Sensoren & Applikationen

Bauwerksüberwachung
Baustoffproduktion

MICRO-EPSILON

Mehr Präzision.

Durch steigende Anforderungen werden Infrastrukturbauwerke sukzessive stärker beansprucht. Dies stellt die Eigner zunehmend vor die Aufgabe, ihren Bauwerksbestand im Hinblick auf die Sicherheit und die daraus abgeleitete Restnutzungsdauer zu bewerten. Für die weitere Nutzung sind deshalb zuverlässige Aussagen bezüglich Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Ermüdungssicherheit notwendig. Aktuelle Informationen bezüglich der Bauwerkseigenschaften liegen aber oft nur unzureichend oder unvollständig vor. Mit unseren Sensoren können die geforderten Informationen mit einem leicht anpassbaren, modularen Messkonzept genau und zuverlässig gewonnen werden.

inertialSENSOR
Präzise Neigungs- und Beschleunigungssensoren

- Höchste Genauigkeit und Auflösung für präzise Messungen
- Äußerst stabiles Messsignal selbst bei starken Temperaturschwankungen
- Hohe EMV-Festigkeit durch ein robustes Alu-Druckguss-Gehäuse
- Kundenspezifische Ausführungen

thermoMETER
Performante Industrie-Pyrometer für industrielle Serienanwendungen

- Temperaturbereiche von -50 °C bis 1100 °C
- Höchste Zuverlässigkeit dank erstklassiger Signalstabilität
- Beste Temperaturstabilität auch bei stark schwankender Umgebungstemperatur
- Individuelle Sensorkonfiguration mit sensorTOOL Software

wireSENSOR
Robuste Seilzug-Wegsensoren

- Weg- und Positionsmessung mit Messbereichen bis 30 m
- Analog- und Digitalausgänge
- Flexibles Messseil, ideal für schwer zugängliche Messstellen
- Kompakte Bauformen zur Integration in beengte Bauräume

optoNCDT ILR
Laser-Distanzsensoren für große Entfernungen

- Präzise Messung von Weg, Abstand und Position auf verschiedenen Oberflächen
- Großer Messbereich für Innen- und Außeneinsatz
- Hohe Reproduzierbarkeit
- Sehr kompakte Bauform ohne externen Controller

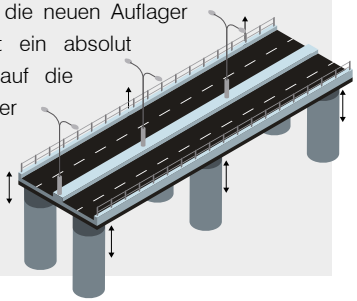
Bauwerksüberwachung

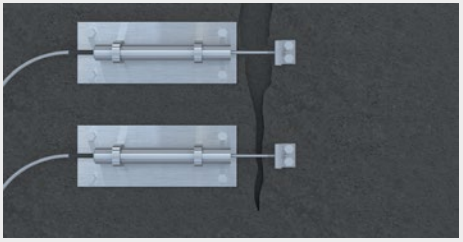
- Ideal zur Inspektion und Langzeitüberwachung
- Robuste Bauformen für den Außeneinsatz
- Erfassung von kleinen und großen Messbereichen

Hubhöhenmessung in Schwerlasthebern

An Brücken müssen von Zeit zu Zeit die Auflager erneuert werden. Die Auflager tragen das Gewicht des Überbaus der Brücke und nehmen Vibrationen und Dehnungen der Brücke auf. Da sich die Eigenschaften der Gummilager über die Zeit verändern, müssen diese regelmäßig ausgetauscht werden. Für derartige Wartungsarbeiten werden die Brückenpfeiler mit Schwerlasthebern um 10 bis 15 mm angehoben. Nachdem die Wartungsarbeiten beendet sind, wird der Oberbau auf die neuen Auflager abgesenkt. Wichtig beim Anheben von Brücken ist ein absolut synchroner Hubvorgang, damit keine Torsionskräfte auf die Brücke wirken können. Daher ist in jedem Schwerlastheber ein Seilzugsensor integriert, welcher den aktuellen Hub an die Steuerung meldet.

Sensor: wireSENSOR



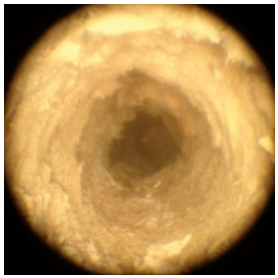


Rissüberwachung mit LVDT Wegsensoren; die Sensoren können auch an MSC-Mehrkanalcontroller angebunden werden

Überwachen des Gezeiteneinflusses auf Gebäude

Um den Einfluss der Gezeiten auf Altbauten zu prüfen, werden wasserdichte Wirbelstrom-Wegsensoren eingesetzt. Die Sensoren messen auf ein metallisches Messobjekt, das am Bauwerk befestigt ist. Dank der robusten Sensorausführung und zusätzlich ausgeführter Abdichtung kann die Messung auch über längere Zeit im Salzwasser durchgeführt werden.

Sensor: eddyNCDT



Korrodierte Rohre

Inspektion von Bauwerken mit Endoskopen

Technische Endoskope von Micro-Epsilon kommen überall dort zum Einsatz, wo eine präventive oder anlassbezogene Überprüfung erforderlich ist. Die Endoskope sind für den mobilen Einsatz geeignet und sehr bedienungsfreundlich. Zur Überprüfung von Baukonstruktionen oder Bausubstanzen wird bevorzugt das Video-Endoskop XLED PRO DUAL VIEW eingesetzt. Dieses Endoskop arbeitet mit zwei integrierten Kameras welche mit direkter (0°) oder seitlicher (90°) Blickrichtung genutzt werden können. Diese Blickrichtungen können wahlweise einzeln oder kombiniert auf einem Monitor dargestellt werden. Aufwendige Objektivwechsel oder ein erneutes Suchen der Problemstelle sowie eine zweite Sichtprüfung entfallen, wodurch schnellste Ergebnisse erzielt werden, welche per WiFi in Echtzeit übertragen und/oder auf einem Chip gespeichert werden können.

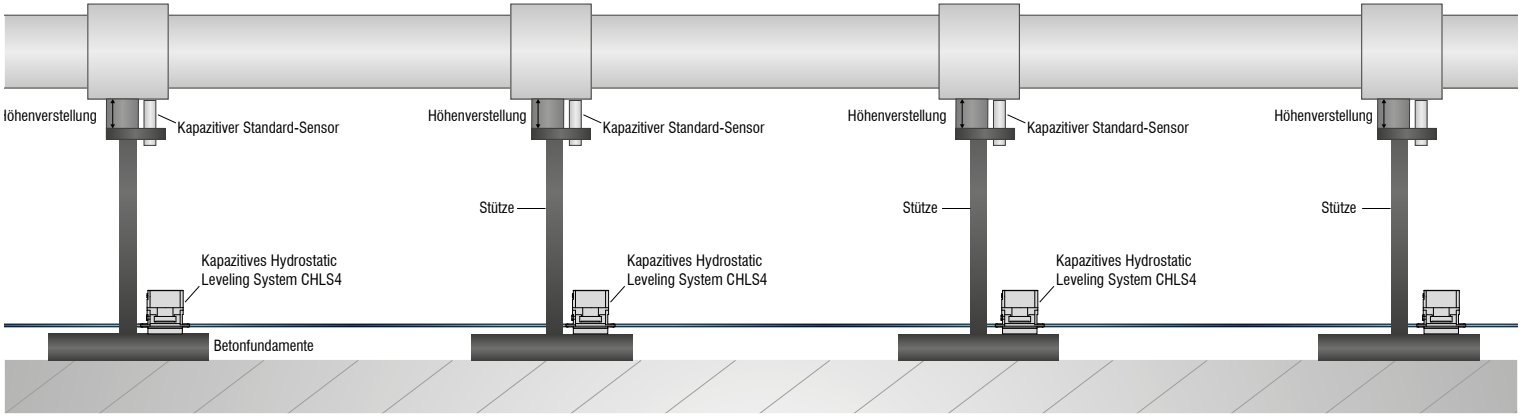
Sensor: Eltrotec Videoendoskop

Bauwerksüberwachung

Kapazitive Wasserwaage zur hochpräzisen Messung der Lageposition

Das kapazitive Hydrostatic Leveling System CHLS4 von Micro-Epsilon nutzt das Prinzip der Schlauchwaage und wird zur Überwachung von Höhenveränderungen von Gebäudeteilen und Rohrsystemen eingesetzt. Das Sensorsystem erfasst kleinste Höhenänderungen durch Veränderungen eines korrelierenden Wasserpegels mit einer Submikrometer-Genauigkeit. Eingesetzt wird das CHLS4 beispielsweise in Teilchenbeschleunigern. Dort wird die Lage der Röhren bzw. die Lage der Betonfundamente zueinander überprüft. Da die Lageänderung wieder ausgeglichen werden muss, befinden sich an den Blöcken entsprechende Aktuatoren, die die jeweiligen Auflager um die gemessene Höhendifferenz nachführen. Auch diese Aktuatoren können mit kapazitiven Sensoren geregelt werden.

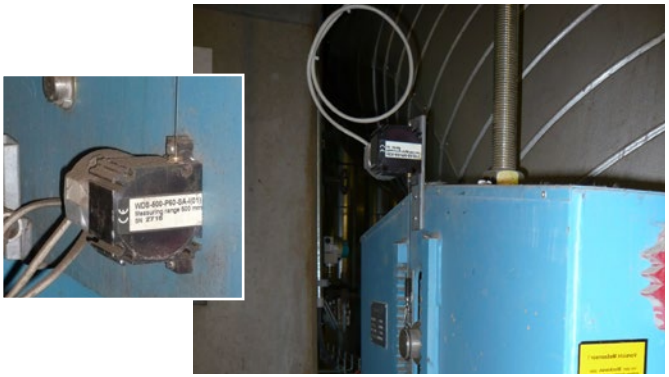
Sensor: capaNCDT CHLS4



Überwachung der Durchbiegung von Betondecken

Um die Durchbiegung beim Gießen von Betondecken zu erfassen, werden Lasersensoren von Micro-Epsilon eingesetzt. Je nach Genauigkeitsanforderung und Messbereich werden Laser-Triangulationssensoren bzw. Laser-Distanzsensoren eingesetzt. Durch den Einsatz der Sensoren wird die Durchbiegung hochpräzise erfasst und protokolliert. Überschreitet die Durchbiegung die definierten Grenzwerte, werden zusätzliche Stützen eingezogen.

Sensor: optoNCDT / optoNCDT ILR



Überwachung der Ausdehnung von Rohrleitungen

Rohrleitungen in Kraftwerken sind hohen Drücken und Temperaturen ausgesetzt. Diese extremen Belastungen versetzen die Rohre in Vibrationen und bewirken an manchen Stellen thermische Ausdehnungen bis zu 1 m. Um diese thermischen Verschiebungen der Rohrleitungen auszugleichen werden Konstanthänger genutzt. Um die Bewegungsinformationen an die Leitzentrale zuverlässig und sicher zu übertragen, werden Seilzugsensoren von Micro-Epsilon eingesetzt. Zur Überwachung aus großer Distanz empfehlen sich die Laser-Distanzsensoren der Serie optoNCDT ILR3800.

Sensor: wireSENSOR / optoNCDT ILR

Abstandsüberwachung an Brücken und Windkraftanlagen

Zur Distanzmessung an Brücken, Gebäuden und auch Windkraftanlagen werden Laser-Distanzsensoren der Serie optoNCDT ILR3800 eingesetzt. Dank des geringen Sensorgewichts und der kompakten Bauweise kann der Sensor auch an Drohnen befestigt werden. Die Messung aus der Luft erlaubt zum einen die Fokusregelung von Kameras und zum anderen die Referenzierung von Gebäudemaßen.

Sensor: optoNCDT ILR3800

Überwachung der thermischen Ausdehnung von Betonwänden

Elektrothermische Energiespeicher werden mit Vulkangestein befüllt, die überschüssige Energie in Form von Wärme aufnehmen und bei Bedarf wieder an das Stromnetz abgeben. Die Lavasteine sind in einen Behälter aus Stahlbeton eingefüllt. Aufgrund der thermischen Ausdehnung muss der Stahlbetonbehälter dauerhaft überwacht werden. Dazu erfassen optoNCDT ILR3800 Laser-Distanzsensoren kleinste Bewegungen der Stahlbetonwände. Über die analoge Schnittstelle werden die Messwerte an eine SPS übermittelt. Bei Überschreitung des Sollwertes wird die Energiezufuhr zu den Steinen umgehend gestoppt.

Sensor: optoNCDT ILR3800

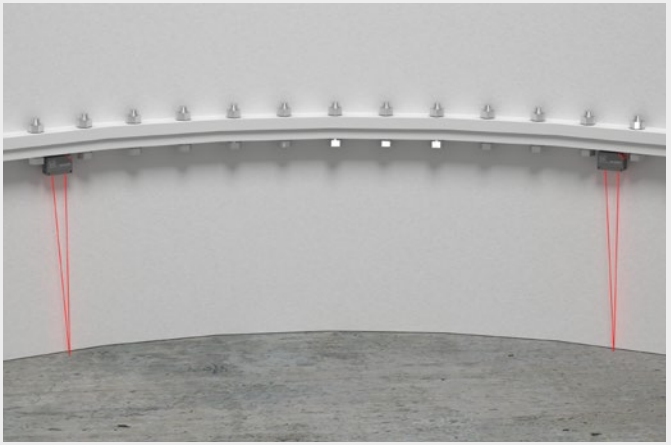
Bauwerksüberwachung

- Kompakte Sensoren mit großen Messbereichen
- Ideal für Predictive Maintenance Anwendungen
- Hohe Genauigkeit und Stabilität

Bewegungen der Gondel

Zur Überwachung von Turmschwankungen werden die Abstandsänderungen zwischen Gondel und Boden herangezogen. Dazu werden Laser-Distanzsensoren optoNCDT ILR3800 eingesetzt, die in der Gondel befestigt auf den Boden messen. Dank der hohen Signalstabilität auch auf schwach reflektierenden Oberflächen liefern die Sensoren zuverlässige Messergebnisse.

Sensor: optoNCDT ILR3800



Messungen am Fundament von Windkraftanlagen

Um Bewegungen des Turms von Windkraftanlagen zu erfassen, messen mehrere Laser-Triangulationssensoren den Abstand vom Sockelring zum Fundament. Aufgrund der hohen Messrate und der hohen Messgenauigkeit werden Veränderungen zuverlässig erfasst. Werden die zulässigen Grenzwerte überschritten, wird die Anlage abgeschaltet, um Schäden vorzubeugen. Je nach Anzahl der Sensoren können detaillierte Auswertungen über das Schwingungsverhalten getroffen werden.

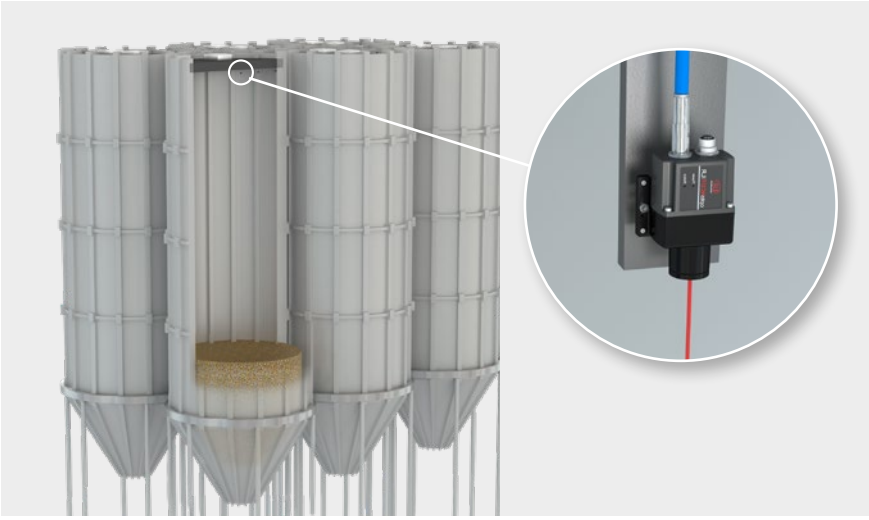
Sensor: optoNCDT

Überwachung der Turmschwingung in Windkraftanlagen

Windenergieanlagen sind hohen Belastungen durch Schwingungen ausgesetzt. Um Beschädigungen und Stillstandzeiten zu vermeiden, wird die Turmschwingung permanent überwacht. Neigungs- und Beschleunigungssensoren von Micro-Epsilon erfassen die Turmschwingung hochgenau und präzise. Die Sensoren liefern selbst bei hohen Temperaturschwankungen stabile Messergebnisse.

Sensor: inertialSENSOR

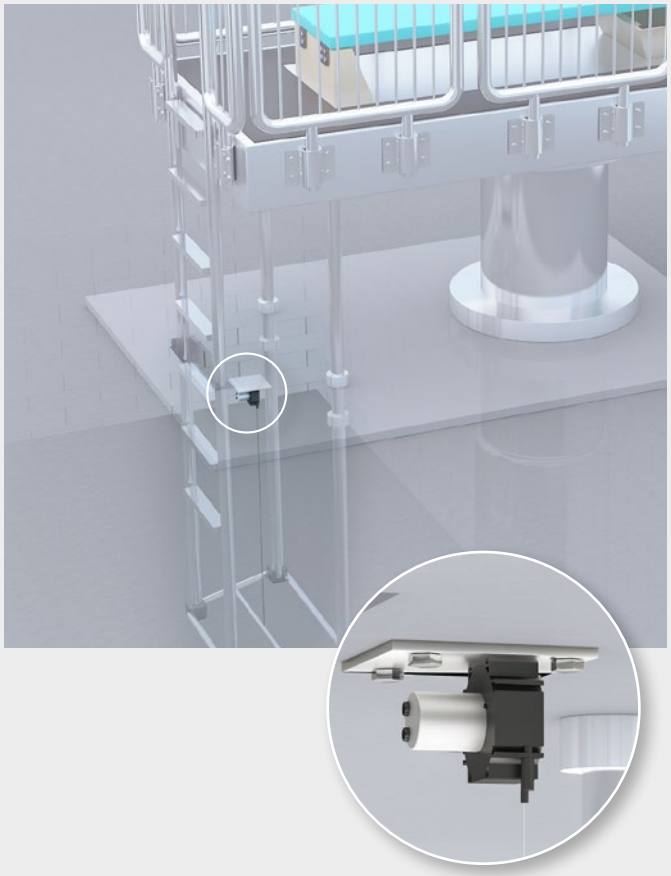
Bauwerksüberwachung



Füllstandsmessung in Silos

Für den reibungslosen Ablauf von Produktions- und Logistikprozessen ist die genaue Mengenerfassung von Schüttgut oder Kunststoffgranulat ein entscheidender Faktor. Um Produktionsstillstände aufgrund fehlenden Materials zu vermeiden, werden die Füllstände in den Lagersilos daher automatisiert erfasst. Hierbei werden Laser-Distanzsensoren von Micro-Epsilon eingesetzt, die durch hohe Messgenauigkeit überzeugen. Die Lasersensoren sind an der Decke des Silos angebracht und messen kontinuierlich Richtung Siloboden. Die Laser-Distanzsensoren erfassen exakt den Abstand zwischen Sensor und Schüttgut bzw. Granulat und übergeben die gemessene Höhe an die Steuerung.

Sensor: optoNCDT ILR3800



Wegerfassung in hydraulischen Sprungtürmen

Höhenverstellbare Sprungtürme werden im Leistungssportbereich eingesetzt, um individuelle Sprunghöhen bzw. identische Höhen für Synchronspringer einzustellen. Seilzug-Wegsensoren von Micro-Epsilon messen die Höhe des Turms und sorgen dafür, dass sich der Turm in der exakten Position befindet. Der Sensor erfasst das Ein- und Ausfahren der Leiter, die im Boden der Schwimmhalle versenkt ist. Wird der Turm bewegt, bewegen sich gleichermaßen die Leiter und die Strebe mit dem Messseil.

Dank ihres großen Messbereichs, dem robusten Profilgehäuse aus Aluminium sowie der langlebigen Bauweise mit verschleißfreien Encodern liefern die Seilzugsensoren der wireSENSOR Serie auch in zuverlässige Messergebnisse.

Sensor: wireSENSOR

Überwachung der Fassadenposition bei Baumaßnahmen

Zur Distanzmessung von denkmalgeschützten Fassaden werden Lasersensoren der Serie optoNCDT ILR3800 eingesetzt. Die Sensoren liefern eine hohe Messgenaugkeit auch auf schwach reflektierenden Oberflächen wie Mauerwerk. Aufgrund der großen Messbereiche können die Sensoren auch aus großer Entfernung den Abstand auf ausgewählten Fassadenpunkten messen. So können Mauerwerksbewegungen, die aufgrund von Baumaschinen oder Belastungen entstehen, schnell erkannt werden. Die Distanzwerte werden aufgezeichnet und bei Grenzwertabweichungen als Alarmsignal ausgegeben.

Sensor: optoNCDT ILR3800

Die Laser-Distanzsensoren werden auch zur Überwachung antiker Gebäude eingesetzt.

Gebäudeautomatisierung

- Zuverlässige Messung mit hoher Genauigkeit
- Ideal zur Automatisierung von Prozessen
- Einsatz im Innen- und Außenbereich

Farbprüfung von Flüssigkeiten

Zur Beurteilung von Brauchwasser und anderen Flüssigkeiten werden Farbsensoren der Serie colorSENSOR CFO eingesetzt. Diese messen von außen - oder in einer Sonderbauform auch von innen - im Durchlichtverfahren die Farbe der Flüssigkeit. Aufgrund der hohen Genauigkeit des Sensors können dadurch bereits kleinste Abweichungen zuverlässig ermittelt werden. Somit werden Trübungen, Fremdflüssigkeiten oder der Reinheitsgrad verschiedener Flüssigkeiten erfasst.

Sensor: colorSENSOR CFO

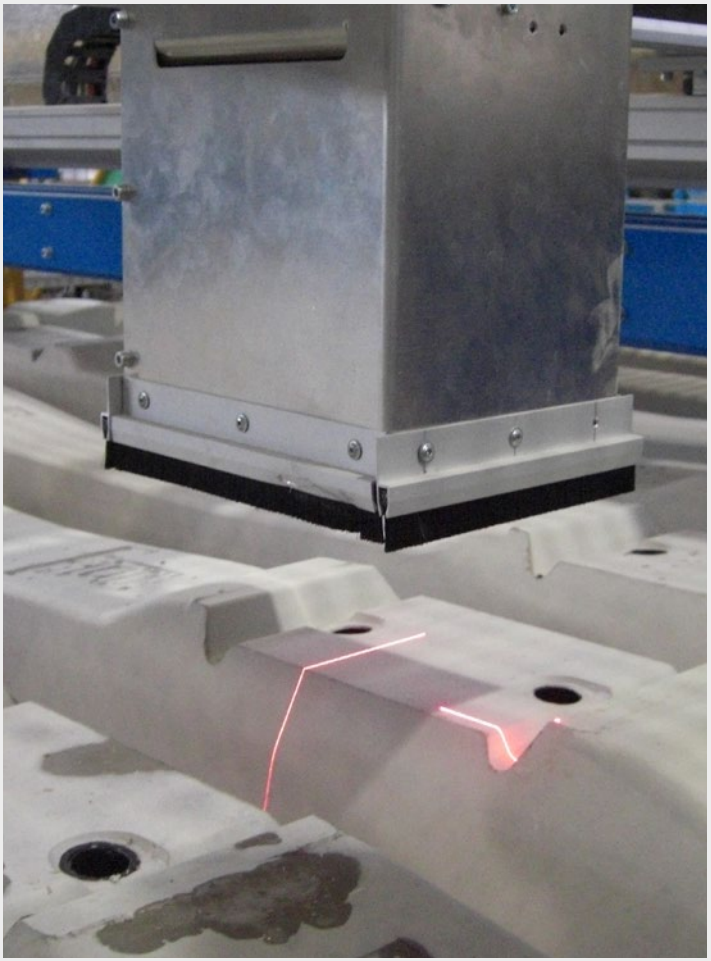
Glatteiserkennung für automatische Verkehrsleitsysteme

Um die Sicherheit an sicherheitsrelevanten Punkten zu steigern, werden berührungslose Infrarotpyrometer an Fußgängerüberwegen installiert. Dank der großen Messabstände erfassen die thermoMETER von Micro-Epsilon die Bodentemperatur aus sicherer Entfernung und liefern eine hohe Messgenauigkeit. Bei einsetzender Vereisung geben die Pyrometer ein Signal an das Verkehrsleitsystem, das dieses als Glatteiswarnung oder als Geschwindigkeitsregulierung auf Verkehrschildern umsetzt. Neben Fußgängerüberwegen werden die Pyrometer auch an Autobahnbrücken oder Straßenabschnitten mit häufiger Glatteisbildung eingesetzt.

Sensor: thermoMETER FI

Baustoffproduktion

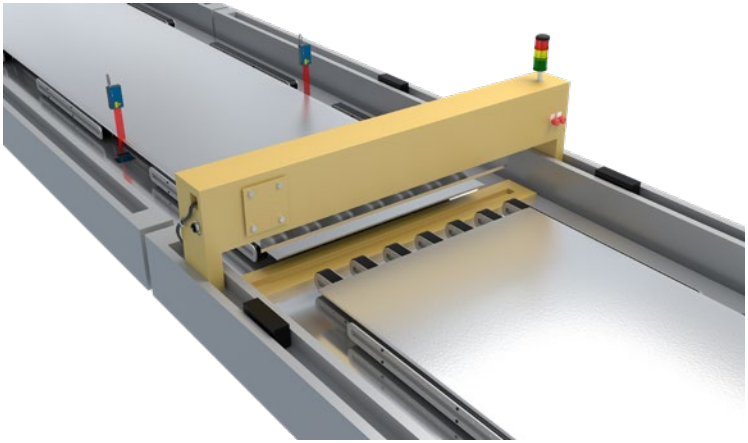
- Smarte Sensoren zur Qualitätsprüfung und Prozessüberwachung
- Messung mit hoher Genauigkeit und Geschwindigkeit
- Ideal zur Automatisierung von Prozessen
- Einsatz im Innen- und Außenbereich



Qualitätssicherung in der Eisenbahnschwellenfertigung

Zur Inline-Qualitätsprüfung von Gleisschwellen werden 3D-Vermessungsanlagen eingesetzt. Die Anlagen bestehen aus einer Portalkonstruktion, die an der Ausformstation über der Fördertechnik montiert ist. Zwei scanCONTROL Laser-Profilsensoren verfahren auf den Achsen des Portals und tasten die Schwellen von oben ab. Über eine Software werden die Daten zu einem 3D-Bild zusammengesetzt und die spezifizierten Messwerte ermittelt. Die Messdaten der Schwellen werden der jeweiligen Metallform zugeordnet und in der Datenbank gespeichert. Zusätzlich überwachen berührungslose Temperatursensoren von Micro-Epsilon die Oberflächentemperatur der Gleisschwellen in der gesamten Produktionsstrecke.

Sensor: scanCONTROL / thermoMETER

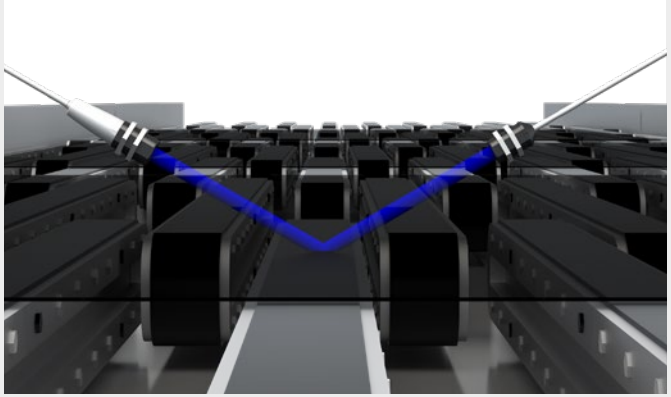


Bahnkantenregelung bei der Produktion von Gipsplatten

Für das automatische Zuschneiden von Gipsplatten ist die korrekte Zuführung der Platten entscheidend für die Maßhaltigkeit. Zur Erfassung der Bahnkanten werden optoCONTROL Lasermikrometer eingesetzt, die an den Rändern der Transportbahn angebracht sind. Die Mikrometer erfassen fortlaufend die Bahnkante und erkennen schräg einlaufende Platten, die anschließend in die richtige Position gebracht werden. Dank des großen Messbereichs und der hohen Messrate können die Lasermikrometer prozesssicher integriert werden.

Sensor: optoCONTROL 2520-95

Baustoffproduktion



Inline-Farbprüfung von Fassadenglas

Die Glasfarbe ist ein entscheidendes Gestaltungs- und Erkennungsmerkmal von verschiedenen Glasprodukten. Bei der Beschichtung von Fassadenglas werden Farbsensoren von Micro-Epsilon eingesetzt, die die Farbe und die Tönung im laufenden Fertigungsprozess prüfen. Dazu werden colorCONTROL ACS3 Sensoren in einer gewinkelten Anordnung eingesetzt, die auf die Glasscheiben messen. Dank der hohen Genauigkeit geben die Sensoren Rückschlüsse über den Tönungsgrad. Die colorCONTROL ACS Systeme sind für die Inline-Überwachung ausgelegt und werden direkt in der Fertigungslinie eingesetzt.

Sensor: colorCONTROL ACS

Farbprüfung in Bandprozessen

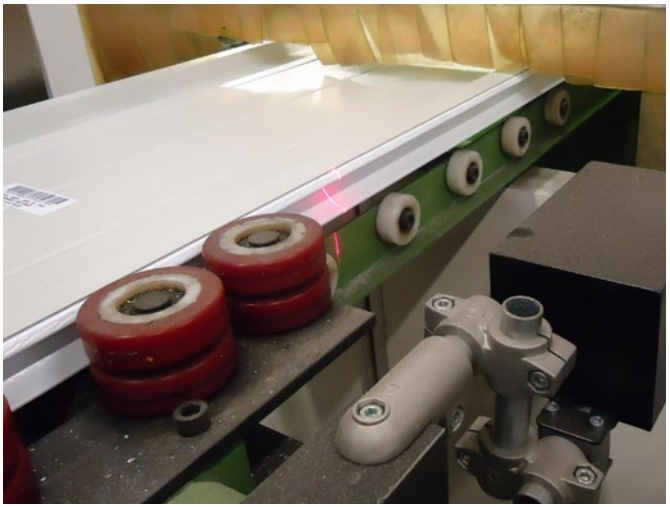
In Bandprozessen zur Herstellung von Dämmmaterial und Gipsplatten werden Farbsensoren der Baureihe colorSENSOR CFO eingesetzt, um die Farbe zu überwachen. Dank der hohen Genauigkeit erkennen die Sensoren bereits geringe Farbabweichungen. Die Farbprüfung wird in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt und kann zur Anwesenheitskontrolle, Fremdkörpererkennung und zur Prozessregelung genutzt werden.

Sensor: colorSENSOR CFO

Dickenmessung von Mineralwolle

Für die Einhaltung der Dämmeigenschaften von Mineralwolle ist neben der homogenen Materialstruktur die Dicke ein Qualitätsmerkmal. Am Ende der Produktionslinie werden die Bahnen besäumt und auf Normdicke abgefräst. Um den Produktionsaufwand zu optimieren und Abfall zu reduzieren, wird vor dem Fräser die Materialdicke an zwei Spuren gemessen. Damit kann die Vordicke optimiert werden, ohne das Endergebnis zu beeinflussen. Zur Dickenmessung werden zwei optoNCDT Lasersensoren eingesetzt. Müssen aus Sicherheitsgründen größere Abstände eingehalten werden, kommen Laser-Distanzsensoren der Serie optoNCDT ILR3800 zum Einsatz. Die Dicke errechnet sich aus dem Abstand der Mineralwolle zum Sensor und der Auflage. Die ermittelten Messdaten werden anschließend an die Steuerung übergeben.

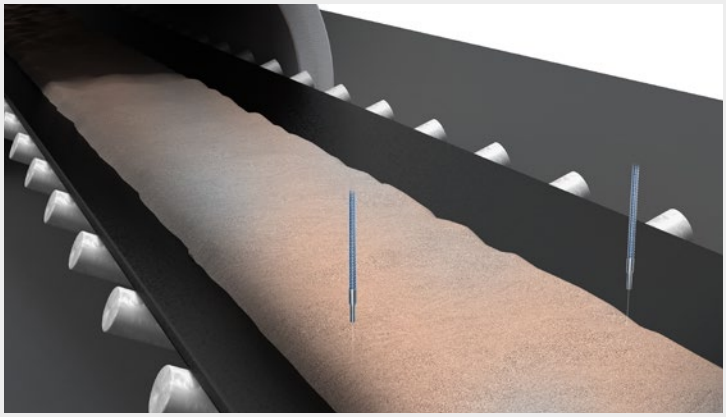
Sensor: optoNCDT / optoNCDT ILR



Maßhaltigkeit bei Sektionaltoren

Die einzelnen Sektionen von Sektionaltoren sind mit einer Nut- und Feder-Verbindung verbunden. Für eine dichte und dauerhaft flexible Verbindung ist die Einhaltung der Sollmaße von entscheidender Bedeutung. Starke Temperaturunterschiede führen bei ungenauen Maßen zum Verklemmen und folglich einem mangelhaften Sitz der Tore. Daher ist die präzise Prüfung der Nut- und Federprofile wichtig für die Einhaltung der Fertigungstoleranzen. Die Messung erfolgt mit scanCONTROL Laser-Profilscannern. Im Profil ist ein Ankerpunkt definiert, der die Referenz für alle Berechnungen vorgibt. Dadurch werden sämtliche Schwankungen im Bandprozess ausgeglichen. Die Ergebnisse werden an die Steuerzentrale der Linie übertragen.

Sensor: scanCONTROL



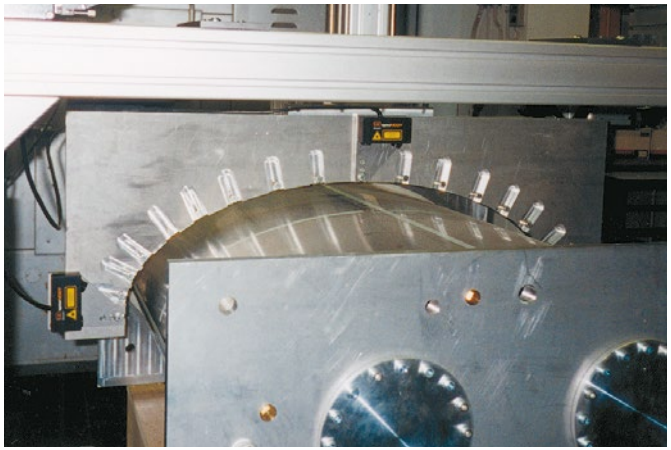
Farbmessung von Zementpulver

Bei der Herstellung von Zementpulver können prozessbedingte Verfärbungen auftreten. Die Farbveränderungen reichen dabei von grau bis rosa und können als Indikator für die Produktionsqualität herangezogen werden. Das Pulver wird auf einem Förderband transportiert und kann nach dem ersten Kühlen geprüft werden. Liegt die Farbe im Referenzbereich, erfolgt eine weitere Abkühlung, bei Abweichungen vom Sollwert wird das Pulver aus dem Prozess ausgeschleust.

Sensor: colorSENSOR CFO100

Materialanalyse und Werkstofftests

- Inspektion und Langzeitüberwachung
- Erfassung von kleinen und großen Messbereichen
- Ideal für Mehrkanalauswertungen



Verformungsmessung an Leichtbaustrukturen

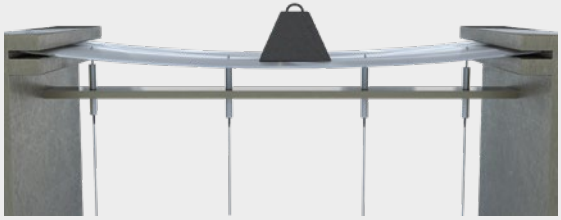
Zur Untersuchung von Bauteilverformungen unter Belastung werden speziell konstruierte Vermessungsanlagen eingesetzt, die die Oberflächenkonturen ohne Rückwirkung auf die Leichtbaustrukturen aufnehmen. Die Vermessungsanlage besteht aus einem verfahrbaren Halbrahmen, auf dem zwei Laser-Abstandssensoren montiert sind. Durch das Verfahren wird die Verformung der Bauteile in verschiedenen Laststufen aufgenommen. Die hochgenauen Messdaten der Einzelsensoren werden aufgezeichnet und ergeben ein Gesamtprofil der Verformung.

Sensor: optoNCDT

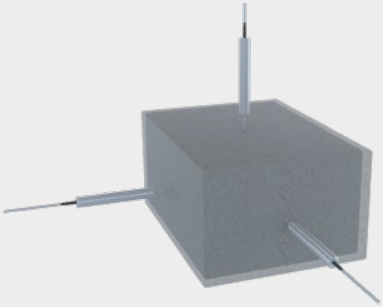
Belastungstest am Rotorprüfstand

Rotorblätter für Windkraftanlagen werden in Prüfständen getestet, mit denen reale Belastungen durch Wind und Wetter simuliert werden. Durch mechanische Belastung kann die Spitze des Rotorblattes um bis zu 10 m verzogen werden. Zur Überwachung der Verformung werden am Prüfstand mehrere Seilzugsensoren verwendet. An jedem Zugpunkt messen zwei Sensoren die Auslenkung und Verwindung des Rotorblattes. Die Seilzugsensoren arbeiten in dieser Messaufgabe mit Messbereichen zwischen 3 und 10 m. Das ausgegebene Digitalsignal wird für weitere Simulationen herangezogen.

Sensor: wireSENSOR



Verformungstest bei Belastung



Geometrieprüfung von Betonblöcken

Überwachung der axialen Ausdehnung von Rohren

Geometrische Prüfung von Baustoffen

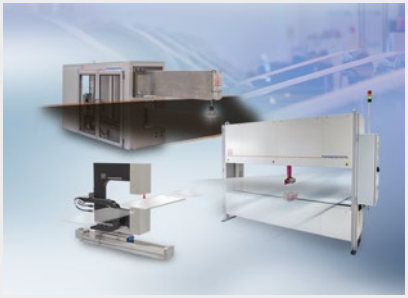
Bei der Entwicklung von leistungsfähigen Baustoffen werden zahlreiche Materialtests durchgeführt. Zur geometrischen Prüfung werden induktive Wegsensoren von Micro-Epsilon eingesetzt. Die Sensoren sind äußerst robust aufgebaut und überzeugen durch eine hohe Messgenauigkeit. Die Controller der MSC Serie sind mehrkanalfähig und daher ideal geeignet, um mehrere Messsignale gleichzeitig aufzunehmen.

Sensor: induSENSOR

Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon

Sensoren und Systeme für Weg, Abstand und Position

Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



Mess- und Prüfanlagen für Metallband, Kunststoff und Gummi

Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker

Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer

3D-Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion

Mehr Präzision.

Ob zur Qualitätssicherung, für die vorausschauende Instandhaltung, die Prozess- und Maschinenüberwachung, die Automation sowie für Forschung und Entwicklung – Sensoren von Micro-Epsilon tragen einen wesentlichen Teil zur Verbesserung von Produkten und Prozessen bei. Die hochpräzisen Sensoren und Messsysteme lösen Messaufgaben in allen wichtigen Industriebranchen – vom Maschinenbau über automatisierte Fertigungslinien bis zu integrierten OEM-Lösungen.

MICRO-EPSILON

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
94496 Ortenburg / Germany
Tel. +49 85 42 / 168-0
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Änderungen vorbehalten / Y9760756-A022055.IWN