

Berührungslose Messung

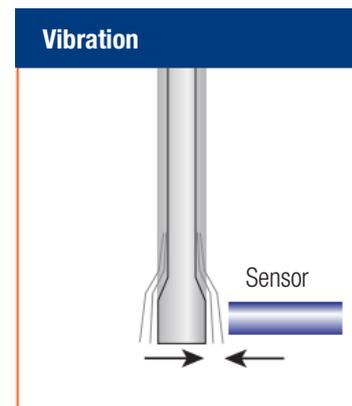
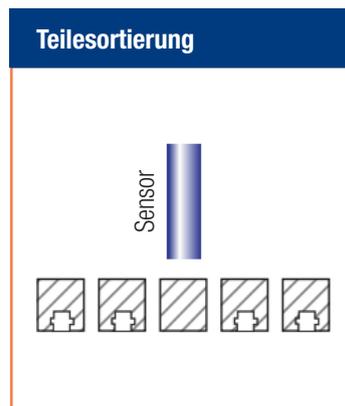
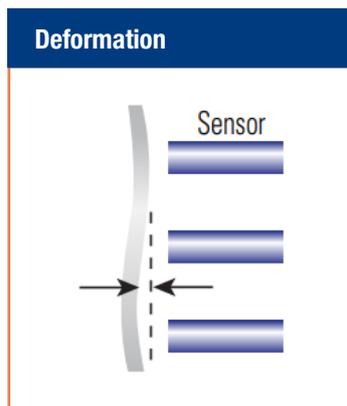
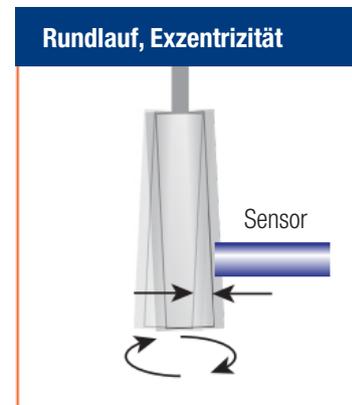
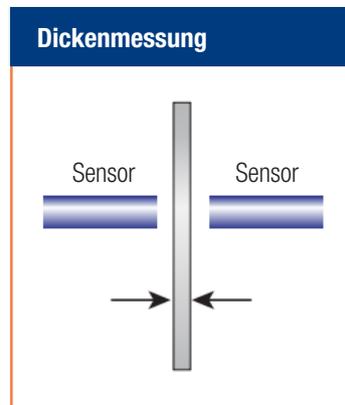
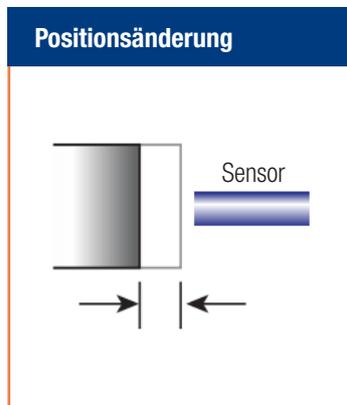


Kapazitive und induktive Sensoren im Vergleich

Berührungslose Sensoren mit **kapazitiver und induktiver Messtechnik** stellen jeweils eine einzigartige Mischung aus speziellen Merkmalen und Vorteilen für eine Vielzahl von Anwendungen dar.



Typische Anwendungen



Vergleich berührungsloser Sensoren

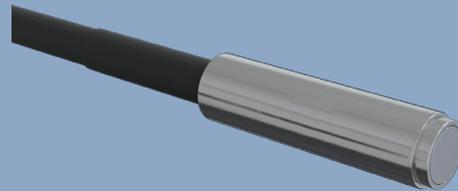
Unsere induktiven und kapazitiven Messsysteme



Vergleich berührungsloser Sensoren

Ein **Vergleich** hilft Ihnen bei der Auswahl der besten Technologie für Ihre Anwendung.

Um den **Unterschied** zwischen kapazitiven und induktiven (oder **Wirbelstrom-**) Sensoren zu verstehen, schauen Sie sich zunächst an wie die Sonden aufgebaut sind.



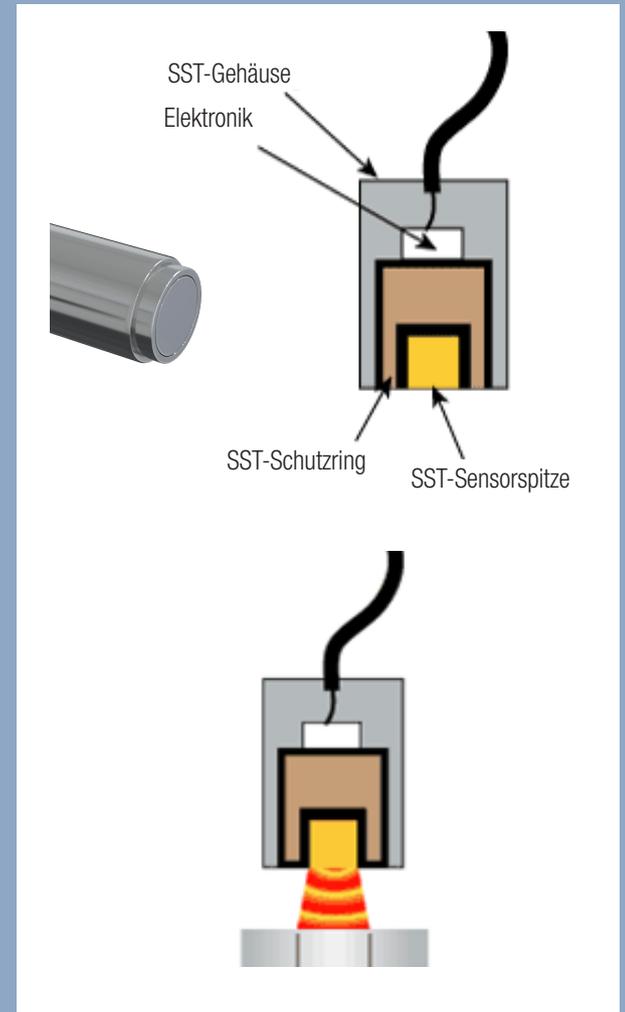
Kapazitiver Sensor



Induktiver Sensor

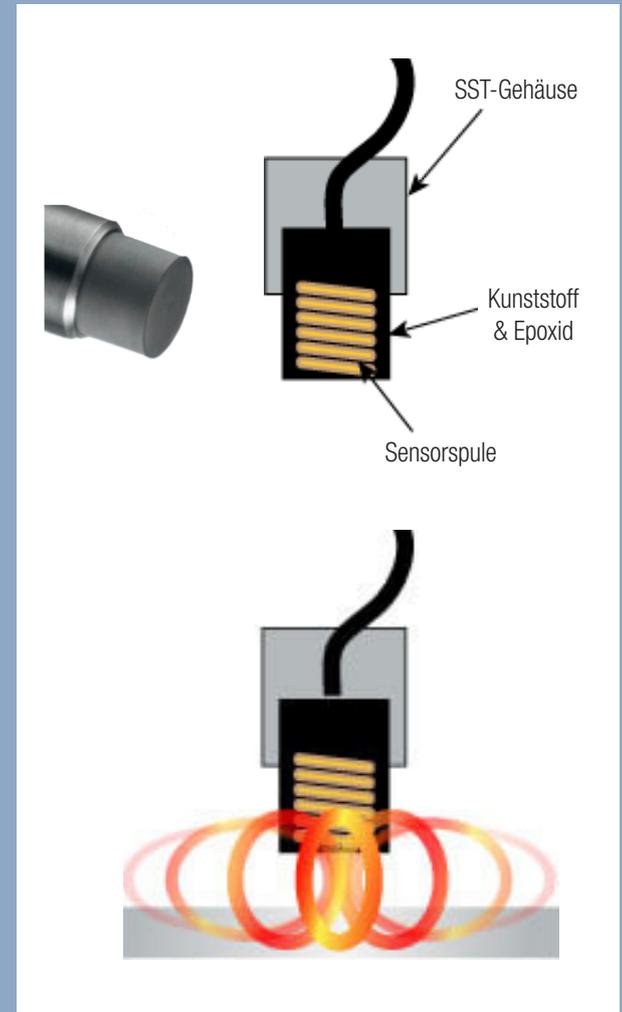
Aufbau einer kapazitiven Sonde

Im Zentrum einer kapazitiven Sonde befindet sich die Sensortspitze, die das elektrische Feld erzeugt mit dem der Abstand zum Messobjekt erfasst wird. Der Schutzring, getrennt durch eine Isolierschicht, umgibt die Sensortspitze und fokussiert das elektrische Feld auf das Messobjekt.



Aufbau der induktiven Sonde

In die Sensorspule aus Draht wird Wechselstrom geleitet um ein Magnetfeld zu erzeugen, mit dem der Abstand zum Ziel erfasst wird. Die mit Epoxidharz und Kunststoff ummantelte Spule ragt aus dem Stahlgehäuse heraus, so dass das gesamte Sensorfeld das Ziel erfassen kann.



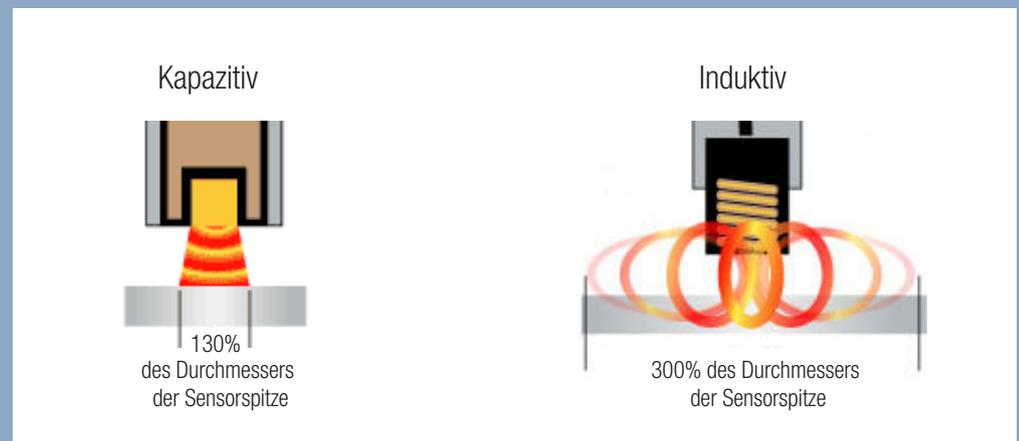
Messbereich

Kapazitiv

Durchmesser des Messfeldes: 130% des Durchmessers der Sensorspitze.

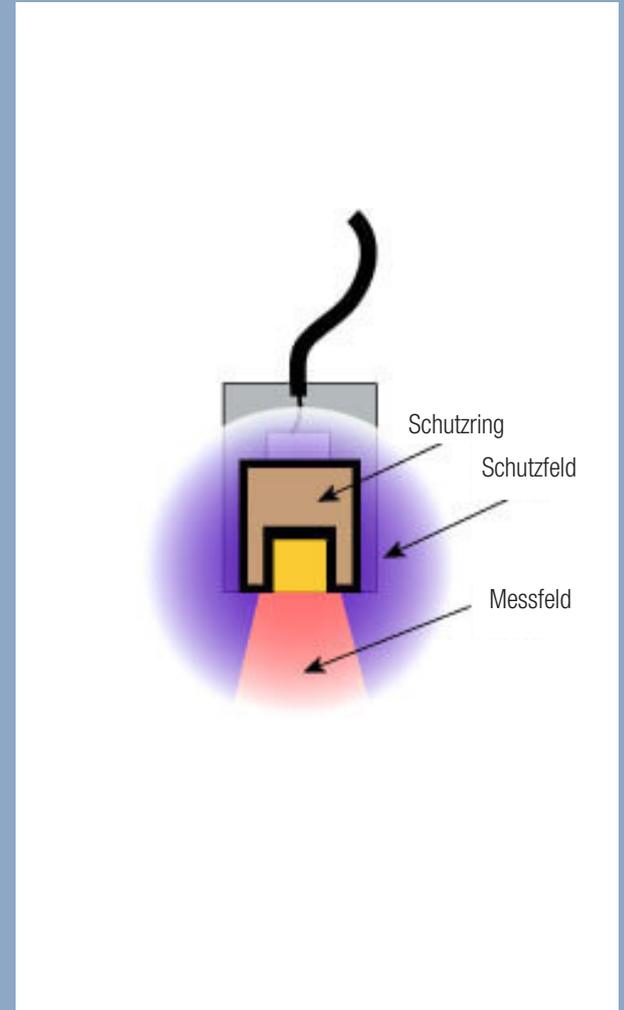
Induktive

Durchmesser des Messfeldes: 300% des Durchmessers der Sensorspitze.



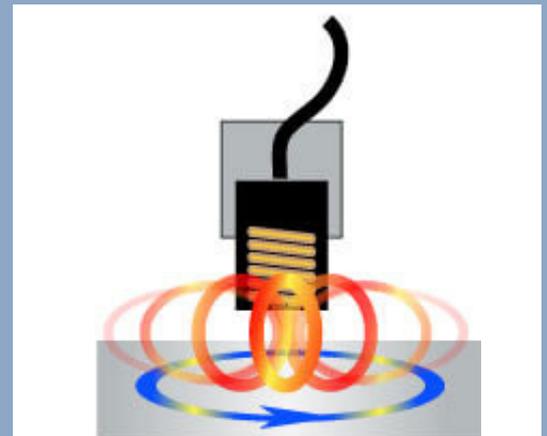
Kapazitive Sensortechnik

Kapazitive Sensoren nutzen ein hochfrequentes elektrisches Feld, um die Kapazität zu bestimmen. Änderungen des Abstands zwischen der Sonde und dem Messobjekt ändern die Kapazität, wodurch sich der Stromfluss im Sensorelement ändert.



Induktive Sensortechnik

Induktive Sensoren verwenden Magnetfelder. Wechselstrom wird durch die Messspule geleitet, wodurch ein magnetisches Wechselfeld erzeugt wird. Dies induziert einen Wirbelstrom im Messobjekt, der dem Magnetfeld der Spule entgegenwirkt. Die Impedanz der Messspule ändert sich. Das Ausmaß der Impedanz Änderung ist abhängig vom Abstand zwischen Messobjekt und Messspule der Sonde.



Das Magnetfeld induziert einen
Wirbelstrom (blau) im leitenden
Messobjekt

Verunreinigungen zwischen Sensor und Messobjekt

Kapazitiv: Verunreinigungen (Staub, Öl und Wasser) erhöhen ebenfalls die Kapazität. Daher müssen kapazitive Sensoren in einer sauberen Umgebung verwendet werden.

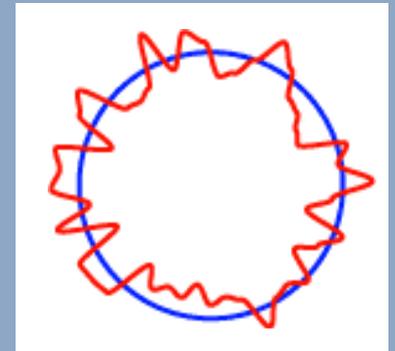
Induktiv: Magnetfelder werden durch nichtleitende Verunreinigungen wie Staub, Wasser und Öl nicht beeinflusst. Daher sind diese Sensoren die beste Wahl, wenn die Anwendung in einer schmutzigen oder rauen Umgebung stattfindet.

Zielmaterialien und rotierende Ziele

Bei **kapazitiven Sensoren** nutzt das elektrische Feld das Messobjekt als leitenden Pfad zur Erde und dringt nicht in das Material ein. Einmal kalibriert, können sie mit jedem leitfähigen Material ohne materialbedingte Einflüsse verwendet werden und funktionieren problemlos mit rotierenden Zielen.

Zielmaterialien und rotierende Ziele

Induktive Sensoren müssen auf das gleiche Material wie das Messobjektes kalibriert werden und sollten nicht mit rotierenden Messobjekten aus magnetischem Material verwendet werden, es sei denn, die elektrischen Rundlauffehler sind für die Anwendung akzeptabel.



Tatsächlicher Rundlauffehler (blau) und elektrischer Rundlauffehler (rot) eines induktiven Sensors.

Temperatur und Vakuum

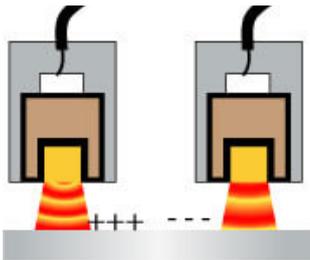
Kapazitive Sonden (durch Kondensation beeinflusst) haben einen Standard-Betriebsbereich von $+4$ bis $+50^{\circ}\text{C}$. Auf Anfrage erhältlich: 150°C oder kryogene Optionen.

Induktive Sonden sind davon nicht betroffen und haben einen Arbeitsbereich von -25 bis $+125^{\circ}\text{C}$. Auf Anfrage erhältlich: 200°C oder kryogene Optionen.

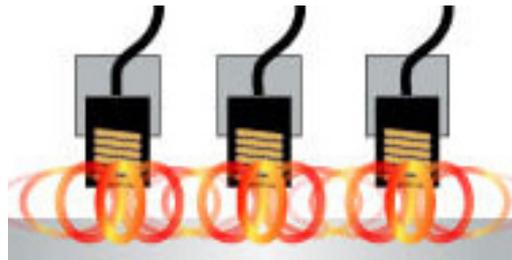
Beide Sensortypen sind **vakuumgeeignet**. In temperatursensiblen Vakuumbereichen können induktive Sensoren aufgrund des größeren Stromverbrauchs zu viel Wärme für die Anwendung beitragen. In diesen Anwendungen sind kapazitive Sensoren die bessere Wahl.

Montage der Sonden

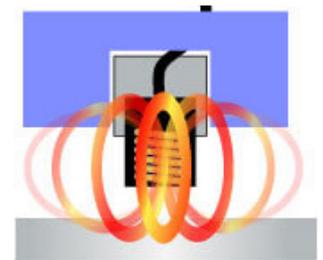
Bei der Messung mehrerer Sonden auf ein gemeinsames Ziel können synchronisierte Sensoren verwendet werden. Bei der Anwendung induktiver (oder Wirbelstromtechnik) muss die Einbausituation beachtet werden, der Montageblock kann die Messung beeinflussen, dafür kann eine spezielle Kalibrierung erforderlich sein.



Synchronisierte kapazitive Sensoren überlagern sich nicht, wenn sie auf demselben Messobjekt verwendet werden.



Durch die Synchronisierung können auch Störungen vermieden werden, wenn induktive Sonden nahe beieinander montiert werden.



Montageteile können das Magnetfeld der induktiven Sonde beeinflussen.

Vergleichstabelle

●● Beste Wahl • Gute Wahl – Keine Option

Faktor	Kapazitiv	Induktiv
Verschmutzte Umgebungen	–	●●
Kleine Ziele	●●	•
Große Reichweite	•	●●
Dünne Materialien	●●	•
Materialvielfalt	●●	•
Mehrere Sonden	●●	●●
Auflösung	●●	●●
Bandbreite	●●	●●

Vergleich berührungsloser Sensoren



Weiterführende Literatur

Besuchen Sie unsere Website, um weitere Informationen zu unseren berührungslosen Sensoren zu erhalten.

<https://www.ibspe.com/de/messsysteme/kapazitive-wegmesssysteme>

<https://www.ibspe.com/de/messsysteme/induktive-wegmesssysteme>

<https://www.ibspe.com/de/expertise/technische-ressourcen>