

Alles für das Gutteil

2D/3D-Laserscanner mit roter und blauer Laserdiode von Micro-Epsilon

Die berührungslose optische Messtechnik punktet in der Fertigungsautomation mit hoher Präzision. Sie vermisst nicht nur problemlos eindimensionale Größen wie Materialdicke, Vibrationen und Abstand, sondern auch mehrdimensionale Profile und Konturen. Mit seinen Laserscannern der Baureihe Scan Control 2600/2900 geht Micro-Epsilon jetzt noch einen Schritt weiter – genauer gesagt eine Farbe.

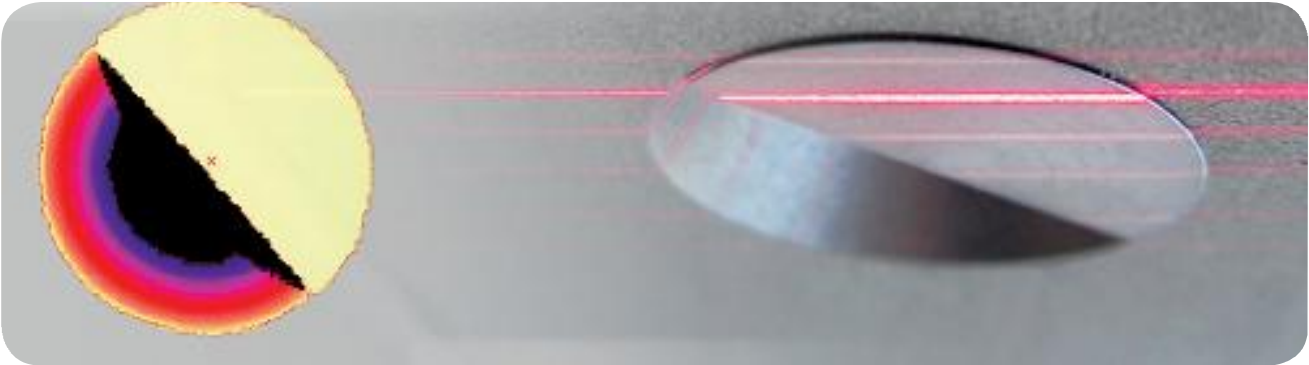
Wer genau messen möchte, muss auf jedes Profil vorbereitet sein: Ob glühend heiß oder kalt, organisch oder anorganisch, transparent oder undurchsichtig – stets bestimmt das Anwendungsfeld die Eigenschaften der Sensorik: Ein Gesetz der Fertigung, dem sich auch die für die Profilmessung besonders gut geeignete Lasersensorik stellen muss.

In der Anwendung liegt die Herausforderung Laserscanner nutzen das Triangulationsprinzip. Bei der

Laser-Linien-Triangulation greift das Lichtschnittverfahren. Der punktförmige Laserstrahl wird durch spezielle Linsen zu einer Linie ausgeweitet. Zusammen mit der Information über die Distanz (Z-Achse), berechnet der integrierte Controller die Position der Messpunkte entlang der Laserlinie (X-Achse) und gibt beide Werte als 2D-Koordinate aus. Bei bewegten Messobjekten oder einem bewegten Sensor können auch 3D-Messwerte des Objekts ermittelt werden. Laser-Linien-Scanner werden zur Profil- und Konturmessung im laufenden Fertigungsprozess von endlos produzierten Erzeugnissen (Extrusion, Walzen, Ziehen) oder von



Warum wird aus Rot jetzt Blau? Ganz klar, weil eine blaue Laserdiode manchmal mehr erfassen kann als eine rote...



einzelnen Teilen (Stückgut) eingesetzt. Die leistungsfähige integrierte Kontrolleinheit und Ethernet-Schnittstelle machen den Laser-Profil-Scanner für eine Inline-Steuerung robotertauglich und somit gut geeignet für die dynamischen Fertigungstechnologien – zum Beispiel im Automobilbau beim Verbau von Windschutzscheiben.

Hierzu überprüft ein Laser-Profilscanner die Höhe der Kleberaube und deren Position am Scheibenrand. Das Messen von Größen und damit die Qualität der Fertigung hängen dabei von der Beschaffenheit des Objektes und der Fähigkeit des Sensors ab, die Daten verlust- und fehlerfrei aufzunehmen.

Zu Rot gesellt sich Blau

Wer also ein größeres Anwendungsfeld im laufenden Fertigungsprozess abdecken und gleichzeitig die Qualitätskontrolle weiter optimieren möchte, muss mit dem Objekt gehen. Aus diesem Grund gibt es die Laserscanner der Baureihe Scan Control 2600/2900 von Micro-Epsilon jetzt nicht nur mit roter, sondern als Scan Control 2600/2900BL auch mit blauer Laserdiode. Christian Kämmerer, Leiter Vertrieb 2D/3D optische Messtechnik bei Micro-Epsilon, erklärt die jeweiligen Anwendungsfelder: „Laserscanner mit roter Laserdiode sind universell anwendbar. Die Technologie ist weit verbreitet, die eingesetzten Komponenten werden in großen Mengen und daher relativ preisgünstig hergestellt. Für besonders schwierige Oberflächen bieten wir jetzt auch Laser-Profilscanner mit blauer Laserdiode an. Diese werden zum Beispiel in Stahlschmieden eingesetzt, um die glühenden Radreifen für Eisenbahnen zu vermessen. Das rote Glühen blendet den roten Profils Scanner in

der Regel, das Messergebnis wird ungenau. Blaue Scanner stört das Glühen hingegen nicht. Das liegt vor allem an der Kurzwelligkeit des blauen Lichts.“ Natürlich setzt eine solche Anwendung ein besonderes Schutzkonzept (Kühlung, Schutzgehäuse) voraus, um die Umgebungstemperaturen eines Schmiedewerkes fernzuhalten. Bei transparenten und organischen Materialien sowie Kunststoff dringt die blaue Laserlinie deutlich geringer in die Oberfläche ein als die rote. Beim Eindringen blüht die Messlinie auf, das Ergebnis ist eine unscharfe Laserlinie.

Prädestiniert für die Fertigungsautomation

Die Laserscanner der Baureihe Scan Control 2600/2900 von Micro-Epsilon erfassen bis zu 2,56 Millionen Punkte pro Sekunde. Dank eines integrierten Controllers sind sie kompakt ausgeführt. Der nur zigaretenschachtelgroße Sensor kommt mit großem Funktionsumfang: Bis zu 4000 Profile pro Sekunde können an einen PC zur Weiterverarbeitung übertragen werden. Gleichzeitig stehen digitale Eingänge zur Synchronisation, Triggerrückmeldung oder als Encodereingang bereit. Christian Kämmerer: „Die präzise Messung in automatisierten Abläufen wird häufiger gefordert. Hier setzen sich die optischen Messverfahren immer mehr durch. Sie können mehrdimensional vermessen, sind in der Messpunktaufnahme um ein Vielfaches schneller, und die Messdaten stehen in der Regel in Echtzeit in sehr hoher Genauigkeit zur Verfügung. Dies ermöglicht eine automatische Korrektur und Regelung in laufenden Prozessen mit dem Ziel nur noch Gutteile zu produzieren.“

Scan Control 2600/2900 gibt es als Compact-, Highspeed- oder Smart-Version: Die Modelle der

Nietprüfung von Position, Höhe, Defekten und einer eventuellen Verkipfung des Niets mit der Compact-Version: Die Sensoren dienen als Profillieferant, das heißt, sie erzeugen ein Profil aus kalibrierten Punkten.

Aus der Praxis

Weitere Beispiele optischer Messtechnik in der industriellen Fertigung

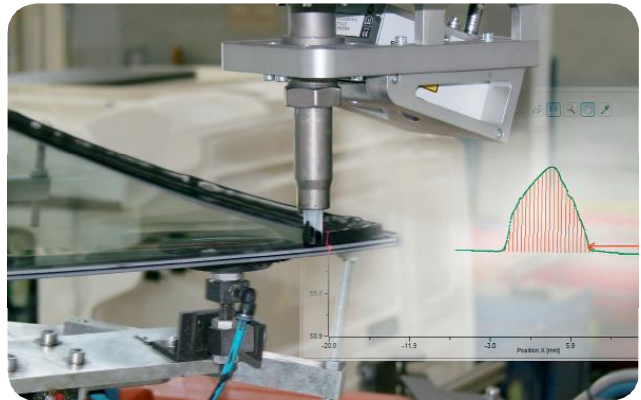
- Spalt-Bündigkeitsmessung an Karosserieteilen: Im Fahrzeugbau werden die einzelnen Karosserieteile zu einem kompletten Auto zusammen gefügt. Dabei ergeben sich Spalt- und Bündigkeitsmaße zwischen den einzelnen Teilen. Um herausstehende Heckklappen und schief sitzende Autotüren zu vermeiden, werden sehende Roboter eingesetzt, deren Greifsysteme mit optischen Sensoren so ausgerüstet sind, dass der Verbauprozess für jeden einzelnen Fügevorgang in Echtzeit optimal geregelt wird.

- Sicherheit bei der Nietprüfung im Flugzeugbau: Die Nahtstellen zwischen Flugzeugrumpf und Flügeln erfordern aus Sicherheitsgründen eine lückenlose Qualitätsprüfung, wozu bei jedem Flugzeug die Nietverbindungen mit einem Laser-Profilscanner überprüft werden. Bei diesem Prüfprozess werden die kompletten Nietstellen eingescannt, und das gesamte 3D-Abbild wird zur Überprüfung von den einzelnen Nietverbindungen herangezogen. Ausgeschlossen werden abgehende Niete oder zu hoch, zu tief oder schief sitzende Niete.

Bilder: Micro-Epsilon



Reifenkontrolle: Prüfung von Profil und Rundlauf mit der Scan Control Highspeed-Version. Diese Version wird gewählt, wenn das Profil sehr schnell erfasst werden soll.



Prüfung der Kleberaue auf einer Autoglasscheibe mit der Scan Control Smart-Version: Diese Modelle können für die Lösung vielfältiger Messaufgaben programmiert werden.

Klassen Compact und Highspeed werden zur Übermittlung kalibrierter Profile für die externe Datenaufbereitung, zum Beispiel in einem PC, eingesetzt. Über die Ethernet-Schnittstelle kann der Sensor über einen PC aus einer Applikation heraus parametrierbar werden. Über die gleiche Schnittstelle werden auch die Profilinformatoren übertragen. Modelle der Scan-Control-Klasse Smart bieten eine Plug-&-Play-Lösung für einfache bis komplexe Messaufgaben und kommen ohne externen Controller oder PC aus. Die Parametrierung wird auf einem integrierten Controller gespeichert, der Sensor führt die Messungen ohne PC eigenständig durch.

Zur Parametrierung der Profilauswertung dient die Software Scan Control Configuration Tools. Diese ermöglicht neben der Konfiguration des Sensors auch das Parametrieren der Messaufgabe und der Ausgänge für eine kompakte, industrietaugliche Inline-Lösung. Das konfigurierte Messsystem läuft standalone und übergibt die Messwerte an eine SPS: präzise, sicher und in Echtzeit für unter dem Strich höhere Qualität in der Fertigungsautomation.

.....
Autor

.....
Florian Blum, Redaktion

Interview mit Christian Kämmerer, Optische Messtechnik, Micro-Epsilon

„Korrektur im laufenden Prozess“...

In der Fabrik der Zukunft sollen Sensoren weitestgehend dezentral mit Sensoren kommunizieren. Inwieweit kommt Ihre Smart-Version diesem Konzept entgegen? Ich denke, dass die Möglichkeit einer flexiblen Programmierung im Sensor selbst immer mehr an Stellenwert gewinnt. In der Fabrik der Zukunft sollen Sensoren zwar mit Sensoren kommunizieren und Prozesse steuern – jedoch mit Einschränkungen, wie ich glaube. Auch in der hochautomatisierten Fertigungsindustrie der Zukunft wird eine Leittechnologie zwischen Sensorprozessen vermitteln. Die Sensorik generiert schließlich Daten und es genügt nicht, wenn diese Daten nur an den nächsten Sensor weitergegeben werden. Die Sensorik soll zwar auch aktiv steuern oder in Prozesse eingreifen. Ich glaube aber, dass hierfür eine übergeordnete Steuerung nach wie vor nötig sein wird – alleine aus Sicherheitsgründen. Gleichzeitig erfolgt ein regelnder Eingriff in einen laufenden Herstellungsprozess mit dem Ziel der Fertigungsoptimierung. Die hierfür benötigten Daten und Messwerte liefert eine intelligente, in den Prozess integrierte Sensorik. Eine Datenverarbeitung direkt im Sensorkopf bei zum Beispiel unserer Smart-Version geht in diese Richtung. Die Grundlagen einer dezentralen Sensorkommunikation sind in der Smart Reihe schon vorhanden. Wir beobachten die Entwicklungen in diesem Bereich sehr genau.



Christian Kämmerer von Micro-Epsilon ist seit über dreißig Jahren in der optischen Messtechnik aktiv.

Auch ein entsprechender Kommunikationsstandard wird dabei sicherlich eine große Rolle spielen...

Sie haben völlig Recht. Man einigt sich heute kaum auf Standards, wie die verschiedenen Sensoren und verschiedenen Techniken miteinander kommunizieren sollen. Das sehe ich als wesentliche Herausforderung an. Bei der Sensortechnologie hat man sich jetzt als physikalische Basis auf die Ethernet-Schnittstelle geeinigt. Und die ist ja schließlich auch nicht immer die geeignetste, weil es sich bei dem verwendeten Protokoll um ein kollisionsbasiertes Verfahren handelt, das nicht wirklich echtzeitfähig ist. Dennoch hat es sich durchgesetzt, weil alle Gerätschaften – und das weltweit – auf dieser physikalischen Ebene miteinander kommunizieren können. Eine sehr schlanke technische Umsetzung sehen Sie bei dem Einsatz unserer Smart-Sensoren. Hier haben Sie zum Beispiel einen großen Vorteil, wenn Sie eine intelligente Steuerung sowieso in Ihrer Sondermaschine verbaut haben. Denn dann können Sie direkt über ein Protokoll mit dem Sensor kommunizieren und sich von dem Sensor Ergebniswerte abholen. Dies ermöglicht eine automatische Korrektur und Regelung schon im laufenden Prozess mit dem Ziel, nur noch Gutteile zu produzieren.

.....
Das Interview führte Florian Blum, Redaktion