

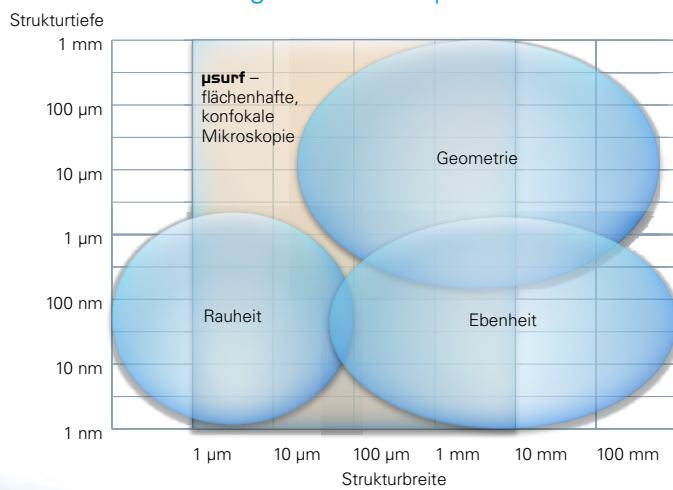


**μsurf
Technologie**

nanofocus®
see more 



Anwendungsbereich der μ surf-Sensorik





Die robuste μ surf-Sensorik basiert auf der CMP-Technologie (Confocal-Multi-Pinhole) von NanoFocus.

Sekundenschnell werden Topografie, Rauheit und Schichtdicke im Mikro- und Nanometerbereich erfasst.

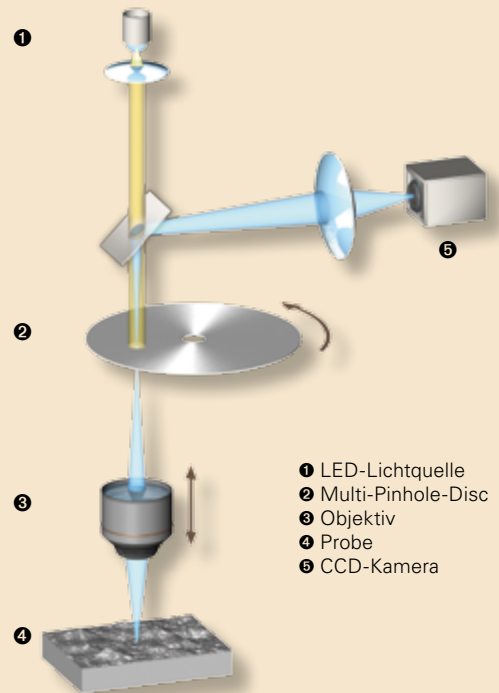
1. Prinzip

Das konfokale Mikroskop von NanoFocus besteht aus einer LED-Lichtquelle (1), einer rotierenden Lochblende, der so genannten Multi-Pinhole-Disc (2), einem Objektiv mit Piezoversteller (3) und einer CCD-Kamera (5).

Abbildung:

Das LED-Licht wird durch die Multi-Pinhole-Disc (MPD) und das Objektiv auf die Probenoberfläche (4) fokussiert. Die Probe reflektiert das Licht. An der Punktöffnung der MPD wird das Licht auf den Fokusanteil reduziert. Das Licht fällt auf die CCD-Kamera.

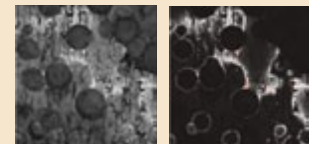
Die Skizze zeigt die Abbildung eines Oberflächenpunktes durch eine Lochblende (Pinhole) der MPD. Auf der MPD befinden sich in spezieller Anordnung eine große Zahl solcher Pinholes. Durch die Rotation der MPD wird die gesamte Probenoberfläche lückenlos gescannt.



- 1 LED-Lichtquelle
- 2 Multi-Pinhole-Disc
- 3 Objektiv
- 4 Probe
- 5 CCD-Kamera

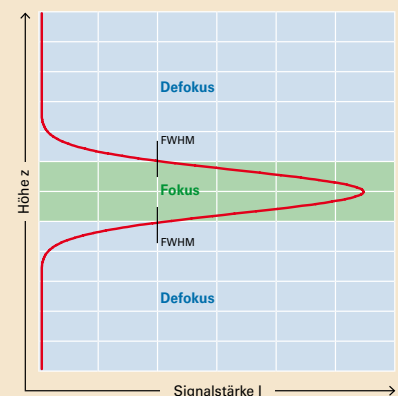
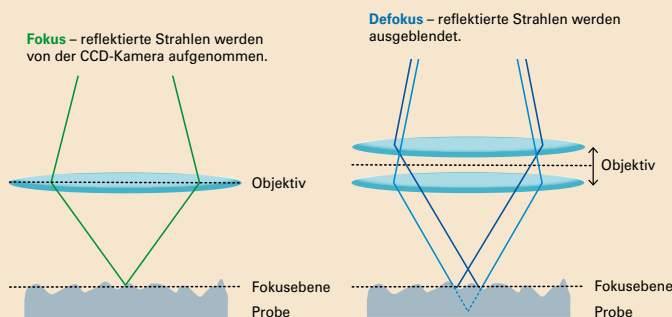
2. Konfokalkurve

Ein konventionelles Mikroskopbild enthält scharfe und unscharfe Bildanteile. Im Gegensatz dazu werden beim Konfokalbild die unscharfen Bildinformationen (Streulicht) durch die Blendenwirkung der MPD ausgefiltert (Defokus). Nur Licht aus der Fokusebene (Fokus) gelangt auf die CCD-Kamera und trägt zum Signal der Konfokalkurve bei. Dadurch sind mit einem Konfokalmikroskop Höhenauflösungen bis in den Nanometerbereich möglich. Die präzisen Höhenwerte berechnen sich aus dem Fokusbereich der Konfokalkurve.



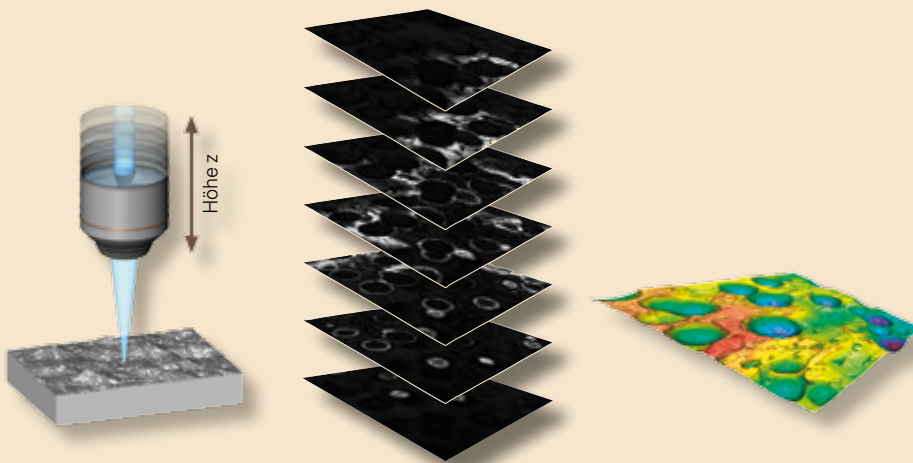
Mikroskopbild (li.): fokussierte und defokussierte Punkte werden abgebildet. Konfokalbild (re.): nur fokussierte Punkte werden abgebildet.

Konfokalkurve:
aus dem Fokusbereich wird der präzise Höhenwert errechnet.



3. Konfokaler Bildstapel

Jedes Konfokalbild ist ein horizontaler Schnitt durch die Topografie der Probe. Durch die Aufnahme von Bildern in unterschiedlichen Höhenabständen erhält man einen Bildstapel. Dies wird beim Konfokalmikroskop über die präzise vertikale Verschiebung des Objektivs mittels eines Piezoverstellers erreicht. Durchschnittlich werden 200 bis 400 Konfokalbilder innerhalb weniger Sekunden aufgenommen. Die Messsoftware errechnet aus dem konfokalen Bildstapel ein exaktes dreidimensionales Höhenbild.



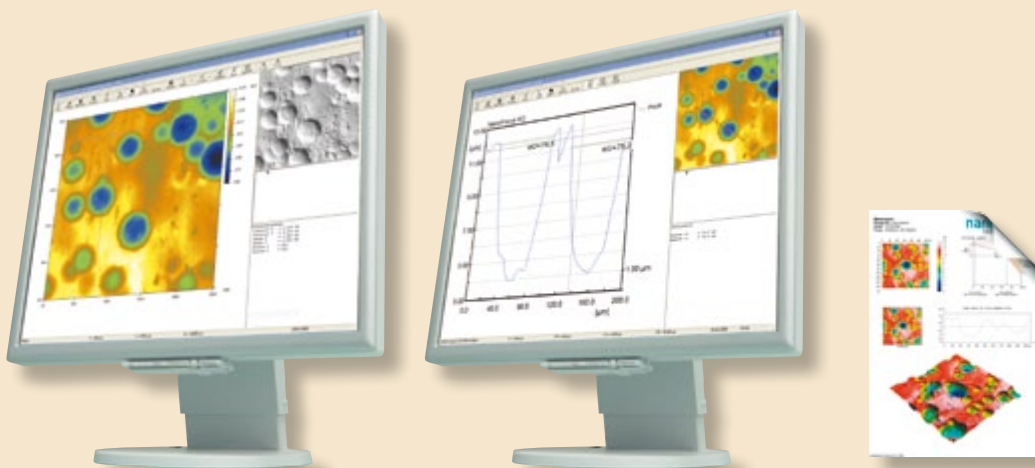
Messvorgang:
mit einem Piezoversteller
wird das Objektiv in der
Höhe verschoben.

Bildstapel:
bis zu 1000 konfokale
Einzelbilder werden
aufgenommen.

Messergebnis:
aus dem Stapel der konfokalen
Bilder wird die Oberflächen-
Topografie rekonstruiert.

4. Quantitative Analyse und Protokoll

Die Messwerte werden an das Analyseprogramm übergeben. Das Programm beinhaltet Analysemethoden, wie ISO 25178 oder ISO 4287. Rauheit (2D- und 3D-Parameter), Form und die Dicke transparenter Schichten sowie Mikrogeometrien lassen sich berechnen. Die Ergebnisse werden automatisch in ein Messprotokoll übertragen.



Farbskalierte Höhendarstellung

Einzelprofil aus der Messung

Automatisch erstellter
Messreport

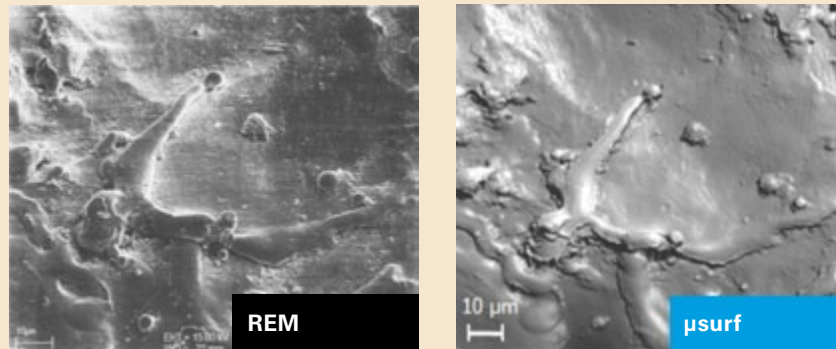
Exakte und aussagekräftige 3D-Messwerte

Die μ surf-Technologie bietet zur Charakterisierung von technischen Oberflächen im Mikro- und Nanometerbereich viele Vorteile.

Als Vergleich der Auflösung der μ surf-Technologie zu einem Rasterelektronenmikroskop (REM) dient die Oberfläche einer elektronenstrahl-strukturierten Walze. Im Gegensatz zum REM liegen bei der μ surf-Technologie die Daten als echte Höhenkoordinaten (x,y,z) vor. Nur mit diesen quantitativen Daten ist eine exakte Auswertung von 3D-Parametern möglich, die einen wesentlich größeren Umfang an Informationen über die Oberflächenbeschaffenheit liefern.

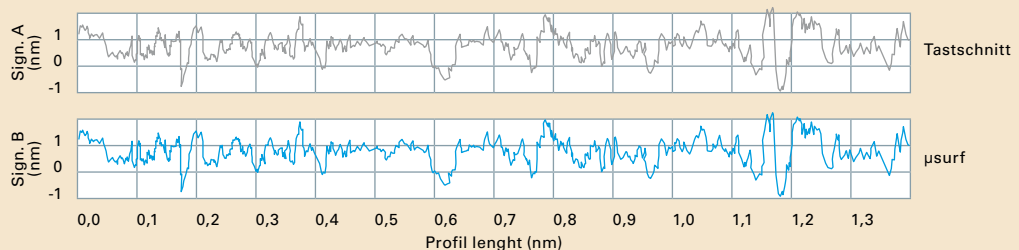
Zudem bietet die μ surf-Technologie 99 Prozent Korrelation mit Tastschnittverfahren. Dies geht aus einer Vergleichsstudie des National Institute of Standards and Technology (NIST) hervor. Mit der μ surf-Technologie können die Daten jedoch um ein Vielfaches schneller gewonnen werden, ohne das Messobjekt zu beschädigen.

Vergleich Rasterelektronenmikroskop (REM) und μ surf-Konfokalmikroskop



Strukturierte Oberfläche (100x90 μ m), REM: Alcan Research Center, Neuhausen.

Korrelation Tastschnittverfahren und μ surf-Konfokalmikroskop



99% Übereinstimmung (KKF)

Bestes System innerhalb Vergleichsstudie am NIST, 2005

Sekundenschnelle Messungen mit Aussagekraft

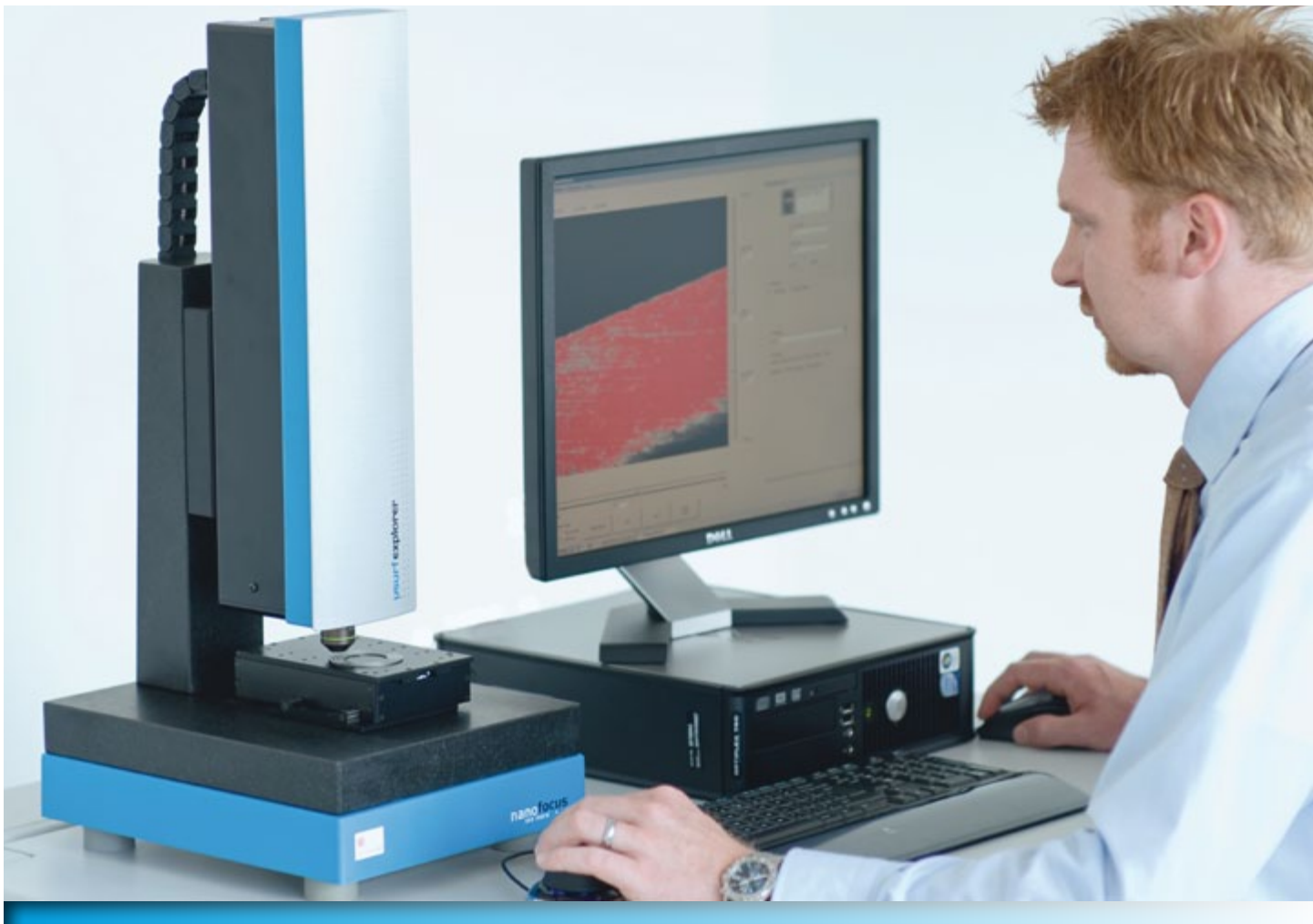
Für Messungen mit den μ surf-Systemen ist keine Probenvorbereitung notwendig. Wenn die Probe unter dem Objektiv platziert ist, sind es dank der intuitiven Benutzerführung und der übersichtlichen Bedienoberfläche nur wenige Klicks bis zum Start der Messung. Die Einstellung der Messparameter kann dann auch für ganze Messreihen verwendet werden. Bereits nach wenigen Sekunden liegt ein aussagekräftiges Messergebnis zur weiteren Analyse vor.

Durch Übertragung der Messdaten in die Protokollvorlagen der Software μ soft analysis wird automatisch ein vollständiger Messreport generiert, der die gewünschten Parameter in Form von Tabellen, Profilen und

3D-Bildern enthält. Mit der Automatisierungssoftware μ soft automation können Messprozesse bei hohem Durchsatz ohne Benutzereinfluss und mit höchster Effizienz durchgeführt werden.



Im Gegensatz zu anderen Verfahren liefert die μ surf-Technologie aussagekräftige Messungen und Analysen in wenigen Sekunden. Einfache Bedienung und intelligente Software sorgen für maximale Effizienz.



Robuste Präzisionsmesstechnik für industrielle Anwendungen



Die μ surf-Technologie wurde speziell für den Einsatz in rauer Produktionsumgebung entwickelt. Der robuste Aufbau und Ausstattungsmerkmale wie schwingungsabsorbierende Füße gewährleisten zuverlässig exakte Messergebnisse. Für ihre Präzision spielen Umgebungseinflüsse wie Schwingungen, Staub oder Spritzwasser keine Rolle.

Dass sich die μ surf-Technologie im industriellen Alltag bewährt hat, beweisen zufriedene Kunden aus verschiedensten Branchen, von Automotive und Werkzeugbau über Solar und Medizintechnik bis hin zur Elektronikindustrie. Auf die zuverlässige Arbeitsweise der μ surf-Systeme vertraut auch die ThyssenKrupp Steel AG, die nicht nur Kunde, sondern Forschungs- und Entwicklungspartner der NanoFocus AG ist.



NanoFocus entwickelt und produziert komplette 3D-Messlösungen, bei denen Hard- und Software exakt aufeinander abgestimmt sind. Die Komponenten, aus denen die μ surf-Systeme und -Sensoren am Produktionsstandort Oberhausen aufgebaut werden, entsprechen höchsten Qualitätsstandards. Sie müssen zudem wartungsarm und langlebig sein, wie etwa die als Lichtquelle eingesetzte Hochleistungs-LED. Das garantiert den wirtschaftlichen Betrieb eines stets einsatzbereiten Messsystems.



Die in NanoFocus-Messsystemen eingesetzten Komponenten durchlaufen strenge Auswahl- und Prüfprozesse, um beste Qualität zu gewährleisten.



Normen sind ein Katalysator für Innovationen. Ein Beispiel ist die EN ISO 25178 Normenreihe, die sich mit der flächenhaften dreidimensionalen Rauheitsmessung auseinandersetzt. Erst durch diese Norm wurden viele neue Auswertungen möglich, die die Oberflächenbeschaffenheit und ihre Funktionen wesentlich besser beschreiben. Darum implementiert NanoFocus neueste Normen in Messsysteme und Software.

Für NanoFocus ist es jedoch nicht nur wichtig, Messlösungen konform zu nationalen und internationalen Standards anzubieten. NanoFocus setzt auch sein Expertenwissen im Bereich der optischen Messtechnik in den Normungsausschüssen ein, um sich aktiv in den Erarbeitungsprozess neuer Normen einzubringen. Ein weiterer Grund für den technischen Vorsprung der NanoFocus-Produkte.

Normkonformität der **μsurf**-Technologie und Software

μsurf

ISO 25178-6, ISO 5436-1, VDI 2655-1.2a

μsoft control (Steuerungs- und Messsoftware)

ISO 11562, ISO 4287, ISO 4288, ISO 5436-1, ISO 5436-2

μsoft analysis (Analysesoftware)

EUR 15178 EN, ISO 1101, ISO 11562, ISO 12085, ISO 12181-1, ISO 12181-2, ISO 12780-1, ISO 12780-2, ISO 12781-1, ISO 12781-2, ISO 1302, ISO 13565-1, ISO 25178-2, ISO 25178-6, ISO 4287, ISO 4288, ISO 5436-1, ISO 5436-2, ISO/TS 16610-1, ISO/TS 16610-20, ISO/TS 16610-22, ISO/TS 16610-31, ISO/TS 16610-40, ISO/TS 16610-41, ISO/TS 16610-49



Standard

Das günstige Komplettpaket

Dass der Einstieg in die Mikro- und Nanotechnologie nicht kompliziert und teuer sein muss, zeigen die Standardsysteme μ surf basic, μ surf explorer und μ surf mobile. Auspacken, anschließen, messen. Noch nie war es so einfach, exakte dreidimensionale Oberflächenanalysen bis in den Nanometerbereich durchzuführen.

Die μ surf-Standardgeräte werden in den unterschiedlichsten Branchen eingesetzt: zur Rauheitsmessung bei der Herstellung medizinischer Blutpumpen, bei der Produktionskontrolle elektronischer Bauteile für die Automobilindustrie, der Fertigung komplexer Elektronikmodule, der Vermessung kleinster Schichtdicken, in der Aluminiumverarbeitung oder etwa der Papier- und Druckindustrie.



Modular

Das individuelle Konzept

In manchen Fällen sind die Messaufgaben und Anforderungen so individuell, dass ein maßgeschneidertes Messsystem die optimale Lösung ist. Die breite Palette von standardisierten Bauteilen sowie die Erfahrung und die Kompetenz interner Hard- und Softwarespezialisten ermöglicht NanoFocus, das μ surf custom für jede Anforderung auszustatten.

Die custom-Systeme finden vor allem bei der 3D-Vermessung von extrem anspruchsvollen und speziellen Oberflächen Verwendung sowie in der Grundlagenforschung oder bei Anwendungen in Bereichen wie der Medizintechnik, bei denen spezifische Normen eingehalten werden müssen.



Business Solution

Die ausgereifte Branchenlösung

Zunehmend mehr Industriebranchen haben einen großen Bedarf an Messgeräten, die genau auf die Ansprüche ihrer Produkte sowie Entwicklungs- und Fertigungsprozesse abgestimmt sind. Die Business Solutions von NanoFocus bieten genau das: gemeinsam mit Schlüsselanwendern konzipierte und stetig weiterentwickelte Branchenlösungen. So verbindet sich in den Business Solutions Branchenwissen mit ausgereifter NanoFocus-Technologie. Das Ergebnis ist ein System, das ohne weitere Entwicklungsarbeit branchenspezifische und komplexe Messaufgaben produktionsnah übernehmen kann.

Zu diesen Lösungen gehört der bereits von Premium-Automobilherstellern weltweit eingesetzte μ surf cylinder für die Entwicklung und Produktionskontrolle energieeffizienter und verschleißarmer Motorzylinder. Mit der Business Solution μ surf solar werden die Entwicklungsprozesse von Solarzellen beschleunigt, Produktionsprozesse verifiziert sowie Leistungsfähigkeit und Qualität der Solarzellen stetig verbessert.



Integration

Technischen Vorsprung nutzen

Die Sensoren und Messköpfe der μ surf-Systeme lassen sich vollständig in Fertigungsabläufe integrieren. So nutzen viele Branchenpartner NanoFocus-Technologie, um ihre Produkte mit den besten Komponenten zur dreidimensionalen Oberflächenanalyse auszustatten. Neben der Messtechnik und Medizin ist es hier vor allem die Sicherheitstechnik, die auf die Technologie zurückgreift. Der Weltmarktführer für kriminaltechnische Untersuchungsgeräte nutzt beispielsweise seit Jahren erfolgreich NanoFocus-Messköpfe zur nanometergenauen Analyse von Geschossen.

Einsatz der μ surf-Systeme nach Messaufgaben

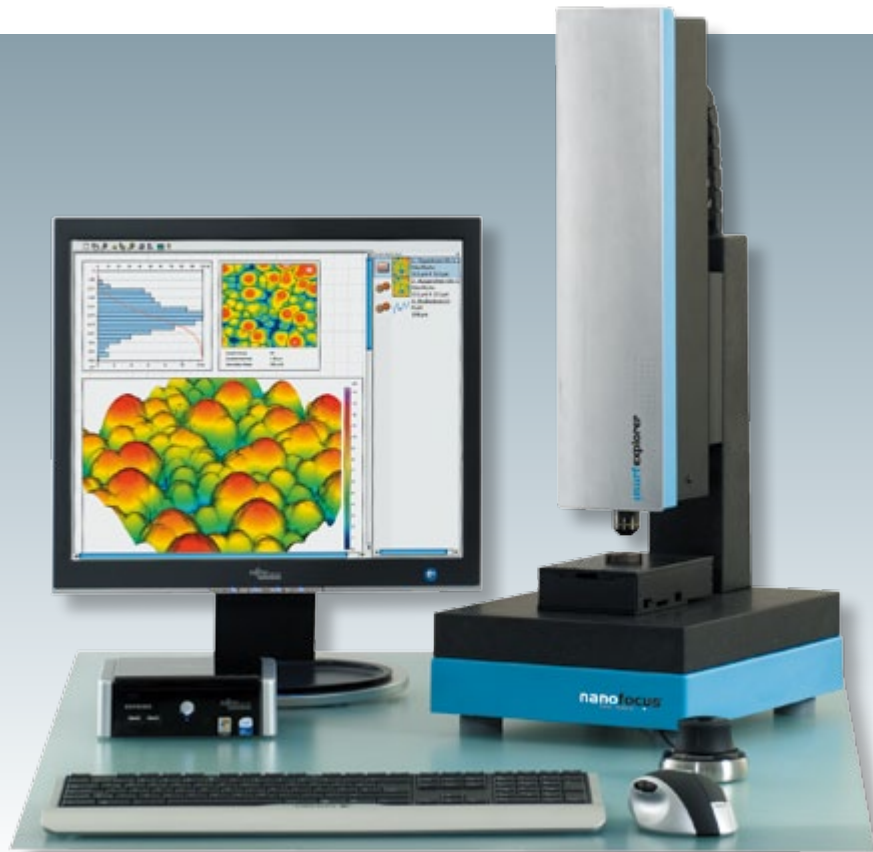
μ surf basic		
μ surf explorer		
	μ surf custom, μ surf cylinder, μ surf solar	
		μ surf sensor
Prozessentwicklung (F&E)	Prozesskontrolle	Produktionskontrolle

µsurf explorer

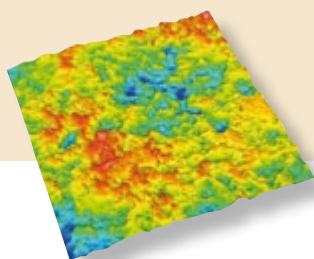


reddot design award
winner 2009

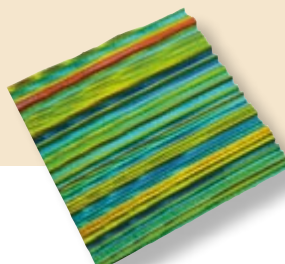
Flexible Allround-Messlösung
Kompakte Bauweise
Bedienerfreundliches Konzept



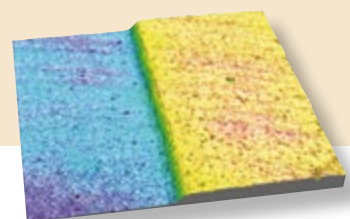
Der µsurf explorer ist ein flexibles und bedienerfreundliches 3D-Messsystem zur präzisen Oberflächenanalyse, das sowohl für den Einsatz in Mess- und Prüflaboren als auch in Produktionsumgebungen geeignet ist. Das für sein kompaktes Design ausgezeichnete Messsystem liefert zuverlässige 3D-Messwerte schnell und unkompliziert mit nur wenigen Funktionsschritten.



Dentalimplantat

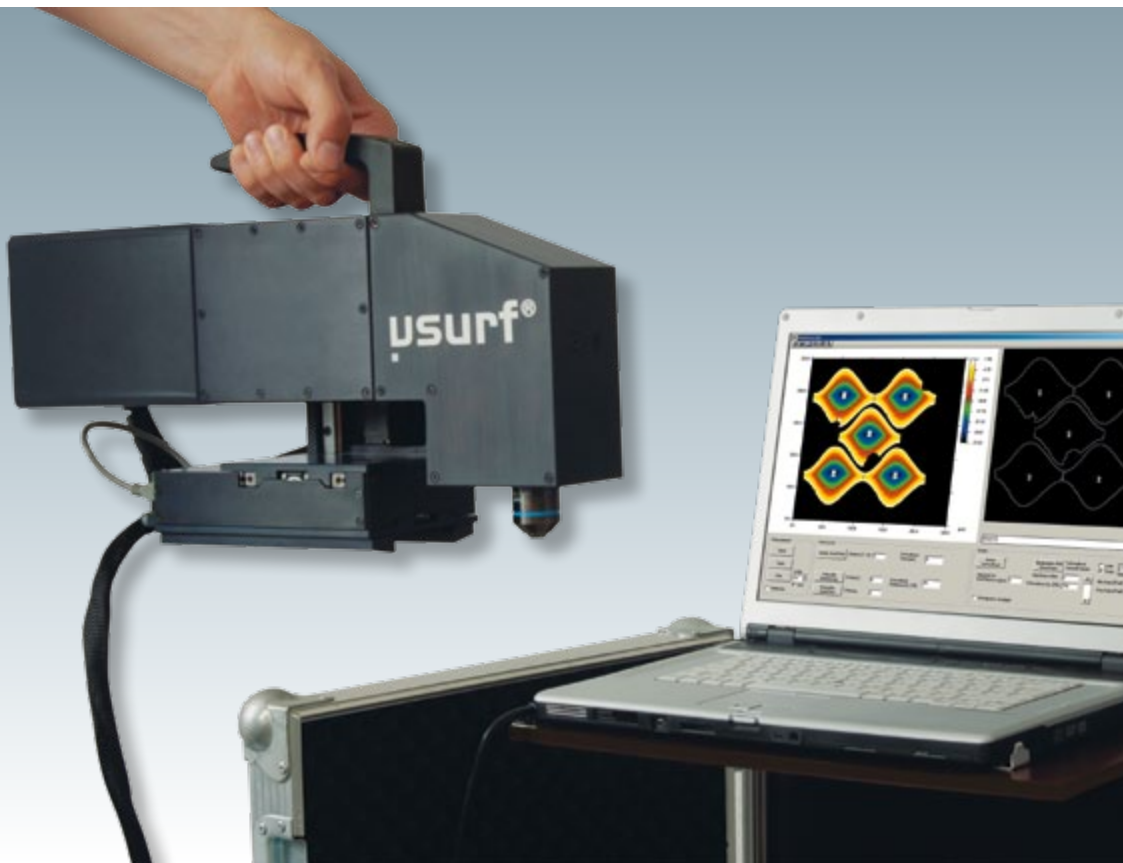


Geschliffene Oberfläche



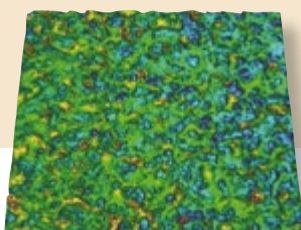
Stufenmessung (50 nm)

µsurf mobile

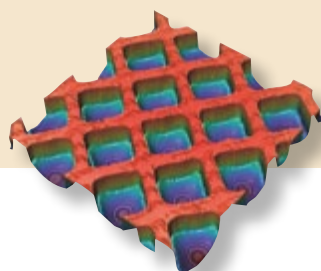


Mobiler Einsatz
 mit Akkubetrieb
 5,5 kg leicht
 Motorische xyz-Achse

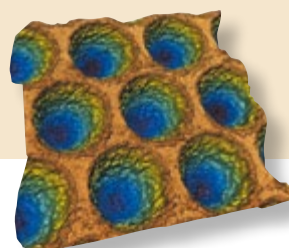
Für Messungen auf großen Objekten wie Walzen und Karosserien wurde das kompakte und tragbare µsurf mobile entwickelt. Innerhalb weniger Minuten ist das fünf Kilogramm leichte Gerät auf dem Objekt einsatzbereit. Auch großflächige Messungen auf Walzen entlang des Krümmungsradius sind dank des integrierten Autofokus möglich.



EDT-Walze



Rasterdruckwalze



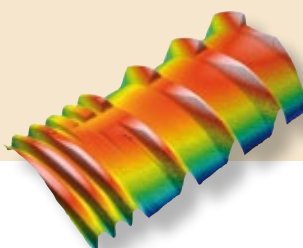
Tiefdruckwalze

µsurf basic

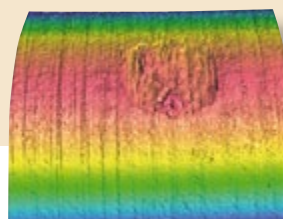
- Revolver
- 75 mm Höhenmessbereich
- Plastische 3D-Darstellung
mittels Echtfarben



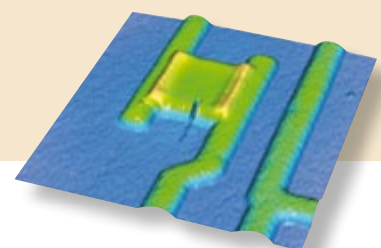
Das µsurf basic ist ein 3D-Mikroskop, dass speziell auf die Anforderungen der industriellen und industrienahen Forschung ausgerichtet ist. Das Mikroskop besticht vor allem durch seine hohe Messgeschwindigkeit und seine Flexibilität, wenn viele verschiedene Messaufgaben mit variierenden Anforderungen zu realisieren sind.



Schraubengewinde

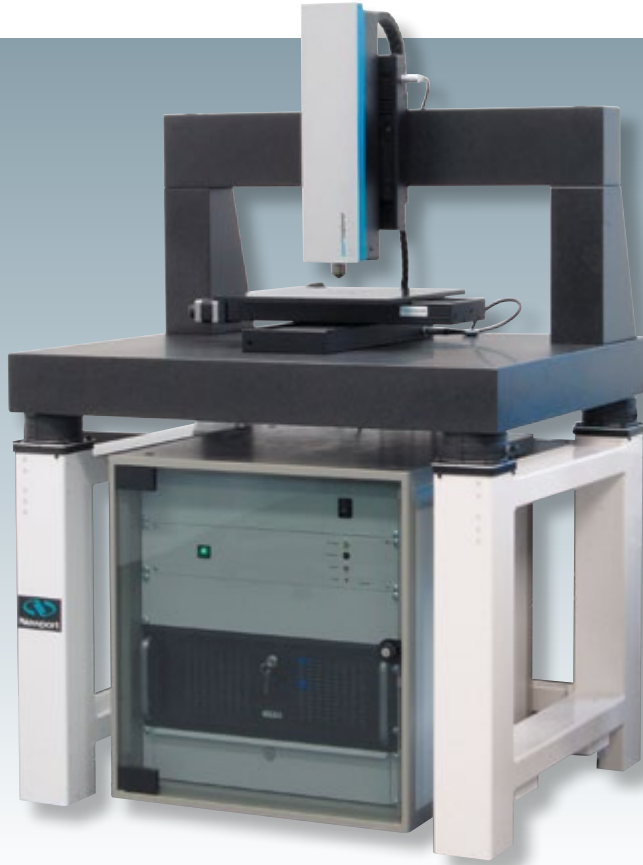


Reibverschleiß



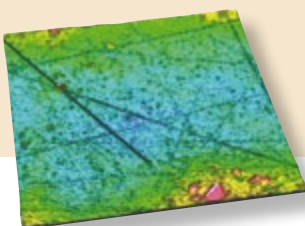
Widerstand

µsurf custom

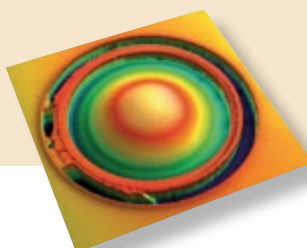


Modulares Konzept
Vollständig automatisierbar
Für anspruchsvolle Oberflächen

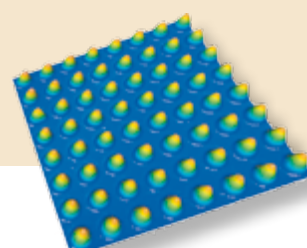
Das µsurf custom wird genau nach Anforderung konzipiert und jeder Messaufgabe angepasst. Eine große Auswahl an Hard- und Softwarekomponenten ermöglicht Universal-Laborgeräte bis hin zum vollautomatisierten System für die Qualitätssicherung. Selbst bei kleinsten Höhenstrukturen sind Messergebnisse mit nanometergenauer Auflösung garantiert – und das in Sekundenschnelle.



Implantat



Sensormembran



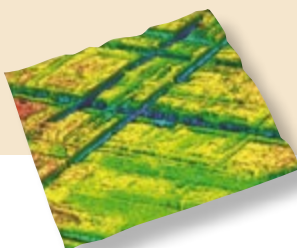
Mikrolinsen

µsurf cylinder

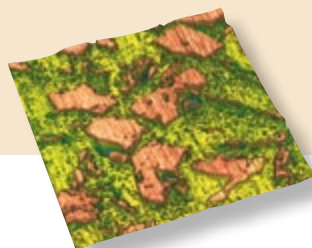
- Gewinkelte Optik
- Für Zylinderbohrungen von 70 mm bis 165 mm
- Beliebige Messpositionen (radial, axial) anfahrbar



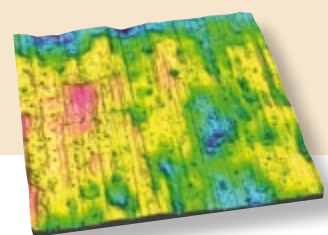
Der µsurf cylinder dient zur Messung von Zylinderlaufflächen in der Automobilindustrie. Eine gewinkelte Optik taucht in die Zylinderbohrung ein und wird per Joystick gesteuert. Jede Position innerhalb der Zylinderbohrung ist in kurzer Zeit erreichbar. Für Wiederholungsmessungen und Serieninspektionen sind automatisierte Messabläufe in der Datenbank hinterlegt. Mit dem Linewalking-System als ergänzender Automatisierungslösung kann der Messprozess an Motorzylindern noch effektiver und zeitsparender gestaltet werden. Das Schienensystem wird auf den Motorblock aufgesetzt, darin wiederum wird der µsurf cylinder eingesetzt. Der Messkopf fährt nun selbstständig die einzelnen Zylinderbohrungen an und vermisst diese automatisiert. Es ist somit keine Umrüstung und kein manueller Eingriff in den Messprozess mehr notwendig.



Honstruktur



AluSil



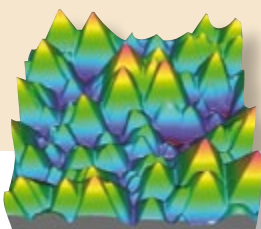
Beschichteter Kolben

µsurf solar

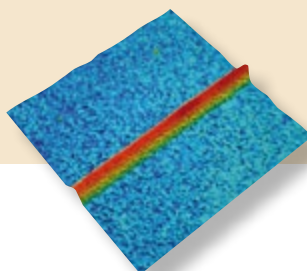


Bis zu 12 Flächenmessungen
Innerhalb von 1 Minute
Einfache und
intuitive Automation

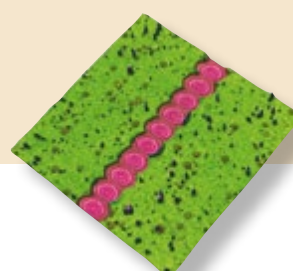
Das µsurf solar ist eine Universallösung für die große Bandbreite von Messaufgaben an mono- und multikristallinen Solarzellen. Mit Tischen, die bis in den Meterbereich erhältlich sind, können sogar ganze Solarmodule auch im Dünnschichtbereich vermessen werden. Die Ausstattung mit einem Vakuum-Chuck und die Einbindung spezieller Algorithmen für eine verbesserte Auswertung antireflektierender Oberflächen sorgen für optimale Messergebnisse. Mit der integrierten Automatisierungsfunktion lassen sich schnell und unkompliziert Mess- und Analyseabläufe programmieren.



Pyramidenstruktur



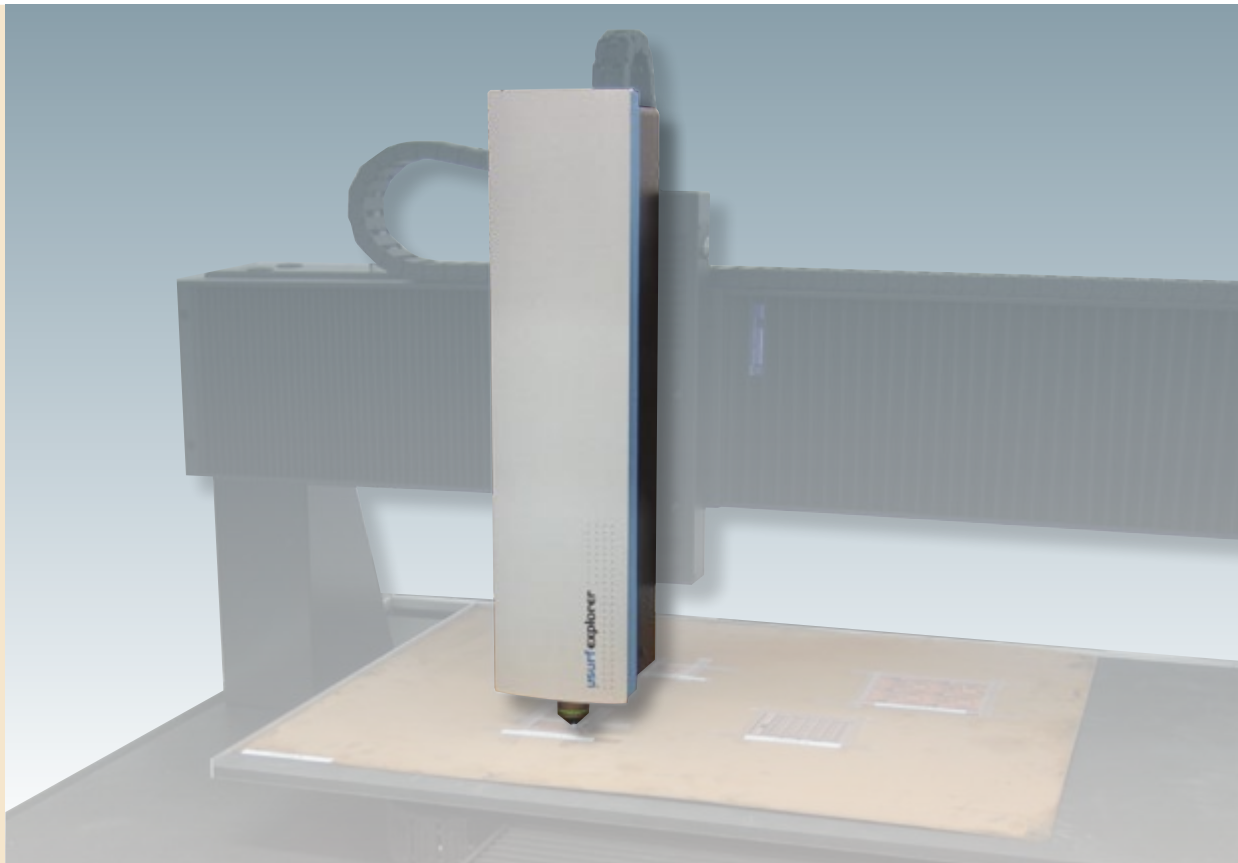
Finger



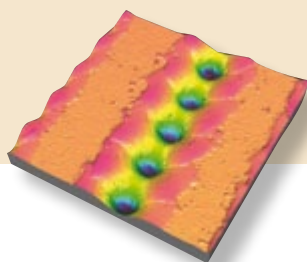
Laserscribes

µsurf sensor

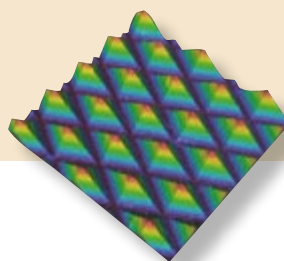
- Einfache Integration
- Individuelle Ausführungen möglich
- Sofort einsetzbar



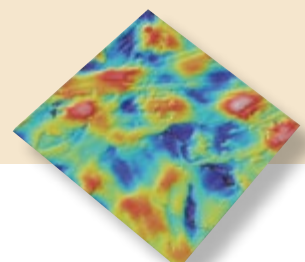
Der µsurf-Flächensensor zur konfokalen Messung ist das Herzstück der µsurf-3D-Technologie. Er lässt sich einzeln in Fertigungsmaschinen und Analysesysteme integrieren. Softwareschnittstellen in Form von Software Development Kits ermöglichen die vollständige Integration in eine übergeordnete Softwarelösung.



gelaserte Struktur

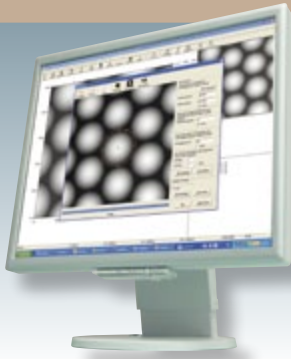


gefräste Struktur



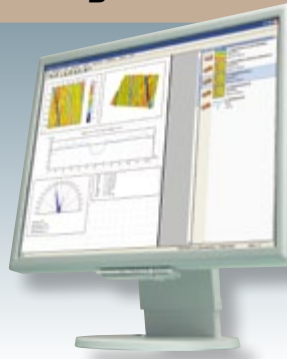
Struktur eines Gemäldes

µsoft control



Mit der umfangreichen Software µsoft control lassen sich Messdaten schnell auswerten und visualisieren. Die Softwareoberfläche ist in drei Bereiche unterteilt und bietet einen guten Überblick über die gewünschten Informationen. Der Messassistent zur Gerätesteuerung ist in µsoft control bereits integriert. Von der Messung bis zur Auswertung ist nur ein Programm notwendig.

µsoft analysis



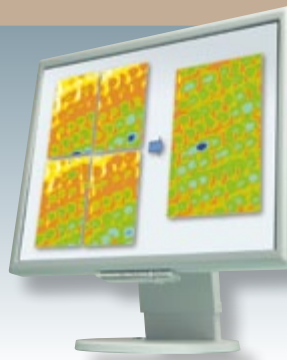
Die µsoft analysis ist eine Auswertungssoftware für die 2D/3D-Oberflächenanalyse mit umfangreicher Funktionalität. Die Software enthält stets die aktuellsten Normparameter und Filterfunktionen. Die Versionen Standard, XT und Professional sind erhältlich.

µsoft automation



Mit µsoft automation lassen sich individuelle Messungen und Auswertungen auf leichte Weise automatisieren. Alle festgelegten Messparameter werden in einer Messvorlage gespeichert. Der Bediener führt diese per Knopfdruck aus. Die Messdaten werden in einer Datenbank abgelegt. Die Datenbank bildet die Schnittstelle zum Prüfsystem und einem auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittenen µsoft automation-Analytik-Modul.

Stitch-Tool



Das Messfeld des Objektivs reicht in einigen Fällen nicht zur Beurteilung ausgedehnter Eigenschaften wie Form, Rauheit und Welligkeit aus. Zur Erweiterung der Gesamtmessfläche können mit dem Stitch-Tool benachbarte Messfelder nahtlos zu einer Gesamtmessung verknüpft werden.

Sie interessieren sich für andere Anwendungsbereiche oder Produkte und wünschen eine Beratung?
Rufen Sie uns an oder schreiben Sie eine E-Mail an: sales@nanofocus.de