

Fachbericht

# Wenn die richtige Wahl so einfach ist

Fünf Schritte zum passenden Laser-Distanzsensor für Best-in-Class Messperformance auch auf anspruchsvolle Oberflächen.

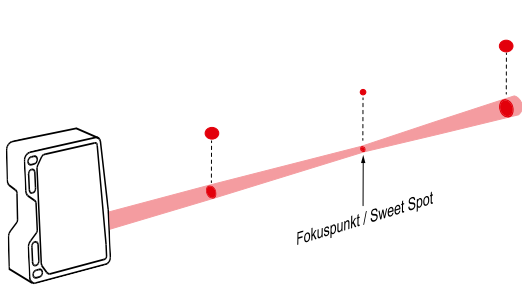


Moderne Laser-Distanzsensoren bieten intuitive Einstellmöglichkeiten über ein plattformunabhängiges Webinterface

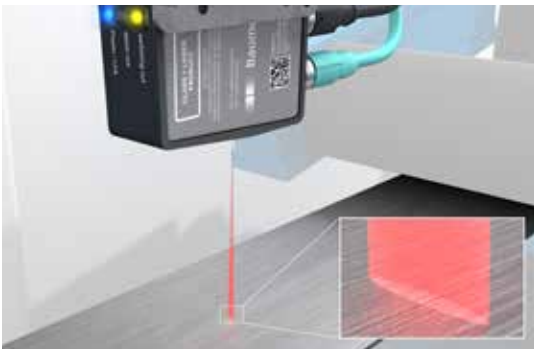
Innerhalb automatisierter Produktionsprozesse sorgen Laser-Distanzsensoren mit Hilfe berührungsloser Messungen für eine deutliche Steigerung der Prozesseffizienz. Sie ermöglichen eine schnelle und hochgenaue Vermessung von Objekten für zuverlässige Inline-Qualitätskontrolle, liefern Messwerte für die hochgenaue Positionierung von Objekten oder y-Achsen Positionierung eines Roboterarms oder messen die Dicke für eine Doppellagenkontrolle. Besonders Laser-Distanzsensoren auf Triangulationsbasis bieten hierfür eine nahezu oberflächenunabhängige Lösung mit höchster Präzision an. Im Vergleich zu mechanischen bzw. taktilen Lösungen wird hier berührungslos gemessen, wodurch sowohl ein Verschleiss des Messmittels als auch eine Beschädigung des Produkts vermieden werden kann. Bei der Wahl des richtigen Sensors spielen Faktoren wie Messbereich, Fokus, Strahlform oder Objektoberfläche sowie die Bedienbarkeit eine wichtige Rolle.

## 1. Höchste Präzision in jeder Applikation – Messbereich & Fokus wählen

Generell empfiehlt sich, den Messbereich so klein wie möglich zu wählen, da die Präzision von Triangulationssensoren mit steigendem Abstand zum Messobjekt abnimmt. Triangulationssensoren bestimmen den Abstand zum Messobjekt anhand einer Winkelberechnung. Der Sensor projiziert einen Laserpunkt auf ein Objekt, welches ihn zurück zu Sensor reflektiert und dort abhängig von der Entfernung unter einem bestimmten Winkel auf ein Empfangselement trifft. Durch die Position des Lichtpunktes auf dem Empfangselement und aus der Distanz von Sender zum Empfangselement wird der Abstand zum Messobjekt im Sensor berechnet. Die Positionsänderung des Lichtflecks auf dem Empfänger und damit auch die Unterscheidung von Distanzen sind hierbei im Fernbereich deutlich geringer als im Nahbereich, wodurch sich die Präzision des Sensors verringert.

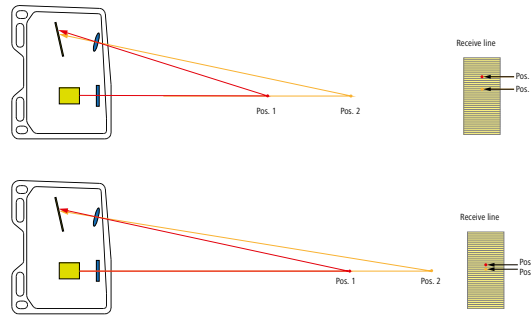


Nicht immer kann der Sensor so nah wie möglich am Messobjekt montiert werden. Eine beschränkende Anforderung könnte hier beispielsweise die Einbausituation sein, die einen gewissen Abstand zum Messobjekt vorschreibt. Zur Optimierung der Performance des Laser-Triangulationssensors sollte dann immer möglich, im Fokus (oder auch Sweet Spot) des Laserstrahls gearbeitet werden. Der minimale Durchmesser des Lichtfleckes sorgt für die Minimierung störender optischer Effekte und somit für die beste örtliche Wiederholgenauigkeit und Präzision des Messergebnisses.



## 2. Messwertstabilität auf jedem Objekt – Strahlform: Linie oder Punkt?

Das Portfolio von Laser-Distanzsensoren umfasst in vielen Fällen sowohl Punkt- als auch Linienstrahlformen, die je nach Art der Anwendung eingesetzt wer-



Darstellung des Strahlverlaufs mit Fokuspunkt bei einem Laser-Distanzsensor auf Triangulationsbasis. Im Fokuspunkt erzielt man die beste örtliche Wiederholgenauigkeit und somit Präzision.

Vergleich der Signaländerungen bei kurzen oder längeren Distanzen: je kürzer der Messbereich, desto grösser sind die Änderungen auf der Empfangszeile

den sollten. Liniensensoren bieten einen klaren Vorteil in Bezug auf die Messwertstabilität bei der Vermessung von Metallen, Holz oder rauen oder strukturierte Oberflächen, da ein gemittelter Messwert über die Struktur der Oberfläche des Messobjekts ausgegeben wird. Punktsensoren messen mit einem extrem kleinen, fokussierten Lichtfleck und dienen der präzisen Vermessung kleinster Objekte, beispielsweise elektronischer Bauteile, oder der punktgenauen Positionierung von Bauteilen.

## 3. Kein Mehraufwand für Schutzvorrichtungen – Laserklasse 1 und 2

Die meisten Laser-Distanzsensoren liefern aufgrund einer automatischen Anpassung an die optischen Eigenschaften des Messobjekts auch innerhalb der Spezifikationen der Laserklasse 1 zuverlässige Ergebnisse. Die Laserstrahlung bei Laserklasse 1 Sensoren dürfen eine maximale Leistung  $<25,5 \mu\text{W}$  bei einer Wellenlänge zwischen  $400 \text{ nm} \dots 700 \text{ nm}$  erzielen und ist somit ungefährlich für das menschliche Auge. Die Sensoren können einfach und schnell montiert werden, ganz ohne zusätzliche Schutzmassnahmen. Aus diesem Grund sind sie die favorisierte Wahl in industriellen Anwendungen. Aber warum gibt es dann noch Sensoren mit Laserklasse 2? Die Antwort ist ganz einfach: Bei extrem dunklen Materialien, wie z.B. matten Gummiförderbändern, wird der grösste Anteil des Lichts absorbiert. Die Folge daraus ist, dass nur wenig Licht zum Empfangselement des Sensors reflektiert wird. Verwendet man in solchen Fällen Sensoren mit Laserklasse 1, so würde der Sensor eine wesentlich höhere Emissionszeit für ein zuverlässiges Signal benötigen. Dadurch verringert sich die Messgeschwindigkeit und der gesamte Messzyklus würde sich deutlich verlängern. Abhilfe kann hier ein Laserklasse 2 Sensor liefern, da diese eine grössere Lichtmenge aussenden können und somit die Messzyklen kurz bleiben. Auch hier sind normalerweise keine weiteren Schutzmass-

Unterschiedliche Strahlformen für unterschiedliche Oberflächen: Laser-line Strahlform für strukturierte Oberflächen, fokussierter Laser-Point für hochpräzise Positionierungen

Unterschiedliche Strahlformen für unterschiedliche Oberflächen: fokussierter Laser-Point für hochpräzise Positionierungen

nahmen notwendig, da der Laserstrahl bei kurzzeitiger Bestrahlungsdauer ungefährlich ist. Ein Hineinschauen in den Strahl oder Reflektionen über längere Zeit sollte allerdings vermieden werden.

#### 4. Schnittstelle je nach Bedarf – Von Analog bis Digital

Zur Nutzung der erfassten Messwerte müssen diese in die verschiedenen Ebenen der Automatisierungspyramide weitergegeben werden. Hierfür steht meist die Übertragung eines analogen Referenzwertes über den Analogausgang des Sensors oder serielle Protokolle wie RS 485 zur Verfügung. Allerdings stellt die voranschreitende Entwicklung der Industrie 4.0 weit aus höhere Anforderungen an die Vernetzung der Ebenen der Automatisierungspyramide und die Kommunikation mit dem Sensor. Aus diesem Grund werden auch Industrial-Ethernet basierte Protokolle für eine effiziente Integration in die Netzwerke einer modernen Fabrik angeboten. Je nach Bedarf kann hier das passende Kommunikationsprotokoll gewählt werden.

Industrial-Ethernet basierte Protokolle bieten viele Vorteile für den Anwender. Besonders in Bezug auf zuverlässige, flexible Produktionsprozesse bieten digitale Schnittstellen einen Mehrwert. So kann beispielsweise die Parametrierung des Sensors im laufenden Betrieb über einen integrierten Webserver oder die Schnittstelle selbst vorgenommen werden. Ausserdem können anhand hoher Übertragungsraten neben den Distanzwerten auch zusätzliche Sekundärdaten übertragen werden, die beispielsweise vorausschauende Wartungsprozesse unterstützen.

#### 5. Messapplikationen einfach lösen – optimale Sensoreinstellung kann so einfach sein

Neben den technischen Auswahlkriterien aus den oberen Bereichen ist die einfache Bedienbarkeit der Sensoren von grosser Bedeutung. Eine effiziente Lösung sind hierbei Laser-Distanzsensoren mit einem Webinterface. Es ermöglicht die schnelle und einfache Einstellung der Sensoren ohne zusätzliche Software, man benötigt lediglich einen Standard-Webbrowser. Über die grafische Oberfläche ist der Sensor in wenigen Minuten parametrierbar und einsatzbereit. Bei den OM70 High-Performance Sensoren von Baumer sind selbst zuverlässige Messungen auf transparente Produkte und die Identifizierung und das Ausblenden von störenden Signalen dank der einfachen visuellen Darstellung des



Standardisierte Schnittstellen garantieren eine schnelle Integration in bestehende Steuerungssysteme

Messsignals und der Möglichkeit der grafischen Einschränkung des Messbereichs erstmals sehr einfach möglich. Die integrierte Monitoring-Funktion erlaubt eine Live-Analyse der Messergebnisse. Dies ermöglicht eine schnelle und sofortige Problemlösung sowohl bei der Erstprüfung der Anwendung als auch später beim Service bzw. der Wartung.

#### Fazit

Es gibt nicht den einen Laser-Distanzsensor, der für alle Anwendungen sondern eine Reihe von Faktoren, die die Auswahl beeinflussen. Aus diesem Grund bietet Baumer bei seinen OM70 High-Performance Laser-Distanzsensoren das umfangreichste Portfolio auf dem Markt mit unterschiedlichen Funktionen, Strahlformen, Messbereichen und Laserklassen.

Weitere Informationen:  
[www.baumer.com/OM70](http://www.baumer.com/OM70)

AUTOREN  
Anica Drzewicki  
Produktmanagerin  
Optisch Messende  
Sensoren bei Baumer  
Andrea Memminger-  
Wäscher  
Produktmarketing  
bei Baumer