

Einbauumgebung und Target bei Wirbelstromsensoren

Einbauhinweise für Wirbelstromsensoren

Wirbelstromsensoren werden unterteilt in Sensoren mit Schirmung (z. B. ES05) und Sensoren ohne Schirmung (z. B. EU05). Bei geschirmten Sensoren wird durch eine separate Ummantelung ein engerer Verlauf der Feldlinien erreicht, sie sind unempfindlich gegenüber radial benachbarten Metallen. Bei ungeschirmten Sensoren treten die Feldlinien auch seitlich vom Sensor aus. Dafür ist der Messbereich in der Regel größer.

Die richtige Montage ist maßgebend für die Signalqualität. Untenstehende Hinweise gelten für den Einbau in metallische Werkstoffe. Bei nicht metallischer Umgebung ist ein Einbau unkritisch.

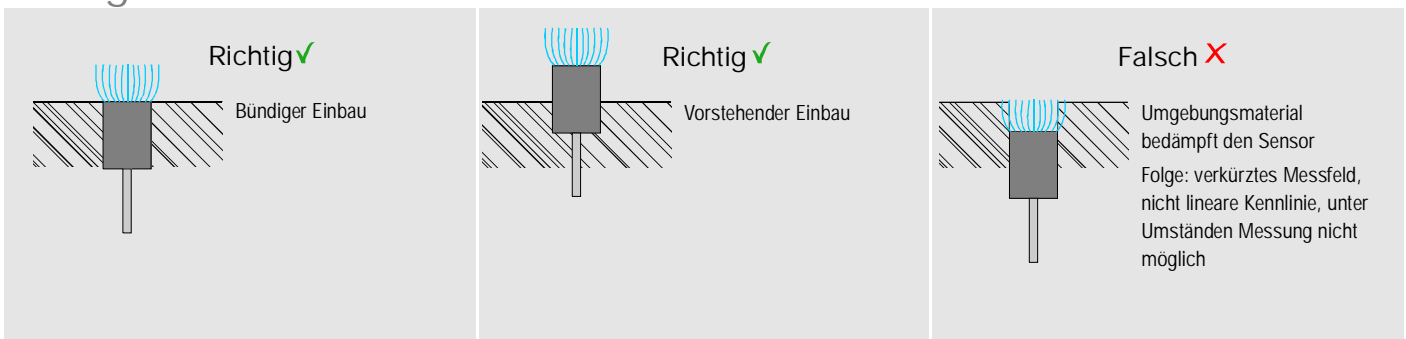
Die Wirbelstromsensoren sind standardmäßig abgestimmt auf das Targetmaterial...

- ... St37 bei ferromagnetischem Target
- ... Alu bei nicht ferromagnetischem Target

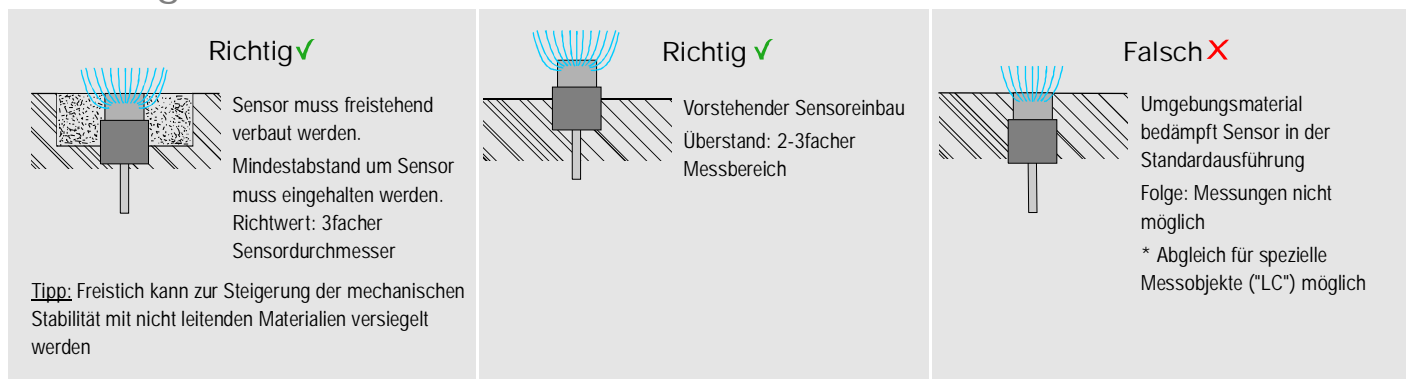
Bei weiteren Materialien kann eine Linearitätskalibrierung (LC) erfolgen, um die bestmögliche Temperaturstabilität zu erreichen. Auch für spezielle Target-Formen (siehe S. 2) oder bei nichtsymmetrischer Bedämpfung ist eine LC sinnvoll.

Zur Steigerung der Temperaturstabilität ist, bei vom Standard abweichendem Temperaturbereich ($> 100^{\circ}\text{C}$), die Option TCS erforderlich. Dabei gilt es auch die Einbauumgebung entsprechend zu berücksichtigen.

ES: geschirmte Sensoren



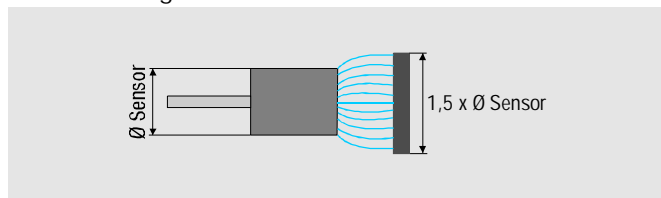
EU: ungeschirmte Sensoren



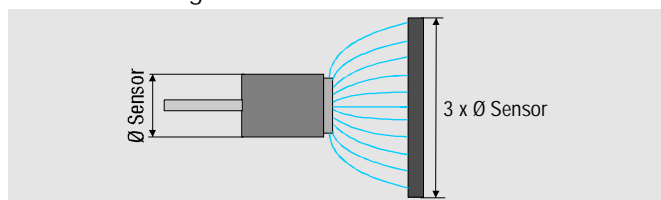
Messobjektgröße bei Wirbelstromsensoren

Bei Wirbelstromsensoren hat die relative Größe des Messobjekts zum Sensor Auswirkungen auf die Linearitätsabweichung. Im Idealfall ist die Messobjektgröße bei geschirmten Sensoren mindestens 1,5x Sensordurchmesser, bei ungeschirmten Sensoren 3x Sensordurchmesser. Ab dieser Größe verlaufen fast alle Feldlinien vom Sensor zum Target. Dabei dringen beinahe alle Feldlinien über die Stirnfläche in das Target ein und tragen somit zur Wirbelstrombildung bei, wodurch lediglich eine geringe Linearitätsabweichung auftritt.

Baureihe ES: geschirmte Sensoren



Baureihe EU: ungeschirmte Sensoren



Kann die geforderte Target-Mindestgröße nicht eingehalten werden, so sind für eine ausreichend hohe Linearität folgende Aspekte zu beachten:

- Die Größe des Messobjekts darf sich nicht verändern
- Das Target darf nicht lateral zur Sensorstirnfläche bewegt werden
- Eine erfolgreiche Autokalibrierung ist Voraussetzung für möglichst kleine Linearitätsfehler
- Es muss unbedingt eine Linearitäts-Kalibrierung auf das entsprechende Messobjekt erfolgen. Schon eine Änderung der Messobjektgröße hat erhebliche Auswirkungen auf die Messergebnisse
- Die Eindringtiefe der Feldlinien muss bei der Messobjektdicke beachtet werden

Für die erreichbare Linearität sind das Targetmaterial und der verwendete Sensortyp wichtige Kriterien. Mit zunehmender Sensorgröße reduziert sich die Abhängigkeit der Linearität von den Kriterien immer mehr.

Die Funktion der Autokalibrierung ist eine wichtige Voraussetzung für möglichst kleine Linearitätsfehler. In der nachfolgenden Tabelle ist der Zusammenhang zwischen Sensoren, der Messobjektgröße und die Auswirkung auf die Autokalibrierung dargestellt.

Exemplarische Sensorauswahl zur Autokalibrierung bei verschiedenen Targetdurchmessern

	Sensor	ES04A	ES04M	EU05A	EU05M	ES1A	ES1M	ES2A	ES2M	EU3A	ES4M
Targetdurchmesser	40 mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	10 mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	8 mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	6 mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	o	✓	o	o
	4 mm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x
	2 mm	o	✓	o	✓	x	x	x	x	x	x
	1 mm	x	+	x	✓	x	x	x	x	x	x

- ✓ Autokalibrierung erfolgreich, geringe Linearitätsfehler
- o Autokalibrierung erfolgreich, zunehmende Linearitätsfehler
- x Autokalibrierung nicht erfolgreich, Messung nicht sinnvoll

A = nicht-ferromagnetische Werkstoffe M = ferromagnetische Werkstoffe