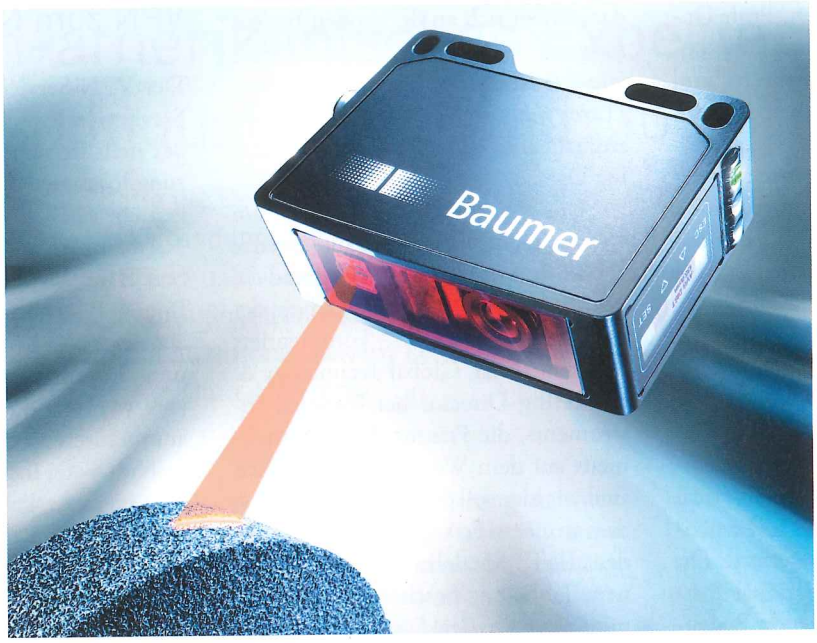



**01** Die Mesax-Laserdistanzsensoren mit dem Strahlprinzip „multi-spot" liefern auch auf rauen und glänzenden Oberflächen genaue und schnelle Messergebnisse – ohne externe Software

# Laserdistanzsensor für extreme Oberflächen

Raue oder glänzende Oberflächen stellen für optische Sensoren in der Regel eine große Herausforderung dar: Entweder sind die Messergebnisse ungenau oder das optische Messsystem ist teuer. Baumer hat nun seine Mesax-Familie um einen kompakten Laserdistanzsensor erweitert, der diese Lücke schließt.
Ob inhomogene glänzende, nicht spiegelnde Metallobjekte oder extrem raue Oberflächen, der Sensor liefert exakte und wiederholgenaue Messergebnisse, ohne Umrechnung oder externe Software.

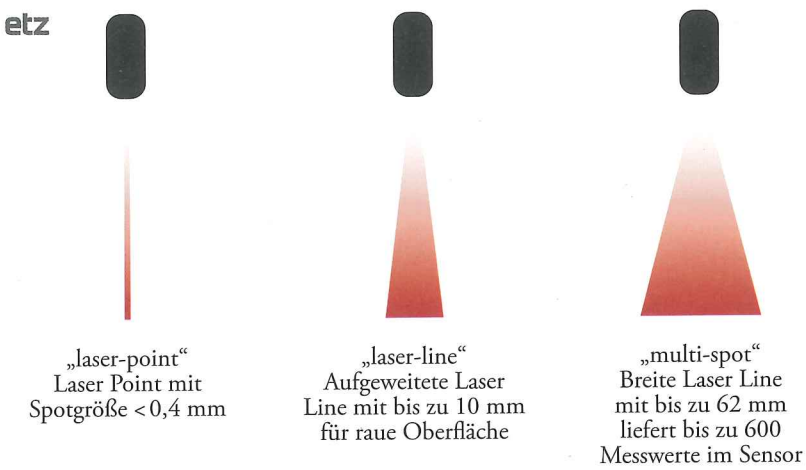
**Text:** Volker Engels

Baumer [1] bietet ein breites Portfolio an Laserdistanzsensoren in unterschiedlichen Leistungsklassen. Bislang umfasste dies die beiden Strahlprinzipien „laser point" und „laser line", mit denen eine Vielzahl an Messaufgaben in der Fabrikautomation sowie der Qualitätssicherung abgedeckt werden. Dort messen die Mesax-Sensoren berührungslos Distanzen, Breiten, Positionen und Durchmessern von Objekten mit hoher Genauigkeit. Dabei basieren die Lösungen auf dem Triangulationsprinzip: Der Sensor sendet einen Lichtpunkt oder Lichtstrahl auf das zu messende Objekt. Von dort wird das Licht reflektiert und trifft in einem speziellen Winkel auf eine Empfängerzeile des Sensors auf. Je nach Distanz ändert sich der Einfallswinkel und somit die Position des Lichtpunkts auf dem Empfänger. Durch die Kombination von Photodiodenzeile und Mikrocontroller ist es möglich, störende Reflexionen zu unterdrücken und somit auch auf kritischen Oberflächen zuverlässige Daten zu generieren.

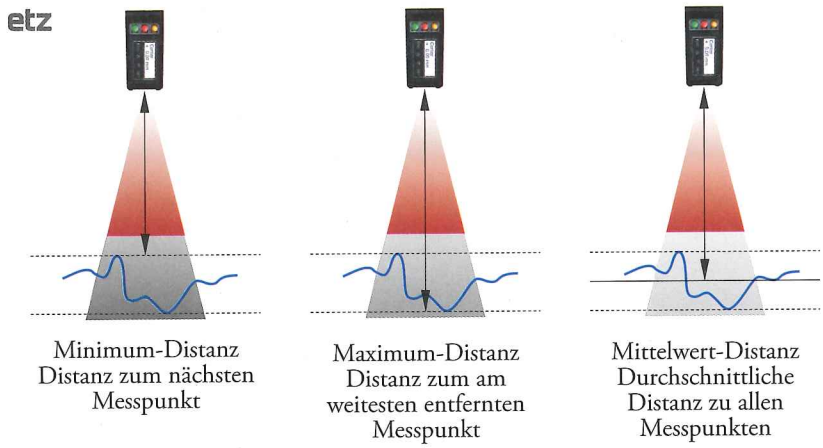
### Immer die richtige Wahl

Welcher Sensor nun in welcher Baugröße, mit welcher Reichweite und vor allem mit welcher Strahlform (**Bild 2**) zum Einsatz kommt, hängt von der Applikation ab:

Geht es beispielsweise darum, sehr kleine Objekte mit hoher Präzision zu erfassen, kommen die Mesax-Sensoren mit dem Strahlprinzip „laser-point" aufgrund ihrer Spot-




**02** Unterschiedliche Strahlformen ermöglichen eine vielfältige Distanzmessung




**03** Die drei verschiedenen Messmodi für die Distanzmessung

größe <0,4 mm zum Einsatz. Sie sind unter anderem im Bereich Assembling & Handling die richtige Wahl, wenn Positionsüberprüfungen auf Basis von Abstandsmessungen durchgeführt werden sollen. Ein weiteres Beispiel ist die schnelle und präzise Überprüfung der Position von Zahnrädern in der Uhrenherstellung. Ein anderes die Höhenmessung einzelner Mini-Bauelemente in der Elektroindustrie.

Für Messungen auf leicht rauen Oberflächen ist das Prinzip „laser-line“ mit seinem etwas erweiterten Strahl die optimale Lösung. Bei diesem wird mittels einer bis zu 10 mm breiten Laser Line der optische Mittelwert einer rauen Oberfläche auf der Empfängerzeile ermittelt und so präzise gemessen. Anwendungsbereiche finden sich in der Holzindustrie, beispielsweise zur Distanzmessung auf unbehandelten Holzbrettern, oder in der Textilindustrie, zum Beispiel zur Bestimmung der Garnlänge mittels Messung des Rollendurchmessers.

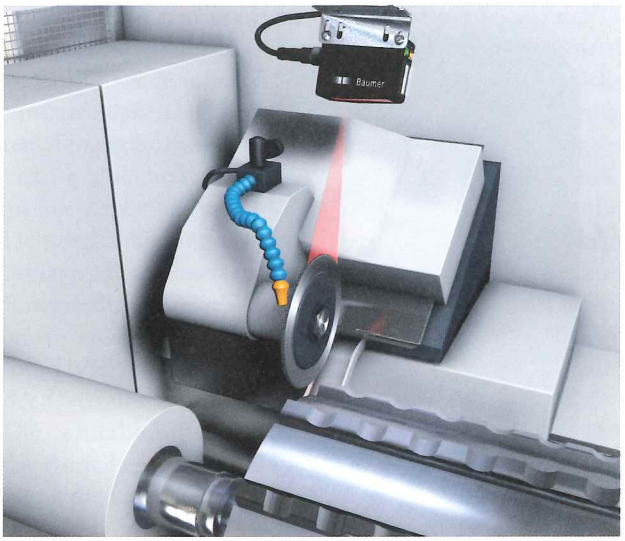
Geht es darum, Messung auf sehr raue und glänzende Oberflächen durchzuführen, stießen Laserdistanzsensoren bislang häufig an ihre Grenzen. Denn die Oberfläche reflektiert das Licht nur unzureichend, sodass nur wenige oder gar keine Messinformationen den Sensor erreichen, um verlässliche bzw. präzise Messergebnisse zu erzielen. Aus diesem Grund wird in solchen Fällen zumeist auf andere Technologien, wie Ultraschall, ausgewichen. Im Vergleich zu optischen Sensoren sind diese aber langsamer. Eine andere Alternative stellt die Implementierung von hochpräzisen optischen Messsystemen mit externer Software dar. Diese sind für viele Applikationen jedoch zu teuer und zu aufwendig. Mit dem neuen Strahlprinzip „multi-spot“ schließt Baumer nun diese Lücke: Der zugehörige Sensor liefert exakte und wiederholgenaue Messergebnisse mit einer Auflösung von bis zu 2 µm bei einer Messfrequenz von 500 Hz, ohne externe Software.

### Die Vorteile des Neuen

Die neuen Mesax-Sensoren mit „multi-spot“ (**Bild 1**) verfügen über drei Messmodi: Mittelwert, Minimum und Maximum (**Bild 3**). Jeder Modus lässt sich einfach über ein intuitives Touchdisplay einstellen. Die gemessenen Distanzwerte werden direkt in „mm“ angezeigt, sodass eine externe Umrechnung nicht erforderlich ist. Im Vergleich zu aufwendigen Messsystemen ist der Sensor also optimal auf die Funktion Distanzmessung zugeschnitten. Durch die Kalibrierung ab Werk ist er sofort einsatzbereit.

Das neue Messprinzip von Baumer beruht auf dem Lichtschnittverfahren. Basierend auf dem Triangulationsprinzip wird dabei der bis zu 62 mm breite Laserstrahl auf eine Empfängermatrix abgebildet und bis zu 600 Distanzinformationen ermittelt. Die intelligente Auswertung dieser Distanzinformationen erfolgt direkt im Sensor, der die daraus resultierende Distanz berechnet. Der Sensor bietet dank seiner Auflösung von bis zu 2 µm bei einer Messfrequenz von 500 Hz sehr stabile und präzise Messergebnisse, nicht nur auf sehr raue und inhomogen glänzende Oberflächen, sondern auch bei variierenden Fremdlichtbedingungen. Aus diesem Grund eignet er sich für eine Vielzahl von Applikationen aus der Mess- und Prüftechnik.

Kommt der Sensor für Distanzmessungen auf sehr raue Oberflächen zum Einsatz, erfolgt die Messung meist im Modus „Mittelwert“. Je nach Art und Form der Oberfläche kann das Messfeld eingeschränkt werden. Die Sensoren erfassen dann über einen festgelegten Messbereich eine Vielzahl von Messwerten und berechnen automatisch den Mittelwert. Dadurch sind selbst Distanzen auf leicht gebogene Flächen wie einer Schleifscheibe messbar (**Bild 4**). Der vom Sensor gelieferte Distanzwert mit einer absoluten Genauigkeit <0,1 mm kann direkt in der Regelung der CNC-Maschine verwendet werden.




**04** Mit der Strahlform „multi-spot" sind selbst Distanzen auf leicht gebogenen Flächen wie einer Schleifscheibe messbar

Bei inhomogen glänzenden Objekten kommt es oft zu einem hohen Streuverlust, sodass das Licht eines auf der Oberfläche reflektierenden Laserspot nicht immer zurück zum optischen Empfänger gelangt. Dank der „Mesax-Multi-spot"-Technologie mit über 600 Messwerten liegen in der Regel genügend Distanzinformationen im Sensor vor, um eine präzise Messung der Distanz im Modus „Mittelwert" durchzuführen. Auf diese Weise lassen sich auch glänzende Formteile in der Qualitätsprüfung präzise vermessen.

## Fazit

Durch die Einführung des Mesax-Laserdistanzsensors mit dem Strahlprinzip „multi-spot" hat Baumer sein Portfolio weiter abgerundet. Mit diesem lassen sich nun auch auf bislang für optische Sensoren kritische Oberflächen Distanzmessungen durchführen. In Summe bietet das Unternehmen damit nun immer die passende Lösung, egal ob es um sehr kleine, schnelle Objekte, große Distanzen oder sehr schwierige Oberflächen geht. (ih)

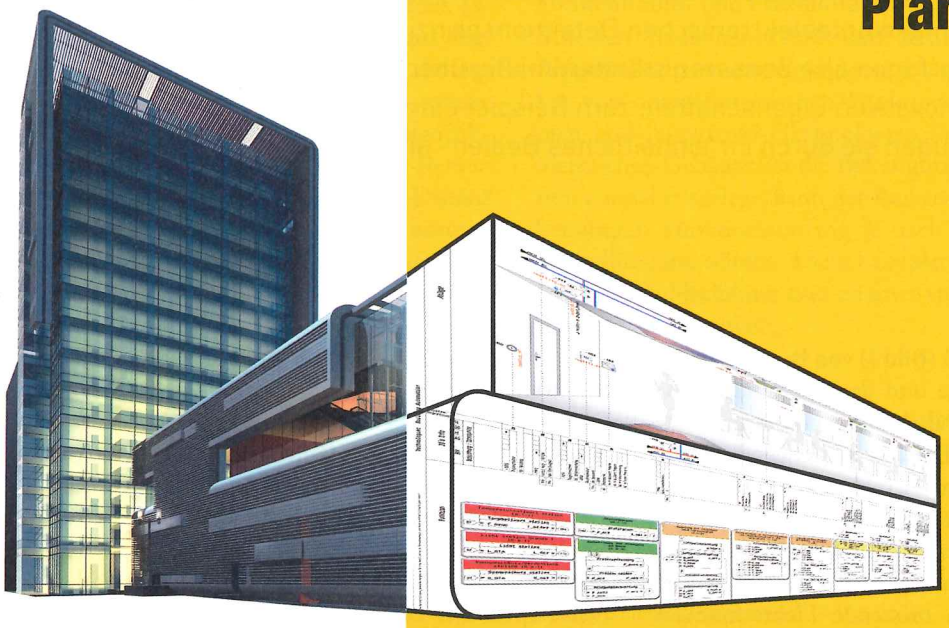
## Literatur

[1] Baumer GmbH, Friedberg: www.baumer.com, www.baumer.com/multi-spot

## Autor

**Dr. Volker Engels** ist Business Unit Manager Advanced Sensors im Bereich Sensor Solutions der Baumer Electric AG in Fraunfeld/Schweiz.
sales.de@baumer.com

**Die E-CAD-Lösung für Gebäudeautomation. Planen, Projektieren, Realisieren.**



Die WSCAD SUITE ist die erste integrierte CAD/CAE-Gesamtlösung für die Planung und Dokumentation von Gebäudeautomationssystemen einschließlich Raumautomation, Elektrotechnik, Schaltschrankbau und vieles mehr.

Interessiert? Rufen Sie uns an: +49 (0)8131 36 27-98 oder besuchen Sie uns auf der Light + Building, Halle 11, Stand A91 (Ebene 0).

WS CAD ELECTRICAL ENGINEERING

www.wscad.com/BA