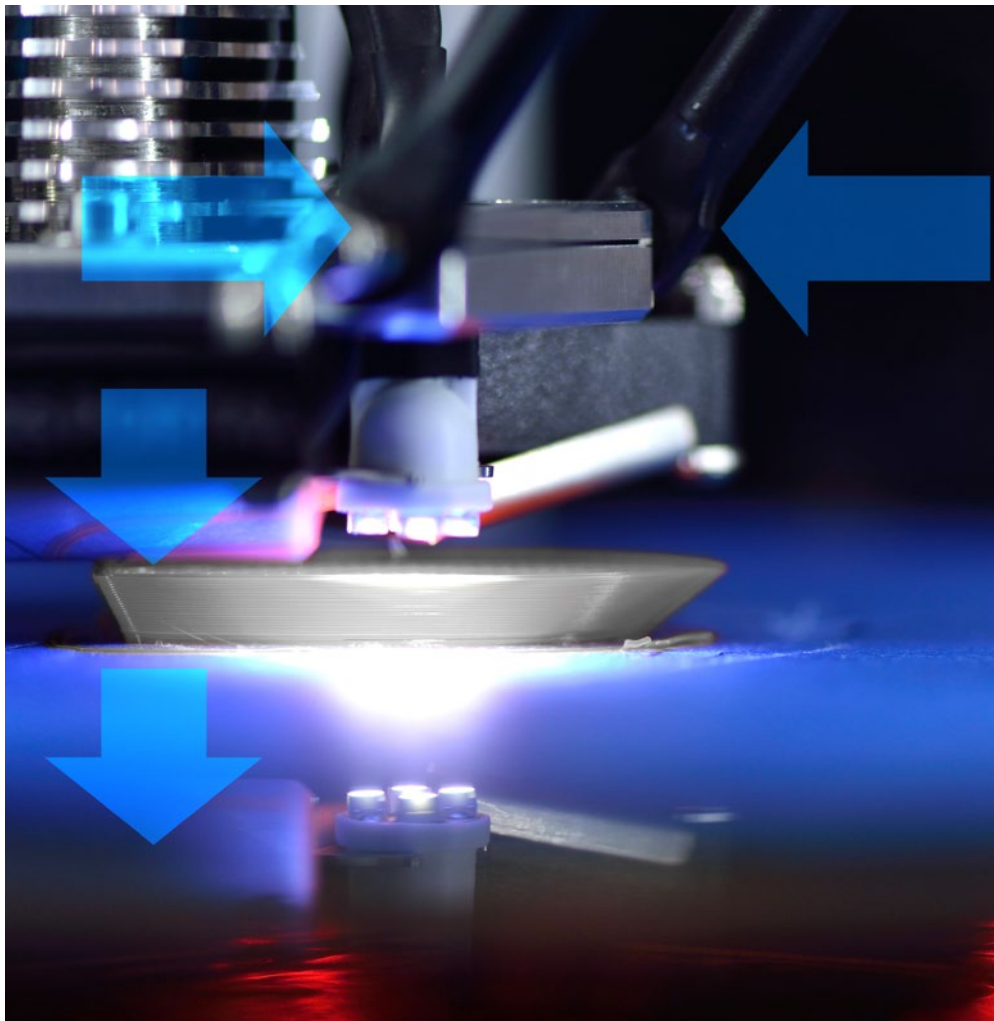


Sensoren & Applikationen  
Additive Fertigung / 3D-Druck



Mehr Präzision.

# Hochpräzise Positionsüberwachung





### Überwachung der Rakelverkipfung

Kapazitive Wegsensoren überwachen die Ausrichtung der Rakel. Zwei synchronisierte Sensoren messen mit hoher Auflösung auf die beiden Enden der Rakel und liefern genaue Aussagen über die Verkipfung. Somit wird sichergestellt, dass das Pulverbett plan abgezogen wird.

Sensor: *capaNCDT 6200*



### capaNCDT 6200

- Kapazitives Mehrkanal-Messsystem zur Überwachung von Maschinenpositionen
- Nanometergenaue Weg- und Abstandsmessung mit Messbereichen von 0,05 bis 10 mm
- Hohe Grenzfrequenz für dynamische Messungen
- Ideal für langzeitstabile Messungen
- Mehrkanal-Controller zur synchronen Erfassung mehrerer Messstellen



### eddyNCDT 3005

- Miniaturisiertes Wirbelstrom-Messsystem, ideal zur Integration in Maschinen und Anlagen
- Berührungslose Weg- und Abstandsmessung mit Messbereichen von 1 bis 6 mm
- Hohe Genauigkeit & hohe Grenzfrequenz
- Druckfeste Ausführungen bis zu 2000 bar, unempfindlich gegenüber Öl, Staub & Schmutz

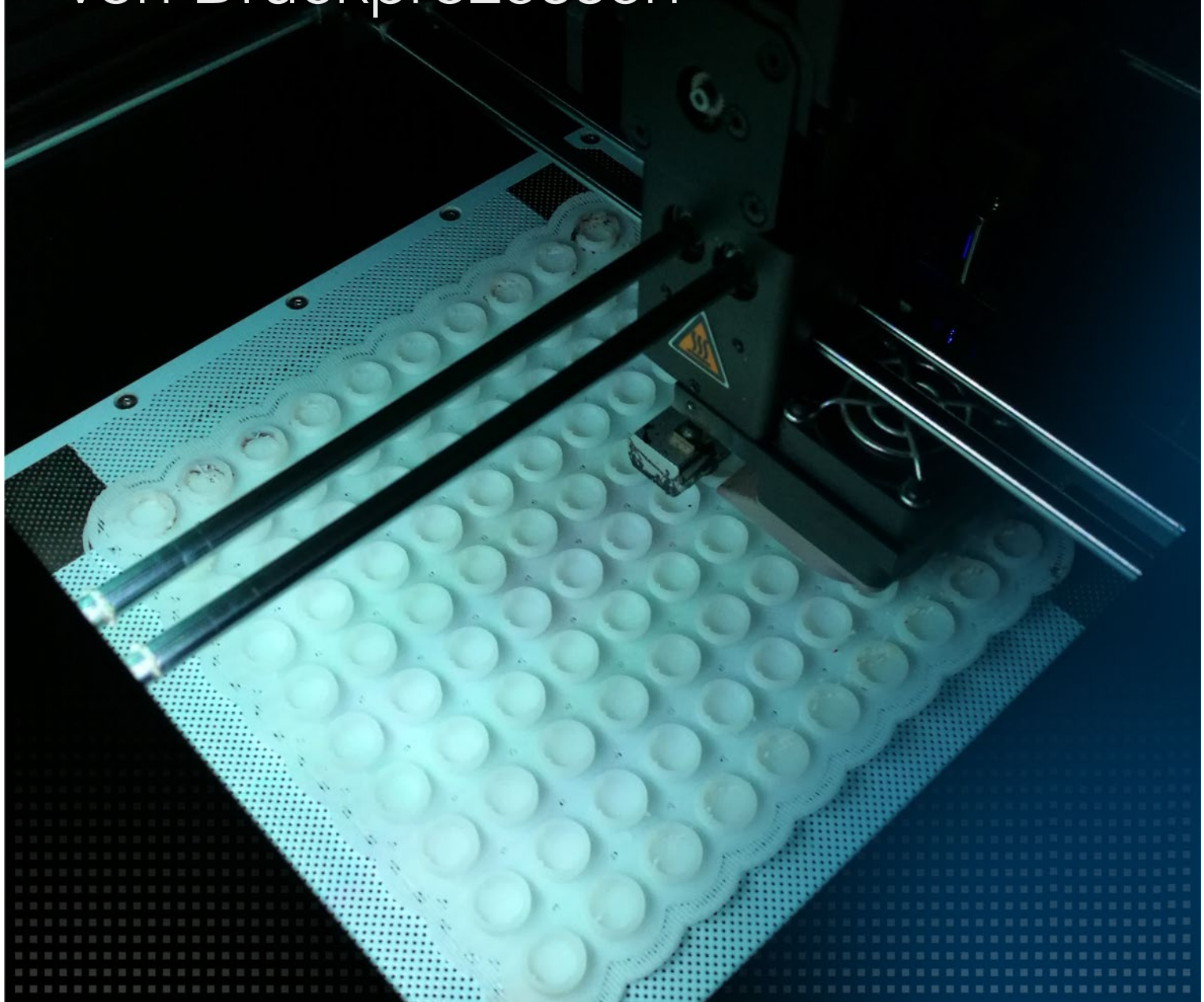


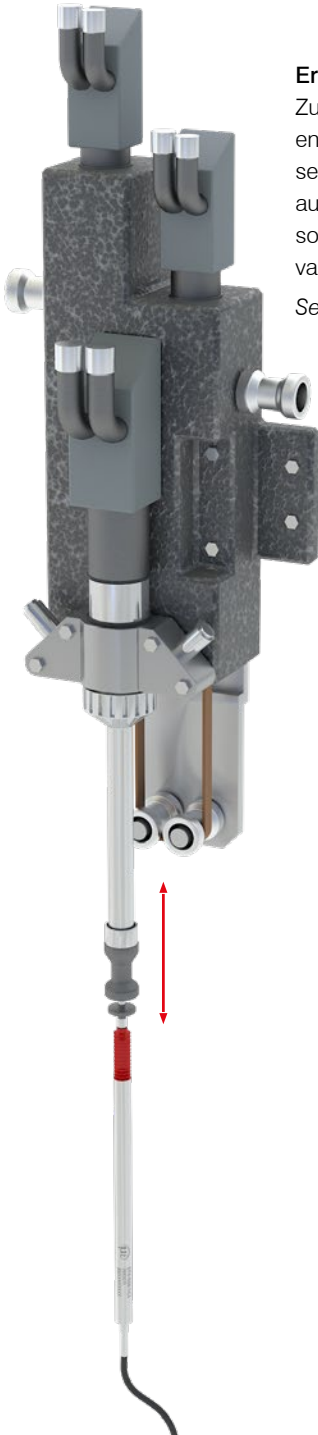
### Ausrichten und Positionierung der Bauplattform

Beim selektiven Lasersintern wird die Bauteilplattform nach jedem Verschmelzungszyklus um einen definierten Wert abgesenkt, der der gewünschten Z-Auflösung entspricht. Die Bauplattform wird dabei mit induktiven Wegsensoren auf Wirbelstrombasis überwacht, um eine parallele Ausrichtung zum Druckkopf zu ermöglichen.

Sensor: *eddyNCDT 3005*

# Positionsüberwachung von Druckprozessen





### Erfassung der Plattformverkipfung und -position

Zur kontinuierlichen Prüfung der Verkipfung von Trägerplattformen werden Seilzugwegsensoren eingesetzt. Die Sensoren sind außerhalb des Druckraums befestigt. Das Messseil wird über Umlenkrollen in den Druckraum geführt. Daher eignet sich dieser Aufbau auch für Umgebungen mit hohen Temperaturen und Staubbildung. Die kompakten Sensoren verfügen über große Messbereiche und können daher die Verkipfung auch bei variierender Position der Plattform erfassen.

Sensor: *wireSENSOR MK*



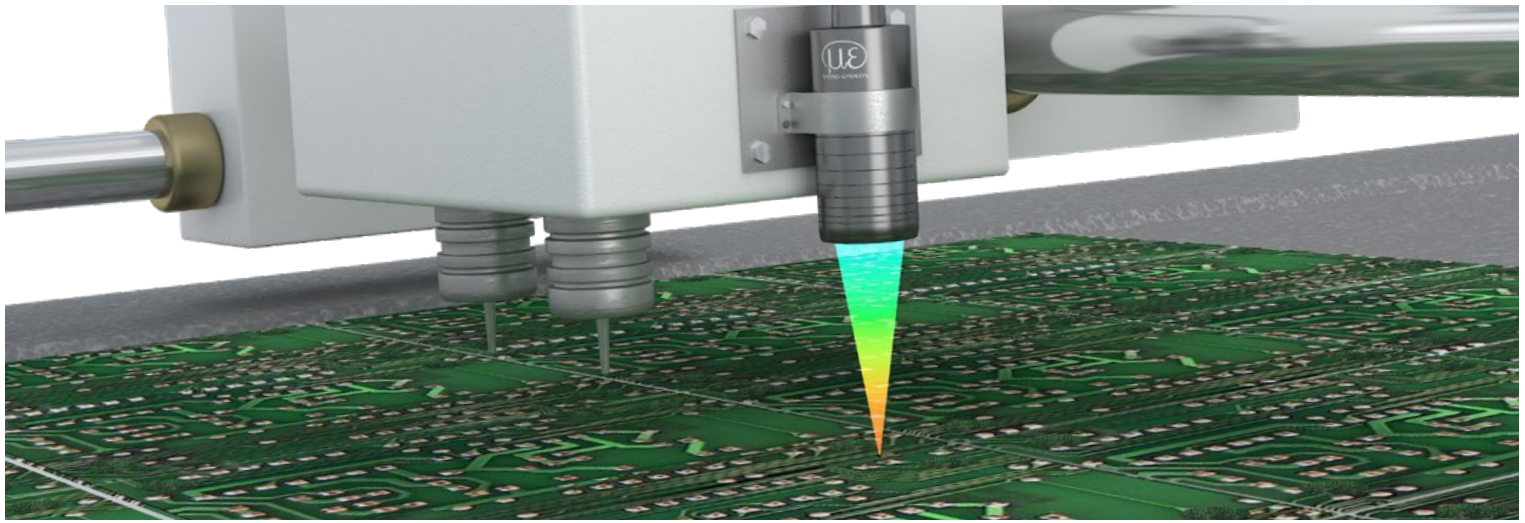
### Druckkopfkalibrierung in Z-Richtung

Um reproduzierbare Druckergebnisse zu erhalten, wird die Z-Position von Druckköpfen vollautomatisch kalibriert. Dazu fährt der Druckkopf an eine definierte Position und senkt sich in Z-Richtung ab. Ein induSENSOR DTA Taster erfasst die Z-Bewegung mit hoher Genauigkeit. Die ermittelten Abstandsdaten werden zur regelmäßigen Kalibrierung der Z-Position des Druckkopfes eingelesen.

Sensor: *induSENSOR DTA*

# Überwachung von Druckprozessen





### Hochpräzise Sensoren zur Druckkopfnachführung

Insbesondere beim 3D-Druck von komplexen Bauteilen sowie beim Leiterplattendruck ist eine präzise Positionierung des Druckkopfes erforderlich. Um die Positionierung mit Submikrometergenauigkeit zu prüfen, werden konfokale Sensoren eingesetzt. Diese erfassen den Abstand mit höchster Präzision und gleichzeitig hoher Messrate. Dadurch können auch dynamische Druckvorgänge geregelt werden.

*Sensor: confocalDT*

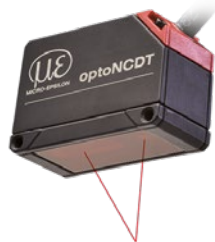


### Temperaturmessung des Pulverbetts und der Trägerplattform

Bei bestimmten 3D-Druck-Prozessen wird das Pulverbett erhitzt, um definierte Bearbeitungstemperaturen sicherzustellen. Zur Überwachung der Temperaturen werden miniaturisierte Pyrometer der Baureihe thermoMETER UC eingesetzt. Diese sind auf der Oberseite befestigt und erfassen die Temperatur unabhängig vom jeweiligen Abstand des Pulverbetts. Die Sensoren messen auch bei hohen Umgebungstemperaturen im Bauraum mit hoher Zuverlässigkeit.

*Sensor: thermoMETER UC*

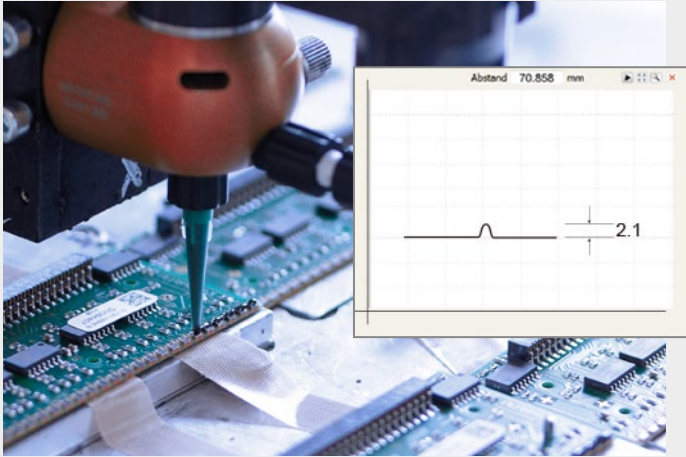
# Abstandsregelung des Druckkopfes



## **optoNCDT 1420**

- Leistungsstarker Laser-Wegsensor zur Druckkopffregulierung
- Messrate von 8 kHz für präzise und schnelle Messungen
- Messbereiche: 10 mm - 500 mm
- Kompakte Sensor-Bauform mit integriertem Controller
- Robustes und langlebiges Design

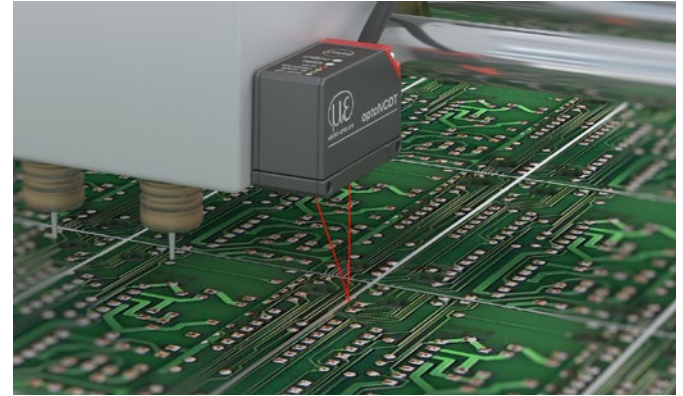




### Kleberauppen-Messung in Dosieranlagen

Nach dem Reflow-Lötprozess wird an bestimmten Stellen Kleber zum Schutz des Schaltkreises aufgetragen. Die Dicke der Kleberaube ist ein entscheidender Faktor und wird mit Laser-Sensoren zuverlässig überprüft.

Sensor: *optoNCDT 1420*



### Hochauflösende Feinpositionierung beim Leiterplattendruck

Bei Druck-, Löt- und Bestückungsprozessen von Leiterplatten ist die exakte Höhenpositionierung des Druckkopfes entscheidend für die fehlerfreie Ausführung. Laser-Sensoren der Serie optoNCDT ermöglichen die Feinpositionierung des Druckkopfes. Die Sensoren liefern unabhängig von der Oberflächenreflektion präzise Messergebnisse, die zur Höhennachführung und auch zur Kantenerfassung herangezogen werden.

Sensor: *optoNCDT 1420*

### Druckkopfpositionierung und Fokusregelung

Bei Druckprozessen ist die exakte Höhenpositionierung des Druckkopfes entscheidend für die Qualität des Endprodukts. Die schnelle Erfassung des Abstands gegen unterschiedliche Materialoberflächen und die Kantenerfassung ermöglichen die schnelle Nachregelung.

Sensor: *optoNCDT 1420*



# Inline Qualitätsüberwachung



## scanCONTROL

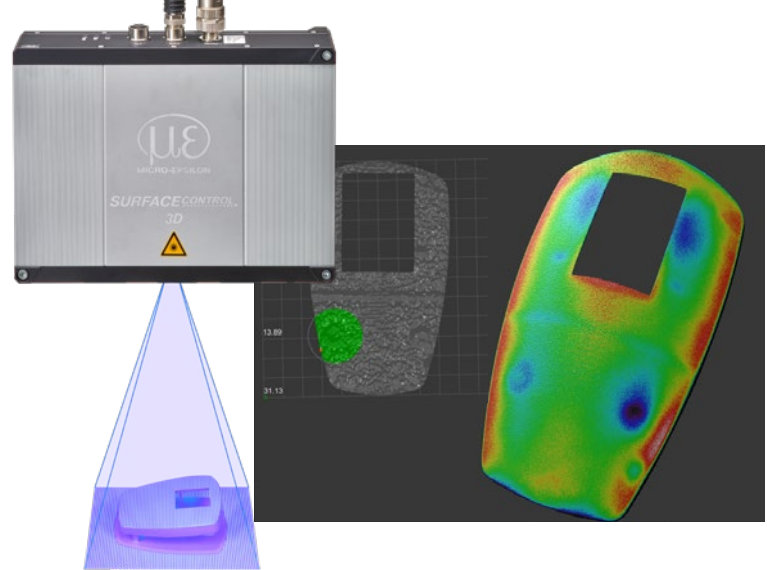
- Kompakte Laser-Scanner mit integriertem Controller
- Hohe Profilfrequenz für dynamische Messungen
- Synchronisierbar für Multi-Scanner-Anwendungen
- Verschiedene Messbereiche
- Blue-Laser-Technologie für hochgenaue Messungen auf zahlreichen Oberflächen



### Roboterbahnberechnung beim Reparaturschweißen

Zur Berechnung der Roboterbahn ermitteln scanCONTROL Laser-Scanner die Bereiche, die aufgeschweißt werden müssen. Die Laser-Scanner verfügen über eine hohe Profilauflösung und Profillfrequenz und ermöglichen schnelle Reparaturprozesse.

Sensor: scanCONTROL 3060



### Hochpräzise 3D-Messung in der Endkontrolle

Um die Maßhaltigkeit gedruckter Bauteile zu überprüfen, werden surfaceCONTROL 3D-Sensoren eingesetzt. Diese generieren in kürzester Zeit hochauflösende Snapshots der Bauteile. Die Punktwolken werden mit der leistungsstarken 3DInspect-Software bewertet und ausgegeben.

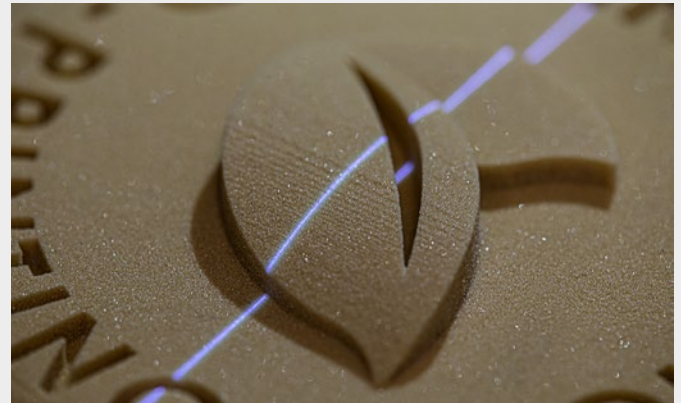
Sensor: surfaceCONTROL 3D



### 3D-Scan vor Laserauftragsschweißen

Laser-Scanner von Micro-Epsilon werden zur Konturerfassung beim Laserauftragsschweißen eingesetzt. Vor dem Schweißauftrag erfassen die Scanner die exakte Kontur des Objekts. Aus den 3D-Daten kann die genaue Schweißkopfführung ermittelt werden.

Sensor: scanCONTROL 2900



### CAD-Vergleich des gedruckten Bauteils

Um die Fertigungsqualität zu überwachen, werden gedruckte Bauteile mit Blue-Laser-Scannern überprüft. Die Teile werden mit einer Verfahrenseinheit an den Scannern vorbeibewegt. Aus den Laserprofilen wird ein 3D-Bild erzeugt, das mit den CAD-Daten verglichen wird.

Sensor: scanCONTROL 3060BL

## Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Abstand und Position



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



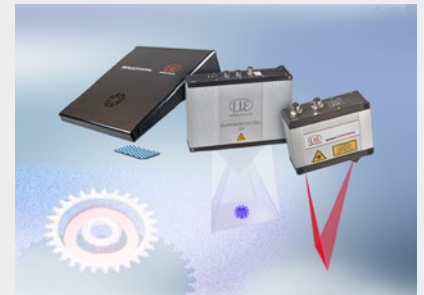
Mess- und Prüfanlagen für Metallband, Kunststoff und Gummi



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 MESSTECHNIK  
GmbH & Co. KG

94496 Ortenburg / Germany

Tel. +49 85 42 / 168-0

info@micro-epsilon.de

[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)