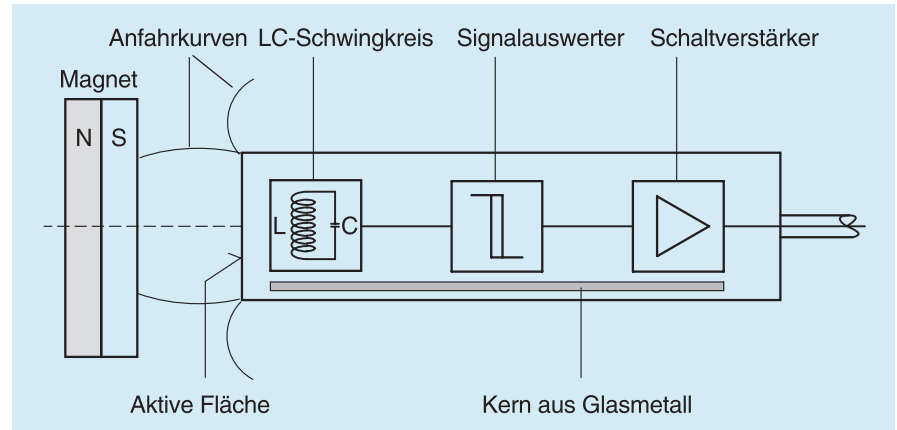


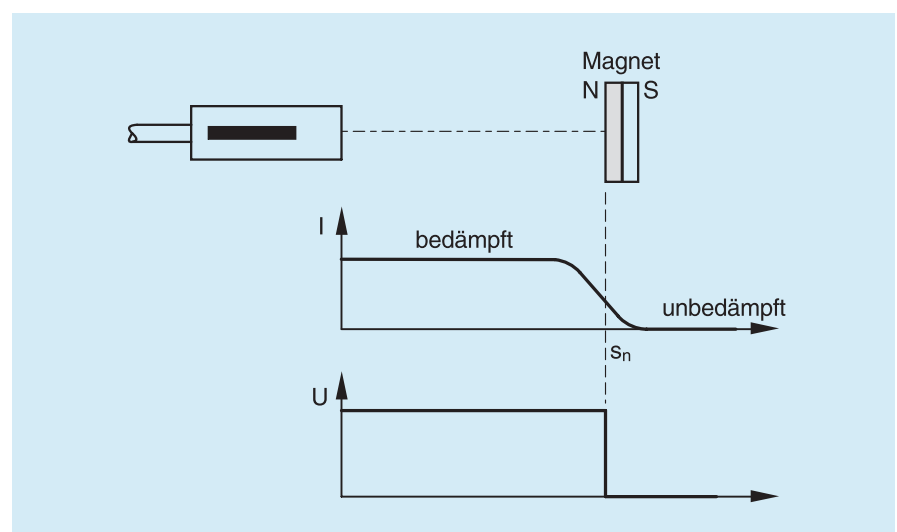
Funktions- prinzip

Magnetische Näherungssensoren bestehen ebenso wie die Induktiven aus einem LC-Schwingkreis, einem Signalauswerter und einem Schaltverstärker. Hinzu kommt ein Kern (Streifen) aus amorphem Glasmittel, der hochpermeable und weichmagnetische Eigenschaften besitzt.



Dieser Streifen bedämpft über Wirbelstromverluste den Schwingkreis. Beim Einwirken eines magnetischen Feldes, z.B. durch Annähern eines Magneten wird der Kern sehr schnell magnetisch gesättigt. Die den Schwingkreis bedämpfenden Wirbelstromverluste werden reduziert und der Schwingkreis entdämpft. Der Oszillatorstrom eines magnetischen Näherungssensors steigt daher mit Annäherung eines Magneten, im Gegensatz zum Induktiven Näherungssensor, bei dem der Oszillatorstrom bei Annäherung der Schaltfahne sinkt. Deshalb handelt es sich bei den Anfahrkurven nicht um elektromagnetische Feldlinien, sondern um „Grenzlinien“, die die Sättigung des Streifens aus Glasmittel durch einen Magneten und das damit verbundene „Durchschalten“ des Sensors beschreiben.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Technologie ist, dass selbst bei sehr kleinen Bauformen hohe Schaltabstände realisiert werden können.



Für die Betätigung magnetischer Näherungssensoren werden meistens Dauermagnete eingesetzt. Sie bestehen aus hartmagnetischen Werkstoffen – Stahl legiert mit anderen Metallen wie Aluminium, Kobalt und Nickel. Aus gesinterten Mischungen von Eisenoxyd mit verschiedenen Metalloxyden lassen sich hartmagnetische Ferrite mit ähnlichen Eigenschaften herstellen.

Begriffs- erklärung

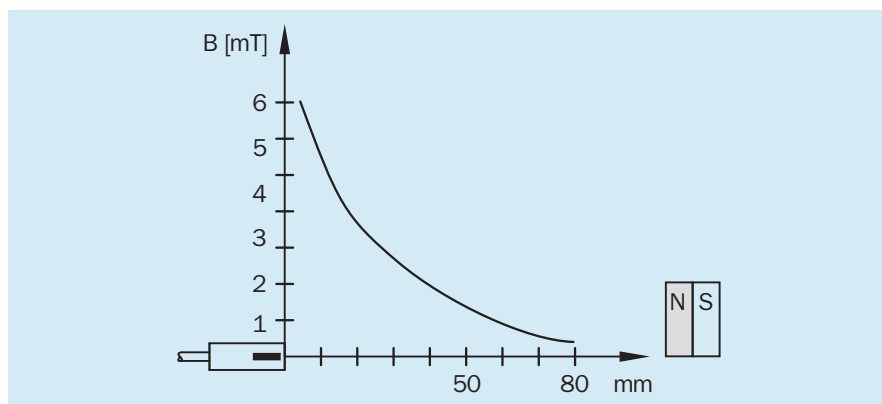
Nennansprechempfindlichkeit

Die Ansprechempfindlichkeit gilt für beide Magnetfeldpolrichtungen und ohne Fremdfeldbeeinflussung. Magnetische Fremdfelder sind im Raum und in allen Industrieanlagen durch das Erdmagnetfeld, Stromleiter, Magnetspulen, Dauermagneten bzw. Stahlkörpern mit Restmagnetismus vorhanden. Benachbarte Eisenteile können die Fremdbeeinflussung erhöhen oder abschirmend wirken. Magnetische Fremdfelder sind in der Regel konstant oder periodisch wirksam und daher einkalkulierbar. Gegebenenfalls sind magnetische Abschirmbleche oder bündiger Einbau in Stahl vorzusehen.

Typ	Nennansprechempfindlichkeit
MM08	0,1 mT
MM12	0,1 mT
MM18	0,9 mT
MQ10	0,1 mT

Magnetische Induktion

Die Abbildung zeigt die magnetische Induktion als Funktion des Abstandes zum Betätigungsmagneten. Für die Einstellung der Ansprechempfindlichkeit der Sensoren sowie für Vergleichsmessungen werden Elektrosolen oder Dauermagnete verwendet. Als Messnormal wird ein Oxydmagnet aus Bariumferrit mit 30 mm Durchmesser und 10 mm Höhe verwendet (M4.0).



Begriffs- erklärung

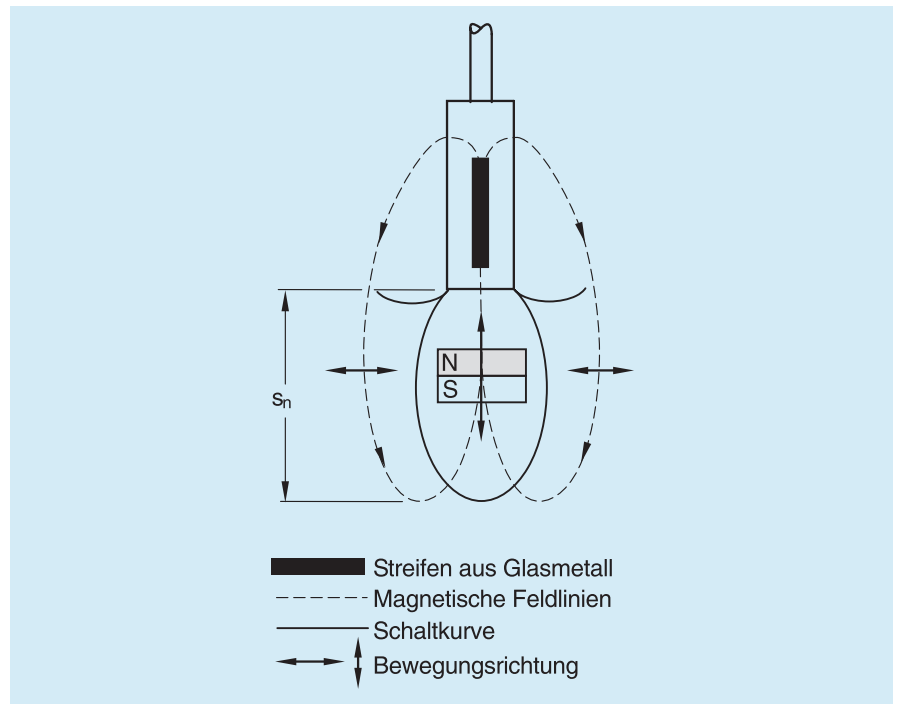
Anfahrkurven

Beim Einsatz von magnetischen Näherungssensoren ist darauf zu achten, dass die Ausrichtung des Magneten bezogen auf die Sensorachse den Schaltabstand verändert. Die Feldlinien müssen entlang des Streifens aus Glasmittel verlaufen.

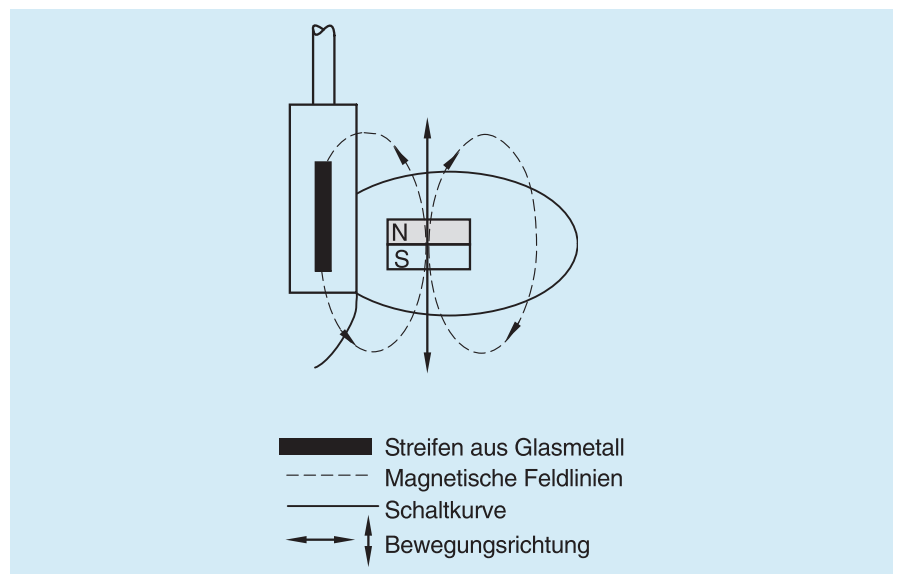
Es können die folgenden Fälle unterschieden werden:

Sensor- und Magnetachse sind in gleicher Ebene zueinander ausgerichtet

Fall 1: Der Sensor spricht an, sobald der Magnet die Schaltkurve erreicht hat. Er kann sich axial dem Näherungssensor nähern oder innerhalb des Schaltabstandes vor dem Sensor vorbeifahren.



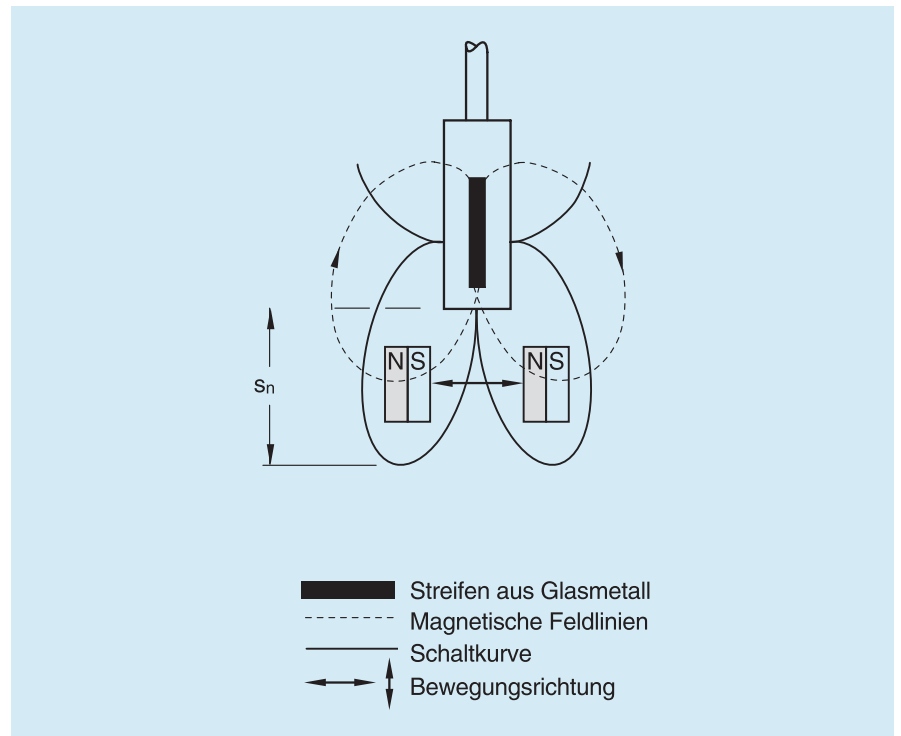
Fall 2: Der Sensor spricht an, wenn der Magnet die Schaltkurve seitlich anfährt. Verlässt der Sensor die Schaltkurve, schaltet der Sensor wieder zurück. Dieses Prinzip wird insbesondere bei den Magnetischen Zylindersensoren verwendet.



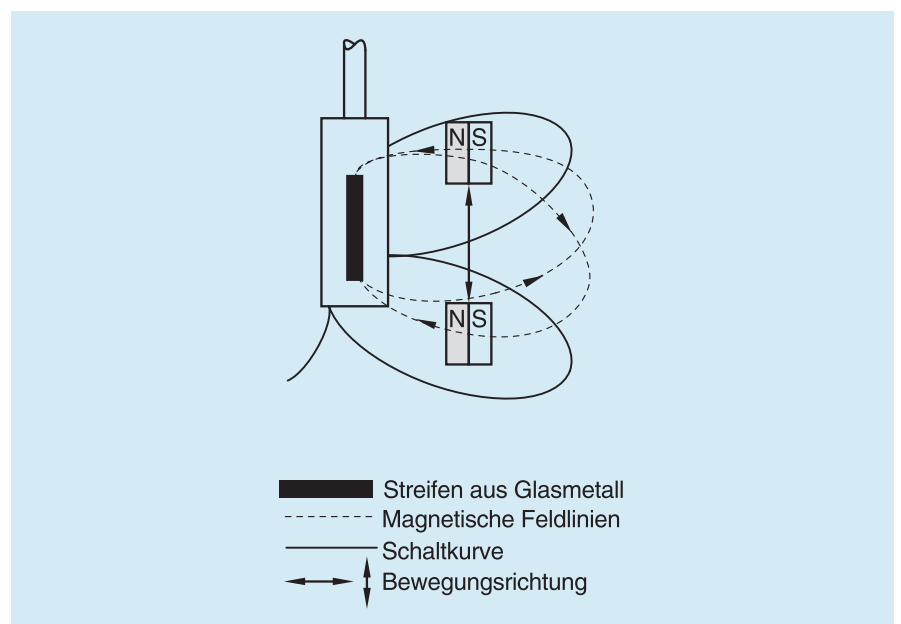
Begriffs- erklärung

Sensor- und Magnetachse sind um 90° versetzt

Fall 3: Fährt der Magnet vor dem Näherungssensor radial vorbei, so ist der Schaltabstand kleiner als im Fall 1. Fährt z.B. der Sensor von der rechten Schaltkurve in die linke Schaltkurve hinein, so durchläuft er einen Bereich, in dem sich das magnetische Feld umkehrt. Dadurch wird der Näherungssensor kurz entdämpft, bevor er in der linken Schaltkurve wieder bedämpft wird. Ob die Auswerteeinheit diese Unterbrechung erfassen kann, hängt von der Überfahrgeschwindigkeit und dem axialen Abstand des vorbeifahrenden Magneten ab.



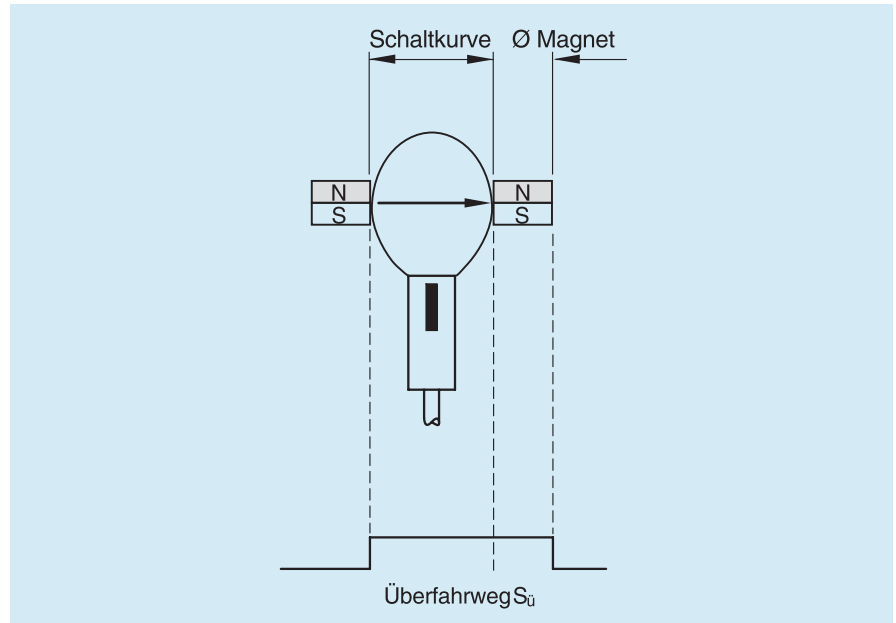
Fall 4: Auch hier durchläuft der Magnet zwei Schaltkurven. An deren Grenze kehrt sich das magnetische Feld um und es kommt zu zwei Schaltpunkten. Auch hier hängt die Auflösbarkeit dieser Unterbrechung von der Überfahrgeschwindigkeit und dem radialen Abstand zur Sensorachse ab.



Begriffs- erklärung

Überfahrweg $s_{\ddot{u}}$

Der Überfahrweg $s_{\ddot{u}}$ setzt sich aus der Strecke durch die Schaltkurve und dem Durchmesser des Magneten zusammen. Wenn ein Magnet die Schaltkurve seitlich von links anfährt, spricht der Sensor an. Tritt der Magnet nun auf der gegenüberliegenden Seite aus der Schaltkurve, so schaltet der Sensor erst, wenn der Magnet die Hüllkurve ganz verlassen hat.



Überfahrdauer $t_{\ddot{u}}$

$$t_{\ddot{u}} = \frac{s_{\ddot{u}}}{v_{\ddot{u}}}$$

$s_{\ddot{u}}$ = Überfahrweg

$v_{\ddot{u}}$ = Überfahrgeschwindigkeit

Schaltabstand und Schaltkurven

Die folgenden Tabellen zeigen die Schaltabstände s_n und die Schaltkurvengleichweiten (s_{D1}) bezogen auf die Betätigungsmagnete.

Baureihe MM 08 - 60 A..., MQ 10 - 60 A..., MM 12 - 60 A...

Magnettyp	s_n mm		s_{D1} mm	s_{D2} mm
	Ein	Aus		
MAG-1003-S (M1.0)	23	25	28	23
MAG-0625-A (M2.0)	24	25	30	27
MAG-2006-B (M3.0)	36	37	41	36
MAG-3010-B (M4.0)	60	61	68	60
MAG-3015-B (M5.0)	68	70	80	67

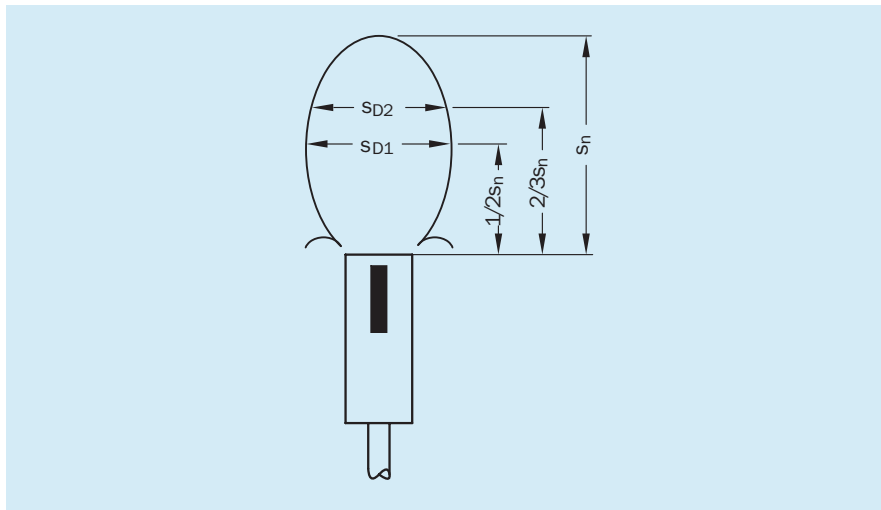
Baureihe MM 18 - 70 A...

Magnettyp	s_n mm		s_{D1} mm	s_{D2} mm
	Ein	Aus		
MAG-1003-S (M1.0)	24	25	30	26
MAG-0625-A (M2.0)	25	26	36	32
MAG-2006-B (M3.0)	38	39	45	40
MAG-3010-B (M4.0)	70	72	75	65
MAG-3015-B (M5.0)	85	87	86	75

Begriffs- erklärung

Schaltabstand und Schaltkurven

Die Differenz zwischen S_n „Ein“ und S_n „Aus“ beschreibt die Hysterese des jeweiligen Sensors.



Magnetmaterial

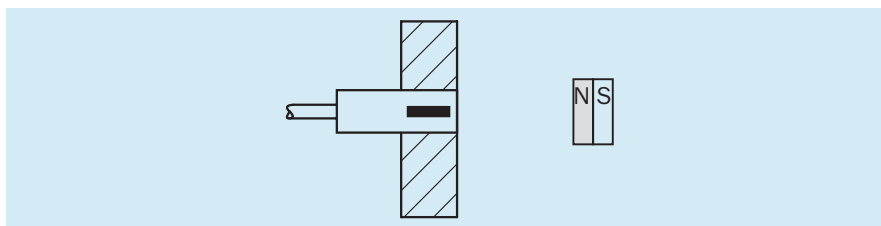
MAG-1003-S	Samarium-Kobalt (Ø 10 x 3 mm)
MAG-0625-A	AlNiCo (Ø 6 x 25 mm)
MAG-2006-B	Bariumferrit (Ø 20 x 6,5 mm)
MAG-3010-B	Bariumferrit (Ø 30 x 10 mm)
MAG-3015-B	Bariumferrit (Ø 30 x 15 mm)
MAG-3515-B	Bariumferrit (Ø 35 x 15 mm)

Der Magnet MAG-3010-B (M4.0) wird als Messnormal verwendet.

Einbau- hinweise

Bündiger Sensoreinbau

Magnetische Näherungssensoren können in alle Materialien und Metalle ohne Beeinträchtigung des Schaltabstandes bündig eingebaut werden mit Ausnahme von magnetisierbaren Materialien.



Einbauhinweise

Nicht bündiger Sensoreinbau

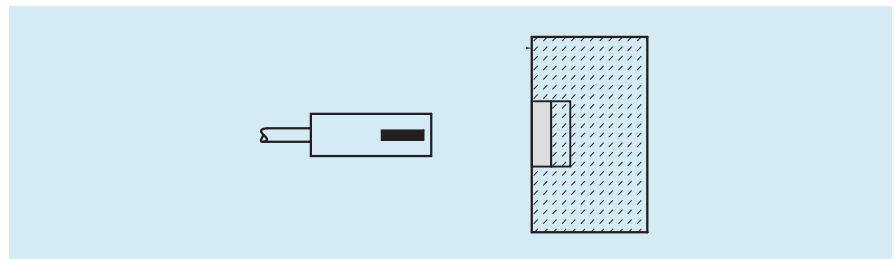
Die Tabelle gibt an, um wieviel der Näherungssensor beim Einbau in magnetisierbare Materialien vorstehen muss, um eine Reduzierung des Schaltabstandes um mehr als 5 % zu vermeiden.

Messnormal MAG-3010-B (M 4.0)

Typ	Freizone (a)
MM08-60A-...	10 mm
MM12-60A-...	10 mm
MM18-70A-...	15 mm
MQ10-60A-...	10 mm

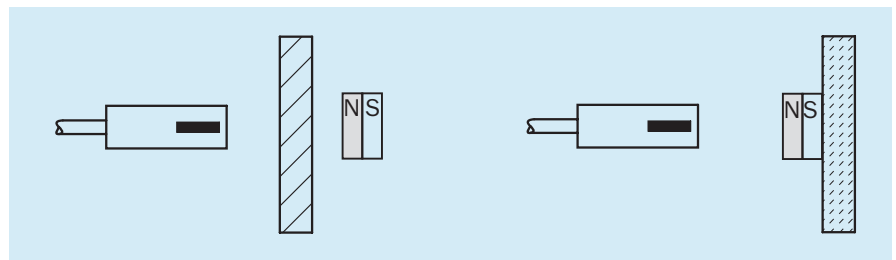
Bündiger Magneteinbau

Bei bündigem Einbau der Magnete in magnetisierbare Materialien reduziert sich der Schaltabstand bis zu ca. 60 %.



Durchdringung von Materialien

Da Magnetfelder alle nicht magnetisierbaren Materialien durchdringen, können magnetische Näherungssensoren Magnete z.B. hinter einer Buntmetall-, Kunststoff- oder Holz wand abtasten.



Montage auf magnetisierbare Materialien

Bei der Montage der Magnete auf magnetisierbaren Materialien erhöht sich der Schaltabstand auf die in folgender Tabelle fettgedruckten Werte:

Baureihe	Betätigungsmagnete S_n [mm]				
	MAG-1003-S (M1.0)	MAG-0625-A (M2.0)	MAG-2006-B (M3.0)	MAG-3010-B (M4.0)	MAG-3015-B (M5.0)
MM08-60A-...	23 36	24 32	36 45	60 67	68 73
MM12-60A-...	23 36	24 32	36 45	60 67	68 73
MM18-70A-...	24 38	25 35	38 50	70 82	85 95
MQ10-60A-...	23 36	24 32	36 45	60 67	68 73

Auswahltable

Baureihe	Gehäuse	Schaltabstand S_n in mm	Schalt- ausgang	Ausgangs- funktion	Anschlussart	Elektr. Ausfüh- rung	ab Seite
	Form, Größe, Material		P ¹⁾ N ²⁾	S ³⁾	L ⁴⁾ St. ⁵⁾		
	Zylinder mit Gewinde						
MM 08	M8, Messing	60				DC 3-L.	386
MM 12	M12, Messing	60				DC 3-L.	388
MM 18	M18, Messing	70				DC 3-L.	394
	Quader						
MQ 10	10x28/37x16, Kunststoff	60				DC 3-L.	400
	Zylinder mit Gewinde						
MM 12	M12, Messing	60				NAMUR	392
MM 18	M18, Messing	70				NAMUR	398

- 1) P = PNP 3) S = Schließer 5) St. = Stecker
2) N = NPN 4) L = Leitung

Typenschlüssel

	MQ	10	60A	P	S	K	U	O	
Sensortechnologie	M								Weitere Kennzeichnung
Magnetisch									0
Bauform									Anschluss technik
Hülse		H							Leitung, PVC
Zylinder mit Gewinde		M							Leitung, PUR-PVC
Quader		Q							Stecker, M8 x 1
Gehäusegröße, Durchmesser oder Kantenmaß an der aktiven Fläche									Stecker, M12 x 1
08		08				Z			Gehäusematerial
10		10				K			Messing vernickelt
12		12							Kunststoff
18		18			S				Ausgang
Schaltabstand/Magnetfeld					N				Schließer
Im mm bezogen			60						NAMUR
Auf Messmagnet M4.0			70	P					Schnittstelle
Axial			A	N					DC (3-Leiter) PNP
				-					DC (3-Leiter) NPN
									NAMUR