



Mehr Präzision.

Anwendungsübersicht

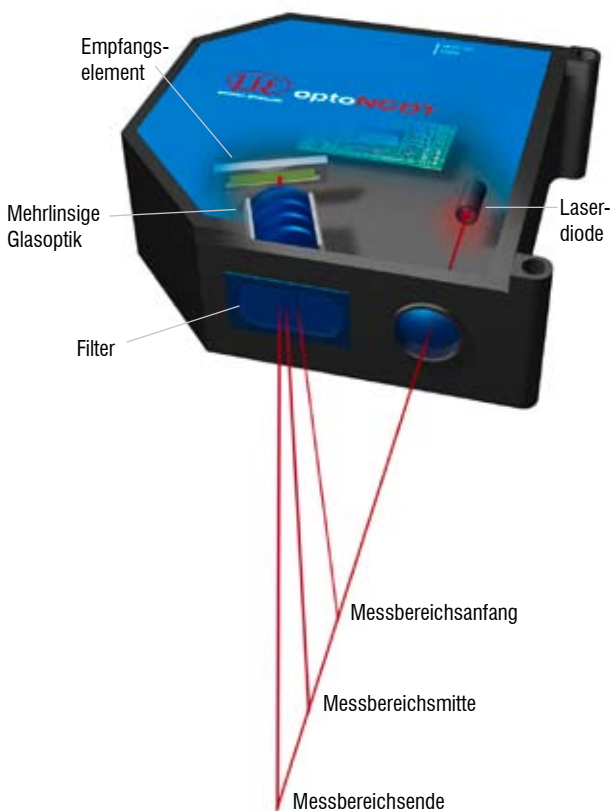
Laser-Triangulationssensoren optoNCDT





optoNCDT - Messprinzip

Lasertriangulations-Sensoren arbeiten mit einer Laserdiode, die einen sichtbaren Lichtpunkt auf die Oberfläche des Messobjektes projiziert. Das dabei reflektierte Licht wird über eine Empfangsoptik auf ein lichtempfindliches Element abgebildet. Verändert der Lichtpunkt seine Position, wird diese Veränderung auf dem Empfangselement abgebildet und ausgewertet. Als positionsempfindliches Messelement wird bei der Serie 1607 ein analoges PSD-Modul verwendet, während bei den übrigen Sensoren CMOS-Elemente bzw. CCD-Elemente verwendet werden.



Umfassende Produktgruppe für viele Aufgaben

In der Produktgruppe optoNCDT befinden sich 9 verschiedene Sensorbaureihen an Lasersensoren. Die Produktgruppe reicht vom günstigen Einsteigermodell für einfache Aufgaben, über das Standard-Modell für Lasermessungen, bis hin zu einem absoluten High-End-Produkt für hochauflösende und sehr schnelle Messungen. 49 unterschiedliche Sensormodelle mit Messbereichen von 0,5 mm bis hin zu 750 mm ermöglichen Spielraum für verschiedenste Anwendungen. Zudem werden sämtliche Sensoren bei Bedarf auch für Kunden modifiziert, sodass für jede Messaufgabe der passende Sensor gefunden wird.

Eingesetzt werden Lasersensoren in nahezu jeder Branche, wo das Messobjekt optisch erfasst werden kann. Die Sensoren werden statisch, traversierend oder auch an Robotern verwendet.

Messfleckgröße in Mikrometern

Durch einen speziellen Linsenaufbau wird bei den Standardsensoren der ausgesendete Laserstrahl stark gebündelt, sodass er auf dem Messobjekt lediglich wenige Mikrometer im Durchmesser aufweist. Bei besonders kleinen Messobjekten ist dies ein entscheidender Vorteil. Auch bei Messungen von strukturierten Oberflächen ist ein kleiner Messfleck oftmals von Vorteil.

Highspeed für schnelle Vorgänge

Die High-Speed-Modelle mit 20 kHz Messrate messen mit dieser Geschwindigkeit über alle Modelle und jeden Messbereich. Diese Messrate ermöglicht es mit 20.000 Messungen je Sekunde auch schnellste Bewegungen ohne Verzerrungen zu erfassen.

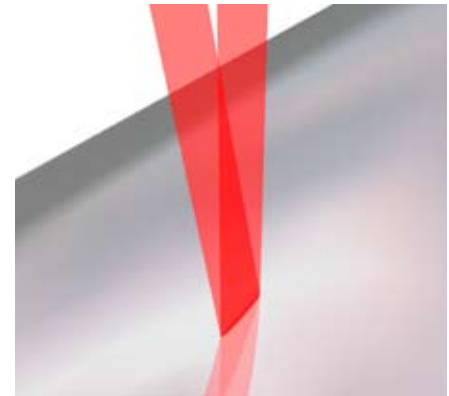
optoNCDT LL - Serie für metallisch glänzende Oberflächen

Oberflächenrauigkeiten eines jeden Objekts sind für Interferenzen im Laserpunkt verantwortlich. Diese Störungen im Submikrometerbereich treten besonders bei metallisch glänzenden Objekten auf. Der physikalisch bedingte Effekt erschwert die Messung von glänzenden Metalloberflächen.

Die neue LaserLine Serie umgeht diesen Effekt. Durch eine Spezialoptik wird der Laserpunkt zu einer kurzen ovalen Linie geweitet. Über die Länge dieser Linie wird mit Hilfe eines speziellen Algorithmus der Messwert gemittelt. Die auf metallischen Oberflächen auftretenden Interferenzen werden so wirksam ausgefiltert. Der Abstand zum Metall kann dadurch exakt ermittelt werden.

Die Serie LL ist auch für raue und strukturierte Oberflächen geeignet. Hier messen Sensoren der LL Serie den Abstand zum Objekt und nicht die Oberflächenstruktur. Die neue Funktion findet sich in drei Sensor-Reihen wieder. Der optoNCDT 1700LL arbeitet mit integriertem Controller und ist auch bestens für die Anwendung am Roboter geeignet. Bei äußerst präzisen Messungen wird auf das Hochleistungsmodell optoNCDT 2200LL zurück gegriffen. Das neue Spitzenmodell optoNCDT 2220LL wird für sehr schnelle und hochpräzise Messungen verwendet. Die 20 kHz Messrate in Verbindung mit der LaserLine-Optik ermöglichen absolute High-Performance-Messungen auf Metalle. Alle LaserLine Modelle besitzen, abgesehen von der Lichtfleckgröße, die gleichen Daten wie das

jeweilige Grundmodell. Es ist keine spezielle Ausrichtung beim Montieren der LL-Serie notwendig.



optoNCDT DR - Für direkt reflektierende Materialien

Speziell zur optischen Abstandsmessung auf direkt reflektierende Materialien ist die Serie optoNCDT 1700 auch in der Ausführung DR erhältlich. Da bei Direktreflexion der Laserstrahl nur in eine Richtung reflektiert wird, ist eine spezielle Ausrichtung des Sensors nötig. Es gilt den optischen Grundsatz „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“ einzuhalten. Durch die Verkippung wird der reflektierte Laserstrahl direkt in die Empfangszeile zurück gelenkt und durch den integrierten Controller dort in ein elektrisches

Signal gewandelt. Spezielle Montageschablonen helfen bei der Ausrichtung des Sensors auf das Messobjekt.

Drei Sensoren mit den Messbereichen 2, 10 oder 20 mm sind direkt für die Anwendung an polierten Metallen, Gläsern oder verchromten Bauteilen konzipiert. Die hohe Messrate von 2,5 kHz und die Auflösung von max. 0,1 μm ermöglichen ein präzises Messen an den gewünschten Messobjekten. Die Bauform ist identisch zur erfolgreichen Standardserie optoNCDT 1700.

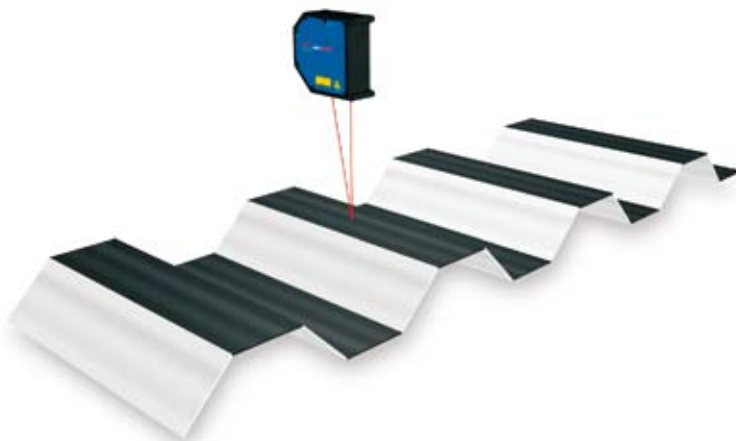


Weltweit einzigartig:

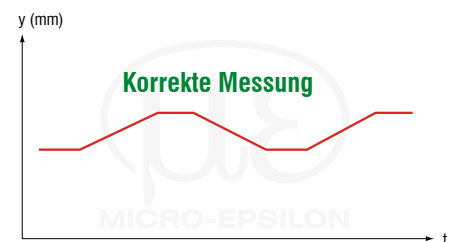
Real Time Surface Compensation (RTSC) für maximale Genauigkeit

Durch die einzigartige RTSC Funktion wird der Reflexionsgrad des Messobjekts während der laufenden Belichtung gemessen und in Echtzeit ausgeregelt. Die Belichtungszeit bzw. die vom Laser aufgebrachte Lichtmenge wird für den gerade durchgeführten Belichtungszyklus optimal angepasst. Ausschließlich die Lasersensoren von Micro-Epsilon sind mit dieser innovativen Echtzeitregelung ausgestattet und erzielen dadurch stets optimale Ergebnisse auch bei schnell wechselnden Reflexionseigenschaften.

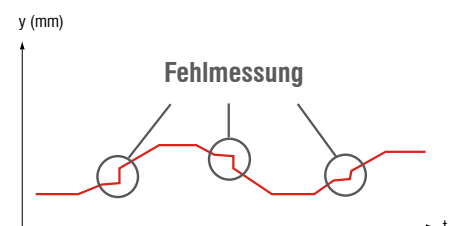
Marktübliche Lasertriangulations-Sensoren arbeiten mit einer zeitversetzten Regelung, die auf bereits abgeschlossene Messvorgänge aufbaut. Dabei wird aus dem Reflexionsgrad der letzten Messungen auf den Reflexionsgrad der nächsten Messung geschlossen. Bei sich sprunghaft ändernden oder strukturierten Oberflächen weichen die Messergebnisse somit deutlich von der tatsächlichen Messgröße ab, während optoNCDT in Echtzeit jeweils im optimalen Arbeitspunkt geregelt wird. [Serie 1810-50, 2210 und bei allen Modellen der Serien 1700, 2200, 2220]



Vergleich: optoNCDT Sensor mit RTSC (oben) und herkömmlicher Sensor (unten)



optoNCDT mit RTSC Echtzeitregelung



Gängige Lasersensoren mit zeitversetzter Regelung: deutliche Fehlmessung bei Oberflächenwechsel

Radialschlag einer Messerscheibe

Bei der Herstellung von Furnierstreifen aus Edelhölzern bestimmt die Präzision der Messerscheibe die Qualität des Endproduktes. An die Furnierstreifen werden hohe Anforderungen an die Maßhaltigkeit gestellt. Die Streifendicke muss kleiner 1 mm sein und darf nur Toleranzen im Mikrometerbereich aufweisen. Überdicken oder gar Splitter dürfen grundsätzlich nicht auftreten. Diese "Fraktionen" werden während des späteren Verpressungsprozesses der Furnierstreifen zu einem Plattenwerkstoff nur unzureichend plastifiziert. Dadurch treten im Plat-

tenquerschnitt Poren auf, welche die Güte- und Festigkeitswerte der Furnierstreifen erheblich mindern.

Die Qualität von Holz-Plattenwerkstoffen wird durch die Qualität des Spangutes bzw. der Furnierstreifen bestimmt. Letztere hängt in hohem Maß von der Präzision der Messerscheibe und den damit verbundenen Toleranzen (Gusskörper, Messerträger, Furniermesser) unter Produktionsbedingungen und Belastung ab. Zur Einhaltung der Qualitätskriterien wird der Radialschlag der Messerscheibe mit einem be-

rührungslosen Laser-Triangulationssensor der Serie optoNCDT 2200 während des Produktionsprozesses gemessen und überwacht.

An das Messsystem werden damit hohe Anforderungen gestellt: Staub, Späne sowie eine glänzende Targetoberfläche dürfen die Messgenauigkeit nicht beeinflussen.

Die Messerscheibe hat einen Durchmesser von 3200 mm und ist mit 24 Messern bestückt. Die Drehzahl beträgt 180 bis 210 U/min. Der optoNCDT 2200 liefert konstante Messresultate selbst unter diesen schwierigen Bedingungen. Ein Schutzgehäuse schützt den Sensor vor Staub und Spänen, die durch Abschattung das Messergebnis beeinträchtigen könnten. Die integrierte Hochleistungsoptik ermöglicht präzise Ergebnisse, selbst bei der hohen Drehzahl und der stark reflektierenden Oberfläche der Messerscheibe. Über eine serielle Schnittstelle werden die Messergebnisse direkt an einen PC ausgegeben und weiterverarbeitet.



Vorteile für den Kunden:

- Hohe Reproduzierbarkeit
- Geringes Rauschen
- Hohe Genauigkeit bei großem Grundabstand
- Direkte Datenübernahme auf PC

Optische Sensoren in Besäumanlagen von Sägewerken

In einem Sägewerk wird zunächst der von der Borke befreite Baumstamm mit einer Gatter-, Kreis- oder Bandsäge in Bretter zerteilt. Diese Bretter haben an den Schmalseiten noch eine so genannte Waldkante – die ursprüngliche Oberfläche des runden Baumstamms. In der nachfolgenden Besäumanlage sollen die Waldkanten entfernt werden. Je nach Lage des Bretts innerhalb des ursprünglichen Baumstamms ist

die Waldkante flacher oder steiler und das Brett an sich breiter oder schmaler. Wenn beim Besäumen eine möglichst große Ausbeute erzielt werden soll, muss die Breite der Waldkante bestimmt werden, damit diese in der passenden Breite abgesägt werden kann. Sägt man zuviel ab, wird wertvolles Material verschenkt; fällt der Beschnitt dagegen zu klein aus, sind noch Reste der Waldkante am fertigen Brett vorhanden.

Das Unternehmen Esterer WD aus Altötting setzt zur Lösung dieser Aufgabe die Lasersensoren optoNCDT 1401 ein. Besonders wenn das Holz nass ist, hat es eine glänzende Oberfläche, mit der herkömmliche optische Sensoren ihre Schwierigkeiten haben. Bei der Besäumanlage vom Typ Combimes setzt man daher auf optoNCDT-Sensoren von Micro-Epsilon. Die Bretter laufen quer in die Besäumanlage ein und werden dabei vermessen. Alle 30 cm bis 50 cm ist ein Sensor vom Typ optoNCDT 1401 mit 200 mm Messbereich montiert, der das Profil des Bretts im Querdurchlauf vermisst. Standardmäßig erfolgt die Messung von oben. Optional kann die Besäumanlage auch mit optischen Sensoren auf der Ober- und der Unterseite ausgestattet werden. Die Lage der Bretter – Waldkante oben oder unten – ist dadurch beliebig möglich.



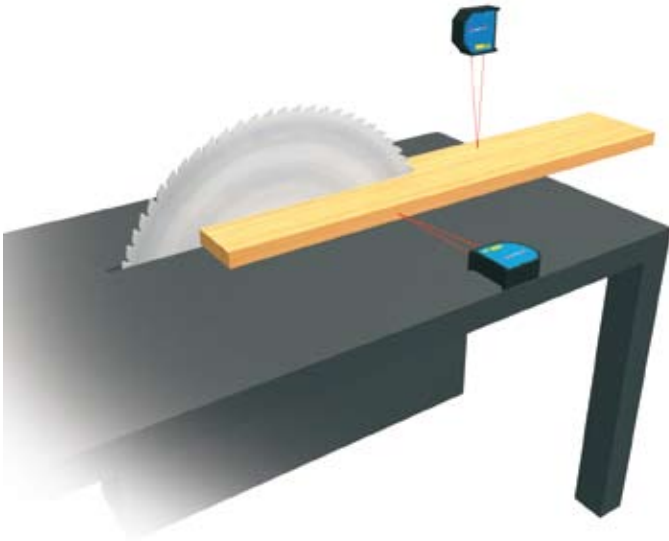
Anforderungen an das Messsystem:

- Schnelle Profilerfassung
- Analogausgang
- Günstige Lösung für optimale Besäumung

Weitere Anwendungen in der Holzindustrie

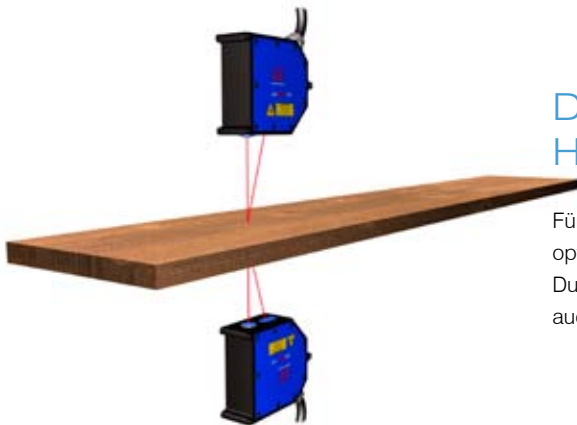
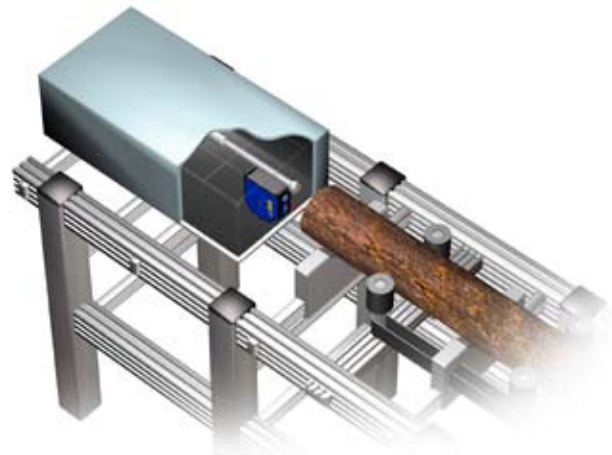
Brettposition an Kreissägen

In Holzverarbeitungsanlagen werden optoNCDT Sensoren eingesetzt, um die Maßhaltigkeit der Werkstücke sicherzustellen. Dabei wird sowohl behandeltes als auch unbehandeltes Stückgut erfasst.



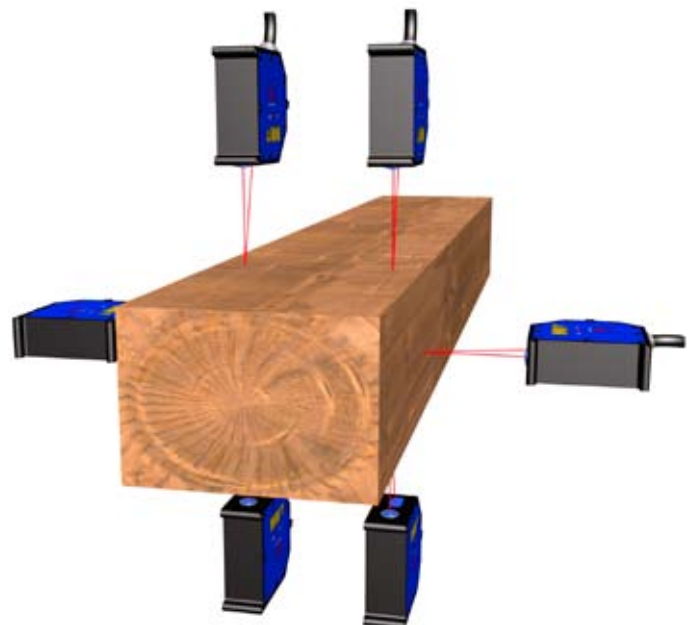
Qualitätsprüfung von Hölzern

Bei der Qualitätsprüfung von Baumstämmen vor dem Schnitt wird das E-Modul des Holzes festgestellt. Dazu schlägt ein Stößel auf das Holz; die anschließende Vibration wird mit einem optoNCDT Sensor erfasst.



Dickenmessung von Hölzern, Brettern und Platten

Für die Dickenmessung von Hölzern, Brettern und Platten werden zwei optoNCDT Sensoren verwendet, die in einer Achse auf das Holz messen. Durch die Differenzmessung kann sich das Messobjekt im Messspalt auch bewegen.



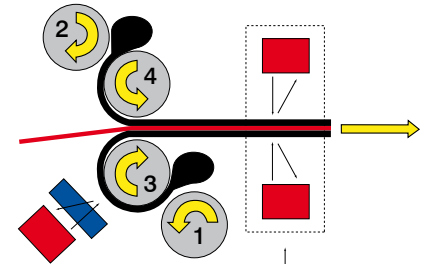
Dimensionskontrolle von Balken und Leimbinder

Für die Qualitätsprüfung von Balken und Leimbinder werden optoNCDT Sensoren verwendet. Am Ende der Produktion prüfen die Sensoren die Ist-Maße.

Dickenmessung am Kalandrier



Gummibeschichtete Textil- und Metallgewebe sind Grundlage der Reifenherstellung. Der Gummi wird durch Kalandrieren auf die Gewebe aufgebracht, dabei ist eine gleichmäßige Schichtdicke Voraussetzung für eine hohe Qualität der hergestellten Reifen. Festigkeit und Maßhaltigkeit des Reifens hängen direkt vom Prozess des Beschichtens ab. Eine Messung der Dicke des Gummis an beiden Walzen ist oft wegen der Bauart des Kalenders nicht möglich. Daher wird zusätzlich am Auslauf gemessen. Ober- und unterhalb der beschichteten Gewebbahn sind vier laseroptische Sensoren optoNCDT angeordnet. Durch den kleinen Messfleck und die hohe Auflösung, kann nicht nur die Dicke, sondern auch die Oberflächenstruktur des beschichteten Gewebes gemessen werden. Die Sensoren sind durch druckluftgekühlte Schutzgehäuse gegen die hohen Umgebungstemperaturen geschützt.



Vorteile für den Kunden:

- Berührungslose Messung
- Hochgenau gegen strukturierten hochglänzenden schwarzen Gummi
- Kleiner Messfleck
- Großer Grundabstand
- Hohe Messgeschwindigkeit

Dickenmessung schwarzer Gummibahnen

Die Messung erfolgt berührungslos, sehr genau und schnell. Zur konstanten Dickenmessung werden zwei optoNCDT 1700 Sensoren eingesetzt. Die Messwerte werden über eine Analogverbindung in das bestehende Steuer-

system geleitet. Die Sensoren sind traversierend verstellbar, um die unterschiedlichen Materialbahnbreiten komplett zu vermessen. Die Bahnen werden mit einer Dicke von 5 bzw. 7 mm gefertigt und müssen dabei sehr enge

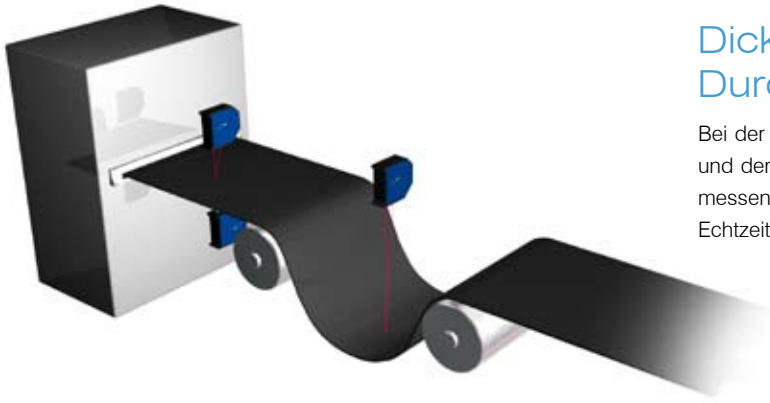
Toleranzen einhalten. Der Abstand der Referenzwalze ist im Controller fix hinterlegt. Zur Schichtdickenberechnung wird daher nur noch die Distanz zur Gummioberfläche benötigt. Der optoNCDT 1700 kompensiert durch die regelbare Belichtungszeit und Messrate die schwache Reflexion der Gummibahn. Für diese Anwendung wurde die Messrate auf 1250 Hz halbiert, die max. Belichtungszeit verdoppelt und der Messwertfilter Mittelung eingesetzt. Durch die enorm hohe Auflösung des optoNCDT 1700 sind zusätzlich zur Distanz auch die Strukturen im Netzgewebe des Gummis erkennbar.



Vorteile für den Kunden:

- Dickenmessung und Erkennen von Tendenzen unabhängig vom Maschinenhersteller
- Stabiles Signal, trotz schlechter Reflektivität
- Keine Gefährdung durch Strahlungsaustritt
- Einsparung ständiger Sicherheitsprüfungen bei radiometrischer Messung

Weitere Anwendungen in der Kunststofftechnik



Dickenmessung und Durchhang einer Gummibahn

Bei der Extrusion und Kalandrierung von Gummibahnen sind die Dicke und der Durchhang ein entscheidendes Kriterium. optoNCDT Sensoren messen jegliche Art von Gummi. Präzise Ergebnisse werden durch die Echtzeit-Belichtungsregelung RTSC erreicht.

Dicke von Spritzgussteilen

In der Produktion werden optoNCDT Sensoren eingesetzt, um Rauigkeiten, Profil und Form von Spritzguss- und Tiefziehteilen zu erfassen. Unterstützend ist dabei der besonders kleine Messfleck.

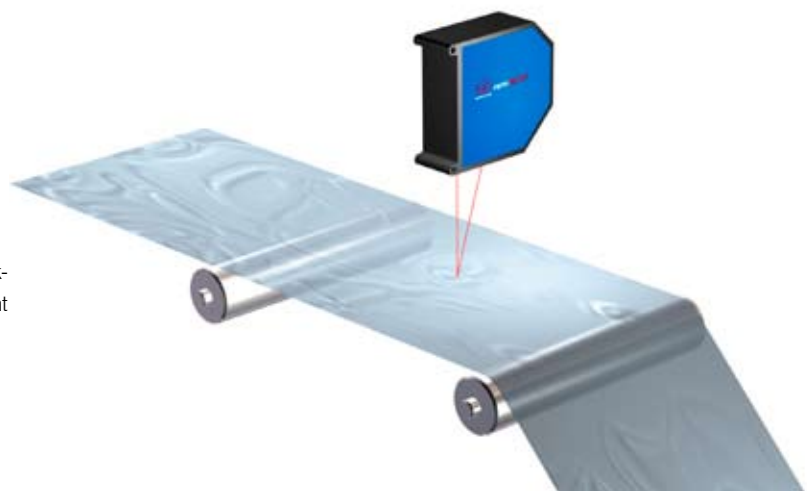


Messen des Betriebsverhaltens eines Reifens

Ob in automatischen Messanlagen oder bei manuellen Prüfungen, Lasersensoren von Micro-Epsilon werden für die Qualitätsprüfung von Reifen verwendet. Egal an welcher Stelle des Reifens gemessen wird, optoNCDT arbeitet zuverlässig.

Erkennung von Falten auf Folien

Die hohe Auflösung der optoNCDT Sensoren lässt sogar Falten in mikrometerdicken Folien erkennen. Angeordnet über der Folienbahn erkennt der Sensor auftretende Falten oder Durchbiegungen der Folie.

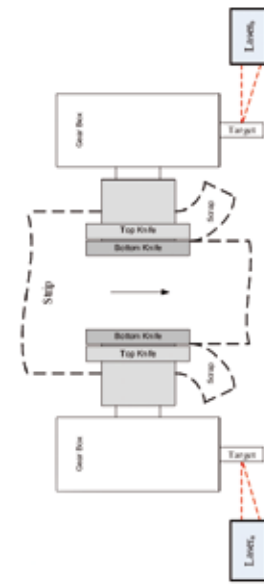


Streifenbreite beim Besäumen von Metallbändern

Bei der Produktion von Metallbändern ist es häufig erforderlich, dass die Kanten des Bandes besäumt werden. Muss die Breite des Metallbandes geändert werden, werden neue Soll-daten der Maschinensteuerung vorgegeben. Die beweglich angeordneten Messer verfahren daraufhin automatisch zur neuen Sollbreite. Da ständig Störungen auftreten können, musste bisher ein Arbeiter die tatsächliche Breite mit einem Maßband kontrollieren. Diese Vorgehensweise ist ungenau und gefährlich, da sich der Arbeiter direkt in den Prozess begeben muss. Das Unternehmen AIM (American Industrial Metrology) aus Ohio setzt zur Breitenmessung des Metallbandes Laser-Sensoren von Micro-Epsilon ein.

Bei der Lösung von AIM befindet sich an den Antrieben der Messer je ein Target, auf das der Laser-Sensor misst. Verwendet wird der Long-Range Sensor optoNCDT 1700 mit 500 mm Messbereich. Der Abstand des Targets zu den Messern sowie der Abstand der beiden Laser-Sensoren zueinander ist bekannt. Im Differenzverfahren wird nun die aktuelle Schnittbreite gemessen. Die Messergebnisse werden auf ein Display zusammen mit den Soll-daten ausgege-

ben. Ein Arbeiter kann im Anschluss manuell nachregeln oder die Daten werden in der Steuerung für eine automatische Regelung benutzt. Mit dem Einsatz des optoNCDT 1700 ist eine völlig automatische Regelung des Prozesses möglich. Die Sensoren befinden sich in genügend großem Abstand, damit auch bei einer Fehlfunktion im Prozess keine Kollisionsgefahr besteht.



Gründe für die Systemwahl:

- Integrierter Controller
- Aktive Belichtungsregelung
- Sensor in sicherem Abstand
- Hohe Zuverlässigkeit

Automatische Inspektion zur Reparatur von Schiffsschrauben

Traditionell ist die Inspektion und Reparatur von Schiffsschrauben sehr zeitaufwendig. Die Daten mussten mechanisch erfasst, dokumentiert und die Schraube manuell durch einen Arbeiter verformt werden. Für diese Aufgabe wurde eine innovative Maschine entwickelt, welche die Reparatur automatisch erledigt, weniger Zeit benötigt, höhere Sicherheit bietet und höhere Wiederholgenauigkeit leistet. Die Entwickler benötigten dafür eine dynamische Profilmessung der Schaufeln, die Durchmesser bis zu 1,5 m haben können. Aufgrund der sehr großen Durchmesser der Schrauben, ist ein Messsystem mit entsprechend großem Messbereich gefordert. Darüber hinaus waren das Material des Messobjekts als auch der Mess-Winkel herausfordernd, da die Schaufeln aus glänzendem Edelstahl mit 45° Neigung sein können. Grundsätzlich werden für solche Messungen Laser-Triangulationssensoren eingesetzt. Allerdings waren die meisten Geräte am Markt nicht

in der Lage, den geforderten Messbereich auf diesen Oberflächen zu erfassen, und das ohne Verwendung eines Klasse III Lasers (der zwar ausreichend viel Licht zurück in die Empfangsoptik reflektieren würde, jedoch besondere Laserschutz-Maßnahmen erfordert).

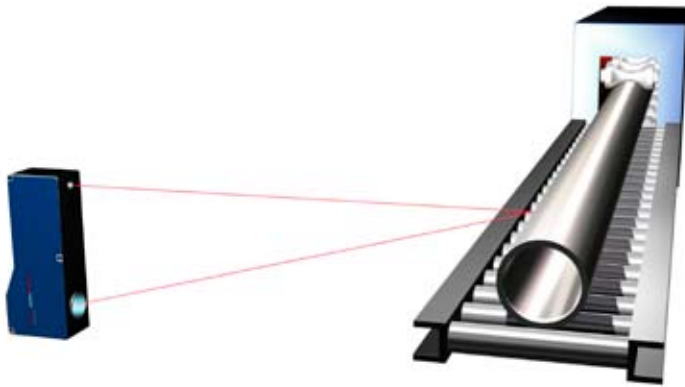
Aufgrund der sehr sensiblen CCD-Zeilen sind als einzige Sensoren optoNCDT 1700 dazu fähig, das Profil der glänzenden und großen Schrauben zu erfassen. Ist die Reflektion des Metalls extrem hoch, kann die Belichtungszeit im Sensor erhöht werden, um eine ausreichende Lichtmenge zu erhalten und eine erfolgreiche Messung durchzuführen. Erstaunlich an dem Sensor ist, dass er alle messtechnischen Anforderungen mit Laser-Klasse II erfüllt. Das bedeutet, dass in den Unternehmen, in denen die Anlage verwendet wird, keine Person zur Überwachung der Laser-Klasse III erforderlich ist und auch keine weiteren Abschirmungsmaßnahmen notwendig sind.



Entscheidende Vorteile:

- Möglichkeit auf glänzenden Edelstahl bei Winkel bis zu 45° zu messen
- Großer Grundabstand
- Laser Klasse II
- Integrierte Elektronik

Weitere Anwendungen in der Metallbranche

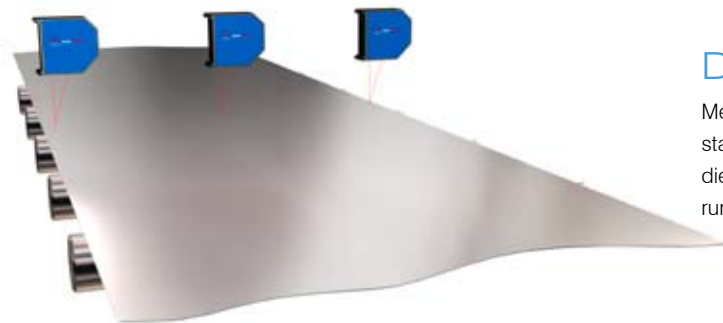
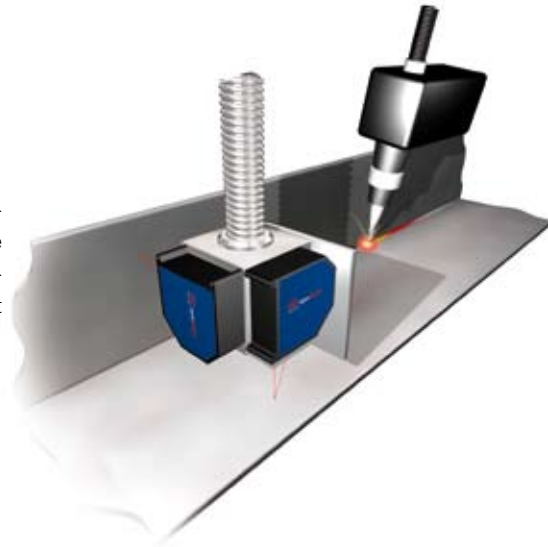


Position von Stahlrohren

Ob sich Rohre in der Produktion noch mittig auf dem Rollengang befinden wird mit optoNCDT Lasersensoren geprüft. Besonders von Vorteil ist dabei die LL-Funktion für metallische Oberflächen.

Steuerung von Schweißprozessen

Zur Steuerung von Schweißroboter werden optoNCDT Sensoren eingesetzt. Sie erkennen in kürzester Zeit die genaue Position der Schweißteile und sorgen mit ihren Daten für eine optimale Roboterführung im laufenden Prozess. Die teilweise glänzende Oberfläche des Schweißstücks ist für die Sensoren stabil messbar.



Dicke eines Stahlbandes

Mehrere optoNCDT Sensoren über einem Metallband können den Abstand auf mehreren Spuren erfassen. Beidseitig angeordnet wird auch die Dicke auf mehreren Spuren gemessen. Die LL Modelle messen störungsfrei auf die Metalloberflächen.



Erkennung doppelt eingezogener Bleche

In vielen Bearbeitungsmaschinen werden Bleche oder Platten einzeln eingezogen. Damit nicht mehrere Bleche gleichzeitig eingezogen werden und damit die Maschine beschädigt würde, wird die Dicke der Bleche am Einzug gemessen. Eine Abweichung vom Sollmaß signalisiert einen Fehler.

Oberflächenbewertung von Dachziegeln

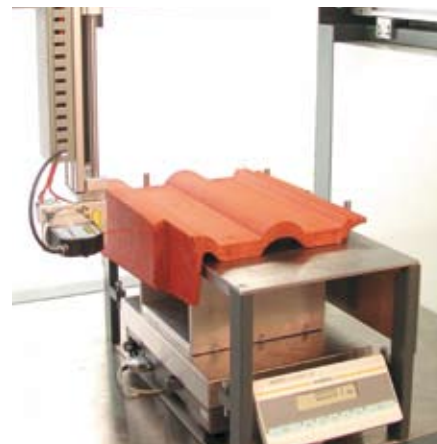


Die Produktion von Dachsteinen stellt hohe Anforderungen an die Mess- und Prüftechnik zur Sicherung einer gleichbleibend hohen Produktqualität. Im halbautomatischen Mess- und Prüfsystem DASTOKON und in der Pilotanlage

BSPK wird zur 3D-Prüfung und zur Oberflächenbewertung ein Laser-Triangulationssensor der Serie optoNCDT eingesetzt.

Der laseroptische Sensor optoNCDT 2200-50 ist an einer Dreh- und Verfahreinrichtung befestigt. Durch Abfahren von definierten Messlinien über die x- und y-Achse wird das Dachsteinprofil in Längs- und in Querrichtung erfasst, um die komplexen Maßhaltigkeitsvorgaben zu prüfen. Zur Rauigkeitsmessung wird der Sensor über die z-Achse in eine optimale Abstandposition zur Dachsteinoberfläche gebracht, wobei hier der kleinste Lichtfleckdurchmesser erreicht wird. Aus der Vielzahl der Messwerte werden bestimmte Messpunkte durch entsprechende Algorithmen separiert (40 Messpunkte pro mm) und daraus die Rauigkeit ermittelt.

Da Sensoren der Serie optoNCDT mit einem Halbleiterlaser der Laserklasse 2 arbeiten, sind keine besonderen Schutzvorrichtungen gegen Laserstrahlung erforderlich.



Vorteile für den Kunden:

- Prüfen der Oberflächenrauigkeit
- Deutliche Erhöhung der Prüfrate
- Systematische Fehler werden schnell erkannt

Anwendungen in der Qualitätssicherung

Hochpräzise Rohrvermessung

Alle Rohrleitungssysteme haben eines gemeinsam, sie müssen absolut dicht gegenüber dem zu transportierenden Medium sein. Deshalb ist ein primäres Qualitätskriterium die Einhaltung der vorgegebenen Sollmaße, insbesondere an Übergangsstellen zwischen zwei Rohren.

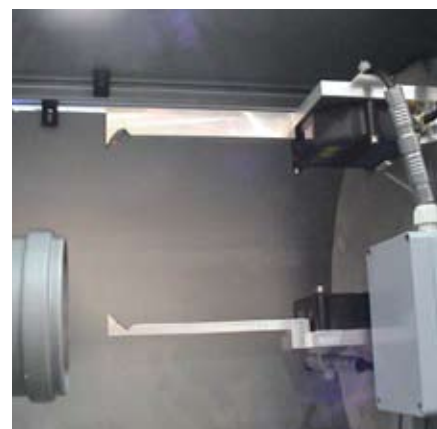
Das Unternehmen ConPro fertigt komplette Messanlagen für die Überprüfung der geforderten Maße von Rohren während der Produktion. Die Anlage DimCon ist für die stichprobenartige Prüfung vorgesehen. Kontrolliert werden damit Rohre, Fittings und Muffen aus Kunststoff, Keramik oder Metall. Die Prüflinge werden manuell in die Maschine gelegt und automatisch überprüft.

Um die Messungen möglichst schnell und komfortabel zu gestalten, werden Lasersensoren verwendet. Eingesetzt werden dafür zwei optoNCDT 1700 Lasersensoren, die im Differenzverfahren messen, d. h. beide Signale wer-

den miteinander verrechnet und Durchmesser, Wanddicke und Kontur der Muffe, Ovalität oder Exzentrizität ausgegeben. Die Sensoren befinden sich auf einer Platte mit einem Steg und einem Kippspiegel am Ende, der den Laserstrahl um 90° ablenkt, so dass einer der beiden Sensoren von innen auf das Rohr messen kann. Die Platte rotiert ständig und ist horizontal verfahrbar. Durch die Rotation beider Sensoren ergibt sich ein kontinuierliches Dicken-Profil des Messobjekts.

Die unterschiedlichen Messobjekte und Materialien stellen einen besonderen Anspruch an die Sensoren.

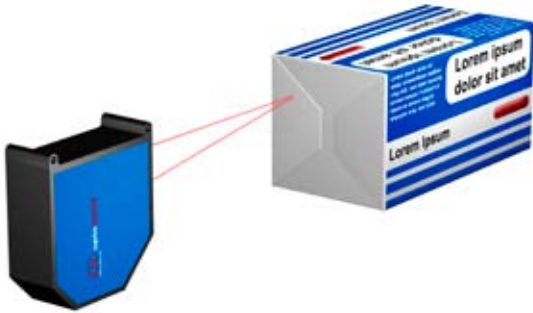
optoNCDT 1700 Sensoren messen durch die RTSC-Funktion auf unterschiedlichste Materialien und das bei großem Messbereich und Grundabstand. Die schnelle Datenverrechnung der synchronen Datenaufnahme wird über die PCI-Interfacekarte IF2008 erledigt.



Anforderungen an das Messsystem:

- Genauigkeit < 250 µm
- Großer Messbereich und Grundabstand
- Synchronbetrieb der Sensoren

Anwendungen in der Verpackungsindustrie



Messen von Kartonlaschen

Nicht richtig geschlossene Kartonlaschen von Verpackungen stören im weiteren Verlauf die Produktion. Deshalb wird im Durchlauf geprüft, ob jede Verpackung korrekt verschlossen ist. Hohe Messraten bei Mikrometerrauflösung sind dabei entscheidend.

Prüfung des Unterdrucks in Joghurtbechern

Da der Unterdruck in Joghurtbechern ein wichtiges Qualitätsmerkmal vor dem Verlassen der Produktion ist, werden alle Becher nochmals geprüft. Auf einem Transportband misst ein optoNCDT Sensor traversierend, ob der Deckel eines Bechers eine Beule aufweist.

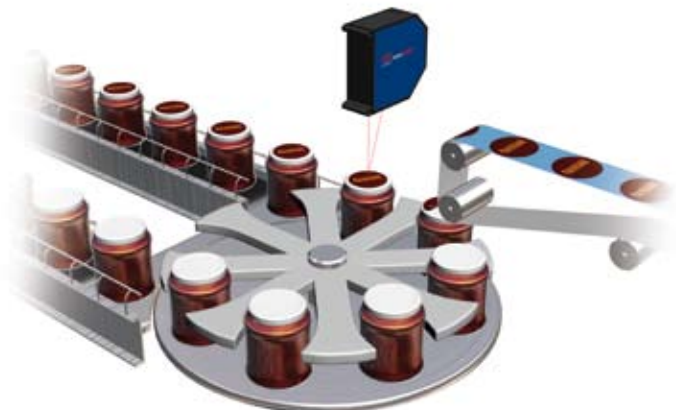


Erkennen ausgebeulter Schraubverschlüsse

Befindet sich in der Flasche ein zu hoher Druck oder ist der Deckel fehlerhaft, so erfasst dies ein optoNCDT Sensor. Nur Flaschen mit dem richtigen Abstand zum Sensor gelangen in die Verpackung. Ausgebeulte oder eingedellte Verschlüsse werden aussortiert.

Erkennung fehlerhafter Etiketten

Beim Aufkleben von Etiketten auf Gläser oder Becher kann es passieren, dass ein Etikett Falten wirft. Dieser Fehler wird durch einen Lasersensor erkannt. Selbst bei den hohen Durchlaufzahlen in modernen Produktionen arbeitet optoNCDT zuverlässig. Sehr von Vorteil ist hier die Belichtungsregelung RTSC, da die unterschiedliche Bedruckung der Etiketten keinerlei Einfluss auf die Messung hat.



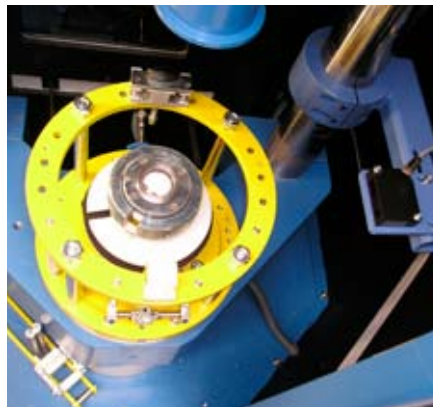
Lasersensoren unterstützen Kabelumbänderung

Weil Kabel vielen verschiedenen Belastungen ausgesetzt sind, werden sie häufig mit verschiedenen Bandmaterialien ummantelt. Dies geschieht in einer Umbänderungsmaschine, in der optoNCDT Sensoren eingesetzt werden. Die Kabel können mit den Materialien Kapton, Teflon, Mica, Polyester, Kupfer oder Glasseeide umbändert werden.

Der blanke Draht wird von einer Seite in die Umbänderungsmaschine geführt. Die Umbänderungseinheiten bestehen aus einer Aufnahme für das Umbänderungsmaterial, das auf eine Rolle gewickelt ist. Die Aufnahme wird auch als Kops bezeichnet. Um den Kops befindet sich ein Gehäuse, auch Kopf genannt, das die Führung des Bandes übernimmt. Im Zentrum dieser Einheit verläuft der Draht. Bewegt sich der Draht durch die Maschine, sind Kops und Kopf ständig in Rotation, um den Draht mit dem eingelegten Material zu umbändern. Dies ist möglich, weil Kopf und Kops getrennt voneinander rotieren und daher verschiedene Zugkräfte und Winkel erreichen.

Der Lasersensor ist in der Maschine seitlich neben der Trommel montiert. Die gewonnenen Messdaten werden an einen Wickelrechner übergeben, der daraus das Sollmoment des Kopsantriebes berechnet. Problematisch in dieser Anwendung sind die verschiedenen Materialien, von glänzend bis transparent, die sich auf der Trommel befinden können. Glänzende

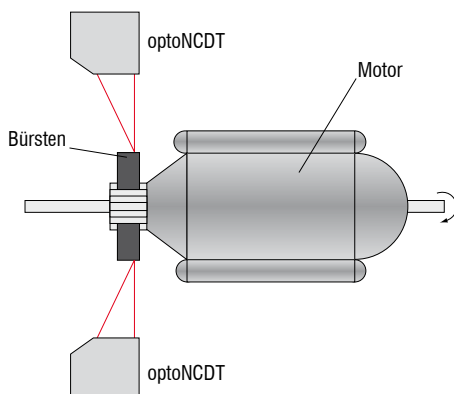
Metalle stellen für viele Lasersensoren aufgrund der direkten Reflexion ein Problem dar. Die verwendeten Bänder haben in etwa eine Dicke von 0,1 mm und sind 6 bis 8 mm breit. Der eingesetzte optoNCDT 1401 mit 200 mm Messbereich erledigt diese Messung souverän. Der Laserpunkt reflektiert auf der Spulenoberfläche und ermöglicht eine eindeutige Aussage über den Durchmesser der Spule. Bei der Datengewinnung muss beachtet werden, dass der Kopf viele senkrechte Querstreben zur Bandführung besitzt. Diese Streben durchkreuzen laufend den Messbereich des Sensors und müssen softwareseitig ausgeblendet werden, sodass als Messergebnis nur der Durchmesserwert zurück bleibt.



Anforderungen an das Messsystem:

- Berührungsloses optisches Messverfahren
- Messen auf glänzendes Metall
- Messbereich von 200 mm

Verschleißmessung von Kohlebürsten an Elektromotoren



Um die Lebensdauer von Elektromotoren zu erhöhen und zugleich die Stromzuführung zum Kollektor zu optimieren, wird bereits in der Entwicklung der Verschleiß der Kohlebürsten und somit die Lebensdauer geprüft. Die Messung erfolgt am Bürstenende und erfasst die Auf- und Abbewegung der Bürste, die bei hohen Drehzahlen ein entscheidendes Kriterium darstellen. Durch das berührungslose Messprinzip erfolgt keine Beeinflussung durch mechanische Antastung. Dadurch erhält der Anwender einen unverfälschten Signalverlauf.

Die Verschleißmessung erfolgt am Prüfstand durch Lasertriangulations-Sensoren der Serie optoNCDT 2200.

Das Messsystem besteht aus zwei laseroptischen Wegsensoren, die sich hervorragend für die Messung gegen dunkle und auch glänzende Oberflächen eignen. Die Kohlebürste muss zur Messung nicht verändert werden, eine Beschichtung des Bürstenendes zur Verbesserung der Reflexionseigenschaften ist nicht notwendig.

Gründe für die Systemwahl:

- Präzise Messung gegen schwarze Oberfläche
- Hohe Messgeschwindigkeit
- Keine Störungen durch elektromagnetische Felder

Anwendungen in der Automotive Branche

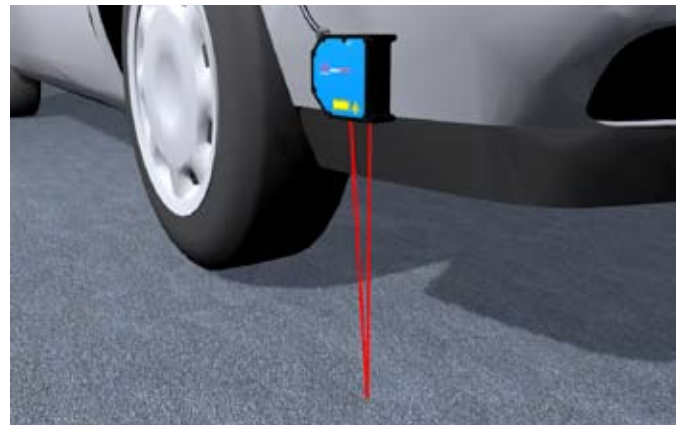


Fahrzeughöhe bei Luftfederung

Bei der Abstimmung moderner Luftfederungssysteme muss ständig die Neigung und Höhe des Fahrzeugs an allen Ecken erfasst werden. Dafür werden optoNCDT Sensoren mit extra großem Grundabstand verwendet, die dennoch eine hohe Präzision und einen relativ kleinen Messbereich haben. Verschiedene Reflexionen durch unterschiedliche Lackierungen werden durch die RTSC ausgeregelt.

Messen des Abstands zur Fahrbahn

Im Fahrversuch werden mit optoNCDT Sensoren die Nick-Wank-Bewegungen, das Einfedern beim Bremsvorgang und andere Größen erfasst. Durch die kompakte Bauweise und die Möglichkeit, den Sensor über das Bordnetz zu speisen, ist optoNCDT hierfür besonders geeignet. Für diese Anwendungen stehen spezielle Modelle mit erhöhter Fremdlicht- und Vibrationsbeständigkeit zur Verfügung.



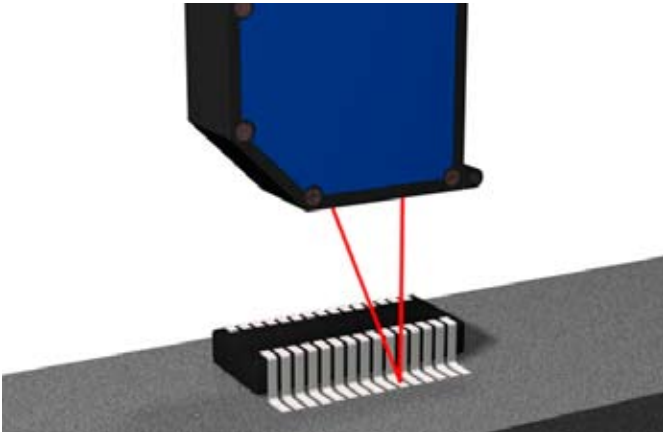
Positionierung von Karosserien

Für automatisierte Bearbeitungsvorgänge an Karosserien bzw. Fahrzeugen ist eine exakte Bestimmung der Position relativ zum Bearbeitungswerkzeug notwendig (Bohren, Stanzen, Anbau von Baugruppen). Für die hochpräzise Erfassung lackierter Oberflächen sind besonders die Sensoren mit RTSC geeignet.

Formprüfung von Alufelgen

Nach dem Gießen werden Alufelgen auf eine Reihe von Merkmalen vermessen z.B. Nabentiefe, Rundheit und Wölbung. Ob diese Maße beim Gießen eingehalten wurden, wird im Anschluss in verschiedenen Prüfstationen erfasst. Bei der Dimensionsprüfung werden optoNCDT Sensoren verwendet.



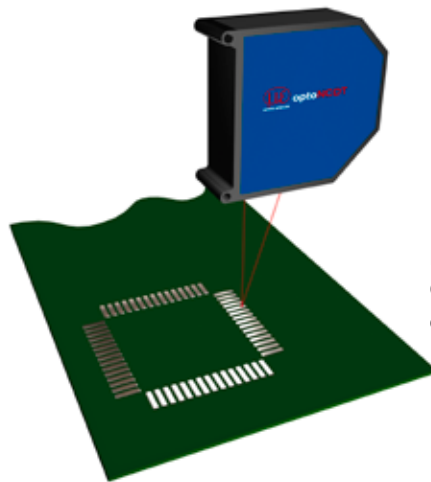


Prüfen von IC-Pins

Um eine optimale Bestückungsqualität zu erreichen, müssen alle IC-Pins in einer Ebene liegen. In modernen Bestückungsautomaten werden die IC's deshalb unmittelbar vor der Platzierung vermessen. Die winzigen Lichtfleckdurchmesser erlauben die Vermessung feinsten Pin-Geometrien.

Durchbiegung von Platinen

Größere Platinen können sich bei schlechter Montage durchbiegen, wodurch elektrische Kontakte getrennt werden können. Die Durchbiegung von Platinen wird deshalb mit Lasersensoren erfasst.



Messen der Höhe von Lötpaste

In modernen Lötautomaten wird die Lötpaste automatisch aufgetragen. Ob dabei die richtige Menge aufgetragen wird überprüft in der Anlage optoNCDT Sensoren.



Lagertoleranzen bei Festplatten

Die hohen Drehzahlen der Scheiben (Platter) von Festplatten erlauben keinerlei Toleranzen bei der Spindel, welche die einzelnen Scheiben verbindet. Inwieweit eine Schwingung der Scheiben auftritt wird mit optoNCDT Sensoren überprüft. Entscheiden dabei ist eine Auflösung im Mikrometerbereich bei glänzenden Oberflächen.

Weitere Anwendungen

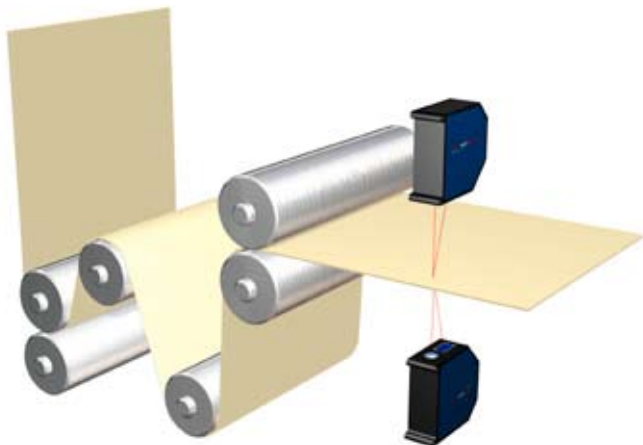
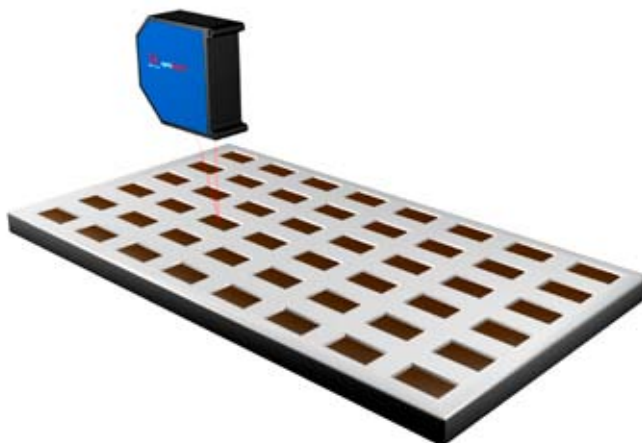


Dimensionsprüfung von Nockenwellen

Bereits geringe Abweichungen bei der Maßhaltigkeit von Nockenwellen beeinflussen die spätere Laufruhe des Motors erheblich. Deshalb wird die Dimension von Nockenwellen mit optischen Sensoren erfasst. Von Vorteil sind dabei die LL Modelle von Micro-Epsilon, da mit diesen Sensoren das Messen auf glänzende Metalle besonders leicht fällt.

Füllmenge bei Süßwaren

Werden bei der Produktion von Süßwaren einzelne Formen mit Teig oder Rohmasse aufgefüllt, so wird die richtige Füllmenge durch einen opto NCDT Sensor bestätigt. Mehrere Sensoren erfassen die Füllmengen im Durchlauf mehrspurig.

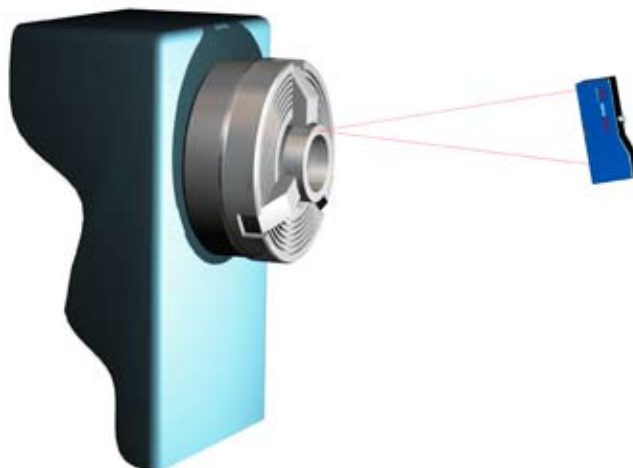


Dicke von Nudelteig

Die Dicke von Endlosbahnen wie z. B. bei Nudelteig ist ein wichtiges Prozesskriterium in der Lebensmittelindustrie. Mit zwei optoNCDT Sensoren kann die Dicke in einfacher Weise erfasst werden. Gesetzte Alarmgrenzen werden zur weiteren Prozesssteuerung verwendet.

Spannen von Werkstücken

Bei Werkzeugmaschinen werden Werkzeuge meist automatisch eingelegt. Ob das Spannen des Werkstücks erfolgreich war, wird mit optoNCDT Sensoren überprüft.



Verfügbare Sensorbaureihen



optoNCDT 1302

Die Low-Cost Serie bietet den optimalen Einstieg für gängige Messaufgaben. Messbereiche zwischen 20 mm und 200 mm decken einen weiten Anwendungsbereich ab. Der Sensor arbeitet mit integriertem Controller und ist äußerst kompakt konstruiert. Der Analogausgang bietet viele Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung des Signals.



optoNCDT 1402

optoNCDT 1402 ist ein Laser-Sensor mit integriertem digitalen Signalprozessor. Der Sensor misst berührungslos Abstände gegen ein breites Spektrum von Materialoberflächen durch die automatische Belichtungsregelung. Er passt sich durch drehbaren Kabelanschluss, analogem Ausgang und RS422 der Messaufgabe an.



optoNCDT 1607

Die analoge Baureihe optoNCDT 1607 ist ideal für Hochgeschwindigkeitsmessungen. Der intelligente Sensor passt sich dem Reflexionsgrad des Messobjekts an. Der Analogausgang bietet vielfältige Möglichkeiten für die Weiterverwendung des Signals.



optoNCDT 1700

Der Standard am Markt für präzise Laser-Wegmessung mit Lasersensoren. Das durchdachte Konzept mit integriertem Controller, bei einstellbarer Messrate und Belichtungszeit bietet viele Möglichkeiten. Die integrierte RTSC-Funktion verändert die Belichtungszeit des Sensors in Echtzeit, wodurch er auch bei wechselnden Oberflächen zuverlässig arbeitet.



optoNCDT 1810/2210

Für Anwendungen mit Kollisionsgefahr oder bei erhöhter Temperatur werden die Long-Range-Modelle verwendet. Durch den hohen Grundabstand befinden sich die Sensoren in sicherem Abstand zum Messobjekt. Der dennoch relativ kleine Messbereich zwischen 10 mm und 50 mm ermöglicht hohe Präzision.



optoNCDT 2200

Laser-Sensoren der Serie optoNCDT 2200 erreichen eine außergewöhnliche Präzision. Da der optoNCDT 2200 mit einem externen Controller arbeitet, ist der Messkopf klein in seinen Abmessungen. Durch die Real Time Surface Compensation werden hochgenaue Messresultate gegen unterschiedliche Oberflächen erreicht.



optoNCDT 2220

Laser-Sensoren der Serie optoNCDT 2220 bieten extreme Präzision - in allen Messbereichen und bei vollen 20 kHz Messrate. Das Hochleistungsmodell eignet sich für schnelle Prozesse und anspruchsvolle Messaufgaben.



Spezifische Sensoren

Spezielle Anwendungen stellen oft auch spezielle Anforderungen an die Sensorik. Deshalb modifizieren wir unsere Sensoren gemäß Ihren Anforderungen. Häufig betrifft dies Ausgangsarten, Gehäusematerialien, Grundabstände oder Stecker. Zudem sind alle Sensoren in speziellen Ausführungen, wie z. B. vibrationsfest, für Vakuum, gewichtsreduziert uvm. erhältlich.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & CO. KG

Königbacher Strasse 15
94496 Ortenburg

Tel. 0 85 42/1 68-0
Fax 0 85 42/1 68 90

info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

A member of micro-epsilon group

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 : 2000
Änderungen vorbehalten / Y9760308-A030109FHF