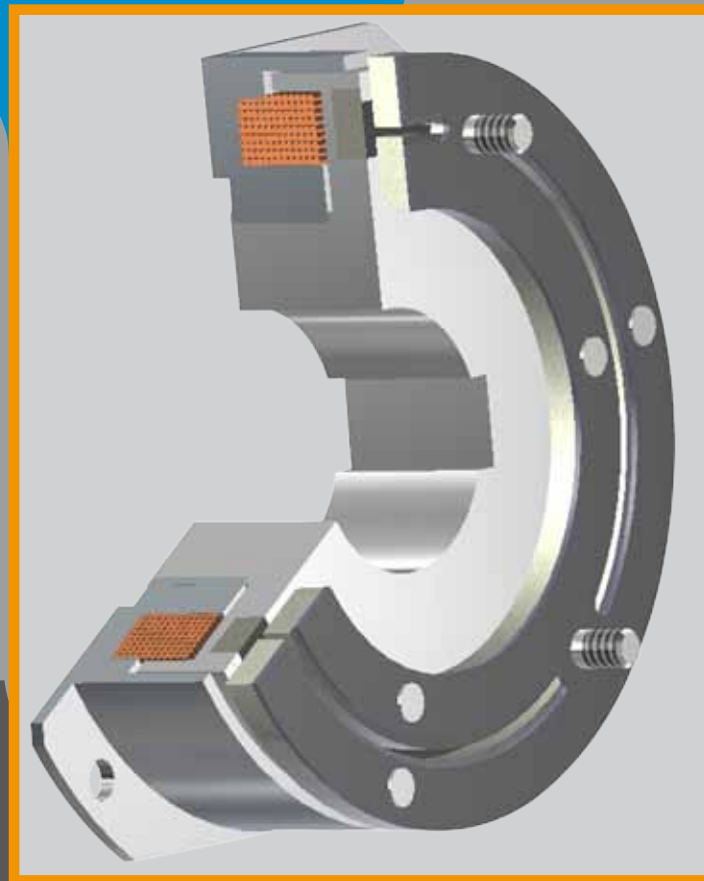


a&g automation and gears GmbH  
Am Sandbühl 2  
D-88693 Deggenhausertal  
Tel.: +49 (0) 75 55 / 92 78 80  
Fax: +49 (0) 75 55 / 92 78 80 1

E-mail: [info@aundg.com](mailto:info@aundg.com)  
Internet: [www.aundg.com](http://www.aundg.com)

# Einflächenreibrsysteme

---

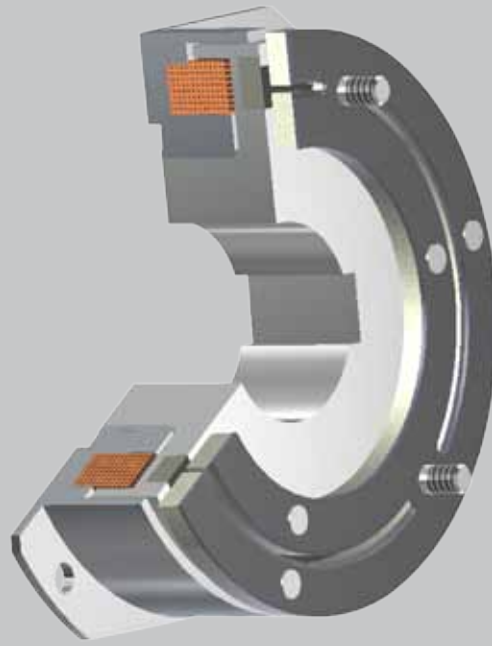


2&g

Elektromagnetische  
Einflächenkupplungen/- bremsen

# Elektromagnetische Einflächenkupplungen/-bremsen (schleifringlos)

Einflächenkupplungen kommen nicht nur im allgemeinen Maschinenbau und im Schwermaschinenbau vielseitig zum Einsatz, sondern sind auch für Papier-, Druck-, Misch- und Walzwerkmaschinen, Aufzuggetriebe sowie für Elektro- und Dieselaggregate prädestiniert, da sie eine effektive und wirtschaftliche Antrieblösung im Maschinenbau repräsentieren.



2

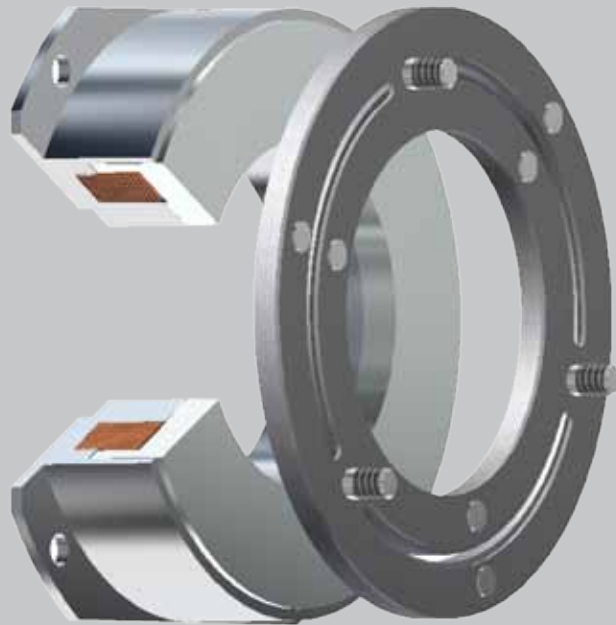
## Kupplungen

Die schleifringlose, elektromagnetische Einflächenkupplung besteht aus drei Komponenten:

- Magnetkorpus mit Spule (stationär)
- Rotor (mobil)
- Ankerscheibe (mobil)

Aufbau: Der Magnetkorpus wird an ein Gehäuseteil befestigt. Der Rotor wird auf eine der beiden zu kuppelnden Wellen (antreibende bzw. angetriebene) angeschraubt, bei möglichst geringem radialen Abstand zum Magnetkorpus. Die Ankerscheibe wird stirnseitig an der entsprechenden Gegenwelle angebracht. Die jeweilige konstruktive Ausführung kann somit äußerst flexibel gestaltet werden: Rotor oder Ankerscheibe können sowohl auf die antreibende als auch auf die angetriebene Welle angebracht werden und erfahren damit entsprechend eine antreibende bzw. angetriebene Funktion – je nach den kundenspezifischen Anbaumöglichkeiten.

Zu beachten ist, dass die drei Komponenten exakt zu zentrieren sind:  
Die zulässigen Toleranzen hierzu finden Sie in den entsprechenden Konstruktionsrichtlinien.  
(„Luftspaltmaß“)



## Bremsen

Die schleifringlose, elektromagnetische Einflächenbremse besteht aus drei Komponenten:

- Magnetkorpus mit Spule (stationär)
- Bremsscheibe (in den Magnetkorpus integriert)
- Ankerscheibe (mobil)

Aufbau: Die Bremsscheibe ist fest mit dem Magnetkorpus verbunden und stellt das Gegenstück zur Ankerscheibe dar, welche auf der angetriebenen oder antreibenden Welle befestigt wird, je nach den kundenspezifischen Anbaumöglichkeiten.

Durch das Anlegen einer Gleichspannung an die Spule wird infolge der Kraftwirkung des magnetischen Feldes die Ankerscheibe kraftschlüssig gegen den metallischen Reibbelag des Magnetkorpus gepresst, wodurch die Welle abgebremst wird.

Das Bremsmoment stützt sich somit über das feststehende Bauteil ab, an welchem der Magnetkorpus befestigt ist.

## Aufbau & Funktionsweise

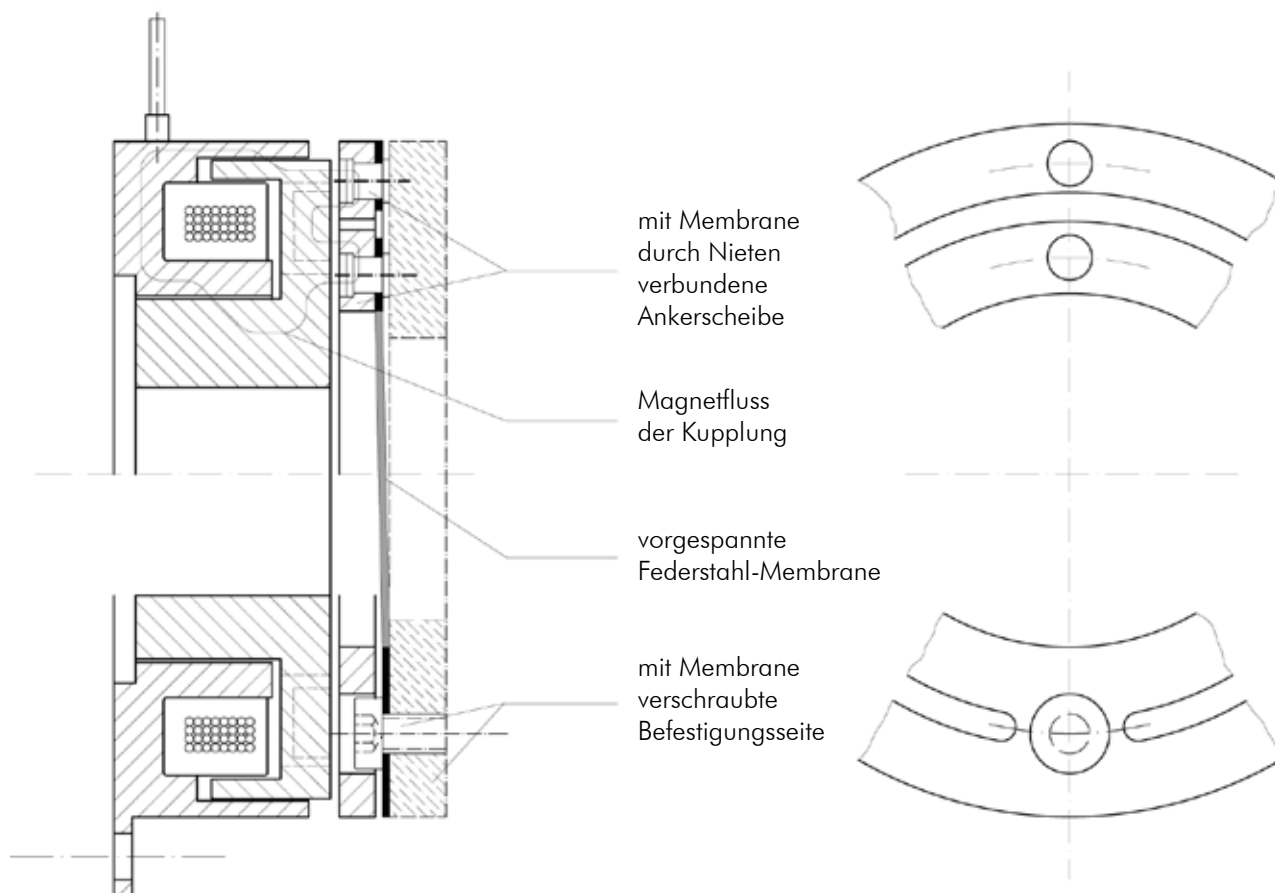
Alle elektromagnetischen Einflächekupplungs- und -bremssysteme von automation & gears nutzen die kraftvolle Dynamik eines doppelt aufgebauten elektromagnetischen Feldes – sprich: einer zweifachen magnetischen Ansteuerung der Ankerscheibe!

Durch Anlegen von Gleichstrom wird die Kraftwirkung der elektromagnetischen Schaltmembrane aktiviert und eine spielfreie Übertragung des Kupplungsmoments auf die Abtriebswelle der Maschine erzielt. Durch das Abschalten der Gleichspannung öffnet die Kupplung, so dass die Schaltmembrane durch ihre elastische Rückstellkraft komplett vom Magnetkorpus entfernt und ein sicheres, restmomentfreies Trennen gewährleistet wird.

Es bedarf einer kurzen Einlaufzeit mit mehrfachen Schaltungen unter Differenzdrehzahl, bis die Kupplungen oder die Bremsen ihre Nennmomente erreichen.

Im Trockenbetrieb sind sie gegen geringfügige Verschmutzungen durch Öle oder Fette unempfindlich. Eine Membranfeder überträgt das Drehmoment radial und vollkommen spielfrei.

Diese Feder wird vorn, d.h. stirnseitig, mit Schrauben an einem Gegenstück befestigt: dies kann ein Flansch oder ein an- oder abgetriebenes Rad sein.



## Vorteile

- Kupplungen und Bremsen sind schleifringlos
- wartungsfreier Betrieb
- geeignet sowohl für den Trocken- als auch für den Nassbetrieb
- im Trockenbetrieb unempfindlich gegen geringe Verunreinigungen (Öl, Fett etc.)
- doppelte magnetische Durchflutung der Ankerscheibe ermöglicht eine kompakte Bauweise bei großer Durchgangsbohrung und großem Drehmomenterhalt
- Ausführungen für Hochleistungsschaltung mit einstellbarem Polspalt möglich
- In Abschaltstellung vollkommene Antriebstrennung ohne Leerlaufmoment
- Weiteres Zubehör möglich: Schutzwiderstände, Vorwiderstände und Schalteinrichtungen für kurze Schaltzeiten

## Technische Merkmale

Unsere Kupplungen AK-AR und Bremsen AB-AR sind auf hohe Drehmomente optimierte Einflächenausführungen mit metallischen Reibflächen und damit primär für den Trockenlauf geeignet. Der Unterschied zu üblichen Einflächenausführungen liegt in der doppelt magnetischen Durchflutung der Polflächen, somit der Reibfläche am Rotor (Bremsscheibe) und den Reibflächen der geteilten Ankerscheibe bei Kupplung oder Bremse. Bei abgeschalteter Spule erfolgt eine vollständige Trennung zwischen treibender und getriebener Seite. Unsere Ausführungen sind demnach leerlaufmomentenfrei und für sehr hohe Drehzahlen geeignet.

Die bei Schaltbetrieb auftretende Reibungswärme wird in den Rotor (Bremsscheibe) und in die Ankerscheibe abgeführt, was relativ hohe Schaltarbeit pro Schaltvorgang ermöglicht. Mit dem weiteren Vorteil einer raschen und präzisen Schaltung über Federstahlmembrane eröffnen sich gute technische Antriebslösungen für unterschiedliche Anwendungsbereiche.

# Technische Merkmale

## Betriebsbedingungen

Die Polflächen der Reibungskupplungen und -bremsen können auch im Nasslauf betrieben werden. Die Dreh- bzw. Bremsmomente reduzieren sich dann auf 25 - 30% der für den Trockenlauf angegebenen Werte. Bei ausreichender Ölschmierung erfolgt der Betrieb nahezu verschleißfrei und erfordert keine Wartung.

Auf Grund der hohen Verschleißfestigkeit und Selbstnachstellung der Reibflächen ist auch bei Trockenlauf eine regelmäßige Wartung nicht vorausgesetzt, eine fallweise Kontrolle ist ausreichend. Bei Trockenlauf können Verunreinigungen der Reibflächen durch Öl oder Fett zu einer Momentverringerung führen. Nach einigen Schaltungen unter Last werden die ursprünglichen Werte meist wieder erreicht. Im Neuzustand ist ein kurzes Einlaufen der Polflächen Voraussetzung, um die in den Datenblättern angegebenen Nennmomente zu erreichen.

## Elektrischer Anschluss

Alle Polflächenausführungen werden mit 24 V Gleichstrom betrieben. Die Netzschwankung sollte  $\pm 5\%$  nicht überschreiten. Die Magnetspulen sind für 100% Einschaltdauer geeignet. Zum Schutz gegen Induktionsspannung bei Stromunterbrechung wird ein zur Spule parallel geschalteter Widerstand mit dem etwa 8 - 10fachen Spulenwiderstand empfohlen.

## Schaltzeiten

Die Schaltzeitangaben in den Datenblättern sind Richtwerte. Die Schaltzeiten werden im Wesentlichen durch die Art der Montage und die Einstellung des Schaltweges (Luftspalt  $s$ ) beeinflusst. Eine Verkürzung der Einschaltzeit  $t_1$  kann über elektrische Schaltmaßnahmen erreicht werden. Eine Verkürzung der Ausschaltzeit  $t_2$  wird durch stärkere Vorspannung der Schaltmembrane erhalten.

6

DIN VDE 0580:2011-11

I Spulenstrom

$M_1$  übertragbares Moment

$M_2$  schaltbares Moment

$M_3$  Leerlaufmoment

$M_4$  Lastmoment

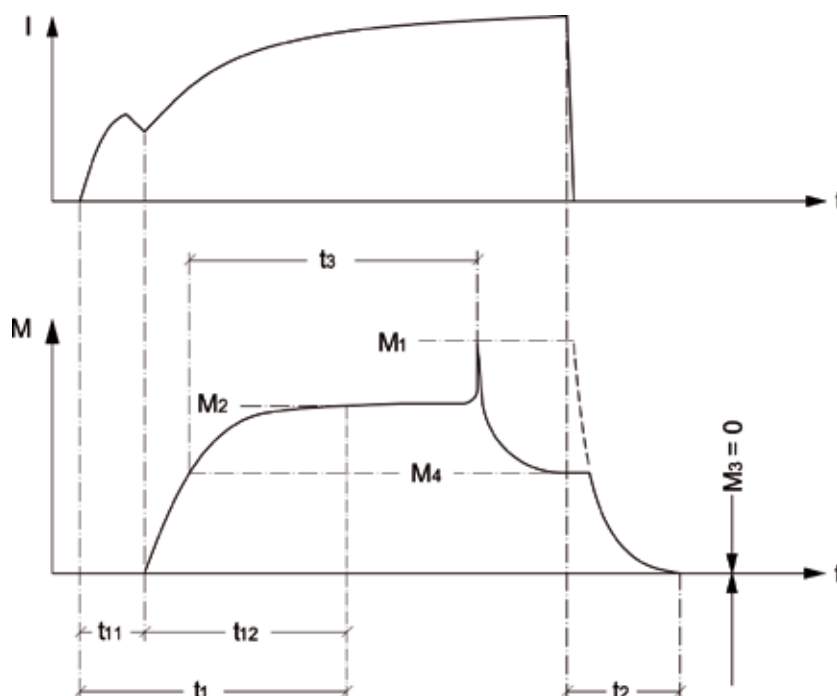
$t_1$  Einschaltzeit

$t_2$  Ausschaltzeit

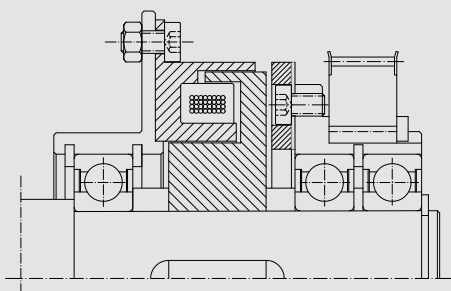
$t_3$  Beschleunigungszeit

$t_{11}$  Ansprechverzögerung

$t_{12}$  Anstiegszeit

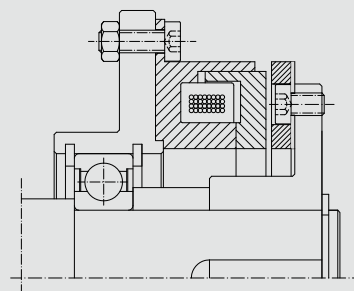


## Einbaubeispiele



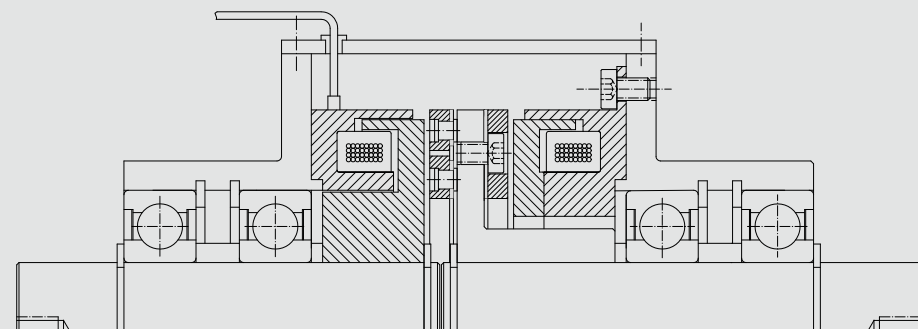
### Montage Kupplung:

Die konzentrische Befestigung des Magnetkörpers erfolgt an einer gelagerten Adapterscheibe, welche gegen Drehung durch geringe Lagerreibung zu sichern ist.



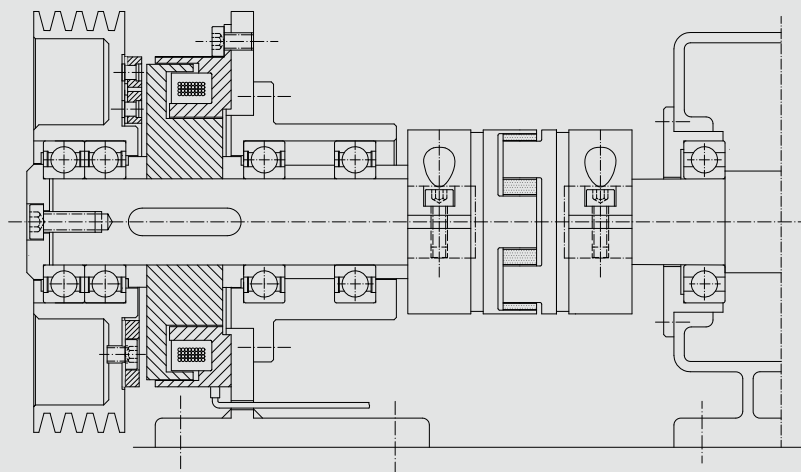
### Montage Bremse:

Die Montage erfolgt wie bei der Kupplung, die Sicherung gegen Drehung der Adapterscheibe ist gegen das volle Drehmoment der Bremse verstärkt auszuführen.



### Kupplungs-Brems-Kombination im Gehäuse:

Solche Kombinationen eignen sich für Antriebe, bei denen rotierende Massen beschleunigt und gebremst werden müssen.



### Verbindung Antriebskonsole - Getriebe:

Die Verbindung der Antriebswelle mit einer koaxial angeordneten Getriebewelle erfolgt hier über eine flexible Kupplung. Fehler bei der Ausrichtung beider Wellen können dadurch weitgehend kompensiert werden. Ein möglichst genauer Rundlauf von Einflächen-Kupplungen und Einflächen-Bremsen ist besonders bei hohen Drehzahlen von Bedeutung.

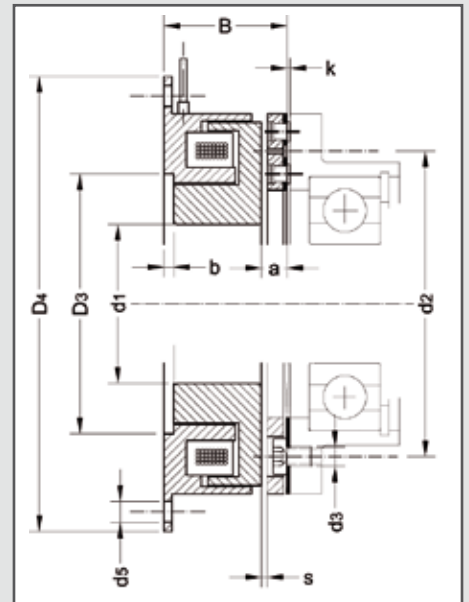


## Montage der Kupplungen

Der Magnetkörper ist an eine Getriebewand oder an eine auf der Welle gelagerte Adapterscheibe ortsfest mit Schrauben entsprechend Bohrung  $d_5$  anzuschrauben.

Die Zentrierung kann über Außendurchmesser  $D_4$  oder Bohrung  $D_3$  vorgenommen werden. Der auf die Welle aufgesetzte und bei Maß „b“ mit dem Magnetkörper fluchtend ausgerichtete und axial gesicherte Rotor der Kupplung ist in seiner Position bestimmt. Dies gilt auch für den Magnetkörper ( $D_4/D_3$ ) welcher konzentrisch zur Welle angeordnet ist. Die Ringluftspalte zwischen Magnetkörper und Rotor ergeben sich dadurch genau und mit konstanter Spaltgröße.

Die Ankerscheibe und die Membrane der Kupplung wird über Schrauben entsprechend der Bohrung  $d_3$  mit dem Anschlussstück verschraubt. Ist dieses Anschlussstück auf der Kupplungswelle gelagert, befindet sich die Ankerscheibe ebenfalls in konzentrischer Lage. Unter diesen Voraussetzungen lässt sich die Montage der Kupplung leicht und genau durchführen. Ein erforderlicher Anschluss an eine zweite, koaxial liegende Welle ist durch eine Ausgleichkupplung, zur Kompensation eines eventuellen Mittenversatzes, vorzunehmen.



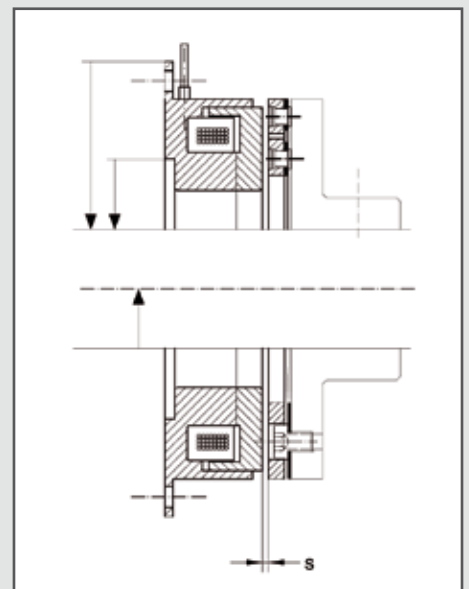
## Montage der Bremsen

Bei den Bremsen erfolgt die Befestigung des Magnetkörpers genau wie bei den Kupplungen. Bremsen besitzen keine Ringluftspalte, was deren Montage vereinfacht. Der Anschlussstück mit Ankerscheibe und Membrane ist mit der zu bremsenden Welle verbunden. Ein radialer Versatz des Magnetkörpers ist im Betrieb möglichst zu vermeiden.

Als noch zulässige Werte gelten:

AB-AR	05	1	2	4	8	16
Mittenversatz [mm]	0,20	0,25	0,30	0,30	0,35	0,40

Es ist zu beachten, dass über die Befestigung des Magnetkörpers das volle Bremsmoment übertragen wird.



## Kontrolle des Schaltweges

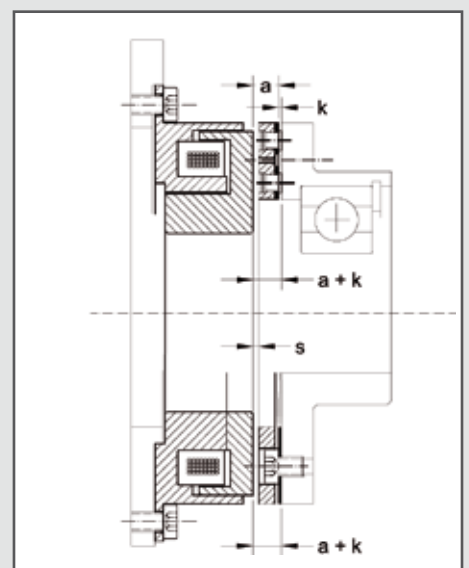
Die Justierung des Schaltweges für Kupplungen bzw. Bremsen und somit des Luftspaltes „s“ zwischen den Reibflächen von Rotor und Ankerscheibe erfolgt durch Einstellung auf das Maß „a+k“.

In den Datenblättern für Kupplungen und Bremsen sind die Maße s, a und k angegeben, „a+k“ beträgt demnach:

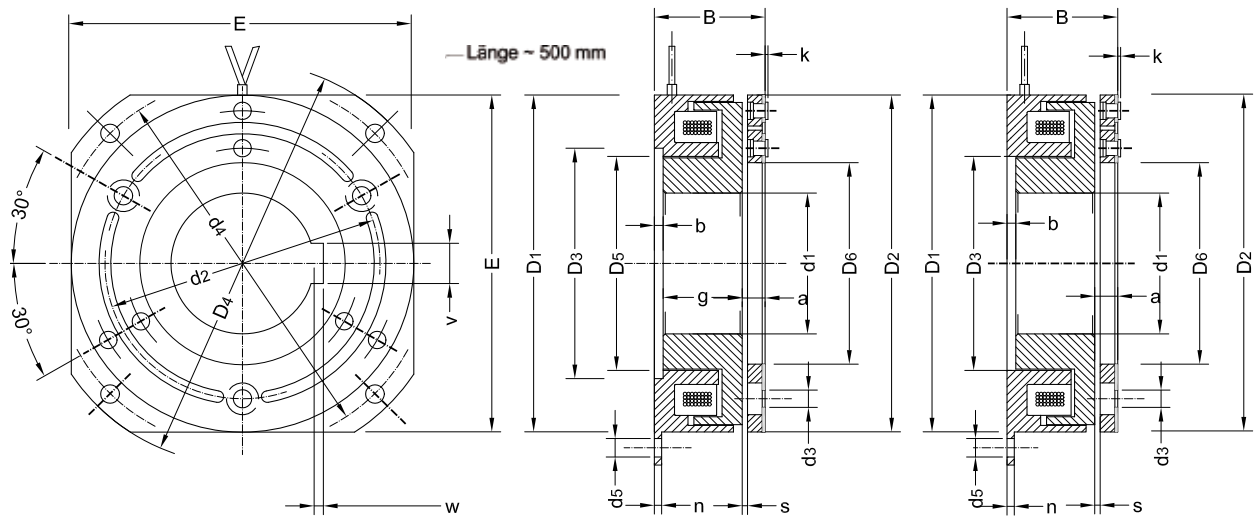
AK-AR, AB-AR	05	1	2	4	8	16
a + k	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	9

Wird „a+k“ auf ein kleineres Maß eingestellt, wird auch der Luftspalt bzw. der Schaltweg „s“ kleiner. Die Einschaltzeit kann dadurch verkürzt werden. Die Abschaltzeit wird wegen der geringeren Auslenkung der Membrane verlängert.

Wird „a+k“ auf ein größeres Maß eingestellt, wird auch der Luftspalt bzw. der Schaltweg „s“ größer. Die Einschaltzeit wird dadurch verlängert. Die Abschaltzeit wird wegen der größeren Auslenkung der Membrane und der somit erhöhten Membrankraft verkürzt. Soweit keine besonderen Anforderungen vorliegen, empfiehlt es sich, die vorgegebenen Maße zu übernehmen.



Baugröße		Bestellnummer	Technische Beschreibung
AK-AR 0,5		9932 115 012	D20, Nut 6 x 1,7 24 V (Nut =keyway)
		9932 115 013	D15, Nut 5 x 1,3 24 V
		9932 115 015	D12, Nut 4 x 1,1 24 V
		9932 115 016	D10, Nut 3 x 1,4 24 V
AB-AR 0,5		9932 115 010	24 V
Ankerscheibe		9932 215 003	
AK-AR 1		9932 120 011	D30 Nut 8 x 1,7 24 V
		9932 120 012	D25 Nut 8 x 1,7 24 V
		9932 120 013	D20 Nut 6 x 1,7 24 V
		9932 120 014	D15 Nut 5 x 1,3 24 V D25 Nut 8 x 1,7 24 V, Litze
		9932 120 078	390
AB-AR1		9932 120 010	24 V
Ankerscheibe		9932 220 086	
AK-AR2		9932 124 011	D40 Nut 12 x 2,1 24 V
		9932 124 012	D30 Nut 8 x 1,7 24 V
		9932 124 013	D25 Nut 8 x 1,7 24 V
		9932 124 014	D20 Nut 6 x 1,7 24 V
AB-AR2		9932 124 010	24 V
Ankerscheibe		9932 224 004	
AK-AR4		9932 128 011	D50 Nut 14 x 2,6 24 V
		9932 128 013	D40 Nut 12 x 2,1 24 V
		9932 128 015	D30 Nut 8 x 1,7 24 V
		9932 128 015	D25 Nut 8 x 1,7 24 V
AB-AR4		8832 128 010	24 V
Ankerscheibe		9932 228 004	
AK-AR8		9932 133 011	D60 2 Nut 18 x 3,1 24 V
		9932 133 012	D50 2 Nut 14 x 2,6 24 V
		9932 133 013	D40 2 Nut 12 x 2,1 24 V
		9932 133 014	D30 2 Nut 8 x 1,7 24 V
AB-AR 8		9932 133 010	24 V
Ankerscheibe		9932 233 011	
AK-AR16		9932 138 011	D80 2 Nut 22 x 4,1 24 V
		9932 138 012	D60 2 Nut 18 x 3,1 24 V
		9932 138 013	D50 2 Nut 14 x 2,6 24 V
		9932 138 014	D40 2 Nut 12 x 2,1 24 V
			D38 vorbebohrt
		9932 138 010	24 V
Ankerscheibe		9932 238 011	

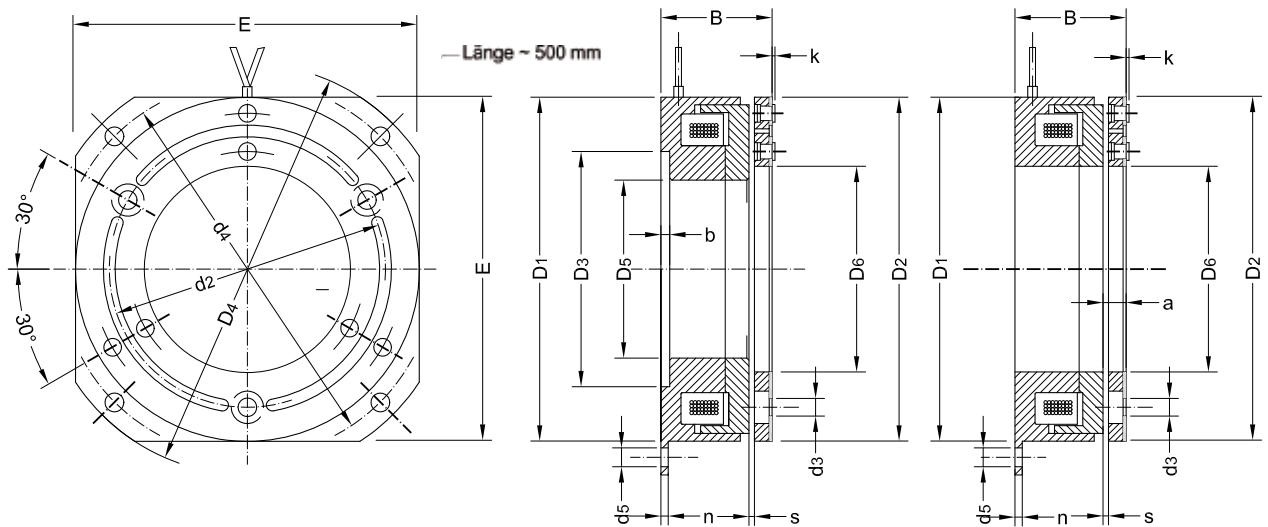


## Abmessungen: Schleifringlose Einflächenkupplungen

Trockenbetrieb DC 24 V (andere Spannungen auf Anfrage)

Daten und Abmessungen		AK-AR 0,5	AK-AR 1	AK-AR 2	AK-AR 4	AK-AR 8	AK-AR 16
Drehmoment - übertragbar	Nm	6	12	25	50	100	200
Drehmoment - schaltbar	Nm	5	10	20	40	80	160
Spulenleistung bei 20° C	W	10	12,5	20	25	31	42
Spulenleistung bei 120° C	W	7,5	9	15	18	22	30
Drehzahl maximal	min <sup>-1</sup>	9000	8000	7000	6000	6000	6000
Schaltzeiten	Einschaltzeit t <sub>1</sub>	ms	30	50	70	100	130
	Ausschaltzeit t <sub>2</sub>	ms	15	20	30	40	55
Gewicht ca.	kg	0,35	0,66	1,24	2,15	4,00	7,10

Ø D <sub>1</sub>	mm	59	74	93	117	150	190
Ø D <sub>2</sub>	mm	58	73,5	92	116	147	186
Ø D <sub>3</sub> H8	mm	42	52	62	80	90	110
Ø D <sub>4</sub> H8	mm	72	92	115	140	180	220
Ø D <sub>5</sub>	mm	30,5	39,5	51,5	66,5	-	-
Ø D <sub>6</sub>	mm	34	43,5	54	70	90	112
Ø d <sub>1</sub> Maximalbohrung H7	mm	20	30	40	50	60	80
Ø d <sub>2</sub> ±0,1	mm	46	58	74	94	118	150
Ø d <sub>3</sub>	mm	3,1	4,1	5,1	6,3	8,4	10,4
Ø d <sub>4</sub> AK-AR 05 - 4 ± 0,1, AK-AR 8 - 16 ± 0,2	mm	66	83	104	128	165	205
Ø d <sub>5</sub>	mm	3,2	4,3	5,3	6,4	6,6	9
B	mm	25,2	29	33	36,5	43	47
E	mm	59	74	93	117	150	180
a ±0,1	mm	3,2	4,1	5	5,9	6,7	8
b AK-AR 05 - 4 ± 0,4, AK-AR 8-16 ±0,6	mm	2	2,5	2,5	3	6,5	7
g -0,1	mm	20	22	25	27	-	-
k	mm	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1
n	mm	1,5	2	2	2,5	2,5	3
s	mm	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
V x W bei Maximalbohrung b	mm	6 x 1,7	8 x 1,7	12 x 2,1	14 x 2,6	18 x 3,1	22 x 4,1



### Abmessungen: Schleifringlose Einflächenbremsen

Trockenbetrieb DC 24 V (andere Spannungen auf Anfrage)

Daten und Abmessungen		AB-AR 0,5	AB-AR 1	AB-AR 2	AB-AR 4	AB-AR 8	AB-AR 16
Drehmoment - übertragbar	Nm	6	13	25	50	100	200
Drehmoment - schaltbar	Nm	5	10	20	40	80	160
Spulenleistung bei 20° C	W	10	12,5	20	25	31	42
Spulenleistung bei 120° C	W	7,5	9	15	18	22	30
Drehzahl maximal	min <sup>-1</sup>	9000	8000	7000	6000	6000	6000
Schaltzeiten	Einschaltzeit t <sub>1</sub>	ms	30	50	70	100	130
	Ausschaltzeit t <sub>2</sub>	ms	15	20	30	40	55
Gewicht ca.	kg	0,35	0,66	1,24	2,15	4,00	7,10

Ø D <sub>1</sub>	mm	59	74	93	117	150	190
Ø D <sub>2</sub>	mm	58	73,5	92	116	147	186
Ø D <sub>3</sub> H8	mm	42	52	62	80	90	110
Ø D <sub>4</sub> H8	mm	72	92	115	140	180	220
Ø D <sub>5</sub>	mm	30,5	39,5	51,5	66,5	-	-
Ø D <sub>6</sub>	mm	34	43,5	54	70	90	112
Ø d <sub>2</sub> ±0,1	mm	46	58	74	94	118	150
Ø d <sub>3</sub>	mm	3,1	4,1	5,1	6,3	8,4	10,4
Ø d <sub>4</sub> AK-AR 05 - 4 ± 0,1, AK-AR 8 - 16 ± 0,2	mm	66	83	104	128	165	205
Ø d <sub>5</sub>	mm	3,2	4,3	5,3	6,4	6,6	9
B	mm	25,2	28,6	32,5	35,9	42,2	46
E	mm	59	74	93	117	150	180
b AB-AR 05 - 4 ± 0,4	mm	2	2,5	2,5	3	-	-
k	mm	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1
n	mm	1,5	2	2	2,5	2,5	3
s	mm	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4