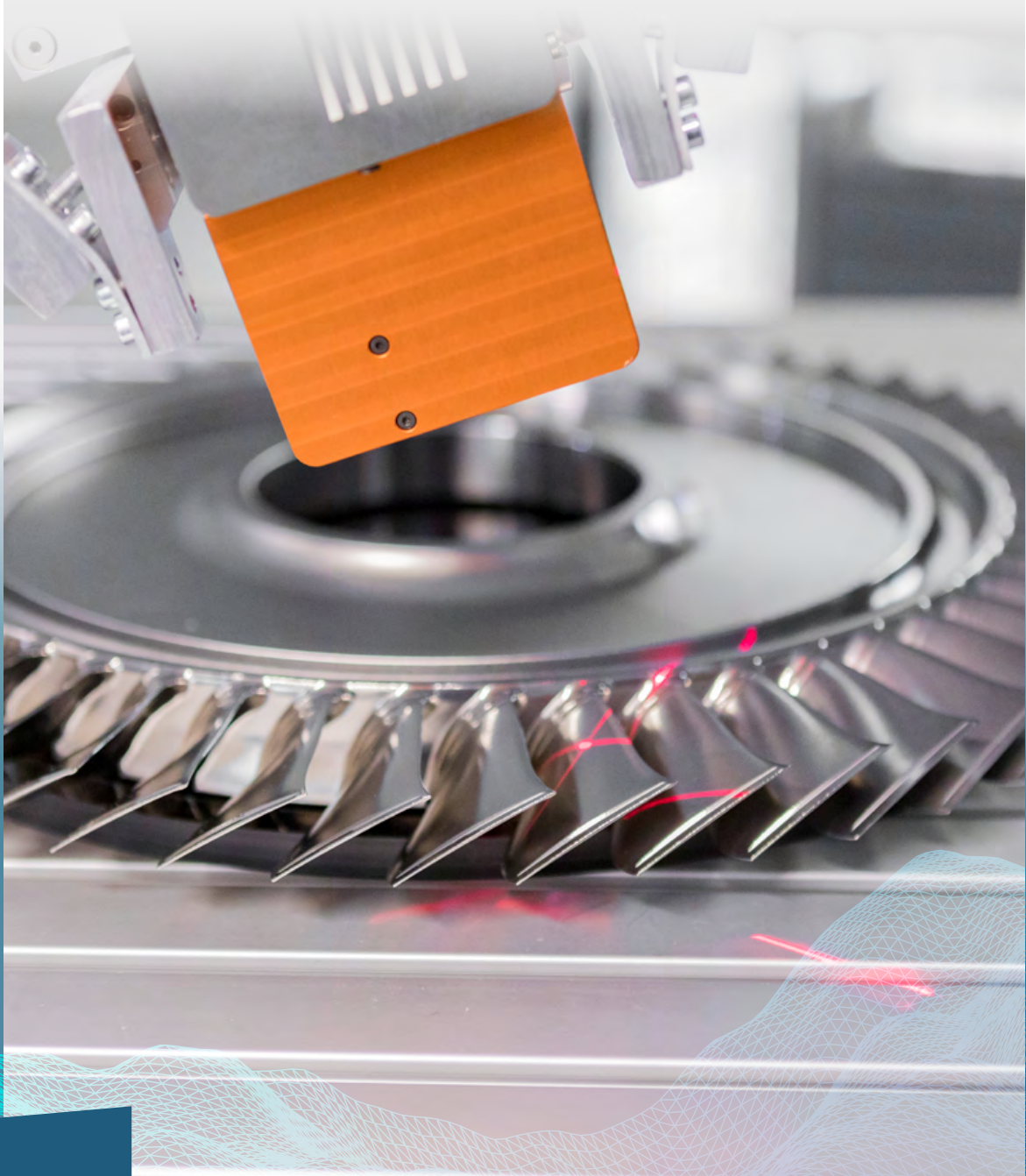


High Precision Surface Inspection

Produktlinie HP-X



Produktlinie HP-X



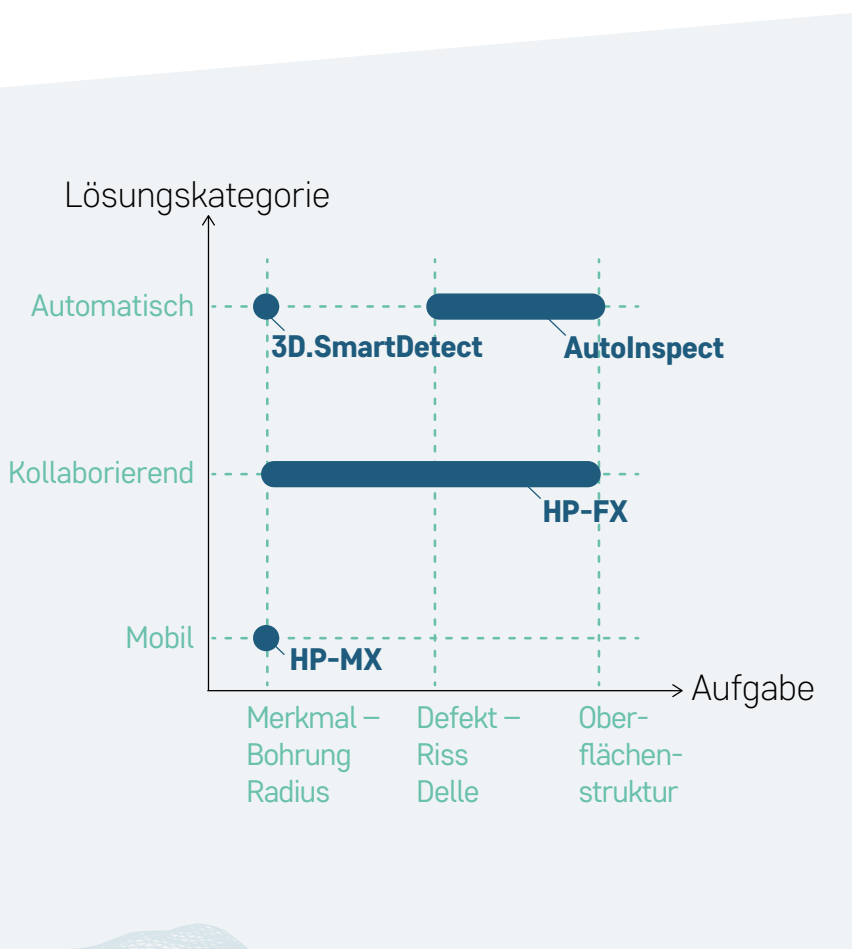
Einleitung

Die Kombination der hochgenauen Weißlichtinterferometrie mit dem Bild- und Datenverarbeitungsframework **3D.OS** der **3D.aero** bietet ein breites Lösungsspektrum für den Bereich der Oberflächeninspektion. Alle Produkte und Lösungen innerhalb der HP-X Produktlinie basieren auf der Weißlichtinterferometrie und kombinieren verschiedene Nutzungskonzepte mit der hochgenauen Messtechnik, um verschiedenste Messaufgaben zu lösen. Generell handelt es sich bei den Lösungen immer um ein optisches System für präzise Dimensionsmessungen, Erkennung von Bauteilmerkmalen und 3D-Digitalisierung verschiedener Oberflächen oder Anomalien - wie Kerben, Beulen, Kratzer, Ausbrüche, Lochfraß oder Korrosion - in μm - Auflösung.

Durch die unterschiedlichen Nutzungskonzepte der Systeme lassen sich spezielle Anforderungen innerhalb der Lösungskategorien kombinieren, um so alle aufkommenden Messaufgaben zuverlässig und präzise zu lösen. So können zum Beispiel die Durchführung von sich wiederholenden Messaufgaben mit hohen Genauigkeitsanforderungen, mobile oder handgeführte Untersuchungen, ebenso wie vollautomatische Gesamtbau teiluntersuchungen ermöglicht werden, was die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und die Qualitätseffizienz deutlich erhöht.

Vorteile der Anwendung

Neben Bauteilmerkmalen können mit der Weißlicht-Interferometrie auch Defekte sowie Oberflächenstrukturen im Sub-Mikrometerbereich digitalisiert werden. Die Robustheit der Technologie erlaubt es dabei Daten auch auf für optische Messtechnik klassischerweise herausfordernden Oberflächen aufzunehmen. Dabei haben weder Aufnahmewinkel oder Reflexion noch Verschmutzungen einen relevanten negativen Einfluss auf die Datenqualität. Zur Erweiterung des Arbeitsbereiches kann der Sensor auch noch durch eine Aktorik ergänzt werden. Diese kann von einer einfachen Linearachse bis hin zu einem Industrieroboter reichen. Dadurch ist auch der Automatisierungsgrad des Systems flexibel und kundenindividuell einstellbar.



Durch das **3D.OS** können in diesen hochgenauen Daten unterschiedliche Operationen durchgeführt werden. Diese sind beispielsweise:

- Vorverarbeitung und Aufbereitung von Daten
- Registrierung von Einzelaufnahmen zu einem Gesamtmodell
- Aufbereitung, Filterung und Reduktion der Modelldaten
- Klassifikation und Interpretation der Daten
- Visualisierung der Daten
- Interaktion mit Mitarbeiter
- Weiterleitung der Daten an andere Maschinen oder MES-Systeme
- Zusammenfassung der Ergebnisse in individuell gestalteten Reports

Applikationsspektrum

Aus dem Funktionsumfang des 3D.OS ergeben sich eine Variation an unterschiedlichen Applikationen für einen WLI-Sensor. Neben der Vermessung von Bauteilmerkmalen und Oberflächendefekten, können auch Oberflächenstrukturen aufgenommen und analysiert werden.

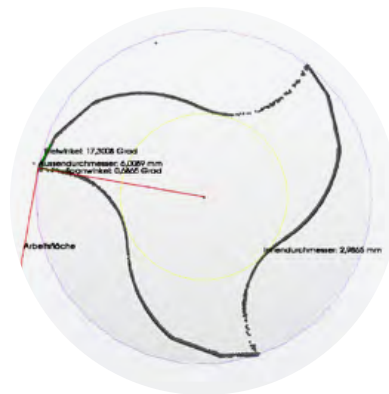
Vermessung von Bauteilmerkmalen

Mit der Funktionalität des 3D.OS können in den Daten des WLI-Sensors Bauteilemerkmale hochgenau dreidimensional vermessen und dessen Lage bestimmt werden. Winkel, Ecken, Kanten, Löcher, Radien sind einige Beispiele für mögliche Merkmale. Wird der Aufbau durch eine externe Sensorik ergänzt können dadurch auch absolut dimensionale Messungen durchgeführt werden.

Beispiel: Ergebnisbilder – Vermessung des Bohrers



3D Visualisierungsergebnis



Messungsergebnisse in Software

Vermessung von Oberflächendefekten

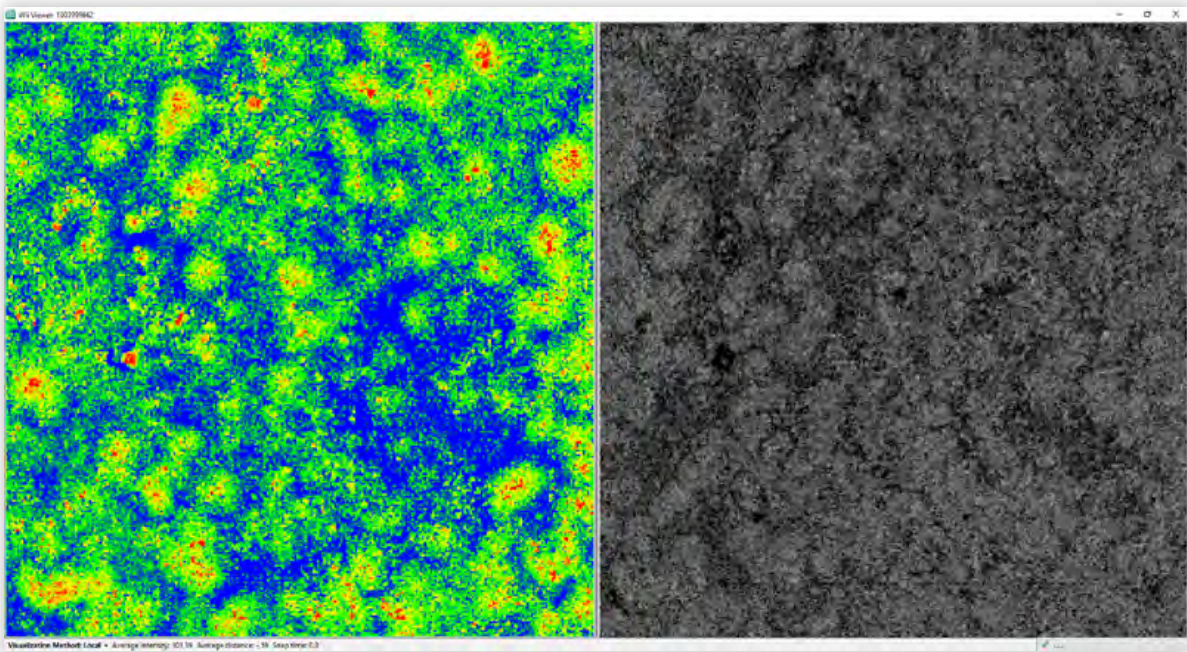
Die genaue Vermessung von Oberflächendefekten wird heute vor allem in Messlaboren durchgeführt. Dies ist zeitaufwendig und erzeugt in unterschiedlichen Stationen Wartezeiten. Mit der WLI können diese Messungen unter Produktionsbedingungen in der Werkstatt durchgeführt werden. Aufgrund der hohen Auflösung der Messtechnik können sogar Beschädigungen wie Beulen Dellen, Kratzer und Risse vermessen werden, die Dimensionen im hundertstel Millimeter Bereich aufweisen.



Aufgrund unserer langjährigen Erfahrung in Automation und Qualitätssicherung wissen wir, dass Automatisierungspotenziale bei vielen Kunden nicht ergriffen werden. Das liegt an hohen Anschaffungsinvestitionen, Installationsaufwand, Schulungsaufwand und den laufenden Kosten im Betrieb.

Vermessung von Oberflächenstrukturen

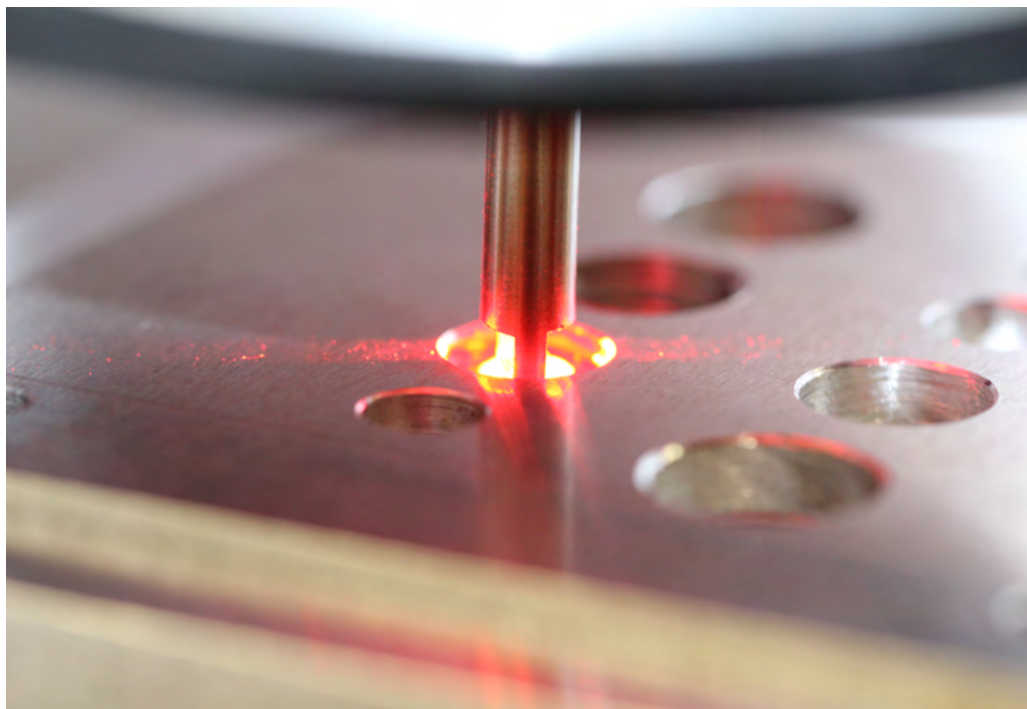
Die Vermessung von feinen Oberflächenstrukturen setzt ein hochauflösendes Messverfahren voraus. Die Ausprägung von Oberflächenrauheit oder Einschlagskalotten bei der Bedeckungsprüfung kann im niedrigen Mikrometer-Bereich liegen. Nur wenige Verfahren eignen sich für die Aufgabe der Digitalisierung dieser Strukturen. Von diesen Verfahren sind wiederum nur ein Bruchteil für den InLine-Einsatz in der Werkstatt geeignet. Die Weißlichtinterferometrie erfüllt alle diese Anforderungen und erzeugt in unter einer Sekunde Oberflächendaten auf beliebigen Oberflächen. Selbst die hochgenaue Datengewinnung in Bohrungen ist mit einem Messgerät der **3D.aero** basierend auf der Weißlichtinterferometrie möglich.



Lösungskategorien

Sonderkinematiken im Tischaufbau

Wird die fürs Wirkprinzip notwendige Linearachse des WLI-Sensors durch weitere Achsen ergänzt, vergrößert sich sein Messbereich erheblich. Werden dabei hochgenaue Achsen ausgewählt und eine geeignete Kalibrierung implementiert, können die Vorteile der Weißlichtinterferometrie in einem vergleichbar großen Arbeitsraum nutzbar gemacht werden. Geeignet sind solche Aufbauten vor allem für die hochgenaue Inspektion von kleinen Werkstücken.

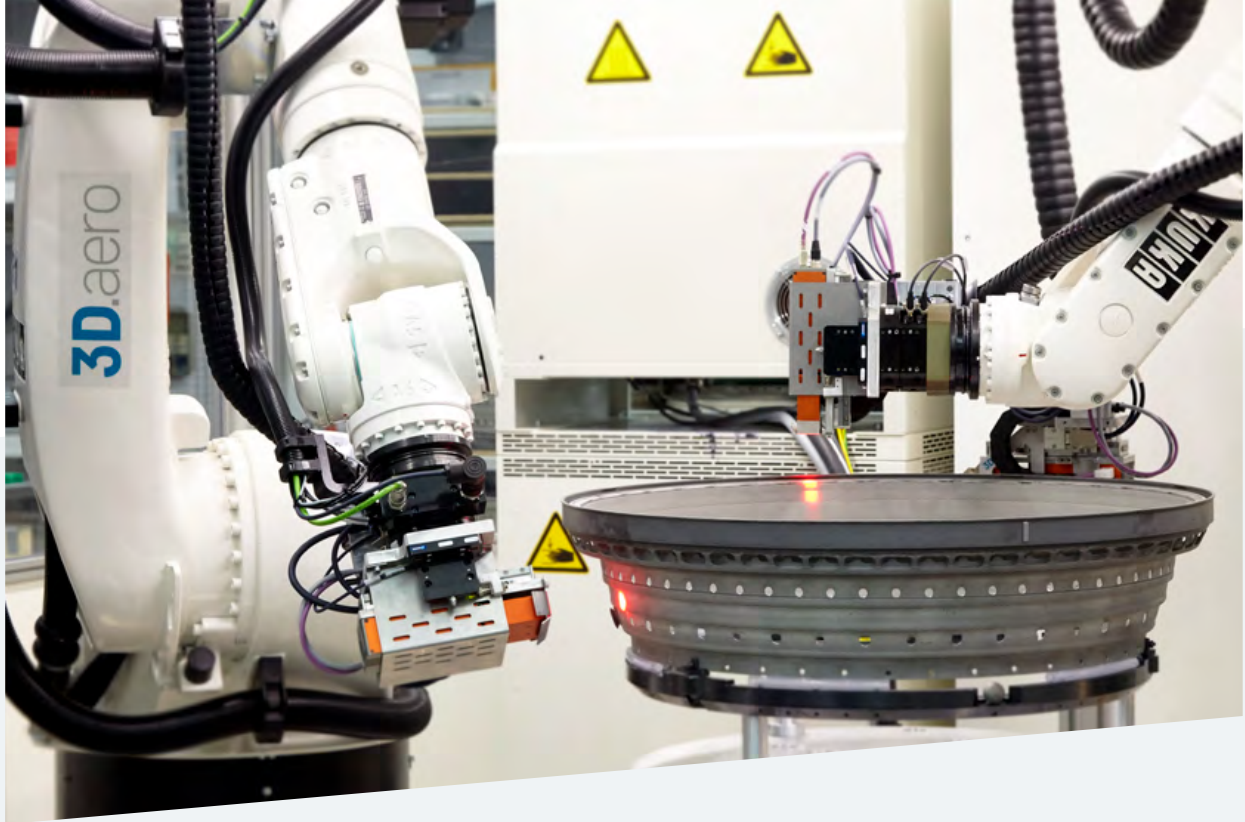


Kollaborierender Aufbau

Die Kombination von kollaborierendem Roboter und WLI-Sensor mit dem 3D.OS führt zu einem flexibel nutzbaren hochgenauen Messgerät für den teilautomatischen Einsatz in der Werkstatt. Neben der Möglichkeit den Roboter handgeführt auf ein Merkmal oder einen Defekt zu führen, kann der Roboter gespeicherte Messpfade auch automatisch abfahren und dadurch eine Inspektion automatisieren.

Zudem kann der Roboter den Anwender bei der idealen Positionierung des Messgerätes unterstützen.





Vollautomatischer Aufbau

Im vollautomatischen Modus bietet die Technologie, basierend auf Messpfaden aus der Offline-Pfadplanung, die Möglichkeit hochgenaue Inspektionsprozesse 24 Stunden am Tag durchzuführen. Wird das Werkstück zusätzlich automatisch in die Maschine geladen, muss der Bediener nur noch den Prozess starten und bei auftretenden Fehlern nachsteuern.

Mobile Geräte



Um hoch präzise Einzelaufnahmen mit einem WLI an großen Bauteilen anfertigen zu können, gibt es auch die Möglichkeit ein tragbares Gerät zu nutzen. Hierbei wird ein WLI-Sensor in eine Kinematik eingebettet, die dessen flexible und stabile Positionierung auf einer Oberfläche ermöglicht.

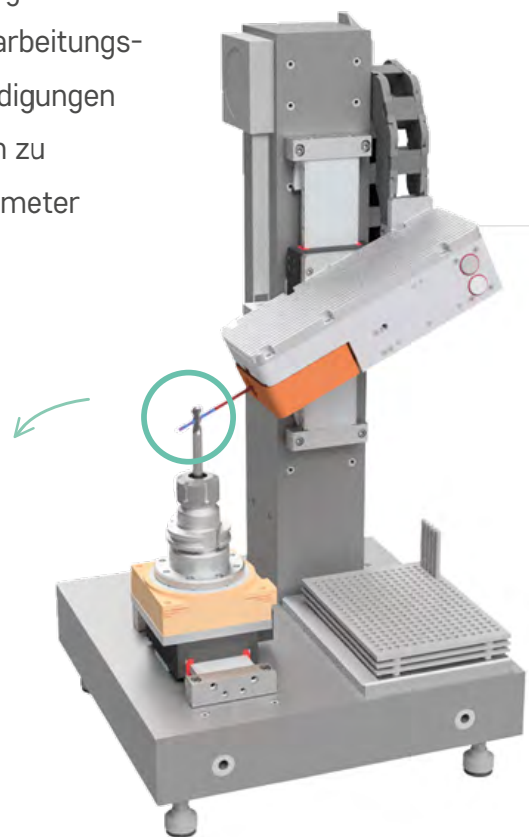
Beispielapplikationen

ToolInspect

Die Werkzeugvermessung ist eine Merkmals- und Defektvermessung im Tischaufbau. In diesem Beispiel werden vor dem Hintergrund der Qualitätssicherung Oberflächen von unterschiedlichen Bearbeitungswerkzeugen vollständig digitalisiert, um mögliche Beschädigungen durch und Probleme im Fertigungsprozess frühestmöglich zu erkennen. Zudem werden unterschiedliche Werkzeugparameter daraufhin überprüft, ob sie innerhalb eines vorgegebenen Limits liegen.

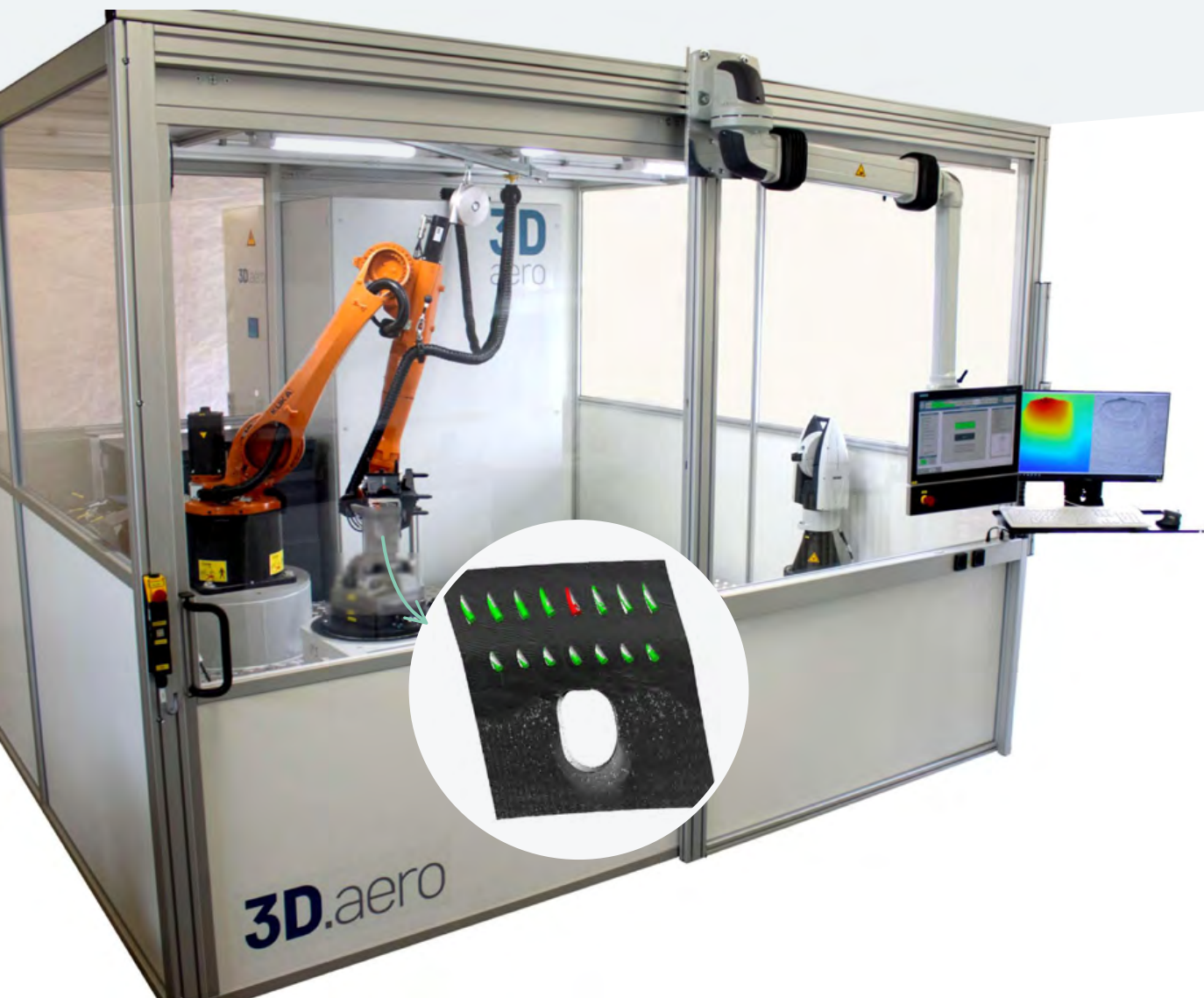


Draufsicht



SmartDetect

SmartDetect ist eine Merkmalsvermessung mit zusätzlicher externer Sensorik im vollautomatischen Aufbau. Dabei werden mit einem Weißlichtinterferometer an einem Industrieroboter Lage und Ausrichtung von Kühlluftbohrungen vermessen und gleichzeitig erkannt, ob Bohrungen verschlossen sind. Durch einen Lasertracker kann die Position des WLI-Sensors im gesamten Arbeitsbereich des Roboters mit einer hohen Genauigkeit zuverlässig bestimmt werden. Somit können auch die WLI-Aufnahmen zueinander hochgenau bestimmt werden



Coveragecheck

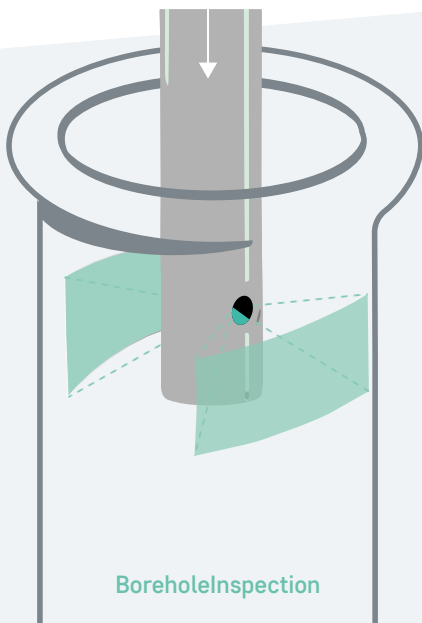
CoverageCheck ist eine Vermessung von Oberflächenstrukturen in einem kollaborierenden Aufbau. Dabei wird der WLI-Sensor von einem Bediener auf unterschiedliche Bereiche des zu inspizierenden Bauteils geführt um den Bedeckungsgrad nach der Oberflächenverhärtung durch Kugelstrahlen zu validieren. Messpfade die durch einen Bediener abgespeichert werden, können von dem Roboter auch nachträglich autonom abgefahren werden.



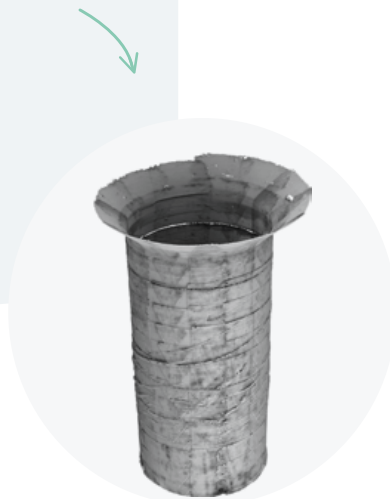
DefectMeasurement

DefectMeasurement ist ein Messsystem zur handgeführten oder wiederholbaren Vermessung von Defekten und Anomalien auf der Bauteiloberfläche. Die Anwendung basiert ebenfalls auf einem kollaborierenden Aufbau und ermöglicht so die einfache Bedienung selbst an komplexen Bauteilen. Defekte werden hochgenau digitalisiert und diagnostiziert, um den Inspektionsprozess somit zu unterstützen und zu optimieren.

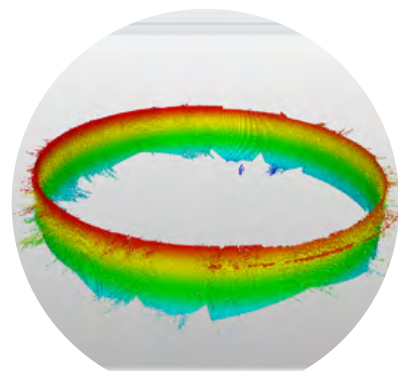
BoreholeInspection



BoreholeInspection ist ein einzigartiges System zur hochgenauen Vermessung von Bohrlochwänden und der darauffolgenden dimensionalen Inspektion. Im Bohrprozess hilft unser System Schäden an Bohrer oder Material frühzeitig zu erkennen und somit Prozessqualität und -sicherheit zu optimieren. Mit Hilfe eines Prismas wird das Messfeld des Weißlicht-Interferometers gesplittet und auf die Wand des Bohrlochs gelenkt.



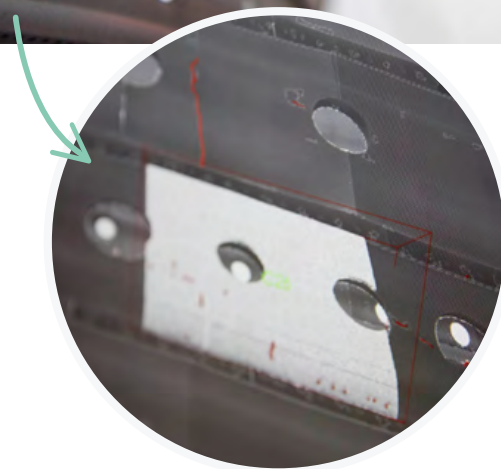
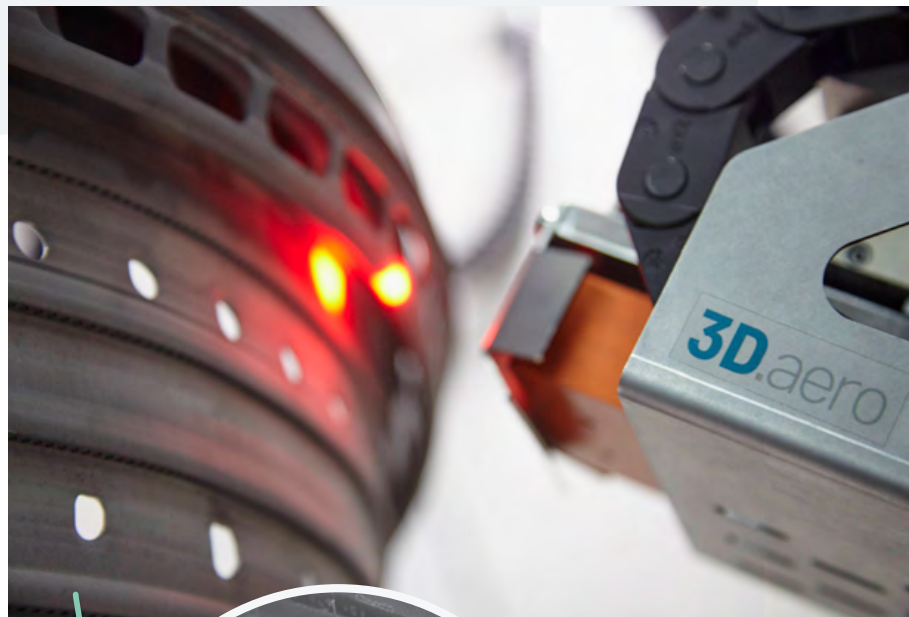
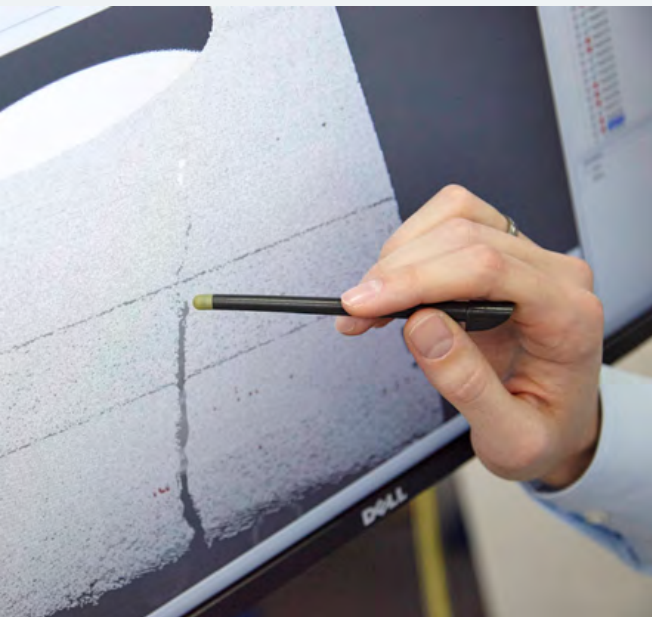
3D Datenvisualisierung



Messergebnisse in Software

AutoInspect

AutoInspect ist ein vollautomatisches roboterbasiertes System zur Rissprüfung in Brennkammerbauteilen. Dabei werden ca. 75.000 Aufnahmen aus zwei Messgeräten zu einem Gesamtmodell zusammengesetzt, bevor in diesem Modell Anomalien detektiert und darin mit künstlicher Intelligenz Risse klassifiziert werden. Die umfangreiche Datenauswertung geschieht aus Effizienzgründen schon während der Datenaufnahme. Das System kalibriert und validiert sich zudem vollautomatisch.





Warum sollten Sie sich für 3D.aero entscheiden?

IHR KUNDENNUTZEN:

- Hohe Produktivität durch intelligente und innovative Automatisierungslösungen
- Umfassendes Softwareframework „3D.OS“, das seit vielen Jahren in der Luftfahrt und dem Automobilbau erprobt ist: Sensorintegration, Bildverarbeitung, Künstliche Intelligenz, Visualisierung, Soft-SPS, umfassende Kommunikationsschnittstellen, Protokollierung und Audit-Trail, Benutzermanagement, Remote Steuerung, benutzerfreundliche HMI
- Hohe Ergonomie durch sinnvolle Anordnung der Bedienelemente und ergonomische Gestaltung des Arbeitsraumes
- Vermeidung von Fehlbedienung und Reinigungsaufwand durch Beachtung der *poka yoke* Philosophie
- Wartungs- und TPM-freundliches Design
- Einsatz namhafter, zuverlässiger und langlebiger Komponenten
- Zufriedene Bediener durch Einflussmöglichkeiten im Designprozess, unbürokratischer Support im täglichen Betrieb sowie Premium-Dokumentation

Als langjähriger Partner der Luftfahrtindustrie sowie der damit verbundenen Expertise im Bereich Großbauteilvermessung, kennen wir Ihre Herausforderungen und Qualitätsansprüche. Sie haben eine andere Applikation im Kopf? Dann fordern Sie uns heraus und profitieren Sie von unserem Know-how im Bereich Messtechnik und Qualitätssicherung.

Kontakt

CONTACT PERSON

Dr. Tomas Domaschke

WLI Expert

 +49 (0) 151 57166715

 tdomaschke@3d-aero.com

 www.3d-aero.com

 www.linkedin.com/company/3d-aero-gmbh

