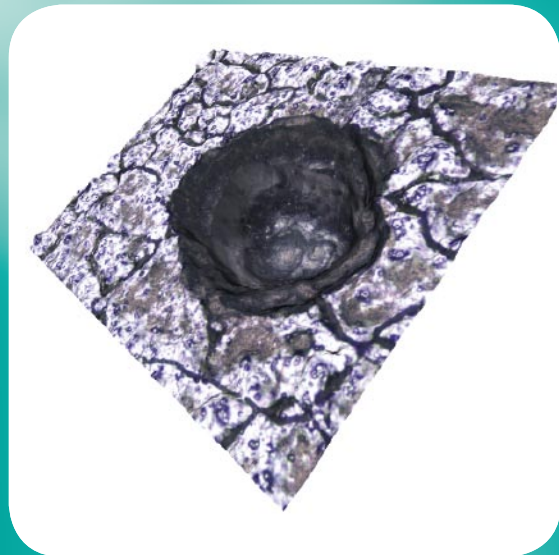
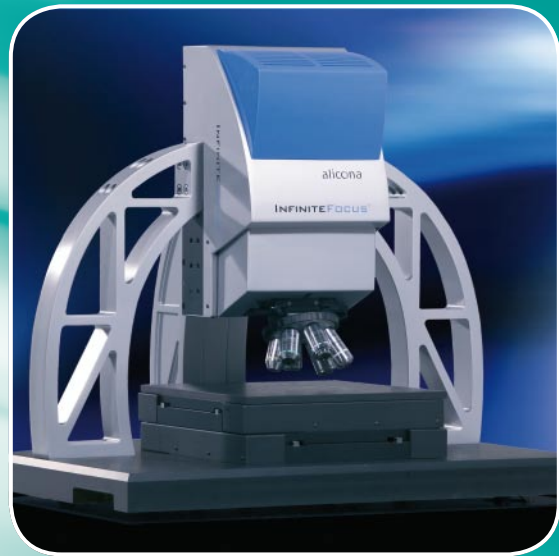
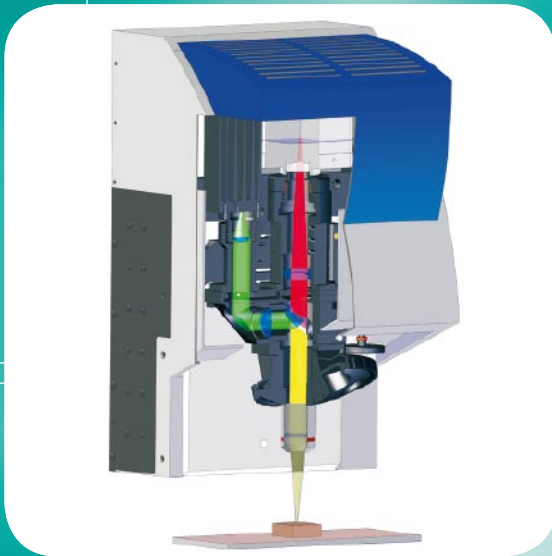


INSPECT

Control



Topographien mit steilen Flanken und starken Spiegelungen verlangen nach neuen Mess- und Prüfsystemen zur nachhaltigen Qualitätssicherung. Mit dem optischen 3D-Messsystem Infinite-Focus von Alicona steht der Industrie ein Messsystem zur Verfügung, das selbst bei derart komplexen Topographien nicht nur eine vertikale Auflösung von bis zu 10 nm erzielt, sondern auch die vollständige Farbinformation zu den registrierten Höhen-daten liefert. Basierend auf der Technologie der Fokus-Variation wird das System sowohl im Labor als auch direkt in der Produktion eingesetzt. Die Untersuchung und numerische Verifikation von korrosiven Mechanismen und tribologischen Prozessen ist eine klassische Anwendung.

alicona

www.alicona.com

Korrosion messen, verstehen und verhindern

3D-Oberflächenanalyse hilft beim Verständnis von Korrosionsmechanismen

Als das Christian Doppler Labor für Örtliche Korrosion nach einem neuen Messgerät suchte, hatten die wissenschaftlichen Mitarbeiter klare Anforderungen. Es galt, ein System zu finden, das selbst bei steilen Flanken sowie polierten und damit stark reflektierenden Topographien hochauflösende Messergebnisse liefert. Im optischen 3D Messgerät InfiniteFocus, das auf der Technologie der Fokus-Variation beruht, wurde das Institut fündig.



Quelle: Flickr, 96dpi

Das CD-Labor für örtliche Korrosion beschäftigt sich mit allen Formen des lokalen Korrosionsangriffs von Werkstoffen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung von mechanisch beeinflussten Korrosionsarten wie der Spannungsrisskorrosion, Schwingungsrisskorrosion oder Erosionskorrosion. Die entsprechenden Messergebnisse sind Voraussetzung für die Berechnung von mathematischen Modellen, die auf die Entwicklung neuer Maßnahmen zur Steigerung der Korrosionsresistenz abzielen.

Korrodierte Metalle weisen unabhängig von der spezifischen Korrosionsart mehrfach dieselben Oberflächenmerkmale auf. Sie haben üblicherweise sehr steile Flanken und stark divergierende Re-

flexionsmuster. Mit herkömmlichen Messsystemen lassen sich die langfristigen Ziele, Maßnahmen und Richtlinien für die Entwicklung von neuen, beständigeren Werkstoffen zu setzen, nicht verwirklichen. So kristallisierte sich im Labor ein klares Anforderungsprofil für die Anschaffung eines neuen Messsystems heraus. Joachim Haberl, wissenschaftlicher Mitarbeiter, über die Detailanforderungen: „Proben, die wir mechanisch polieren, sind spiegelglatt und haben entsprechende Reflexionen. Wir waren auf der Suche nach einem 3D-Oberflächenmessgerät, das einerseits bei polierten, stark reflektierenden Oberflächen und andererseits bei inhomogenem Material mit mittlerer bis großer Rauheit und steilen Flanken zufriedenstellende Messergebnisse liefert. Absolute Bedingung war außerdem, dass sämtli-

che zu messenden Oberflächen in einem optischen 3D-Echtfarb- bild wiedergegeben werden, an dem alle Messungen und Auswertungen durchgeführt werden können. Zusätzlich hatten wir noch die Auflage, dass auch große Messbereiche hochauflösend gemessen werden können.“

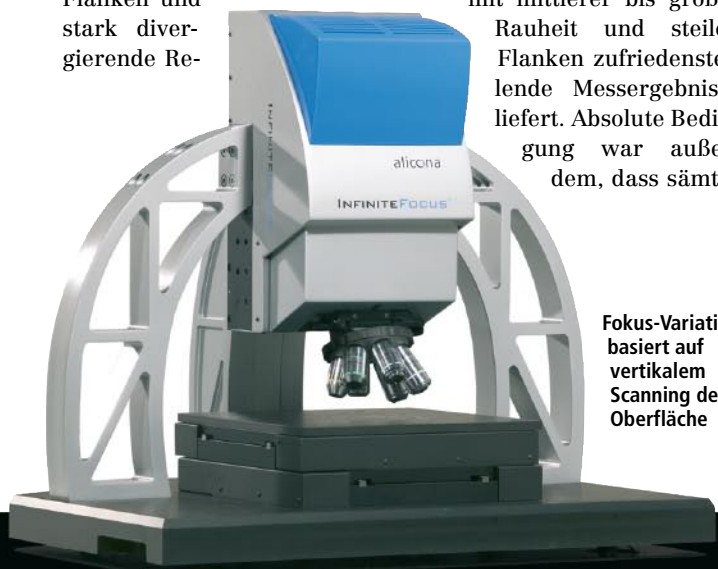
Fündig wurden die Experten im optischen 3D-Messgerät InfiniteFocus, das sämtliche Anforderungen des wissenschaftlichen Teams erfüllt. Das System wird heute vorwiegend zur Untersuchung von Erosions- und Lochkorrosionsproben verwendet. Die Messergebnisse werden zur Entwicklung von Abhilfemaßnahmen für das Auftreten von Korrosion eingesetzt. Neben der eher voraussagbaren und daher planbaren, gleichförmigen Korrosion gibt es eine Vielzahl von Korrosionsarten, die einen örtlichen Angriff verursachen. Diese sind nur ungenau oder oftmals gar nicht vorhersehbar und führen zu einem plötzlichen Versagen von Gebäuden, Industrieanlagen, Kraftwerken, Transportsystemen usw. Um diese Phänomene und deren mitunter fatale Folgen zu vermeiden, ist eine entsprechende Risikovermeidung un-

gänglich. Diese wiederum kann nur dann erfolgen, wenn korrosives Angriffs- und Distributionsverhalten hinlänglich bekannt sind.

Entscheidender Vorteil Echtfarb- darstellung

Das CD-Labor für Örtliche Korrosion arbeitet mit dem hochauflösenden optischen 3D-Messsystem InfiniteFocus von Alicona. Das Messgerät basiert auf dem technologischen Verfahren der Fokus-Variation und erzielt auch bei steilen Flanken und stark divergierenden Reflexionsmustern eine vertikale Auflösung von bis zu 10 nm. InfiniteFocus misst zudem die Topographie einer Oberfläche mit punktgenauer registrierter Farbinformation, womit sämtliche Analysen und Messungen direkt im optischen Farbbild durchgeführt werden.

Mit dem 3D-Messgerät werden im Labor vorwiegend Metalle wie chemisch beständige Stähle, Nickelbasislegierungen, Titan- und Aluminiumlegierungen gemessen, wobei vor allem die Lochtiefe und die Messung des durch Korrosion abgetragenen Materials im Zentrum des Interesses stehen. Joachim Haberl über die

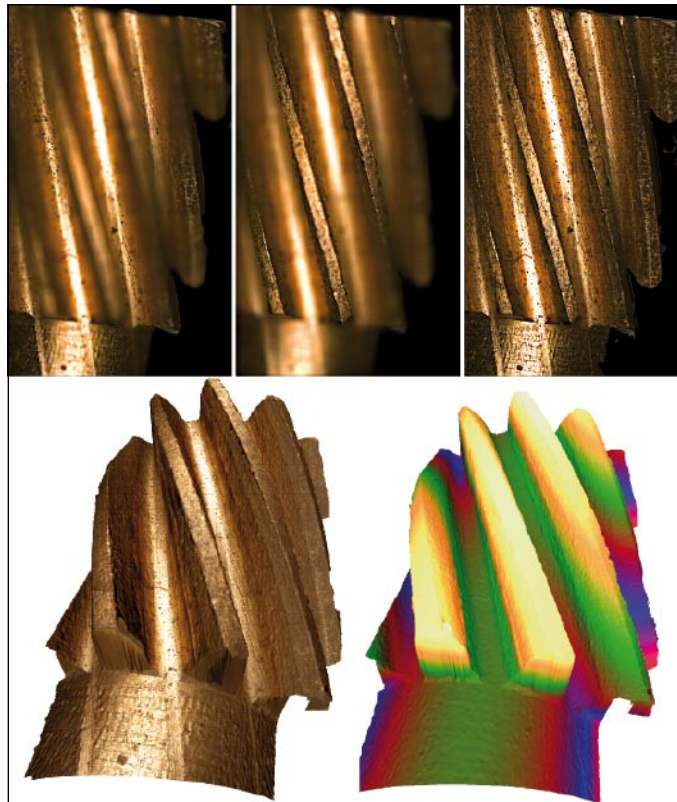
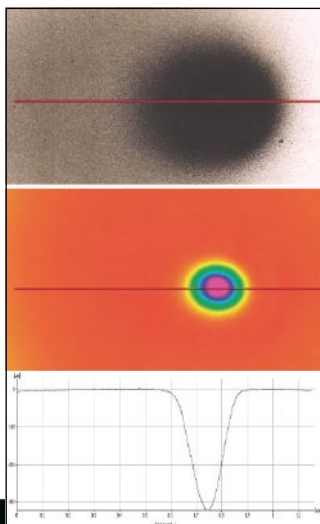


Fokus-Variation basiert auf vertikalem Scanning der Oberfläche

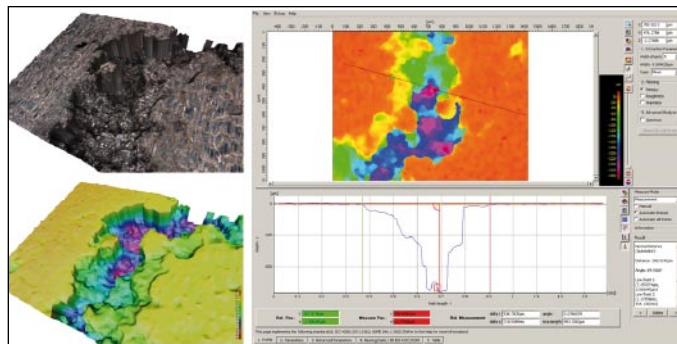
Bedeutung der Oberflächenanalyse: „Je aussagekräftiger die Oberflächenanalyse ist, desto besser verstehen wir die verschiedenen Korrosionsmechanismen und können gezielt Maßnahmen und Richtlinien für die Entwicklung neuer, besserer, beständigerer Werkstoffe setzen.“

Um die Degradation bei z.B. Erosionskorrosion zu messen, kommen vor allem die Profil- und die Flächenanalyse zum Tragen. Messergebnisse werden für weiterführende Abtragsratenberechnungen benötigt. Joachim Haberl: „Dabei geht es in erster Linie darum, den Angriff, also die Lochtiefe, ausgehend von einer weitgehend unbeeinflussten Referenzfläche sowohl qualitativ als auch quantitativ zu erfassen.“ Herkömmliche Analysemethoden, die Durchschnittswerte berechnen, sind bei weitem nicht so nachhaltig und aussagekräftig wie die Flächenmessung mit der Technologie der Fokus-Variation, die die numerische Verifikation über die tatsächliche Tiefe von korrodierten Stellen bietet.“ Haberl über die Vorteile von InfiniteFocus: „Verglichen mit anderen Instrumenten, die evaluiert und getestet wurden, eignet sich das System von Alicona mit Abstand am besten, um die komplexen korrodierten Oberflächen zu messen. Ein entscheidender Vorteil ist die Echtfarbdarstellung. Daneben überzeugt InfiniteFocus

Mit dem Einsatz von InfiniteFocus misst das Christian Doppler Labor für örtliche Korrosion Erosionskorrosion mit Echtfarbinformation



Das hochauflösende 3D Messinstrument InfiniteFocus misst Oberflächen mit steilen Flanken und stark variierenden Reflexionseigenschaften mit einer vertikalen Auflösung von bis zu 10 nm



Korrodierte Oberflächen werden mit Echtfarbinformation gemessen

durch seine einfache und benutzerfreundliche Oberfläche. Das Messsystem erfüllt die von uns gestellten Anforderungen zur vollsten Zufriedenheit!“

Technologie der Fokus-Variation

Die Hauptkomponente von InfiniteFocus ist eine Präzisionsoptik, die diverse Linsensysteme enthält und mit verschiedenen Objektiven ausgestattet werden kann, um so Objekte in maximaler Auflösung zu messen. Mithilfe eines halbdurchlässigen Spiegels wird Licht von einer Weißlichtquelle in den optischen Pfad des Geräts geleitet

und über das Objektiv auf die Probe fokussiert. Wenn das Licht auf der Probe auftrifft, wird es je nach Probenbeschaffenheit in verschiedene Richtungen reflektiert. Bei diffusen Oberflächen findet die Reflexion in alle Richtungen gleichmäßig, bei spiegelnden Topographien hauptsächlich nur in eine Richtung statt. Alle ausgehenden Lichtstrahlen, die auf das Objektiv treffen, werden mithilfe der Optik gebündelt und treffen auf der Rückseite des Spiegels auf einen lichtempfindlichen Sensor. Aufgrund der geringen Schärfentiefe des Systems werden immer nur kleinere Bereiche des Objektes scharf abgebildet. Um eine

3D-Messung und die Erzeugung eines vollkommen scharfen Bildes zu ermöglichen, ist es notwendig, die Präzisionsoptik entlang der optischen Achse vertikal so zu verschieben, dass jeder Bereich der Probe scharf abgebildet wird. Bei diesem Scan-Prozess wird mithilfe des Sensors eine ganze Serie von 2D-Datensätzen erfasst und ausgewertet, um 3D-Daten und ein vollkommen scharfes Bild der Probe zu generieren. Diese Auswertung geschieht in mehreren Schritten. Zunächst wird für jeden Punkt, der vom Sensor erfasst wurde, ein Schärfemaß berechnet um zu bestimmen, an welcher Z-Position jeder Objektpunkt am schärfsten abgebildet wurde. Für jeden Objektpunkt wird ein 3D-Messwert geliefert. Sobald die Höhendaten topographisch erfasst worden sind, wird ein Farbbild mit durchgehender Schärfentiefe erzeugt.

Die Fokus-Variation ist im aktuellen Entwurf zur neuen ISO Norm 25178 zur Standardisierung von optischen Messverfahren aufgenommen. Diese neue Norm umfasst neben taktilen erstmals auch optische Verfahren sowie die Definition von Oberflächenparametern zur flächenhaften Charakterisierung von Oberflächen. Alicona ist Mitglied des entsprechenden Normenkomitees und arbeitet aktiv bei weiteren Standardisierungen mit.

► **Autoren**
DI Joachim Haberl,
wissenschaftlicher Mitarbeiter
CD (Christian Doppler) Laboratory of Localized Corrosion,
Montanuniversität Leoben,
Österreich

Mag. Astrid Krenn, Marketing
Alicona Imaging GmbH,
Grambach bei Graz, Österreich

► **Kontakt**
Alicona Imaging GmbH,
Grambach bei Graz, Österreich
Tel.: 0043/316/4000-742
Fax: 0043/316/4000-711
info@alicona.com
www.alicona.com