

# Dimensional consistency check with Multi-SpinScan

Whitepaper

Sensorik

40

Your automation, our passion.

 **PEPPERL+FUCHS**

# Abstract

## Dimensional consistency check with Multi-SpinScan von Pepperl+Fuchs GmbH und VMT GmbH

Im Rahmen der Motoren-Fertigung in der Automobilindustrie wird für jeden einzelnen Gussvorgang eine eigene Form erstellt, die nach dem Guss wieder zerstört wird. Mit dem SpinScan-System wird die Übereinstimmung der gesamten Form mit den Sollmaßen aus der CAD-Konstruktion hochgenau überprüft, sodass Abweichungen noch vor dem zeit- und kostenintensiven Gussvorgang erkannt werden können. Bei dem SpinScan 3D handelt es sich um eine Erweiterung eines Laser-Lichtschnittsensors um eine zusätzliche Rotationsachse. Es werden einzelne Lichtschnitt-Triangulations-Messungen mit hoher Messrate in einer drehenden Bewegung aufgenommen, wodurch hinderschneidungsfreie 3D-Daten aufgenommen werden. Dank der hohen Verarbeitungs-Geschwindigkeit des Multi-SpinScan-Systems kann jede einzelne Form geprüft werden, ohne dass sich der Fertigungstakt verlängert.

## Kontakt

**Pepperl+Fuchs GmbH**  
Lilienthalstraße 200  
68307 Mannheim  
+49 621 776-0  
info@de.pepperl-fuchs.com

**VMT GmbH**  
Mallaustrasse 50-56  
68219 Mannheim  
+49 621 84250-0  
info@vmt-systems.com

# Einordnung

## Sensorik4.0®-Lösungen für Industrie 4.0-Anwendungen

Unter Industrie 4.0 verstehen wir das Zukunftsszenario vollständig vernetzter Produktionssysteme, das durch den Austausch auch großer Mengen von Daten sowohl innerhalb des Produktionsprozesses als auch – über die Cloud – mit übergeordneten Informationssystemen über die Unternehmensgrenzen hinaus geprägt ist. Im Vergleich zu den klassisch hierarchischen Kommunikationsstrategien (horizontal, vertikal) bieten die modern vernetzten Ansätze den Vorteil, dass Kommunikation zu jedem Zeitpunkt zwischen jedem Teilnehmer und jeder Hierarchieebene stattfinden kann.

Die Kommunikationsfähigkeit der Sensoren ist ein wesentliches Merkmal von Sensorik4.0®: Unter diesem Begriff fasst Pepperl+Fuchs innovative Sensorlösungen für den Einsatz in Industrie 4.0-Szenarien zusammen.

## Der Solutions Park bringt Industriesensoren ins Internet der Dinge

Pepperl+Fuchs präsentiert in seinem „Solutions Park“ auf verschiedenen Fachmessen, welches Potenzial und welcher Kundennutzen in Industrie 4.0 steckt.

Kundennutzen im Sinne von Industrie 4.0 entsteht durch die Verfügbarkeit von Prozess- und Zustandsdaten aus Sensoren und Aktoren auf unternehmenseigenen oder externen IT-Systemen. Auf Basis dieser Daten können die IT-Systeme beispielsweise Visualisierungsfunktionen bereitstellen, modellbasierte Optimierungsverfahren umsetzen, vorausschauend und bedarfsorientiert Wartungseinsätze planen usw. Dafür bietet Pepperl+Fuchs in Kooperation mit Partnerfirmen aus der IT-Branche Lösungen an, mit denen sich Sensoren direkt an die Unternehmens-IT anschließen lassen.

Pepperl+Fuchs verfügt über einen Baukasten, um auch weit verteilte Sensoren erfassen und die applikationsrelevanten Daten im Internet bereitstellen zu können. Von diesen Internetportalen aus werden die Daten für den Zugriff von Mobilgeräten oder zur Verwendung für nachgelagerte Prozessroutinen bereitgestellt.

Im Kontext von Industrie 4.0 spielt auch das durchgängige Engineering über den gesamten Produktlebenszyklus eine entscheidende Rolle: Alle Daten müssen zunächst erfasst werden, um sie elektronisch verarbeiten zu können. Hierfür hat Pepperl+Fuchs eine Lösung entwickelt, die während der Qualitätssicherung generierte Messdaten unmittelbar in Bezug zu Konstruktionsdaten setzt – und damit einen automatischen Abweichungshinweis gibt.

## Komplexe Multi-Sensor-Systeme

Komplexe Multi-Sensor-Systeme kombinieren die Daten von mehreren Einzelsensoren zu einem konsolidierten Gesamtmessergebnis. Mit einer Kombination von SpinScan-Sensoren können große Bauteile mit hohen Genauigkeiten in sehr kurzer Zeit dreidimensional erfasst und alle wichtigen Maße (der „realen“ Welt) mit den Konstruktionsdaten (der „virtuellen“ Welt) verglichen werden. Damit kann die Anforderung an Industrie 4.0-Komponenten, Daten aus allen Phasen des Produktlebenszyklus elektronisch lesbar zur Verfügung zu stellen, auch während der Produktion von komplexen Bauteilen erfüllt werden.

# Beschreibung

## Vorteile des SpinScan-Systems bei der Sandkern-Prüfung

Komplexe Multi-Sensor-Systeme werden an einer konkreten und bereits realisierten Anwendung dargestellt: Motoren-Fertigung in der Automobilindustrie.

Motorblöcke werden mit „verlorenen Formen“ gegossen, d.h. die Formen können nur für einen Guss verwendet und müssen nach dem Gießen zerstört werden. So muss für jeden zu gießenden Motorblock eine neue Form hergestellt werden. Dimensionale Abweichungen an der Form können dazu führen, dass der gegossene Motorblock später nicht verwendbar ist.

Mit dem SpinScan-System wird die Übereinstimmung der gesamten Form mit den Sollmaßen aus der CAD-Konstruktion hochgenau überprüft, sodass Abweichungen noch vor dem zeit- und kostenintensiven Gussvorgang erkannt werden können.

Die Prüfung erfolgt dabei so schnell dass jede einzelne Form vermessen werden kann ohne dass sich die Produktions-Taktzeit verlängert.

## Der SpinScan 3D

Der SpinScan 3D-Sensor ist eine Erweiterung eines Laser-Lichtschnittsensors um eine zusätzliche Rotationsachse. Einzelne Lichtschnitt-Triangulations-Messungen werden mit einer Messrate von 300/s in einer drehenden Bewegung aufgenommen.

Jede Lichtschnittmessung liefert dabei eine Momentaufnahme des Höhenprofils eines zu messenden Objektes bezogen auf eine Winkelstellung der Rotationsplattform. Die Kombination aller einzeln aufgenommenen Lichtschnittmessungen erzeugt einen hochauflösenden 3D-Datensatz, welcher den zu messenden Bereich durch eine Punktemenge absolut beschreibt.

Der besondere geometrische Aufbau des SpinScan-Sensors sorgt für wesentliche Vorteile in der Messwertaufnahme. Ein in der Rotationsachse angebrachter Laser projiziert durch ein optisches Prisma eine Laserlinie, die exakt um die Rotationsachse des Sensors rotiert. Diese Laserlinie wird durch zwei Kameras betrachtet, welche an einem Ausleger angebracht, um den Mittelpunkt des Sensors pendeln.

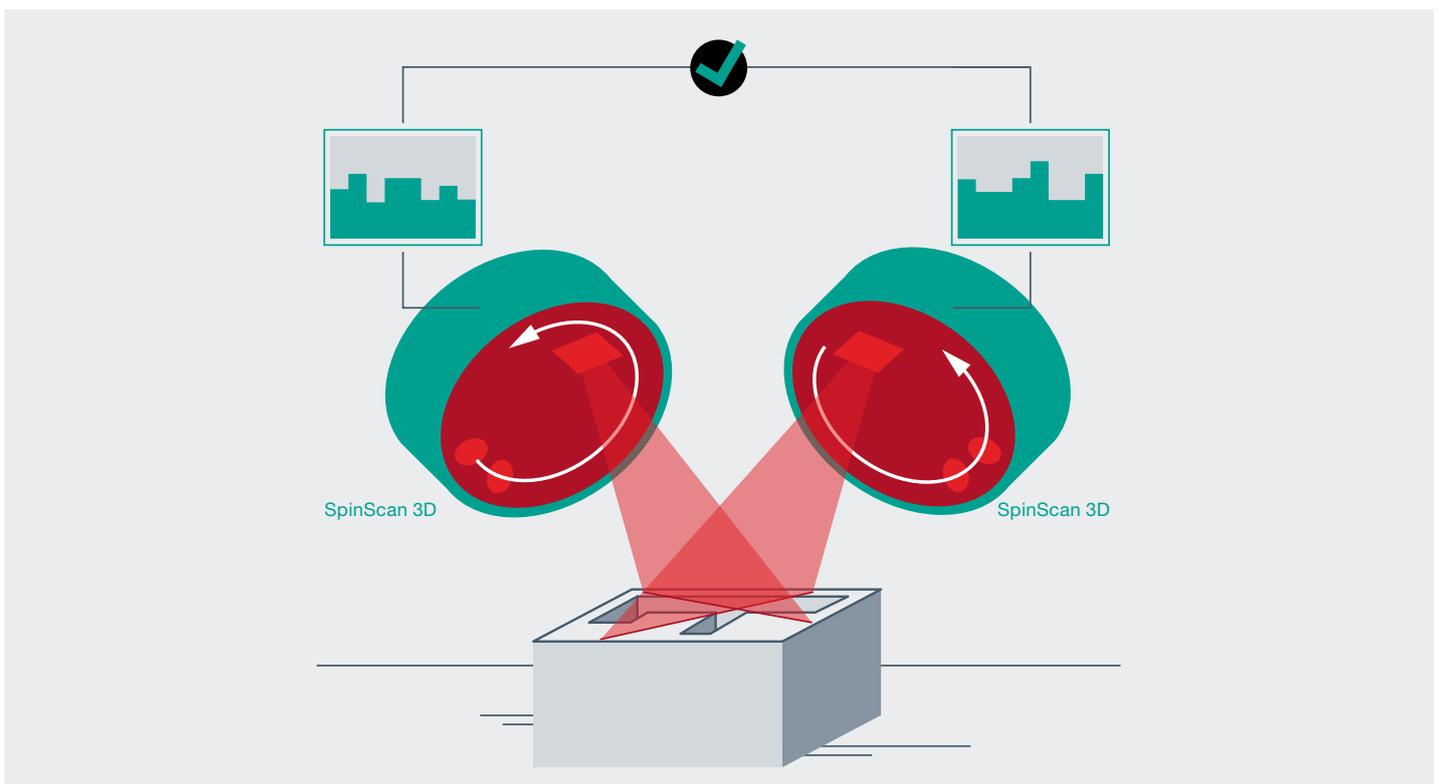
Diese kreisende Pendelbewegung der bildgebenden Kameras stellt das Herzstück dieser neuen Messtechnologie dar und erzeugt eine wesentlich geringere Messabschattung als bei Standard-Lasertriangulations-Sensoren, welche in linearer oder einseitiger Bewegung lediglich von einer Seite auf ein Objekt schauen können. Weniger Abschattung bedeutet mehr Messwerte und damit eine genauere Abtastung des Objektes.

## Ein Ausblick

Mit Anordnungen mehrerer SpinScan 3D-Sensoren können dreidimensionale Objekte hochgenau in sehr kurzer Zeit vermessen und mit den Sollmaßen verglichen werden. Die einzelnen Sensoren sind aufeinander kalibriert, sodass deren Daten zu einem hochauflösenden Abbild der Objekt-Oberfläche zusammengesetzt werden können.

Es wird damit ein Abgleich der Ist-Maße mit den entsprechenden CAD-Daten möglich und es kann ein Bezug zwischen realer und virtueller Welt hergestellt werden.

Multi-SpinScan-Systeme eignen sich zur Automatisierung von komplexen dreidimensionalen Messaufgaben, bei denen taktile Verfahren zu langsam oder gar nicht anwendbar sind.



# Your automation, our passion.

## Explosionsschutz

- Eigensichere Barrieren
- Signaltrenner
- Feldbusinfrastruktur
- Remote-I/O-Systeme
- HART Interface Solutions
- Wireless Solutions
- Füllstandsmesstechnik
- Überdruckkapselungssysteme
- Bedien- und Beobachtungssysteme
- Elektrische Komponenten und Systeme für den Explosionsschutz
- Systemlösungen für den Explosionsschutz

## Industrielle Sensoren

- Näherungsschalter
- Optoelektronische Sensoren
- Bildverarbeitung
- Ultraschallsensoren
- Drehgeber
- Positionier-Systeme
- Neigungs- und Beschleunigungssensoren
- AS-Interface
- Identifikationssysteme
- Impuls-Auswertegeräte
- Connectivity