



## Endlagentaster

Endlagentaster sind mechanisch wirkende Näherungssensoren. Sie verfügen über einen Betätigungshebel und schalten bei Berührung durch das zu erkennende Werkstück. Am Betätigungshebel ist meist eine Rolle befestigt, die das Verkanten mit dem Werkstück verhindert. Endlagentaster sind kontakt- und somit verschleißbehaftet. Ihre Lebensdauer ist daher vergleichsweise kurz und die maximale Schaltfrequenz klein. Dem gegenüber steht auf der wirtschaftlichen Seite der niedrige Preis von wenigen Euros.

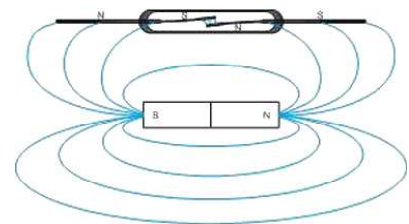


Verschiedene Endlagentaster ohne und mit Rolle



## Reedkontakt

Reedkontakte schalten ohne Berührung durch das auslösende Werkstück. Zwei ferromagnetische Schaltungen sind in einem luftleeren Glaskolben eingeschmolzen. Die Kontaktbetätigung erfolgt durch ein von außen einwirkendes Magnetfeld, das beispielsweise von einem in die Nähe gebrachten Dauermagneten erzeugt wird. Die Schaltungen werden hierdurch magnetisiert, ziehen sich gegenseitig an und schließen damit einen Stromkreis. Wird der Dauermagnet entfernt, öffnet sich der Kontakt aufgrund der Federwirkung wieder. Je nach Intensität des äußeren Magnetfeldes lassen sich Schaltabstände bis zu einigen Zentimetern erreichen. Da das Magnetfeld Objekte durchdringen kann, ist auch eine Werkstück-Erkennung durch Wandungen hindurch möglich.



Das Vakuum schützt die Schaltungen des Reedkontaktes vor Korrosion. Es lassen sich hohe Schaltfrequenzen (mehrere hundert Hertz) und eine sehr hohe Lebensdauer erreichen. Einfache Reedkontakte kosten weniger als einen Euro, im Gehäuse sind sie für wenige Euro erhältlich.

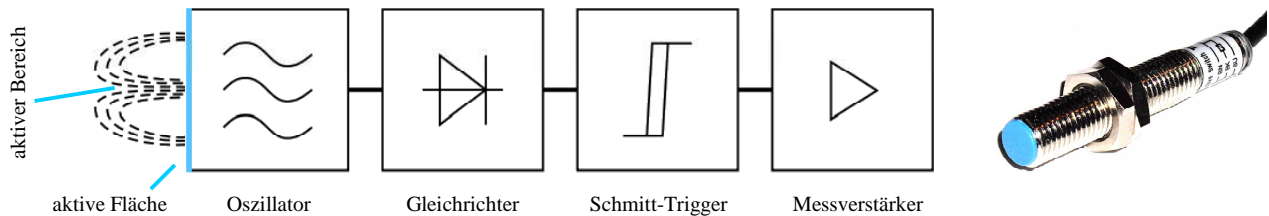


Reedkontakt pur und in verschiedenen Gehäusen vergossen (rechts mit Auslösemagnet)



## Induktive bzw. kapazitive Näherungssensoren

Induktive (ab ~15 Euro) bzw. kapazitive (ab ~50 Euro) Näherungssensoren erreichen bei hoher Lebensdauer sehr hohe Schaltfrequenzen (mehrere 1000 Hz). Beide haben im Prinzip den selben Aufbau, bestehend aus vier hintereinander geschalteten Funktionseinheiten:



Prinzip eines induktiven bzw. kapazitiven Näherungssensors und typische Bauform

1. Der **Oszillator** erzeugt aus der Betriebsspannung mit Hilfe eines Schwingkreises einen Wechselstrom. Der Schwingkreis besteht aus einer Spule und einem Kondensator. Je nach dem, ob Spule (beim induktiven Sensor) oder Kondensator (beim kapazitiven Sensor) hinter der aktiven Fläche des Sensors – also der vor der Werkstücke erkannt werden – angeordnet ist, wird ein elektromagnetisches oder ein elektrisches Wechselfeld in den aktiven Bereich ausgesendet. Die Höhe des Wechselstroms im Schwingkreis hängt von seinem Wechselstromwiderstand ab.

Beim Eindringen von Metallen in den aktiven Bereich ändert sich beim induktiven Näherungssensor die relative Permeabilität  $\mu_r$  der Spule. Beim kapazitiven Näherungssensor ändert sich die relative Permittivität  $\epsilon_r$ , hingegen auch bei nichtmetallischen Materialien (auch bei Flüssigkeiten). Diese beiden Größen beeinflussen den Wechselstromwiderstand.

2. Die durch den Wechselstrom an Spule bzw. Kondensator abfallende Wechselspannung wird durch eine **Gleichrichterstufe** in eine geglättete Gleichspannung umgewandelt.

3. Ein nachgeschalteter **Schmitt-Trigger** schaltet bei Annäherung eines Werkstücks, sobald diese Gleichspannung eine eingestellte Schwelle überschreitet, an seinem Ausgang von logisch 0 (keine Spannung) auf logisch 1 (Spannung). Beim erneuten Entfernen des Werkstücks schaltet der Schmitt-Trigger zurück – jedoch bei einer anderen Schaltschwelle. Hierdurch wird bei leichten Schwankungen des Gleichrichtersignals ein „Flattern“ am Ausgang des Sensors, welches zu ungewollten Schalthandlungen führen kann, vermieden → Schalthysterese.

4. Die nachgeschaltete SPS/ VPS, die für die Verarbeitung der digitalen (genauer: binären) Sensorsignale zuständig ist, erwartet am entsprechenden Eingang ein genormtes elektrisches Digitalsignal (0V für logisch 0 bzw. 24V für logisch 1). Aus schaltungstechnischen Gründen kann der Schmitt-Trigger dieses nicht liefern. Deshalb ist ihm ein **Messverstärker** nachgeschaltet.



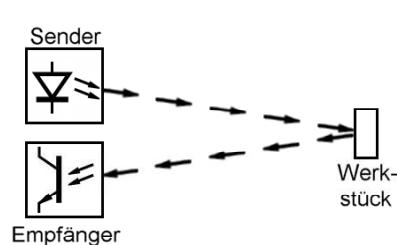
## Reflexlichttaster

Optische Näherungssensoren verfügen über einen lichtausstrahlenden Sender (Leuchtdiode oder Laserdiode mit unsichtbarem Infrarot- oder sichtbarem Rotlicht) und einen lichtempfindlichen, optoelektronischen Empfänger (beispielsweise Fototransistor).

Trifft der Lichtstrahl auf den Empfänger wird dieser – je nach Intensität der Beleuchtung weniger oder stärker – leitfähig. Es kommt ein Strom zum fließen, der bei ausreichender Höhe den Ausgang des Sensors – abhängig von der Bauart – von logisch 0 (keine Spannung) auf logisch 1 (Spannung) oder umgekehrt schaltet. Wird der Lichtstrahl durch ein Werkstück unterbrochen, erfolgt dementsprechend die Rückschaltung.



**Reflexlichttaster** gehören zur Gruppe der optischen Näherungssensoren. Sender und Empfänger sitzen im gleichen Gehäuse. Befindet sich ein Werkstück vor dem Reflexlichttaster wird der ausgesandte Lichtstrahl auf den Empfänger reflektiert.








Da der Reflexionsgrad von Farbe und Beschaffenheit der reflektierenden Oberfläche abhängt – helle Werkstücke oder solche mit glatter Oberfläche reflektieren das Licht besser als dunkle bzw. solche mit rauer Oberfläche – ist eine Materialunterscheidung mit Hilfe dieser Sensoren möglich.

Abhängig vom zu detektierenden Werkstück lassen sich Schaltabstände von bis zu einem halben Meter erreichen. Reflexlichttaster schalten kontaktlos. Mit ihnen lassen sich sehr hohe Schaltfrequenzen (mehrere 1000 Hz) bei einer hohen Lebensdauer erreichen. Die Preise für Reflexlichttaster sind recht hoch, sie beginnen ab etwa 30 Euro.



Verschiedene Bauformen von Reflexlichttastern

	<b>Endlagentaster</b>	<b>Reedkontakt</b>	<b>Induktiver Näherungssensor</b>	<b>Kapazitiver Näherungssensor</b>	<b>Reflexlichttaster</b>
					
Funktionsprinzip					
Erkannte Materialien					
Schaltabstand					
Schaltfrequenz					
spezielle Anwendungsmöglichkeit					
Kosten					
Lebensdauer					