschiedlich. Wie schon aus der Bezeichnung hervorgeht, kuppelt die MZF-Kupplung mit Federkraft, das Lösen geschieht durch Strom. Aus der Definition lassen sich schon die Vorzüge erkennen, die dieser Bauart eigen sind. Selbst bei defekten Steuergliedern, bei Stromausfall oder Ausfall der Erregerspule bleibt die kraftschlüssige Verbindung erhalten.

MZF-Kupplungen sind unentbehrlich, wenn folgende Merkmale vorliegen:

1. Die Kraftübertragung darf nicht unterbrochen werden,
2. Die Kupplung wird selten gelöst bzw. fungiert als Haltekupplung,
3. Die Verbindung muss unabhängig vom Hauptschalter gegeben sein,
4. Der Anfahrvorgang soll sicherer beherrscht werden ohne zusätzlichen elektrischen Aufwand.

Der Aufbau der Kupplung besteht aus dem Ringmagnet mit eingegossener Spule, dem Anker mit Zahnscheibe und dem Mitnahmering (Bild 23). Während der Ringmagnet fest mit der Welle verbunden ist, wird der Mitnahmering auf dem mitzunehmenden Maschinenteil zentriert und befestigt.

Für MZF-Kupplungen gelten alle Hinweise auf den vorherigen Seiten sinngemäß. Folgendes ist noch zu beachten:

Bei der Konstruktion der Lagerung des den Mitnahmering tragenden Maschinenteils ist zu berücksichtigen, dass der gesamte Federdruck auf die Stirnseite drückt.

Beim Einbau des Ringmagneten darf der Schleifring und dessen Isolation weder gestoßen noch gedrückt werden. Gegebenenfalls sind Werkzeuge wie bei der Montage von Wälzlagern zu verwenden. Beschädigungen der Zähne und der Polflächen sind sorgfältig zu vermeiden.

Ein Sicherungsring hält Magnet und Anker als Einheit zusammen und ermöglicht die Montage, ohne dass dabei die Federkraft überwunden werden muss. Das Einstellen des Luftspalts erfolgt am besten wie auf Seite 5 Abschnitt 4 beschrieben. Jedoch muss hierbei die Kupplung unter Strom stehen, da bei dieser Bauart ja die Kupplung unter Strom ausgekuppelt ist. Ist dies nicht möglich, so kann man sich damit helfen, dass man den Luftspalt  $z$  (Bild 23) zwischen Ringmagnet und Anker einstellt. Hierbei ist zu beachten, dass die Verzahnung vollständig im Eingriff ist, und dass man hierzu die Federkraft überwinden muss.

Der Luftspalt  $z$  beträgt bei den Baugrößen:

Baugröße in Nm	Luftspalt $z$ in mm
35 – 300	0,9 + 0,2
600 – 1200	1,3 + 0,2

Nach Fertigmontage ist dann der Luftspalt  $r$  zu kontrollieren und falls erforderlich zu korrigieren.

## Die Verzahnung muss im gekuppelten Zustand vollständig im Eingriff sein!

MZF-Kupplungen haben ein sehr starkes Magnetfeld. Daher muss rund um die Kupplung ein genügend großer Luftspalt sein oder die angrenzenden Maschinenteile müssen aus magnetisch nichtleitenden Werkstoffen gefertigt sein. Bei zu engem Luftspalt könnte sich sonst der Magnetfluss kurzschließen und die Kupplung würde nicht öffnen. Die Nabe des Ringmagneten besteht aus magnetisch nichtleitendem Material.

Für Sonderverzahnung siehe S. 6 (Punkt 13) und S. 7 (unten)

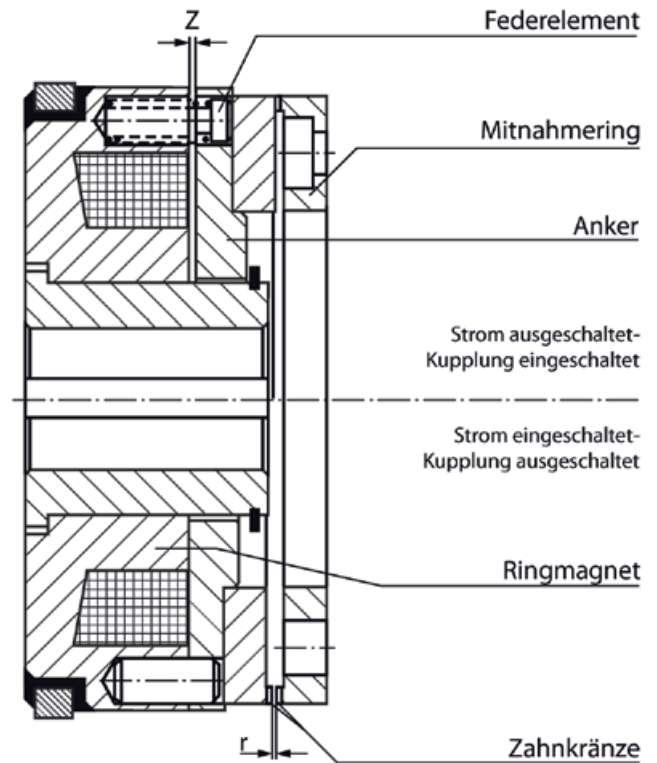


Bild 23: Aufbau

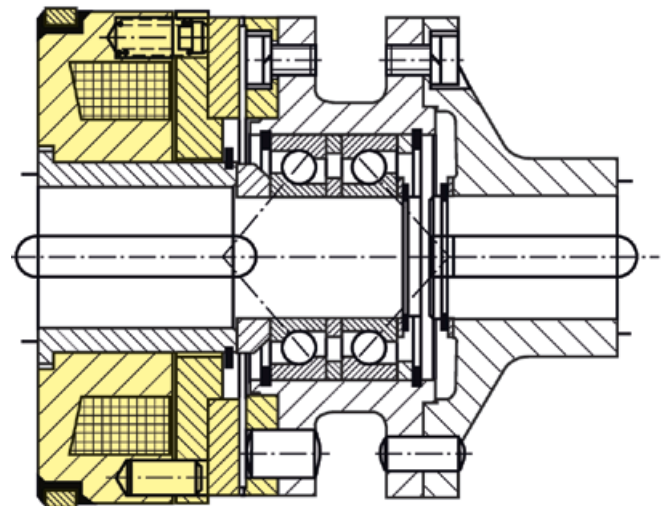


Bild 24

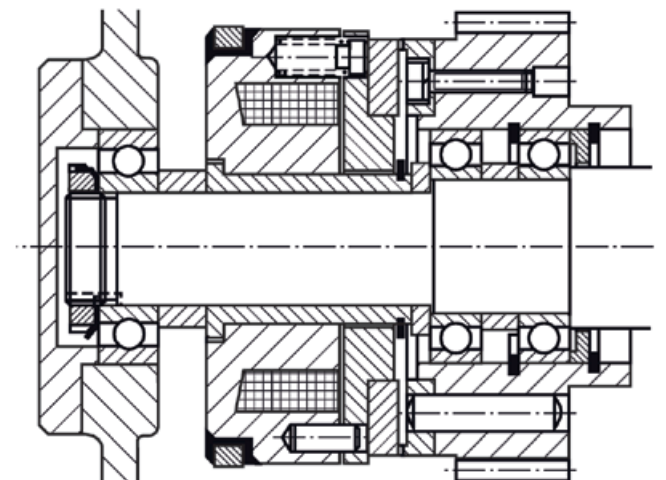
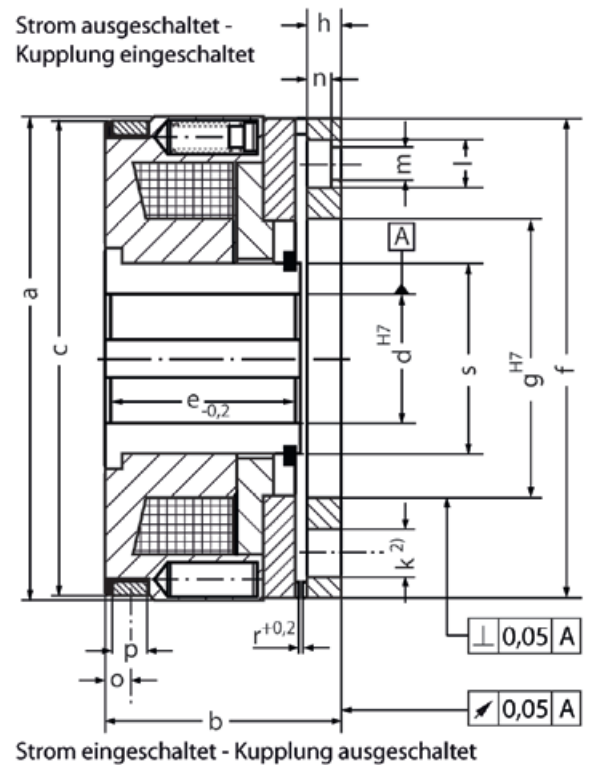
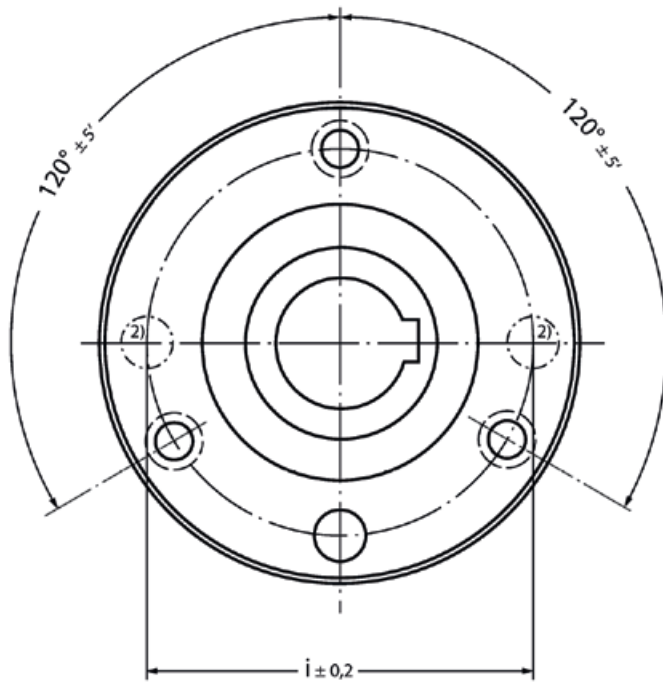


Bild 25

# Magnet-Zahn-Federkupplung mit Schleifring

federdruck betätigt

## Bauform A



Bestellbeispiel für eine Magnet-Zahn-Federdruckkupplung mit Schleifring, Bauform A, für ein übertragbares Drehmoment von 300 Nm (30 kpm) und mit einer Bohrung 45<sup>H7</sup>:

### Magnet-Zahn-Federkupplung MZF 30.000-45

Type	übertragbares Drehmoment		Leistungsaufnahme (W)		Massenträgheitsmoment J (kg cm <sup>2</sup> )		Zähnezahl	Axialfederdruck kp	Gewicht kg	max. Drehzahl/min			passender Stromzuführer	
	Nm	kpm	20°C	80°C	Körper	Mitnehmer				Trockenlauf	Naßlauf		Tockenlauf	Naßlauf
											ohne Blindbürste	mit Blindbürste		
MZ 3,5.000	35	3,5	36	30	30	5	192	35	2,5	5000	2000	4000	SZ618T	SZ618N
MZ 7.000	70	7	46	38	68	8	192	60	3,5	4200	1700	3300	SZ618T	SZ618N
MZ 15.000	150	15	58	48	115	18	240	130	5	3700	1450	2900	SZ618T	SZ618N
MZ 30.000	300	30	72	60	310	45	240	200	9	3100	1250	2450	SZ618T	SZ618N
MZ 60.000	600	60	80	65	625	82	240	300	13	2600	1050	2100	SZ618T	SZ618N
MZ 120.000	1200	120	90	75	1425	165	240	500	20	2250	900	1800	SZ618T	SZ618N8

Normalgleichspannung = 24V

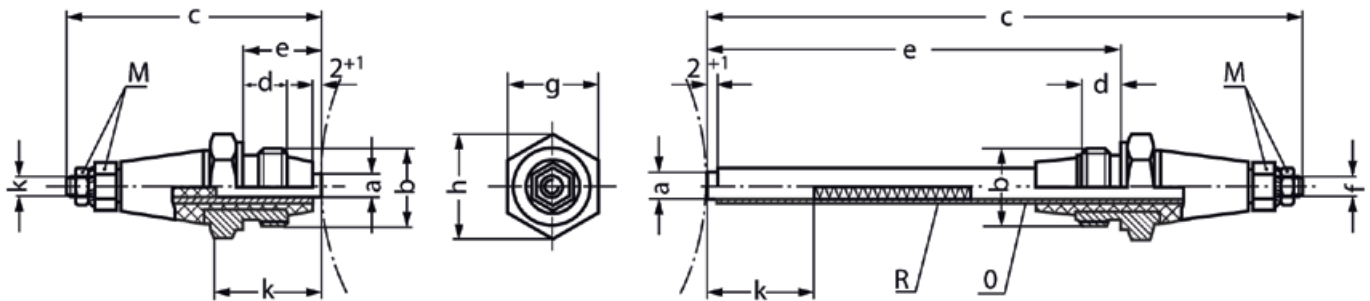
Type	a	b	c	d <sup>H7</sup> Passfedernut nach DIN 6885 Blatt 1 Vielkeilprofil gegen Mehrpreis	e -0,2	f	g H7	h	i ±0,2	k	l	m	n	o	p	r +0,2	s
MZ 3,5.000	95	58	97	18 20 22 25 <sup>1)</sup>	46	95	52	8,5	77	7,6	11	6,6	6	5,5	7	0,2	36
MZ 7.000	114	61	115	18 20 22 25 28 30 <sup>1)</sup>	55	110	70	8,5	88	9,6	11	6,6	6	6	8	0,2	40
MZ 15.000	133	63	131	20 25 30 35 40 <sup>1)</sup>	52	130	80	9,5	106	11,6	15	9	7	6,5	9	0,2	50
MZ 30.000	158	78	156	25 30 35 40 45 50 <sup>1)</sup>	65	155	90	11	128	15,6	18	11	9	8	10	0,2	62
MZ 60.000	184	90	184	30 35 40 45 50 55 60 <sup>1)</sup>	75	180	110	12	140	15,6	18	11	9	8	10	0,4	75
MZ 120.000	219	100	215	40 45 50 55 60 65 70 <sup>1)</sup>	85	210	130	13	166	15,6 <sup>1)</sup>	18	11	9	8	10	0,4	85

1) Bei größter Bohrung 2 Passfedernuten nach DIN 6885 Blatt 3

2) Bei MZF 120 zwei Stiftlöcher

# Zubehör für Schleifring-Kupplung Stromzuführer

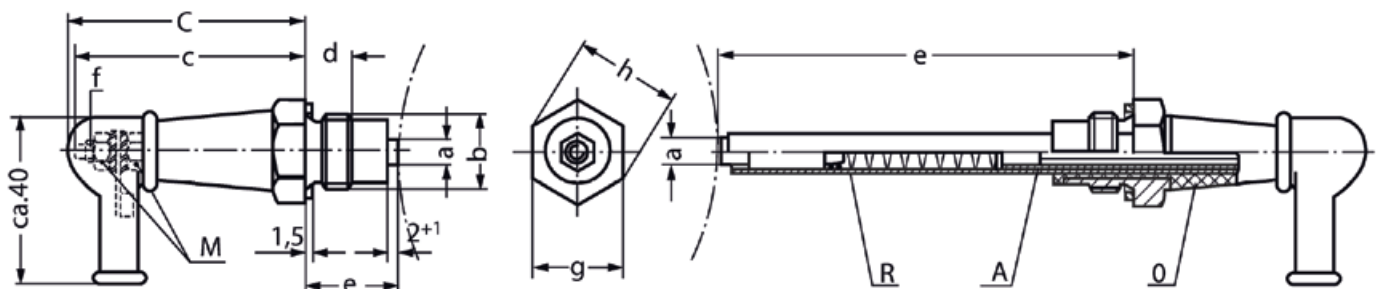
Stromzuführer für Trockenlauf haben eine Cu-Grfitbürste, für Nasslauf eine Bronzegewebebürste mit Ms-Hülle. Beim Einbau darf der Winkelversatz  $2^\circ$  nicht überschreiten. Das Einbaumaß  $e$  muss unbedingt eingehalten werden. Ist es nicht einzuhalten, kann ein Stromzuführer mit Einbaumaße = 100 mm bestellt werden, der auf jedes Maß zwischen 27 und 100 mm gekürzt werden kann. Dies geschieht durch Kürzen des Bürstenoberteils 0 und des Führungsrohres R um den Betrag  $(100-e)$ , wobei  $e$  die gewünschte Einbaulänge ist. Die Bürsten sind von Zeit zu Zeit auf ihren Betriebszustand zu überprüfen und gegebenenfalls auszuwechseln. Dies geschieht nach Lösen der Muttern M.



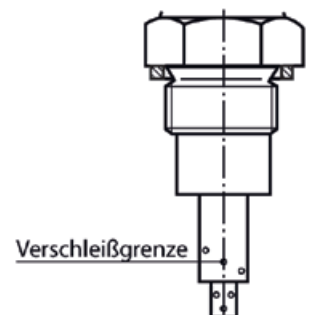
Stromzuführer		a	b	c	d	e	f	g	h	k		passender Stromzuführer	
Trockenlauf	Naßlauf			≈						Verschleißlänge	Trockenlauf	Naßlauf	
SZ414T	SZ414N	4	M14x1,5	52	7	14	M4	17	19	20	12	EB414T	EB414N
SZ618T	SZ618N	6	M18x1,5	61	11	19	M5	22	25	26	18	EB618T	EB618N
SZ818T	-	8	M18x1,5	73	12	22	M5	22	25	30	20	EB818T	-
SZL618T	SZL618N	8	M18x1,5	145	9	100	M5	22	25	26	18	EBL618T	EBL618N

## Teleskop-Stromführer für Naßlauf

Eine weitere Ausführung ist der Teleskop-Stromzuführer, der sich auch bei größeren Ölmengen bewährt hat. Er besitzt zwei konzentrisch angeordnete Bürsten. Die äußere reißt den Ölfilm auf und streift ihn ab. Dadurch wird ein guter Stromübergang gewährleistet. Diese Ausführung neigt auch weniger zu Schwingungen. Beim Kürzen der langen Ausführung ist zu beachten, dass hier drei Teile um den Differenzbetrag  $(100-e)$  zu kürzen sind: Bürstenoberteil O (Gewinde), Abstandsrohr A und Führungsrohr R.



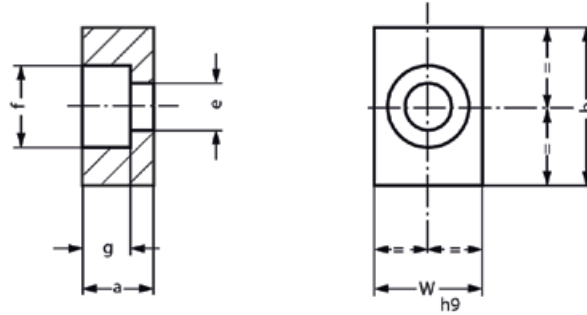
Stromzuführer	a	b	c	C	d	e	f	g	h	Ersatzbürste
SK 4	4	M14x1,5	45	48	8	14	M5	17	19	SK 4 E
TSN 6/18	6	M18x1,5	55	58	10	22	M5	22	25	TSN 6/18E
TSN 8	8	M18x1,5	55	58	10	22	M5	22	25	TSN 8E
TSL 6.100	6	M16x1,5	55	58	10	100	M5	19	22	TSL 6.100E
TSL 8.100	8	M18x1,5	55	58	10	100	M5	22	25	TSL 8.100E



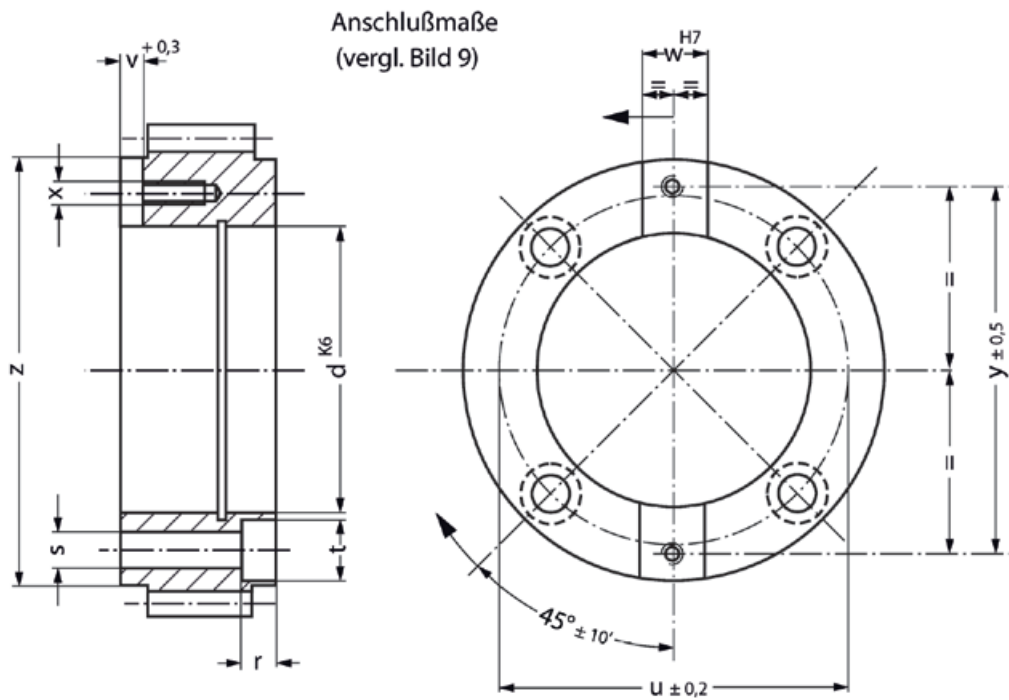
# Zubehör für Kupplungen der Bauform B

## Nutsteine

Bei der Bauform B erfolgt die Kraftübertragung stirnseitig. Hierzu sind pro Kupplung zwei Nutsteine erforderlich.



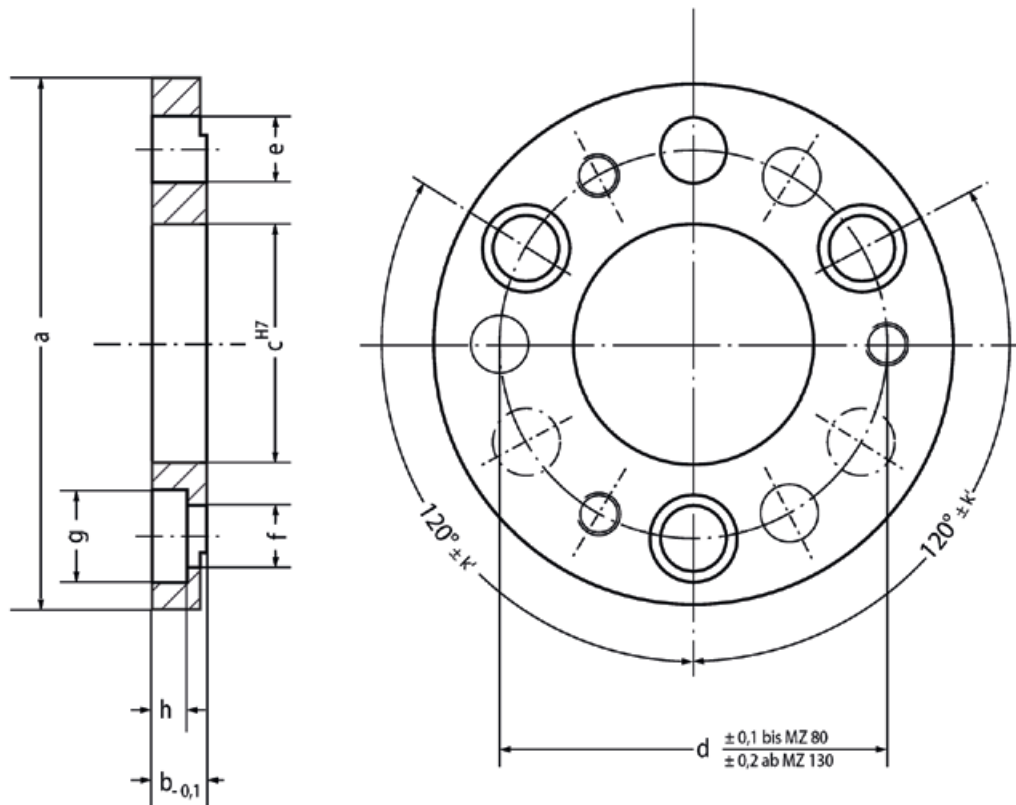
Bestellbezeichnung	für Baugröße	w	a	b	e	f	g	Anschlussmaße								
								d	r	s	t	u	v	x	y	z
NS 1,3.00	1,3	10	8	9	3,4	6	4	28	6	6,6	11	40	4,2	M3	38	50
NS 2,5.00	2,5	10	8	12	3,4	6	4	32	6	6,6	11	46	4,2	M3	45	58
NS 5.00	5	14	9	16	5,5	10	6	42	6	6,6	11	58	5,2	M5	60	78
NS 10.00	10	16	10	14	5,5	10	6	55	6	6,6	11	70	5,2	M5	70	87
NS 20.00	20	16	10	14	5,5	10	6	68	8	9	15	85	5,2	M5	84	101
NS 40.00	40	20	12	18	6,6	11	8	80	8	9	15	98	6,3	M6	100	120
NS 80.00	80	20	12	24	6,6	11	8	90	10	11	18	112	5,5	M6	116	145
NS 130.00	130	20	12	30	6,6	11	8	100	10	11	18	130	5,5	M6	132	166
NS 200.00	200	20	12	40	6,6	11	8	110	10	11	18	140	5,5	M6	152	194
NS 300.00	300	25	14	45	9,0	15	10	130	11	14	20	160	7,5	M8	176	222
NS 500.00	500	25	14	45	9,0	15	10	160	11	14	20	200	7,5	M8	210	260
NS 750.00	750	32	18	50	11,0	18	12	200	11	14	20	240	9,5	M10	252	308
NS 1200.00	1200	32	18	60	11,0	18	12	230	11	14	20	280	9,5	M10	292	355



# Zubehör für elektromagnetisch betätigte Kupplungen

## Mitnahmeringe

Überall dort, wo das Einhalten der Toleranzen bei der Herstellung der Bohrungen für die Mitnahmebolzen Schwierigkeiten bereitet, empfehlen wir, Mitnahmeringe vorzusehen. Die Anschluss und Einbaumaße der Mitnahmeringe sind nachstehender Skizze und Maßtabelle zu entnehmen. Der Zentrieransatz am mitzunehmenden Getriebeteil erhält die Passung k6. Die Befestigung erfolgt durch drei Zylinderschrauben und zusätzlich 1 – 3 Zylinderstifte (e). Die Bohrungen der Stifte (e) sind mit 0,4 mm Untermaß gefertigt und werden gemeinsam mit dem Gegenstück aufgebohrt und gerieben. Schrauben und Stifte sind gegen Lösen zu sichern.



Type	a	b -0,1	c H7	d ±0,1 bis MZ 80 ±0,2 ab MZ 130	e		f	g	h	k
					∅	Anzahl				
MZ 1.3.000-401	56	6	28	41	7,6	1	6,6	11	4,8	10'
MZ 2,5.000-401	65	6	35	49	7,6	1	6,6	11	4,8	10'
MZ 5.000-401	86	6	52	68	9,6	1	6,6	11	4,8	10'
MZ 10.000-401	95	6	60	77	9,6	1	6,6	11	4,8	10'
MZ 20.000-401	110	8	68	88	11,6	1	9,0	15	6,5	10'
MZ 40.000-401	130	10	80	106	15,6	1	9,0	15	7,5	10'
MZ 80.000-401	155	12	100	128	15,6	1	11,0	18	9,5	5'
MZ 130.000-401	172	14	110	139	15,6	1	11,0	18	9,5	5'
MZ 200.000-401	200	14	130	166	15,6	2	11,0	18	9,5	5'
MZ 300.000-401	228	16	150	190	19,6	2	11,0	18	9,5	5'
MZ 500.000-401	266	18	180	225	19,6	2	14,0	20	11,0	5'
MZ 750.000-401	314	22	220	266	19,6	3	14,0	20	11,0	5'
MZ 1200.000-401	362	25	250	306	19,6	3	14,0	20	11,0	5'



## Schleifringlose Magnet-Zahnkupplungen elektromagnetisch betätigt

Sollen die Kupplungen z.B. in großen unzugänglichen Getrieben oder in Maschinen, die in explosionsgefährdeten Räumen stehen, eingebaut werden, dann stellen Kupplungen mit Schleifring keine sichere Lösung mehr dar. Für diese Betriebsverhältnisse werden schleifringlose Magnet-Zahnkupplungen mit stationärem Ringmagnet verwendet, die vollkommen wartungsfrei sind. Die Stromversorgung erfolgt über eine AMP Steckverbindung, die sich beim Zusammenstecken automatisch verriegelt. Dadurch ist sie stoß- und rüttelsicher. Solche Kupplungen zeichnen sich durch geringe Störanfälligkeit im elektrischen Teil aus, da der separate Ringmagnet mit der Spule von Schlägen und Beschleunigungskräften freigehalten wird.

Schleifringlose Magnet-Zahnkupplungen bestehen aus dem Ringmagneten, der Nabe mit stirnverzahntem Flansch und dem Anker. Sie werden in zwei Bauformen gefertigt: mit und ohne Wälzlagerung.

Normal ist die Bauform mit Wälzlagerung (Bild 26). Hierbei ist der Ringmagnet mittels zweier Kugellager auf der Nabe gelagert und muss mit einer Zapfenschraube oder einem passendem Halteteil gegen Verdrehung gesichert werden. Diese Verdrehsicherung muss so bemessen werden, dass sich der Ringmagnet auch bei kurzzeitigem Blockieren (z.B. Fremdkörper im Luftspalt) nicht losreißt. Zu beachten ist ferner, dass mit der Sicherung der Ringmagnet nicht verspannt wird.

Von schleifringlosen Kupplungen sind Fremdkörper und Eisenteilchen weitestgehend fernzuhalten, da diese zu einem unvollständigen Einrücken des Ankers oder zu erhöhter Reibung in den Luftspalten führen können. Daher sind gegebenenfalls Magnetfilter oder Magnetabscheider vorzusehen bzw. trockenlaufende Kupplungen zu kapseln!

Die wälzgelagerte Bauform wird für Trockenlauf oder Nasslauf (Öllauf) gefertigt. Während die Kugellager bei nasslaufenden Kupplungen offen und für Sprühöl zugänglich sind, sind sie bei trockenlaufenden Kupplungen mit einer Dichtung abgedeckt und fettgefüllt. Dieses Spezialfett besitzt eine ausgezeichnete Alterungsbeständigkeit und Hochdruckfestigkeit. Im normalen Temperaturbereich von +10°C bis +100°C werden mit diesem Fett, wenn keine schädlichen Umgebungsmedien wie Chemikalien, Gase, Staub usw. die Schmierung beeinträchtigen, ohne Bedenken 20.000 bis 40.000 Betriebsstunden je nach Drehzahl und Belastung mit einer Füllung erreicht. Dies bedeutet für die meisten Fälle Schmierung auf Lebenszeit.

Die max. Drehzahl ist für trocken- und nasslaufende Kupplungen vom verwendeten Kugellager abhängig. Sie sind in den Maßtabellen angegeben.

Für höchste Drehzahlen ist die Bauform ohne Wälzlagerung geeignet (Bild 27 und 28). Hiermit können Drehzahlen bis über 12000 gefahren werden. Der Ringmagnet ist bei dieser Bauform am Gehäuse oder an einer Zwischenwand zentriert und befestigt und hat keinen Kontakt mit der sich drehenden Nabe. Diese Bauform ist für Trocken- und Nasslauf geeignet.

Als Zuleitung ist ein Litzendraht 0,75 mm<sup>2</sup> geeignet (Anschluss an Kontaktstift). Die Verbindung geschieht dabei am besten mit Hilfe einer AMP Handzange. Auf Wunsch wird das Stiftgehäuse auch mit bereits daran befestigten Litzendrähten angeliefert. Diesen Anlieferungszustand bitten wir jedoch bei der Bestellung mit Angabe der Länge anzugeben.

Um Kabelbruch zu vermeiden, müssen Zuleitungen einerseits elastisch, andererseits aber auch erschütterungsfrei zur Kupplung geführt werden. Aus diesem Grunde ist zwischen der Steckverbindung und der ersten Befestigungsschelle eine kleine Schlaufe von einigen cm zu legen.

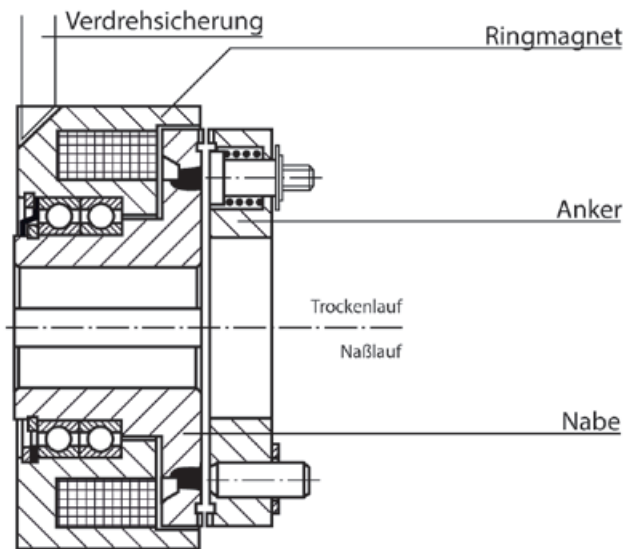


Bild 26: Bauform mit Wälzlager

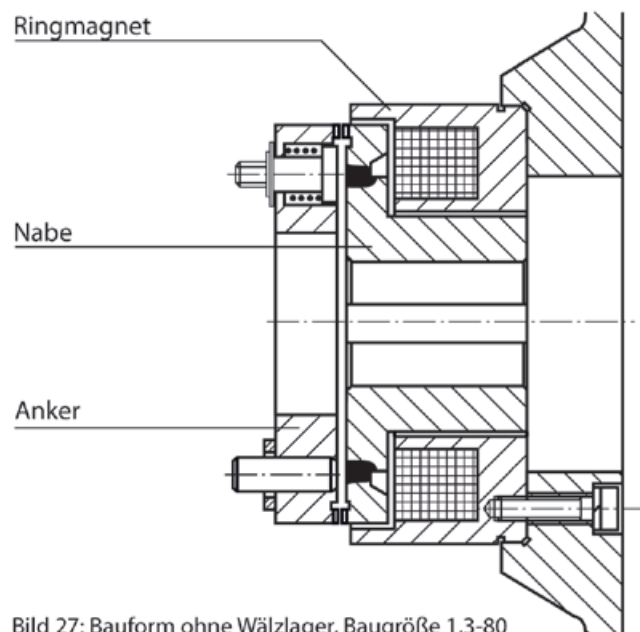


Bild 27: Bauform ohne Wälzlager, Baugröße 1,3-80

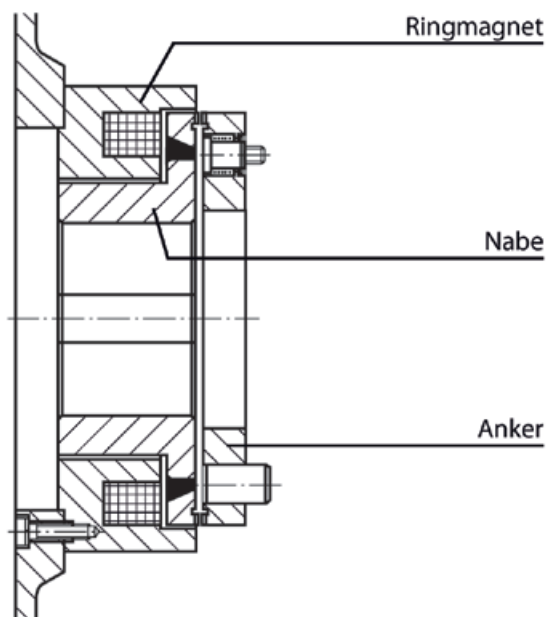
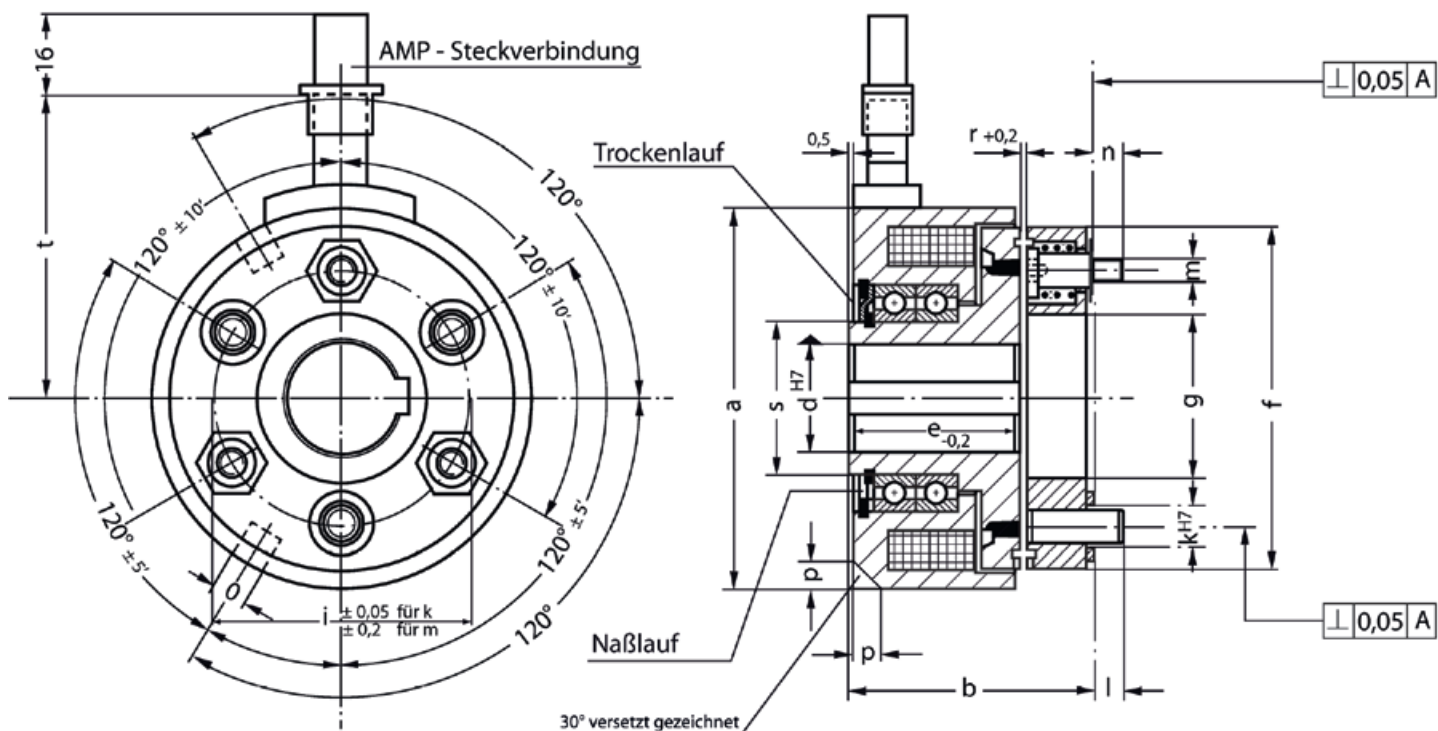


Bild 28: Bauform ohne Wälzlager, Baugröße 130-1200

# Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung

elektromagnetisch betätigt

## Bauform mit Wälzlagerung



Bestellbeispiel für eine schleifringlose Magnet-Zahnkupplung, Bauform mit Wälzlagerung, für ein übertragbares Drehmoment von 400 Nm (40 kpm) mit einer Bohrung 50<sup>H7</sup> für Trockenlauf und Naßlauf:

**Beispiel** Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung MZg 40.000-50 f. Trockenlauf  
 Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung MZg 40.100-50 f. Naßlauf

Type		übertragbares Drehmoment		Leistungsaufnahme (W)		Massenträgheitsmoment J (kg cm <sup>2</sup> )		Zähnezahl	Gewicht	max. Drehzahl/min		passender Mitnahmering
Trockenlauf	Naßlauf	Nm	kpm	20°C	80°C	Nabe	Anker		kg	Trockenlauf	Naßlauf	
MZg 1,3.000	MZg 1,3.100	13	1,3	12	10	0,55	0,7	120	0,6	8000	9500	MZ 1,3.000-401
MZg 2,5.000	MZg 2,5.100	25	2,5	15	12	1,1	1,4	120	1	7000	8500	MZ 2,5.000-401
MZg 5.000	MZg 5.100	50	5	25	21	3,8	3,8	192	1,7	5500	6500	MZ 5.000-401
MZg 10.000	MZg 10.100	100	10	30	25	6	5,8	192	2,4	4500	5500	MZ 10.000-401
MZg 20.000	MZg 20.100	200	20	40	33	12,5	11,8	192	3,5	3500	4500	MZ 20.000-401
MZg 40.000	MZg 40.100	400	40	50	41	28	25	240	5,8	3000	3500	MZ 40.000-401
MZg 80.000	MZg 80.100	800	80	60	50	63	63	240	10	3000	3500	MZ 80.000-401

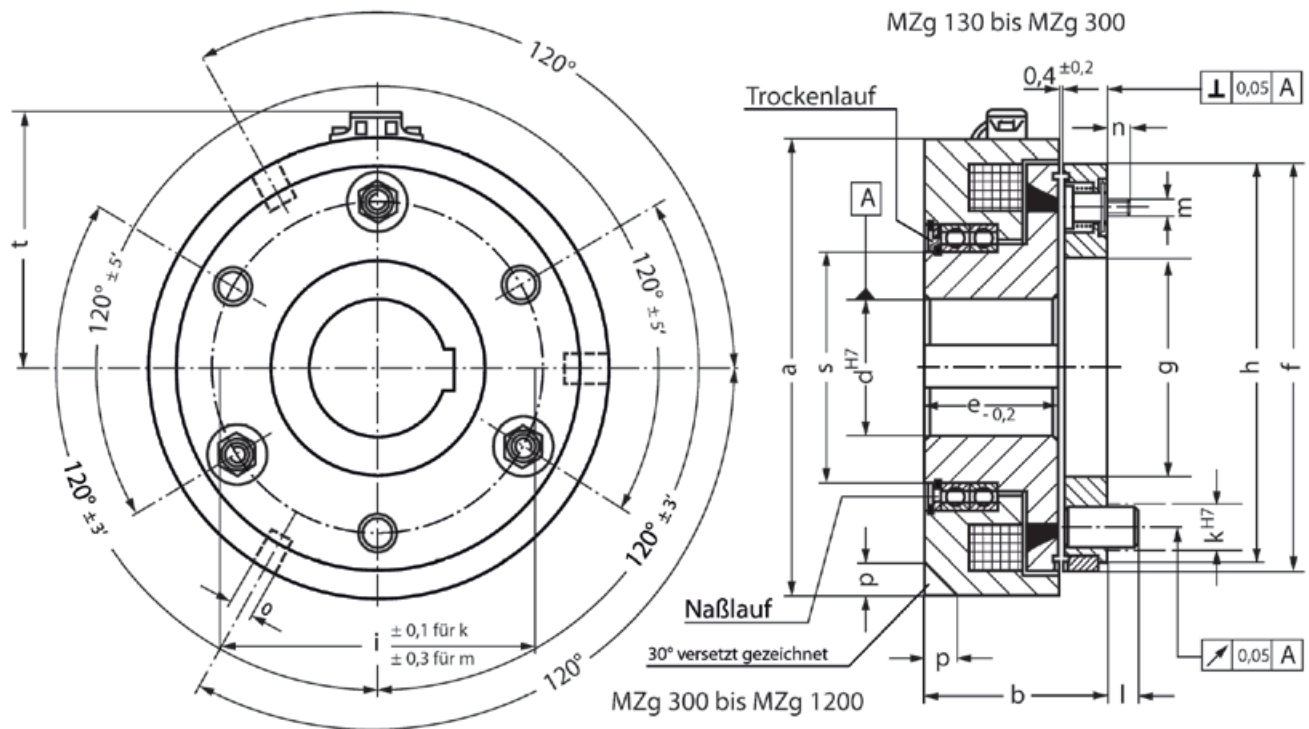
Normalgleichspannung = 24V

Type	a	b	d <sup>H7</sup> Passfedernut nach DIN 6885 Blatt 1 Vielkeilprofil gegen Mehrpreis	e -0,2	f	g	i <sup>1)</sup> ±0,05 für k ±0,2 für m	k <sup>1)</sup> H7	l	m	n	o	p	r +0,2	s	t
MZg 1,3.	62	39,9	14 16 18	28	56	27	41	6	5	M4	5	6	6	0,1	25	53
MZg 2,5.	72	42,9	14 16 18 20	31	65	29	49	6	5	M4	5	6	7	0,1	30	58
MZg 5.	94	46,0	18 20 22 25 28	34	86	42	68	8	5	M4	5	6	8	0,2	40	69
MZg 10.	105	49,0	20 22 25 28 30 32 35 38	37	95	51	77	8	5	M4	5	8	10	0,2	50	75
MZg 20	122	56,3	28 30 32 35 38 40 42 45	42	110	62	88	10	7	M6	7	8	12	0,2	60	83
MZg 40.	144	65,3	38 40 42 45 48 50 55 60	49	130	80	106	12	9	M6	7	10	14	0,2	75	94
MZg 80.	176	74,3	42 45 48 50 55 60 65 70	56	155	90	128	15	11	M6	7	10	16	0,2	85	110

1) Diese Anschlussmaße gelten für das Gegenstück

# Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung elektromagnetisch betätigt

## Bauform mit Wälzlagerung



Bestellbeispiel für eine schleifringlose Magnet-Zahnkupplung, Bauform mit Wälzlagerung, für ein übertragbares Drehmoment von 7.500 Nm (750 kpm) mit einer Bohrung 110<sup>H7</sup> für Trockenlauf und Naßlauf:

### Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung MZg 750.000-110 f. Trockenlauf Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung MZg 750.100-110 f. Naßlauf

Type		übertragbares Drehmoment		Leistungs-aufnahme (W)		Massenträgheits-moment J (kg cm <sup>2</sup> )		Zähne-zahl	Gewicht	max. Drehzahl/min		passender Mitnahmering
Trockenlauf	Naßlauf	Nm	kpm	20°C	80°C	Nabe	Anker		kg	Trockenlauf	Naßlauf	
MZg 130.000	MZg 130.100	1300	130	72	60	150	150	240	15	2800	3200	MZ 130.000-401
MZg 200.000	MZg 200.100	2000	200	90	75	315	325	240	24	2800	3200	MZ 200.000-401
MZg 300.000	MZg 300.100	3000	300	100	85	650	575	320	36	2500	2900	MZ 300.000-401
MZg 500.000	MZg 500.100	5000	500	120	100	1450	1225	342	62	2200	2500	MZ 500.000-401
MZg 750.000	MZg 750.100	7500	750	135	110	3000	2625	400	92	1800	2200	MZ 750.000-401
MZg 1200.000	MZg 1200.100	12000	1200	170	140	6300	5000	480	130	1500	1800	MZ 1200.000-401

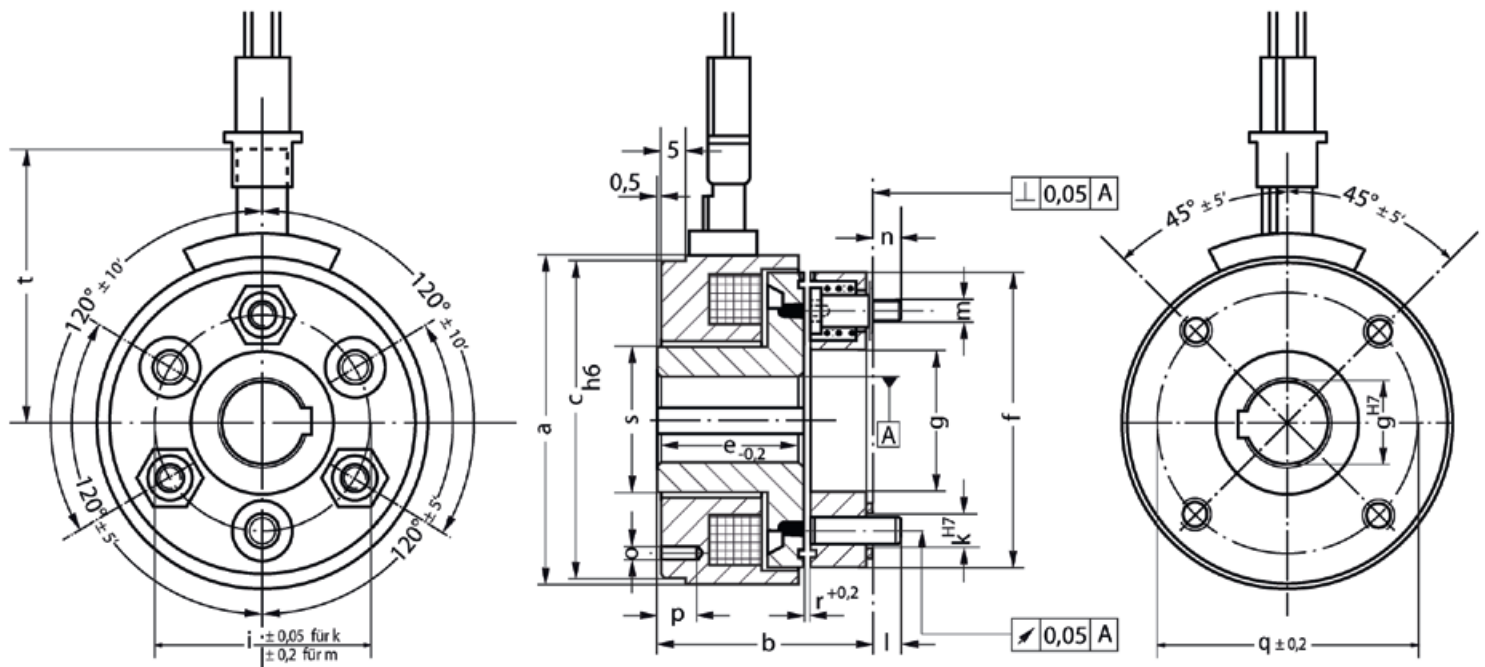
Normalgleichspannung = 24V

Type	a	b	d <sup>H7</sup> Passfedernut nach DIN 6885 Blatt 1 Vielkeilprofil gegen Mehrpreis						e -0,2	f	g	h	i <sup>1)</sup> ±0,05 für k ±0,2 für m	k <sup>1)</sup> H7	l	m	n	o	p	s	t	
MZg 130.	200	81,1	50	55	60	65	70	75	80 <sup>2)</sup>	60	180	94		139	16	13	M8	10	12	16	100	115
MZg 200.	235	88,1	60	65	70	75	80	85	90 <sup>2)</sup>	65	210	105		166	18	13	M8	10	12	16	110	133
MZg 300.	270	105,1	75	80	85	90	95	100	110 <sup>2)</sup>	80	240	126		190	22	15	M10	11,5	12	16	130	150
MZg 500.	315	128,1	85	90	95	100	110	120	130 <sup>2)</sup>	100	280	148	266	225	24	17	M10	13,5	14	18	150	173
MZg 750.	370	147,1	95	100	110	120	130	140	150 <sup>2)</sup>	115	330	190	314	266	28	21	M10	20	14	18	180	200
MZg 1200.	430	161,1	100	110	120	130	140	150	160	125	380	222	362	306	32	24	M12	21	14	18	200	230

1) Diese Anschlussmaße gelten für das Gegenstück  
2) Passfedernut nach DIN 6885 Blatt 3

# Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung elektromagnetisch betätigt

## Bauform ohne Wälzlagerung



Bestellbeispiel für eine schleifringlose Magnet-Zahnkupplung, Bauform ohne Wälzlagerung, für ein übertragbares Drehmoment von 400 Nm (40 kpm) mit einer Bohrung 45<sup>H7</sup>:

### Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung MZg 40.300-45

Type	übertragbares Drehmoment		Leistungsaufnahme (W)		Massenträgheitsmoment J (kg cm <sup>2</sup> )		Zähnezahl	Gewicht	max. Drehzahl/min	passender Mitnahmering
	Nm	kpm	20°C	80°C	Nabe	Anker				
MZg 1,3.300	13	1,3	12	10	0,6	0,7	120	0,6	12000	MZ 1,3.000-401
MZg 2,5.300	25	2,5	15	12	1,1	1,4	120	1	12000	MZ 2,5.000-401
MZg 5,3.300	50	5	25	21	4	4	192	1,7	11000	MZ 5.000-401
MZg 10.300	100	10	30	25	6	6	192	2,4	11000	MZ 10.000-401
MZg 20.300	200	20	40	33	13	12	192	3,5	10000	MZ 20.000-401
MZg 40.300	400	40	50	41	28	25	240	5,8	9000	MZ 40.000-401
MZg 80.300	800	80	60	50	63	63	240	10	8000	MZ 80.000-401

Normalgleichspannung = 24V

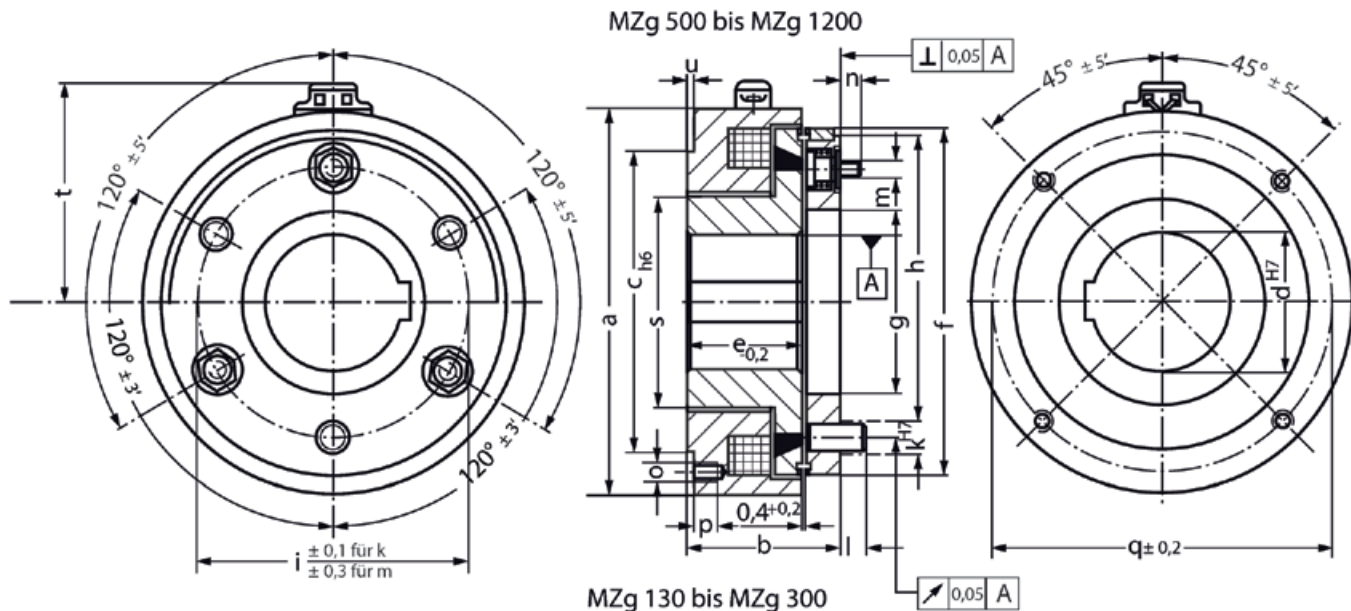
Type	a	b	c h6	d <sup>H7</sup> Passfedernut nach DIN 6885 Blatt 1 Vielkeilprofil gegen Mehrpreis	e -0,2	f	g	i <sup>1)</sup> ±0,05 für k ±0,2 für m	k <sup>1)</sup> H7	l	m	n	o	p	q ±0,2	r +0,2	s	t
MZg 1,3.300	62	39,9	60	14 16 18	28	56	27	41	6	5	M4	5	M4	5	50	0,1	28	53
MZg 2,5.300	72	41,9	70	14 16 18 20	30	65	29	49	6	5	M4	5	M4	5	60	0,1	36	58
MZg 5,3.300	94	44	92	18 20 22 25 28	32	86	42	68	8	5	M4	5	M4	5	80	0,2	46	69
MZg 10.300	105	47	102	20 22 25 28 30 32 35 38	35	95	51	77	8	5	M4	5	M4	5	90	0,2	58	75
MZg 20.300	122	54,3	120	28 30 32 35 38 40 42 45	40	110	62	88	10	7	M6	7	M6	8	105	0,2	70	83
MZg 40.300	144	61,3	142	38 40 42 45 48 50 55 60	45	130	80	106	12	9	M6	7	M6	8	125	0,2	85	94
MZg 80.300	176	68,3	175	42 45 48 50 55 60 65 70	50	155	90	128	15	11	M6	7	M6	8	160	0,2	98	110

1) Diese Anschlussmaße gelten für das Gegenstück

# Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung

elektromagnetisch betätigt

## Bauform ohne Wälzlagerung



Bestellbeispiel für eine schleifringlose Magnet-Zahnkupplung, Bauform ohne Wälzlagerung, für ein übertragbares Drehmoment von 7.500 Nm (750 kpm) mit einer Bohrung 110<sup>H7</sup>:

### Schleifringlose Magnet-Zahnkupplung MZg 750.300-110

Type	übertragbares Drehmoment		Leistungsaufnahme (W)		Massenträgheitsmoment J (kg cm <sup>2</sup> )		Zähnezahl	Gewicht	max. Drehzahl/min	passender Mitnahmering
	Nm	kpm	20°C	80°C	Nabe	Anker				
MZg 130.300	1300	130	72	60	150	150	240	15	7000	MZ 130.000-401
MZg 200.300	2000	200	90	75	325	325	240	22	7000	MZ 200.000-401
MZg 300.300	3000	300	100	85	750	575	320	34	6000	MZ 300.000-401
MZg 500.300	5000	500	120	100	1575	1225	342	55	6000	MZ 500.000-401
MZg 750.300	7500	750	135	110	3250	2625	400	85	5000	MZ 750.000-401
MZg 1200.300	12000	1200	170	140	6750	5000	480	135	5000	MZ 1200.000-401

Normalgleichspannung = 24V

Type	a	b	c h6	d <sup>H7</sup> Passfedernut nach DIN 6885 Blatt 1 Vielkehlprofil gegen Mehrpreis						e -0,2	f	g	h	i <sup>1)</sup> ±0,05 für k ±0,2 für m	k <sup>1)</sup> H7	l	m	n	o	p	q +0,2	s	t	u	
MZg 130.	200	81,1	155	50	55	60	65	70	75	80	60	180	94	139	16	13	M8	10	M8	12	175	111	115	3	
MZg 200.	235	88,1	185	60	65	70	75	80	85	90	65	210	105	166	18	13	M8	10	M8	12	210	134	133	3	
MZg 300.	270	105,1	220	75	80	85	90	95	100	110	80	240	126	190	22	15	M10	11,5	M10	15	245	157	150	4	
MZg 500.	315	128,1	250	85	90	95	100	110	120	130	100	280	148	266	24	17	M10	13,5	M10	15	285	179	173	4	
MZg 750.	370	147,1	300	100	110	120	130	140	150	160	115	330	190	314	266	28	21	M10	20	M10	15	335	214	200	4
MZg 1200.	430	161,1	350	130	140	150	160	170	180	190	125	380	222	362	306	32	24	M12	21	M12	18	390	264	230	5

1) Diese Anschlussmaße gelten für das Gegenstück

2) Passfedernut nach DIN 6885 Blatt 3

# Elektrische Schaltungen

## Stromversorgung

Die Elektromagnet-Zahnkupplungen arbeiten im Regelfall mit einer Gleichspannung von 24 V. Es können gegen Mehrpreis auch Kupplungen für andere Spannungen hergestellt werden. Hierbei müssen jedoch die jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen (z.B. VDE) beachtet werden. Die benötigte Spannung wird in den meisten Fällen einem Netzgerät entnommen. Dies besteht aus dem Transformator und den zugehörigen Gleichrichtern. Der Transformator hat mehrere Anzapfungen, so dass Spannungsabfälle durch lange Zuleitungen ausgeglichen werden können. Bei der Auswahl des Netzgerätes ist zu beachten, dass die Summe aller gleichzeitig eingeschalteten Kupplungen die Größe des Netzgerätes bestimmt.

## Schaltvorschläge

Im Normalfall wird eine Elektromagnetkupplung entsprechend Bild 30 geschaltet. Hier beträgt die Betriebsspannung 24 V und die Gegenspannung 6 V (an der Kupplung gemessen). Die Betriebsspannung soll 24 - 26 V betragen. Die Gegenspannung soll beim Ausschalten die Remanenz löschen und so ein träges Abschalten, vor allem bei großen Kupplungen (ab Baugröße 20), vermeiden. Die Größe der Gegenspannung wird über den Widerstand R2 eingestellt. Sie soll zwischen 2 und 6 V betragen und muss durch Versuche ermittelt werden, da sie von den Einbauverhältnissen abhängig ist. Bei kleineren Kupplungen kann die Gegenspannung (dünn gezeichnet) entfallen. Dies gilt für alle Schaltvorschläge bis Bild 34.

Das Löschiglied VI (V2)/R1 hat die Aufgabe, die beim Abschalten der Spule hervorgerufenen Selbstinduktionsspannungsspitzen auf zulässige Werte zu begrenzen. Das Löschiglied kann durch einen Varistor R8 (z.B. 125 SDL 150/4), wie in Bild 35 gezeigt, ersetzt werden. Bei Schaltungen mit Schnell bzw. Übererregung muss in Sperrrichtung zum Varistor eine Diode in Reihe geschaltet werden.

## Schaltungen zum schnelleren Einschalten:

### Schnellerregung durch Übererregung (Bild 31)

Hierbei liegt an der Kupplung kurzzeitig der 4-6fache Wert der Betriebsspannung. Zusammen mit dem Schalter K1 wird das Zeitrelais K2 eingeschaltet. Dieses öffnet nach der vorgewählten, durch Versuche ermittelten Zeit, und der Widerstand R3 setzt die Betriebsspannung auf ca. 24 V herunter. Durch Wahl von R3 als Regelwiderstand lässt sich die Betriebsspannung 24 - 26 V genau einstellen. Außerdem benötigt der Transformator sekundärseitig keine weitere Anzapfung zum Spannungsausgleich. In unseren Schaltvorschlägen gehen wir von einer Überspannung  $U_{\bar{u}} = 96 \text{ V}$  aus, die in den meisten Fällen ausreichend ist. Bei höheren Spannungen sind die Dimensionierung von R3 und die Sperrspannung von V2 entsprechend zu ändern.

$$R3 = RY \times \left( \frac{U_{\bar{u}}}{24} - 1 \right)$$

Die Sperrspannung von V2 muss mindestens 1,4 mal größer sein als  $U_{\bar{u}}$ . Am Widerstand R3 muss die entstehende Wärme abgeleitet werden. Diese Schaltung sollte nur bei kleineren Kupplungen angewendet werden. Bei größeren Kupplungen sind die Schaltungen nach Bild 33 und 34 anzuwenden.

### Schnellerregung durch Kondensatorentladung

Bild 32: Der Widerstand R3 erfüllt hier zwei Aufgaben: er setzt die Betriebsspannung an der Kupplung auf 24 V herunter und begrenzt bei ausgeschalteter Kupplung den Ladestrom des Kondensators C1, der sich beim Einschalten über die Kupplung entlädt und den Erregerstrom kurzzeitig ansteigen lässt. Nachteilig ist hierbei wieder die hohe Wärmeentwicklung am Widerstand R3.

Bei der Schaltung nach Bild 33 erfolgt die Schnellerregung ebenfalls durch die Entladung des Kondensators C1 beim Einschalten. Der Nachteil der hohen Wärmeentwicklung fällt jedoch weg, da nur während der kurzen Ladezeit des Kondensators ein Strom durch den Widerstand R4 fließt.

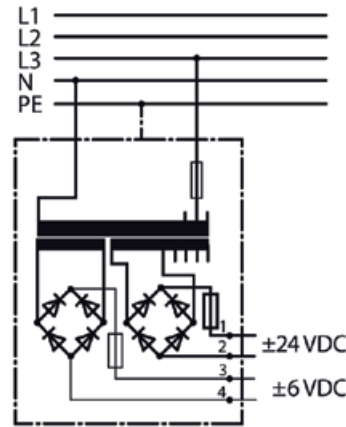


Bild 29: Netzgeräte

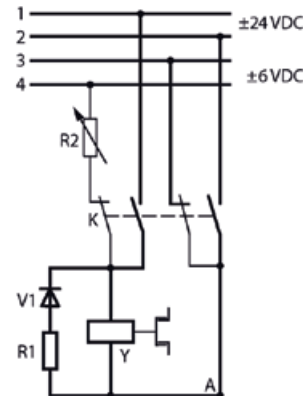


Bild 30: Normalschaltung mit Remanenzlöschung durch Gegenstrom

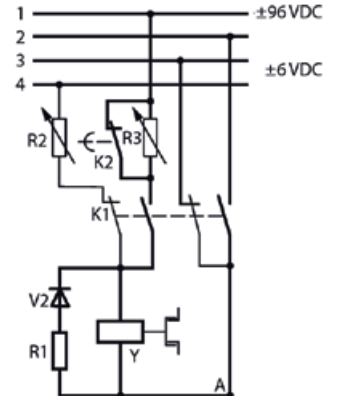


Bild 31: Schnellerregung durch Übererregung, Remanenzlöschung durch Gegenstrom

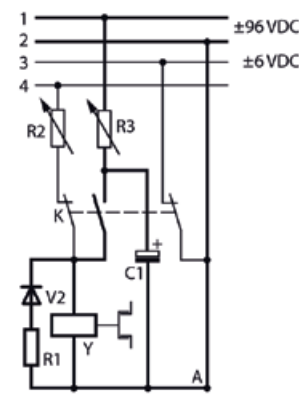


Bild 32

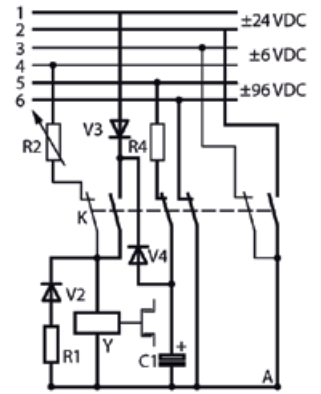


Bild 33

Bilder 32 bis 34: Schnellerregung durch Kondensatorentladung mit Remanenzlöschung durch Gegenstrom

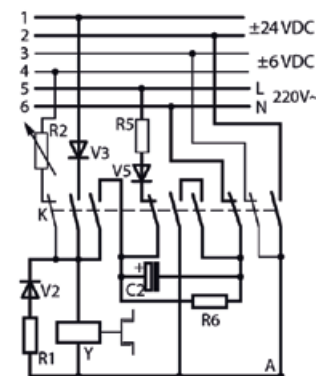


Bild 34

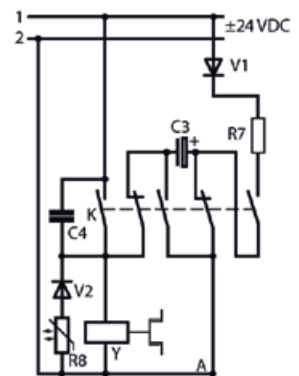


Bild 35: Schnellabschaltung durch Kondensatorentladung

Bild 34: Bei dieser Schaltung wird der Ladestrom für den Kondensator C2 der Netzleitung entnommen. Sie erspart eine Sekundärwicklung.

**Schaltung zur Verkürzung der Ausschaltzeit (Bild 35)**

Während der Einschaltzeit der Kupplung wird der Kondensator C3 geladen und entlädt sich beim Ausschalten in Gegenrichtung über die Kupplung. Hierdurch wird die Remanenz gelöscht und eine kürzere Ausschaltzeit erreicht.

Bild 36 zeigt eine Schaltung zum schnellen Ein- und Abschalten durch Kondensatorentladung. Hierdurch ist eine schnellere Schaltfolge möglich.

**ACHTUNG! Bei Kupplungen mit einem Schleifring muss im Punkt A der Masseanschluss erfolgen!**

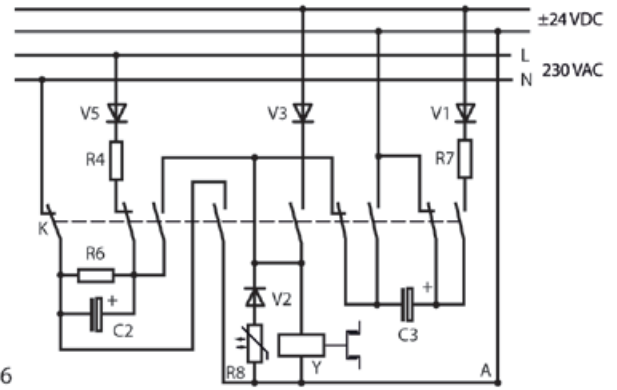


Bild 36

Type	Kupplungsdaten			R1 Ω/ 18W	R2 Ω/ 5W	R3 Ω/W	R4 ΩM	R5 Ω/W	R7 Ω/W	C1/ C2) <sup>1</sup> μF	C3 63 V- μF	C4 220V- μF	V2 z.B.	V3 z.B.	V4 z.B.	V5 z.B;
	RY Ω	P W	I A													
MZ 1,3	79	7,3	0,30	470	150	240/25	330/9	330/9	68/6	47	470	1,0	1N4007	1N4007	1N4005	1N4007
MZ 2,5	53	11	0,46	330	100	160/35	220/9	270/9	68/6	100	470	1,0	1N4007	1N4007	1N4005	1N4007
MZ 5	44	13	0,54	270	100	130/40	180/9	220/9	68/8	100	470	1,5	1N4007	1N4007	1N4005	1N4007
MZ 10	36	16	0,67	220	68	110/50	180/9	180/9	56/8	100	570	1,5	1N4007	1N4007	1N4005	1N4007
MZ 20	30	20	0,81	150	68	91/65	150/9	180/9	56/8	220	670	1,5	1N4007	1N5408	1N4005	1N5408
MZ 40	23	25	1,04	150	47	68/100	120/9	160/12	47/8	220	870	2,2	1N4007	1N5408	1N4005	1N5408
MZ 80	18	32	1,33	120	33	56/100	100/12	160/12	47/8	470	1000	2,2	1N5408	1N5408	1N4005	1N5408
MZ 130	8,9	65	2,7	47	22	30/250	82/12	100/50	33/12	1000	2200	2,2	1N5408	HD10/11	1N5404	1N5408
MZ 200	7,4	78	3,2	47	15	24/300	82/12	100/50	22/20	1000	3000	2,2	1N5408	HD10/11	1N5404	1N5408
MZ 300	6,2	93	3,9	33	15	20/300	82/12	82/50	22/20	2200	6000	4,7	1N5408	HD10/11	1N5404	1N5408
MZ 500	4,8	120	5,0	33	10	16/500	68/50	56/50	18/25	2200	7000	4,7	1N5408	HD10/11	1N5404	1N5408
MZ 750	3,9	148	6,2	27	10	12/500	68/50	39/50	12/40	2200	8000	4,7	1N5408	HD10/11	1N5404	HD10/11
MZ 1200	3,2	180	7,5	22	6,8/10	10/750	47/50	33/50	10/40	2200	9000	4,7	1N5408	HD10/11	1N5404	HD10/11
MZg 1,3,0	49	11,8	0,49	330	100	150/40	200/9	270/9	68/6	47	470	1,0	1N4007	1N4007	1N4005	1N4007
MZg 1,3,3	48	12	0,50	330	100	150/40	200/9	270/9	68/6	47	470	1,0	1N4007	1N4007	1N4005	1N4007
MZg 2,5,0	39	14,6	0,61	270	100	120/50	180/9	220/9	68/6	100	470	1,5	1N4007	1N4007	1N4005	1N4007
MZg 2,5,3	38	15,2	0,63	270	100	120/50	180/9	220/9	68/6	100	470	1,5	1N4007	1N4007	1N4005	1N4007
MZg 5,0	25	23	0,96	150	47	75/100	130/9	180/9	47/8	220	670	2,2	1N4007	1N4007	1N4005	1N5408
MZg 5,3	23	25	1,03	150	47	75/100	130/9	180/9	47/8	220	670	2,2	1N4007	1N4007	1N4005	1N5408
MZg 10,0	19,2	30	1,25	120	47	62/100	110/9	180/9	47/8	470	1000	2,2	1N5408	1N5408	1N4005	1N5408
MZg 10,3	19,4	30	1,24	120	47	62/100	110/9	180/9	47/8	470	1000	2,2	1N5408	1N5408	1N4005	1N5408
MZg 20,0	15	40	1,66	100	33	47/200	100/9	160/12	39/12	470	1470	2,2	1N5408	1N5408	1N4005	1N5408
MZg 20,3	16	37	1,54	100	33	47/200	100/9	160/12	39/12	470	1470	2,2	1N5408	1N5408	1N4005	1N5408
MZg 40,0	11,8	49	2,0	68	22	36/200	100/9	120/12	33/12	1000	1870	2,2	1N5408	1N5408	1N4005	1N5408
MZg 40,3	11,7	49	2,0	68	22	36/200	100/9	120/12	33/12	1000	1870	2,2	1N5408	1N5408	1N4005	1N5408
MZg 80,0	9,7	59	2,5	68	22	30/200	82/12	100/50	33/12	1000	2200	2,2	1N5408	1N5408	1N4005	1N5408
MZg 80,3	9,6	60	2,5	68	22	30/200	82/12	100/50	33/12	1000	2200	2,2	1N5408	1N5408	1N4005	1N5408
MZg 130	8,0	72	3,0	47	15	24/250	82/12	100/50	33/12	1000	2470	2,2	1N5408	HD10/11	1N5404	1N5408
MZg 200	6,5	89	3,7	47	15	20/300	82/12	82/50	22/20	2200	4000	4,7	1N5408	HD10/11	1N5404	1N5408
MZg 300	5,8	99	4,1	33	15	18/375	82/12	75/50	22/20	2200	6000	4,7	1N5408	HD10/11	1N5404	1N5408
MZg 500	4,8	120	5,0	33	10	15/450	68/50	56/50	18/25	2200	7000	4,7	1N5408	HD10/11	1N5404	1N5408
MZg 750	4,4	131	5,5	27	10	15/500	68/50	47/50	12/40	2200	8000	4,7	1N5408	HD10/11	1N5404	HD10/11
MZg 1200	3,4	168	7,0	22	6,8/10	12/750	47/50	39/50	12/40	2200	9000	4,7	1N5408	HD10/11	1N5404	HD10/11
MZF 3,5	16	36	1,5	100	33	51/200	100/9	160/12	39/12	470	1470	2,2	1N5408	1N5408	1N4505	1N5408
MZF 7	12,5	46	1,9	68	22	39/200	100/9	120/12	33/12	1000	1870	2,2	1N5408	1N5408	1N4505	1N5408
MZF 15	10	58	2,4	68	22	30/200	82/12	120/12	33/12	1000	2200	2,2	1N5408	1N5408	1N4505	1N5408
MZF 30	8,0	72	3,0	47	15	24/250	82/12	100/50	22/20	1000	3000	4,7	1N5408	1N5408	1N5404	1N5408
MZF 60	7,2	80	3,3	47	15	22/250	82/12	100/50	22/20	1000	3470	4,7	1N5408	1N5408	1N5404	1N5408
MZF 120	6,8	86	3,6	47	15	22/300	82/12	100/50	22/20	2200	4000	4,7	1N5408	1N5408	1N5404	1N5408

R6: bis I = 3A 56 kΩ / 5W, über 3A 15 kΩ/9W

R8 = Varistor z.B. 125 SDL 150/4

V1: bis I = 3A E40/15 - 0,6, über 3 A E40/15 - 2,2

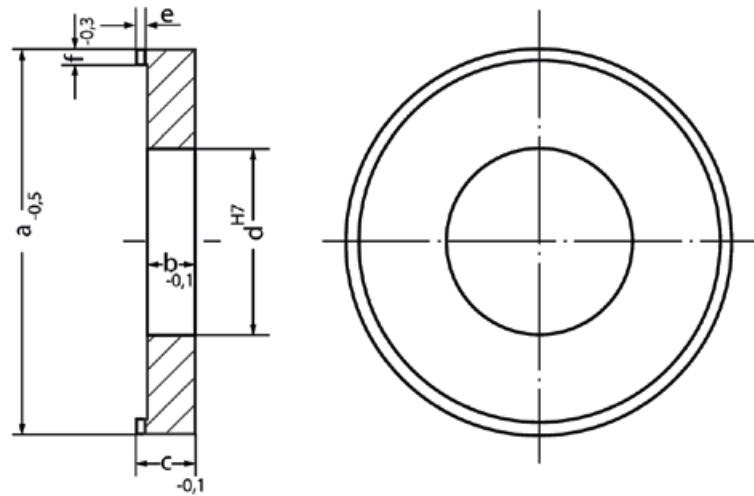
1) C1= 160 V - C1= 350 V~

**Achtung!**

Schaltungen und Werte in der Tabelle sind Richtwerte, die es dem Elektriker erleichtern sollen, die für ihn günstige Schaltung zu finden. Die einschlägigen VDI-Richtlinien sind hierbei einzuhalten.

# Zahnscheiben

Zur Herstellung von mechanischen Schaltkupplungen, Bremsen oder Haltevorrichtungen für Spezialzwecke für den eigenen Bedarfsfall sind unsere Zahnscheiben eine ideale Hilfe. Diese Scheiben können nachträglich bearbeitet werden, da nur die Verzahnung gehärtet ist.



Bestellbeispiel für ein Paar Zahnscheiben mit 110 mm Außendurchmesser und Normalverzahnung<sup>1)</sup>:

## 2 Stück Zahnscheiben ZS 12.000-01

Type	a -0,3	b -0,1	c -0,1	d <sup>H7</sup>	e	f -0,3	Zähne- Zahl	Radialspiel der Zähne	Massenträg- heitsmoment J (kg cm <sup>2</sup> )	Übertragbares Drehmoment (Nm/kpm)	Faktor	Gewicht (kg)
											y	
ZS 02.000-01	26	9	10,3	16	0,7	1,2	96	10'	0,12	10/1	20	0,05
ZS 04.000-01	56	9	10,3	28	0,7	1,6	120	0	0,7	40/4	13	0,13
ZS 06.000-01	65	9	10,3	30	0,7	2,2	120	0	1,2	80/8	11	0,18
ZS 08.000-01	86	9	10,3	42	0,7	2,6	192	30'	3,7	160/16	8,5	0,30
ZS 10.000-01	95	9	10,3	52	0,7	2,6	192	30'	5,2	300/30	7,5	0,35
ZS 12.000-01	110	11	12,3	62	0,7	2,6	192	25'	11	600/60	6,5	0,55
ZS 14.000-01	130	13	14,3	80	0,7	2,8	240	25'	25	1200/120	5,5	0,85
ZS 16.000-01	155	15	16,3	90	0,7	2,8	240	20'	60	2400/240	4,6	1,45
ZS 18.000-01	180	19	20,3	95	0,8	5	240	15'	140	4000/400	4,0	2,70
ZS 20.000-01	210	21	22,3	105	0,8	6	240	15'	250	6000/600	3,4	4,25
ZS 22.000-01	240	23	24,3	126	0,8	7	320	10'	550	9000/900	3,0	5,9
ZS 24.000-01	280	25	27,3	150	1	8	342	10'	1125	15000/1500	2,6	8,5
ZS 26.000-01	330	29	31,3	195	1	9	400	10'	2350	22000/2200	2,2	13
ZS 28.000-01	380	33	35,3	225	1	10	480	10'	4750	35000/3500	1,9	19

1) Es sind auch Zahnscheiben mit Sonderverzahnung (siehe Seite 6 und 7) lieferbar.

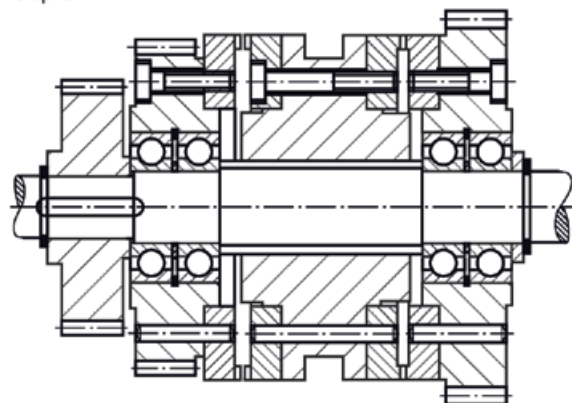
Der erforderliche Anpressdruck für ein bestimmtes Drehmoment errechnet sich nach der Formel:

$$P_{[N]} = M_{d[Nm]} \cdot y$$

oder

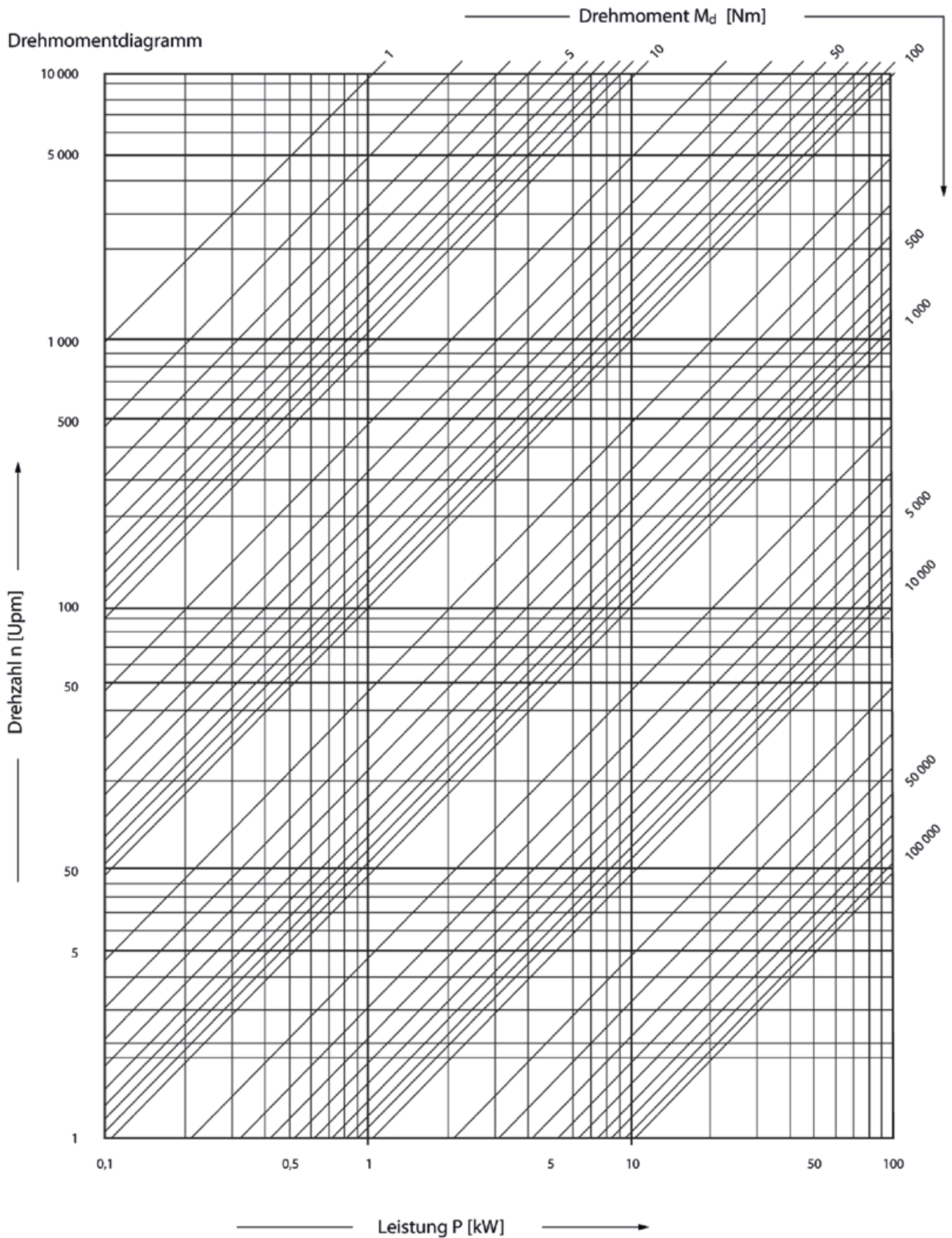
$$P_{[kp]} = M_{d[kpm]} \cdot y$$

Beispiel





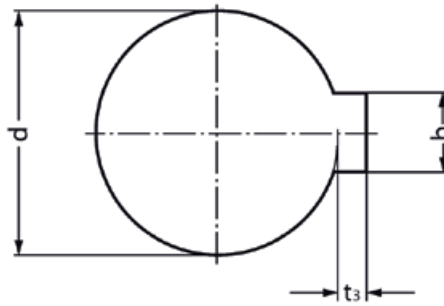
# Technischer Anhang



Das Drehmoment errechnet sich nach der Formel:  $M_d = \frac{9550 \cdot P}{n}$  [Nm]

Beachten Sie hierzu auch die Hinweise „Auswahl der Baugrößen“ auf Seite 4.

# Paßfedernuten (Auszug aus DIN 6885)



d	über	6	8	10	12	17	22	30	38	44	50	58	65	75	85	95	110	130	150	170	200	230	260	290
bis	8	10	12	17	22	30	38	44	50	58	65	75	85	95	110	130	150	170	200	230	260	290	330	
b	P9	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	45	50	56	63	70
t <sub>3</sub> <sup>1)</sup>	Blatt 1	1	1,4	1,8	2,3	2,8	3,3	3,3	3,3	3,8	4,3	4,4	4,9	5,4	5,4	6,4	7,4	8,4	9,4	10,4	11,4	12,4	12,4	14,4
		+0,1					+0,2										+0,3							
	Blatt 2	-	-	1,1	1,3	1,7	1,7	2,1	2,1	2,6	2,6	3,1	4,1	4,1	4,1	5,1	5,2	6,5	8,2	-	-	-	-	-
	+0,1			+0,2										+0,3										
Blatt 3	-	-	-	1,2	1,6	2	2,4	2,2	2,1	2,4	2,3	2,7	3,1	2,9	3,2	3,5	3,8	-	-	-	-	-	-	
	+0,1					+0,2																		

<sup>1)</sup> mit Rückenspiel

## Massenträgheitsmoment

Das Massenträgheitsmoment J für rotierende zylindrische Körper errechnet sich nach der Formel:

$$J = \frac{\pi \cdot \gamma \cdot l \cdot D^4}{32.000} \quad [\text{kg cm}^2]$$

worin l die Länge und D der Außendurchmesser in cm und  $\gamma$  das Gewicht in g/cm<sup>3</sup>

$\gamma$ für	Stahl	7,85 g/cm <sup>3</sup>
	Grauguß	7,1 – 7,3 g/cm <sup>3</sup>
	Aluminium, rein	2,7 g/cm <sup>3</sup>
	Aluminium, gegossen	2,56 g/cm <sup>3</sup>
	Kupfer, gegossen	8,63 – 8,8 g/cm <sup>3</sup>
	Kupfer, gewalzt	8,82 – 8,95 g/cm <sup>3</sup>
	Messing	8,1 – 8,6 g/cm <sup>3</sup>
	Bronze (je nach Sn Gehalt)	≈ 8,7 g/cm <sup>3</sup>
	Vulkanfiber	1,28 g/cm <sup>3</sup>

Zertifiziert nach  
ISO 9001:2015



**RUDOLF HUBER GMBH**  
PRÄZISIONSMECHANIK

RUDOLF HUBER GmbH  
PRÄZISIONSMECHANIK

Aubinger Weg 41  
D - 82178 Puchheim

Tel: +49 (0)89/80 40 08  
Fax: +49 (0)89/800 15 19

[www.huber-praezisionsmechanik.de](http://www.huber-praezisionsmechanik.de)  
[www.mz-kupplungen.de](http://www.mz-kupplungen.de)  
[info@huber-praezisionsmechanik.de](mailto:info@huber-praezisionsmechanik.de)