

Konfokalmikroskop

Für die präzise und schnelle 3D-Messung von Oberflächen in Labor und Produktion

Die genaue Kenntnis von Oberflächeneigenschaften, wie der Mikrogeometrie und Rauheit ist sowohl für eine gezielte Entwicklung als auch die anschließende sichere Prozessführung in der Produktion unerlässlich.

Heike Schmidt
Jürgen Valentin

Hochpräzise optische 3D-Messtechnik ermöglicht Entwicklern und Qualitätsfachleuten eine schnelle und präzise Erfassung komplexer Oberflächen vom Mikro- bis in den Nanometerbereich.



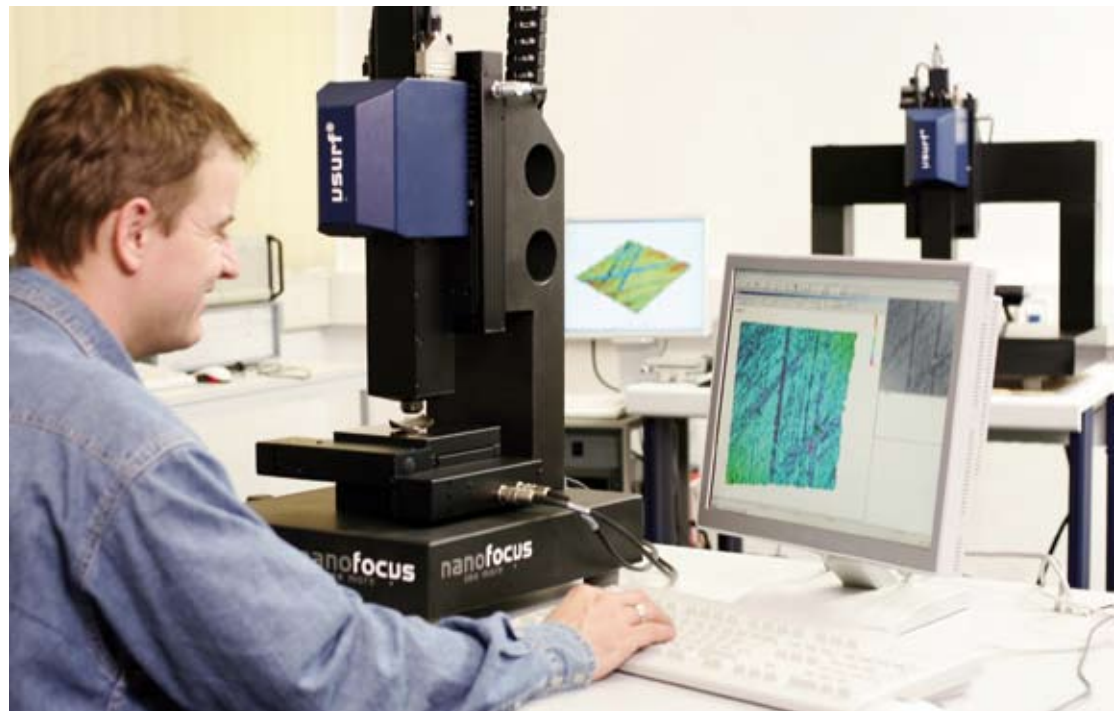
Dipl.-Ing. (FH)
Heike Schmidt,
Marketing und Vertrieb bei der NanoFocus AG, Oberhausen

www.nanofocus.de



Dipl.-Phys.
Jürgen Valentin,
Vorstand Forschung und Entwicklung bei der NanoFocus AG, Oberhausen

www.nanofocus.de



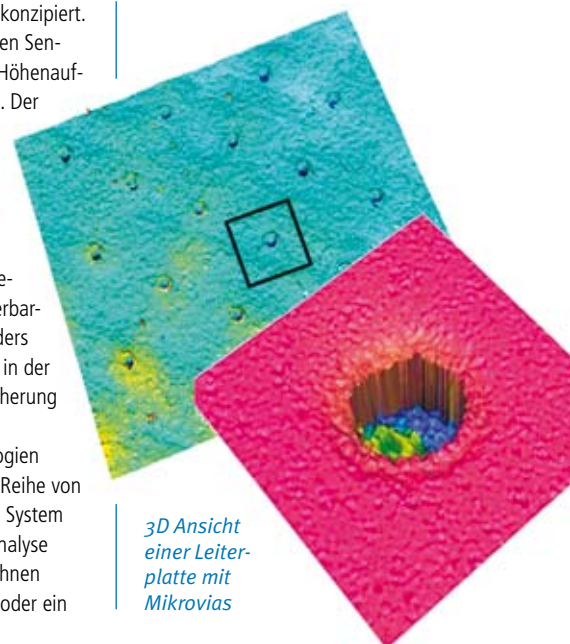
Messung mit dem Konfokalmikroskop μ surf

Das bereits weltweit von namhaften Industrieunternehmen eingesetzte optische 3D-Messgerät μ surf von NanoFocus basiert auf einer innovativen Raumfilter-Technologie und löst komplexe Strukturen bis in den Nanometerbereich auf. Messungen an standardisierten Rauheitsnormalen belegen dabei die hohe Übereinstimmung mit den genauesten taktilen Instrumenten. Neben seiner Präzision und Robustheit überzeugt das 3D-Konfokalmikroskop vor allem durch seine hohe Messgeschwindigkeit, die im Sekundenbereich liegt. Somit lassen sich auch zeitkritische Anwendungen in der automatisierten Produktionskontrolle realisieren.

Für die Messung größerer Flächen ist das optische 3D-Profilometer

NanoFocus μ scan konzipiert. Die eingesetzten optischen Sensoren bieten dabei eine Höhenauflösung von bis zu 10 nm. Der flexible Einsatz unterschiedlicher Sensoren am System ermöglicht eine Anpassung an die jeweilige Messaufgabe. Aufgrund seiner softwareseitig hohen Automatisierbarkeit ist das μ scan besonders geeignet für den Einsatz in der industriellen Qualitätssicherung und Prozesskontrolle.

Diese beiden Technologien bilden die Basis für eine Reihe von Speziallösungen, wie ein System für die 3D-Oberflächenanalyse von Motorzylinderlaufbahnen (μ surf cylinderinspector) oder ein



3D Ansicht einer Leiterplatte mit Mikrovias

mobiles Gerät für die Messung von Walzenoberflächen (*µsurf mobile*). Speziell für die Qualitätskontrolle großer Leiterplatten in der Elektronikfertigung wurde das Modell *µscan Pro* entwickelt.

Die Einsatzbereiche der beschriebenen optischen 3D-Oberflächenmessgeräte sind äußerst vielfältig und reichen von der Messung von Stahlwalzen in der rauen Umgebung eines Walzwerks (vgl. Fachbeitrag „Konfokal messen“) bis zur Qualitätskontrolle von Mikrolinsen im Reinraum. Einige Beispiele werden im folgenden vorgestellt.

Qualitätskontrolle von Mikrolinsen

Mikrolinsen lassen sich mit dem 3D-Mikroskop *µsurf* dreidimensional und zerstörungsfrei in verschiedenen Stationen des Fertigungsprozesses ausmessen. Zum Beispiel werden zur Kontrolle der Qualität von Replikationsprozessen Master und Replikat miteinander verglichen und Abweichungen quantitativ dargestellt (siehe Bild rechts oben). Weiterhin kann zur Überprüfung der geforderten Linsengeometrie automatisch die Abweichung des Sollwerts vom Istwert der Geometrie (zum Beispiel einer parametrischen Asphärenfunktion) bestimmt werden.

Verschleißvolumen an Werkzeugschneiden bestimmen

Bei der Herstellung von Zerspanungswerkzeugen werden hohe Anforderungen an eine gleichbleibende Formgenauigkeit und Oberflächengüte gestellt. Neben der gleichmäßigen Abnutzung (Verrundung) tritt unter ungünstigen Bedingungen am Werkzeug auch lokaler Verschleiß wie zum Beispiel die Kolkbildung auf. Das Bild rechts in der Mitte zeigt die mit dem 3D-Mikroskop *µsurf* gemessene Kolkbildung an einer Wendeschneidplatte.

Zur Vergrößerung der Messfläche wurde das Gesamtbild aus vier Einzelmessungen zusammengesetzt (Stitching). Anhand der Messdaten lassen sich das Kolkvolumen und die absolute Tiefe des Kolks bestimmen.

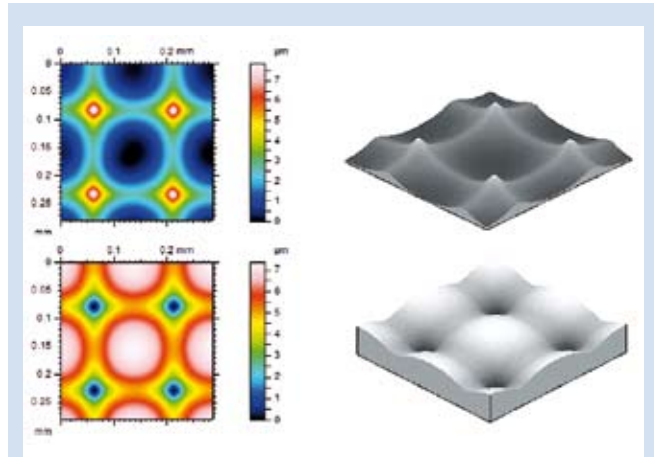
Einsatz in der Mikroelektronik

In der Mikroelektronik gilt es zunehmend, auf kleinstem Raum möglichst viele Kontakte in Form von Leads, BGA's, Bumps in und an Chip-Gehäusen unterzubringen und eine zuverlässige Kontaktierung – oft durch so genannte Mikrovias – zu gewährleisten. Das Profilometer *µscan Pro* bietet die Komplettkontrolle von Geometrie und Rauheit ganzer Leiterplatten. Das Bild S. 60 unten zeigt einen Profilschnitt und die 3D-Ansicht eines gefüllten Mikrovias. Die Messdaten werden automatisiert aufgenommen, ausgewertet und die Ergebnisse in ein kundenspezifisches Qualitätsprotokoll überführt.

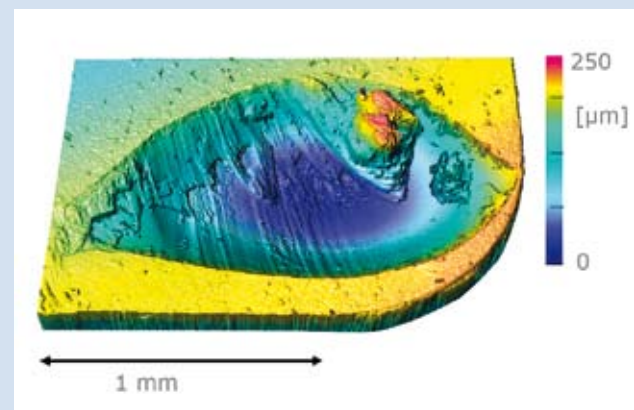
Qualitätskontrolle in der Medizintechnik

Mit bioaktiven Beschichtungen gelingt es der modernen Medizin, die Verträglichkeit von Implantaten aus nicht biokompatiblen Materialien signifikant zu erhöhen. Oft wirken die Schichten dabei als Medikamententräger. Ein Beispiel dafür sind Stents. Die Qualität der Stentoberfläche und seiner Beschichtung spielt für die Haltbarkeit und die dosierte Medikamentenabgabe eine große Rolle. Mit dem Konfokalmikroskop *µsurf* können in nur einem Messvorgang sowohl die 3D-Topografie als auch die Schichtdickenverteilung auf der Oberfläche erfasst werden, siehe Bild rechts.

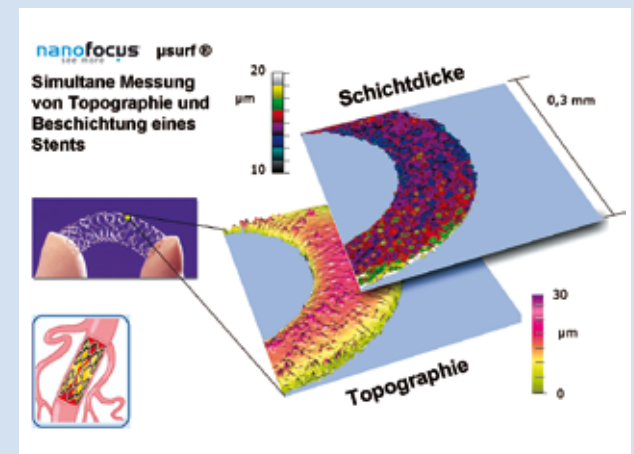
Mehr Informationen über NanoFocus Messtechnologie und Anwendungsbeispiele finden Sie unter www.nanofocus.de.



Mikrolinsen: Master und Replikation



Kolkverschleiß an Wendeschneidplatten



Profilschnitt und 3D-Ansicht eines gefüllten Mikrovias