

SENSOFAR<sup>®</sup>  
METROLOGY



Entwickelt  
für Geschwindigkeit  
Die Lösung für QA/QC und F&E

**S** **neox**  
3D Optical Profiler

# Einfach stark

Bei Leistung, Funktionalität, Effizienz und Design, übertrifft das neue S neox alle bisherigen optischen 3D-Profiler. Damit bietet Sensofar ein branchenführendes Flächenmesssystem.

## Benutzerfreundlich

Wir bei Sensofar arbeiten beständig daran, unsern Kunden ein unglaubliches Benutzererlebnis zu bieten. Das S neox System der fünften Generation wurde für noch mehr Benutzerfreundlichkeit, intuitivere Handhabung und ein höheres Arbeitstempo geschaffen. Selbst der Erstnutzer bedient das System mit einem Klick. Softwaremodule, mit denen das System auf die Benutzeranforderungen eingestellt wird, machen es möglich.

## Schneller als jemals zuvor

Alles geht schneller, dank neuer, intelligenter Algorithmen und einer neuen Kamera. Die Datenerfassung erfolgt mit 180 fps. Die Standard-Messwerterfassung ist 5 mal schneller als bisher. Damit ist das S neox das schnellste Flächenmesssystem auf dem Markt.



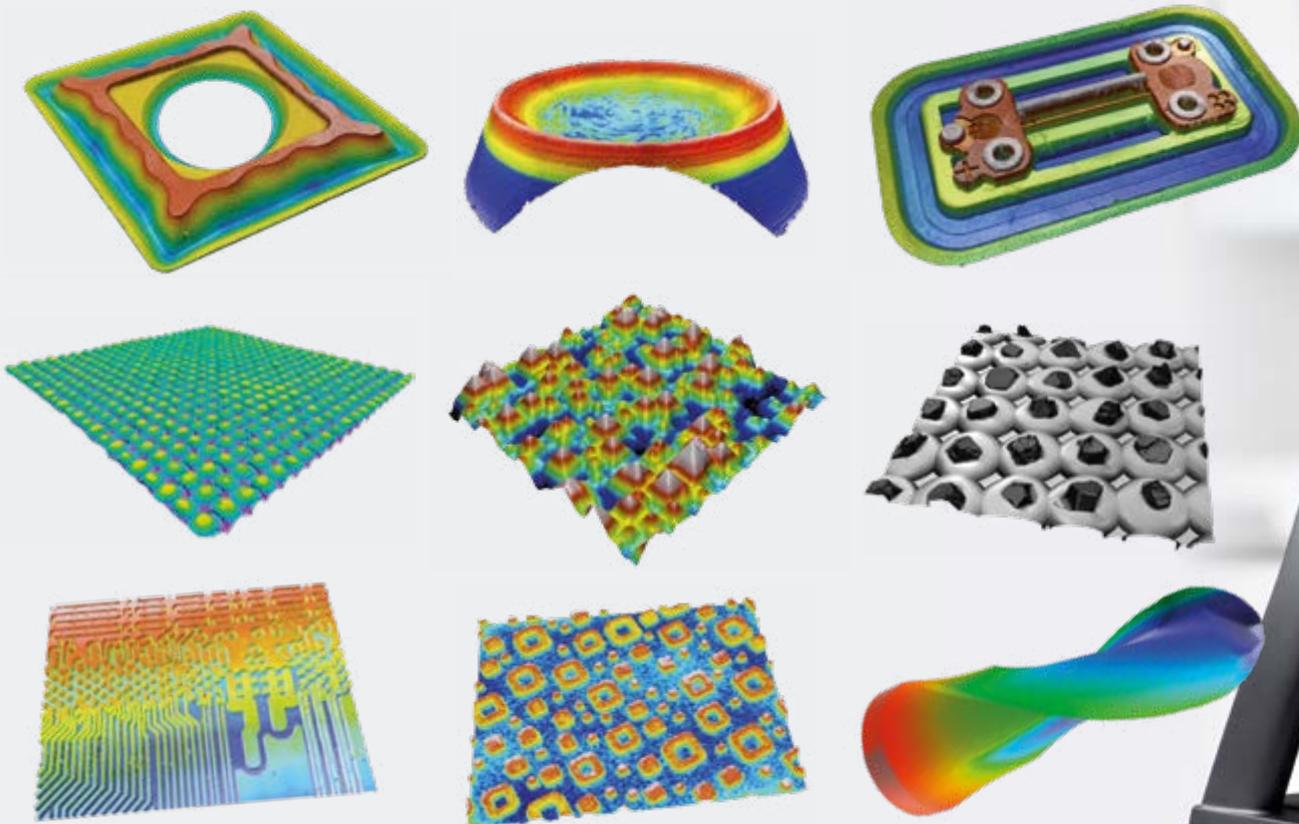
## Anwendungen

- Luftfahrt und Automobilindustrie
- Energiewirtschaft
- Forensik
- Medizinische Geräte
- Mikroelektronik
- Mikrofertigung
- Halbleitertechnik
- Oberflächengüte
- Werkzeugsektor
- Optik
- Uhrenbau

# Vielseitiges

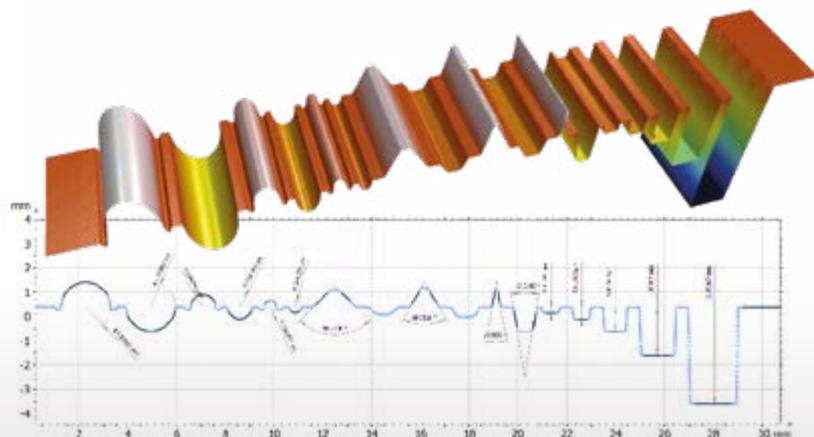
## Qualitätskontrolle

QC-Verfahren werden durch neue automatische Module unterstützt. Sie dienen zur Steuerung der Zugriffsrechte, enthalten Rezepte, gewährleisten die Kompatibilität mit Barcode/QR-Lesegeäten und bieten die passenden Plug-Ins zur Erstellung von Pass/Fail-Berichten unter Einsatz unserer eigenentwickelten SensoPRO Software. Unsere optimierten Lösungen lassen sich dank ihrer Flexibilität und benutzerfreundlichen Oberfläche in QC-Umgebungen einsetzen und so programmieren, dass rund um die Uhr gearbeitet werden kann.



## Rückverfolgbarkeit

Der S neox dient zur Erstellung hochpräziser und rückverfolgbarer Messungen. Die Systeme werden mit rückverfolgbaren Standards dem ISO 25178 Standard folgend kalibriert für: Z-Vergrößerungsfaktor, XY-Vergrößerung, Ebenheitsfehler genauso wie für Parazentrität und Parfokalität.

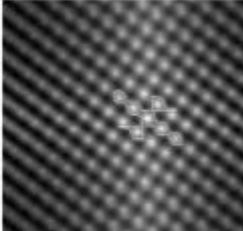


# System

## Forschung und Entwicklung

Dank der 3-in-1 Technologie von Sensofar, genügt ein einziger Klick in SensoSCAN um die am besten geeignete Technik für die jeweilige Aufgabe auszuwählen. Der Sensorkopf verfügt über die Betriebsarten Konfokal, Interferometrie und Ai Fokusvariation, ein entscheidender Beitrag zur Vielseitigkeit des Systems, der unerwünschte Kompromisse bei der Datenerfassung minimiert. Der S neox eignet sich für alle Laborumgebungen ohne Einschränkungen.



	<b>ISO 25178 / Height</b> Sa: 2.5618 µm Sq: 2.1627 µm Smax: 9.1161 µm Sz: 9.1993 µm Sv: 4.9179 µm Vmax: 4.2443 µm Vv: 4.2443 µm Vv10: 34.421 µm	<b>ISO 25178 / Spatial</b> Sp: 7.6931 µm Sld: 48.4200 /° Sm: 9.3376 °	
	<b>ISO 25178 / Functional</b> Sa: 9.4213 µm Sq: 4.2998 µm Smax (µm): 47.1331 µm Smax (%): 11.3838 % Svc: 93.2667 % Svk: 2.1034 µm Svk (%): 1.6039 µm Svk1: 0.2961 µm Svk1 (%): 0.4639 µm	<b>ISO 25178 / Volume</b> Vvc: 40862.23433 µm³/cm³ Vvc1: 21396.31038 µm³/cm³ Vvc2: 4.3338 µm³/cm³ Vvc3: 48842.41475 µm³/cm³ Vvc4: 16.2188 µm³/cm³	

Die Berechnung der Oberflächenparameter erfolgt gemäß ISO 25178 und ISO 4287. Höhen-, Raum-, Hybrid-, Funktional- und volumetrische Parameter werden ermittelt.



Sensofar ist seit 2007 Mitglied des Technischen Komitees der Internationalen Organisation für Normung (ISO/TC213)

# Geführtes System

## SensoSCAN

Die SensoSCAN-Software ermöglicht die Steuerung der Systeme über eine intuitive, übersichtliche Bedienoberfläche, die den Benutzer durch die 3D-Umgebung führt und so für eine optimale Arbeitsumgebung sorgt.



### Proben Navigation

Ein Übersichtstool hilft dem Benutzer, die Probe während der Messvorbereitung zu prüfen, die Messpositionen vor der Erfassung einzusehen und den Automatisierungsvorgang zu unterstützen. Das Arbeiten mit hoher Vergrößerung wird dank sicherer Positionsbestimmung einfacher.



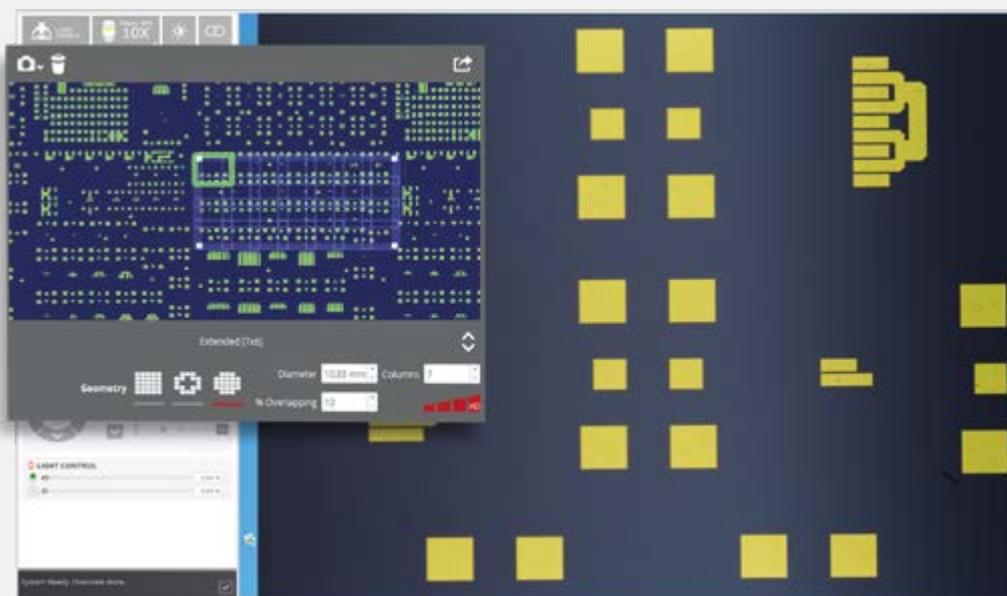
### Auto-3D-Funktion

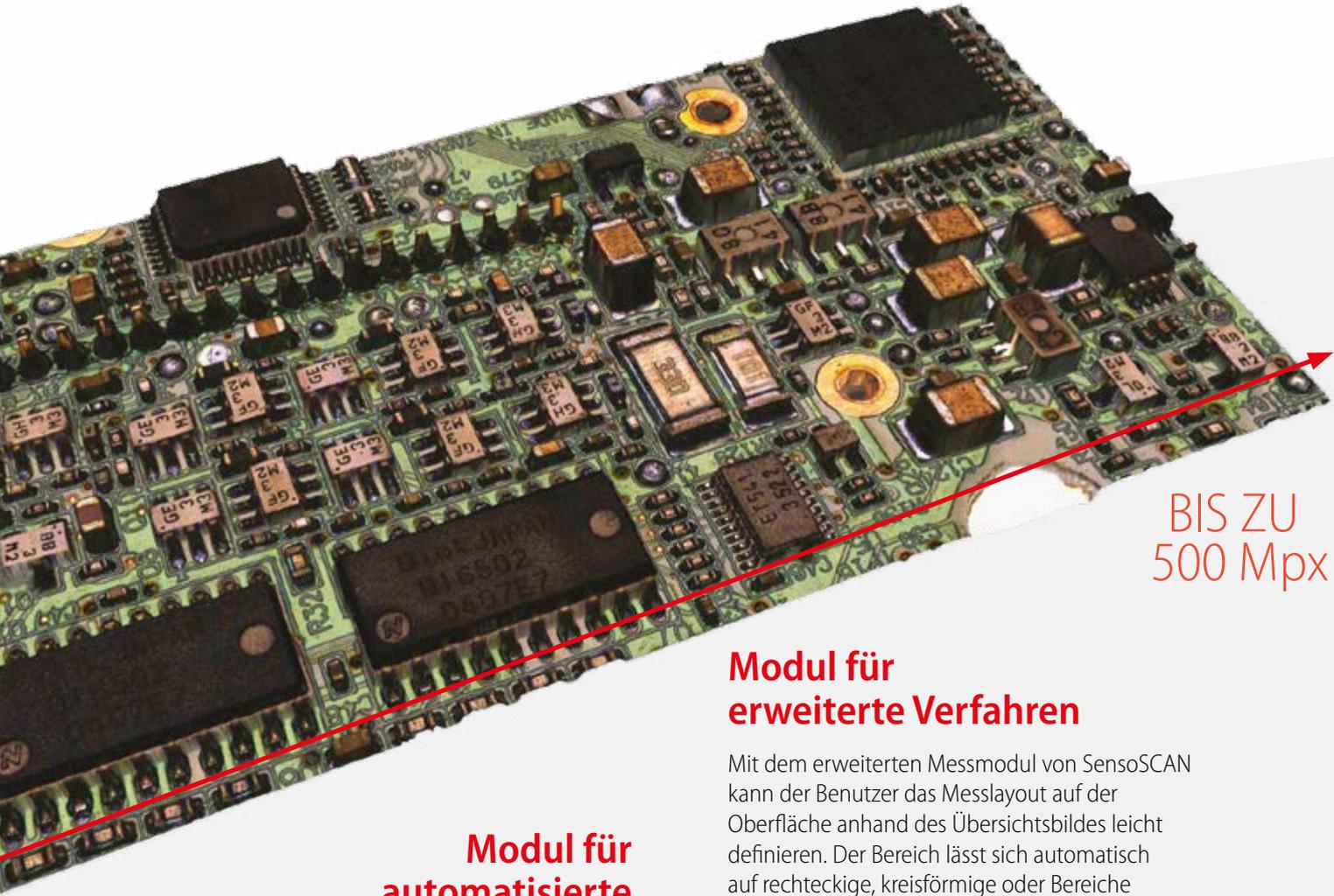
Bei Auswahl der 3D-Auto-Funktion ermittelt die SensoSCAN Software vor der Ausführung des ausgewählten Messverfahrens automatisch die korrekte Beleuchtung und den geeigneten Messbereich. Das Ergebnis sind qualitativ hochwertige Erfassungen innerhalb weniger Sekunden.



### Analysen und Berichte

Zur Anwendung vordefinierter Filter- und Operatorkonfigurationen auf sich wiederholende Messungen können Analysevorlagen festgelegt werden. Damit lassen sich klare und gut strukturierte Berichte erstellen, aus denen 3D-Daten, ein 2D-Profil und sämtlichen ISO-Parameter der einzelnen Messungen hervorgehen.





BIS ZU  
500 Mpx

### Modul für automatisierte Verfahren

Automatische Messungen werden unter Einsatz des Rezept-Tools gewonnen, einem einfach anpassbaren Werkzeug zur Festlegung Qualitätskontrollverfahren. Ideal zur Qualitätskontrolle geeignet, lassen sich damit automatische Messverfahren mit Profilverwaltung, Probenidentifizierung, Datenexport und Pass/Fail-Kriterien definieren.



### Modul für erweiterte Verfahren

Mit dem erweiterten Messmodul von SensoSCAN kann der Benutzer das Messlayout auf der Oberfläche anhand des Übersichtsbildes leicht definieren. Der Bereich lässt sich automatisch auf rechteckige, kreisförmige oder Bereiche von besonderem Interesse zuschneiden. Breite Flächen mit bis zu 500 Mio. Pixel sind möglich. Es stehen verschiedene Scanstrategien zur Verfügung, wie Autofokus je Bildfeld oder Fokusverfolgung zur Minimierung des vertikalen Scanbereichs.

### Vielfältige und leistungsstarke Erfassung

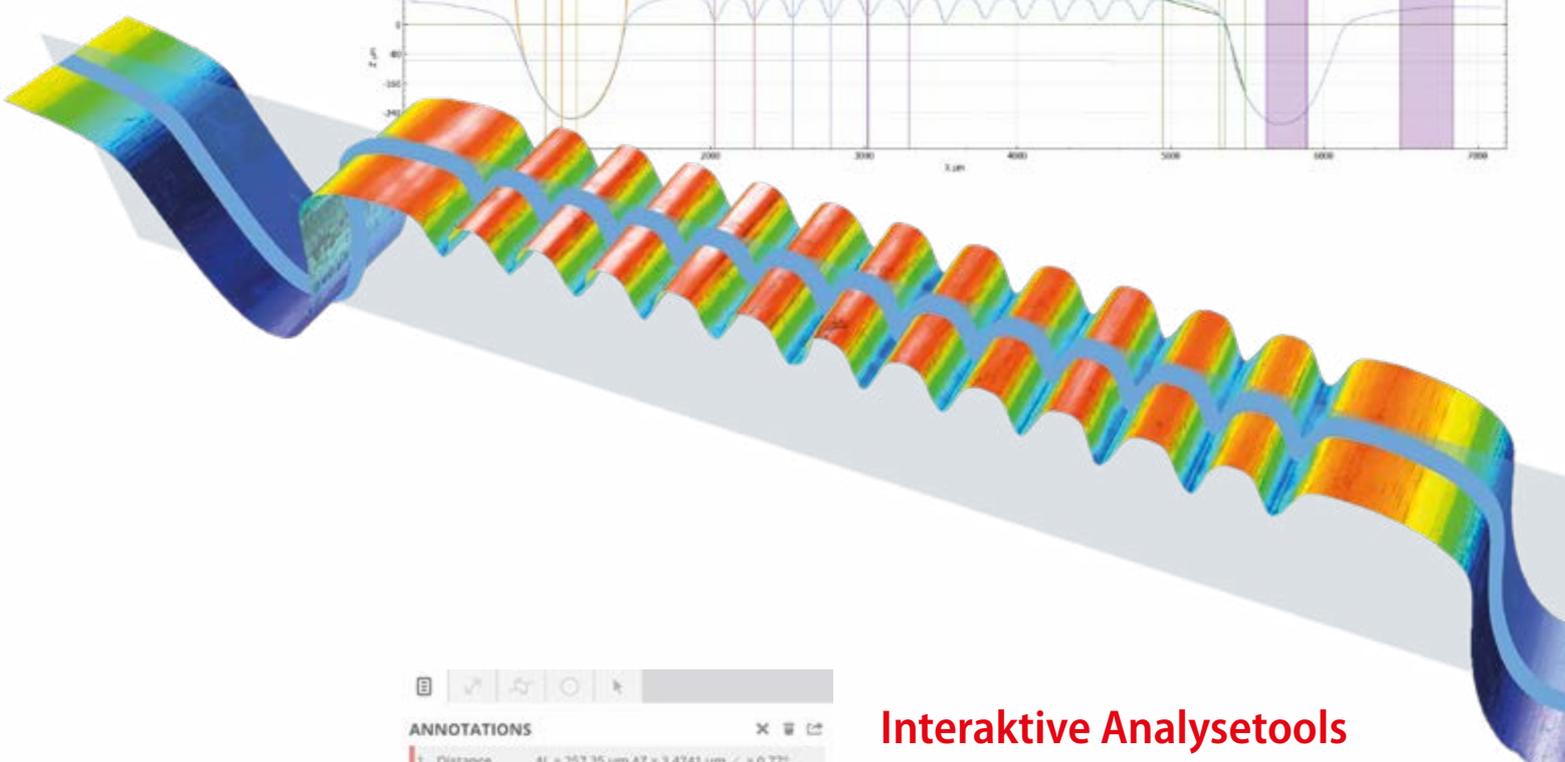
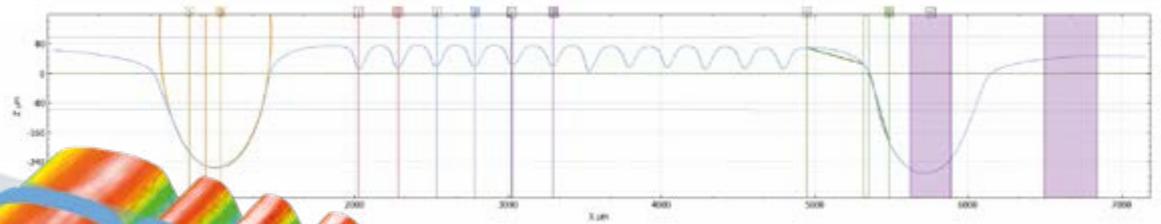
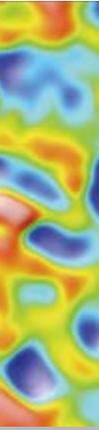
Abhängig von der jeweiligen Messung lassen sich zahlreiche Erfassungsparameter anpassen. So tragen unterschiedliche Autofokus-Einstellungen dazu bei, die Aufnahmezeit zu verkürzen. Die HDR-Funktion hilft, die Beleuchtung komplexer 3D-Strukturen zu verbessern. Wählbare Z-Scan-Optionen bieten die Möglichkeit, die Erfassung unterschiedlicher 3D-Oberflächen zu optimieren.

# Leistungsstarke und umfangreiche Analysesoftware

**SensoVIEW**



Die SensoVIEW Software bietet ein breites Spektrum an Analysefunktionen. Für Anwendungen, die eine komplette Suite von Tools erfordern, sind optional die noch umfangreicheren Analyse-Softwarepakete SensoMAP und SensoPRO erhältlich.



ANNOTATIONS		
1	Distance	$\Delta L = 257.35 \mu\text{m}$ $\Delta Z = 3.4741 \mu\text{m}$ $\angle = 0.77^\circ$
2	Distance	$\Delta L = 246.39 \mu\text{m}$ $\Delta Z = 1.0388 \mu\text{m}$ $\angle = 0.24^\circ$
3	Distance	$\Delta L = 267.67 \mu\text{m}$ $\Delta Z = 2.4124 \mu\text{m}$ $\angle = 0.52^\circ$
5	Circle	$D_{xy} = 726.04 \mu\text{m}$ $A_{xy} = 414015.42 \mu\text{m}^2$
6	Angle	$\angle = 131.2431^\circ$
7	Distance	$\Delta L = 500.1 \mu\text{m}$ $\angle = 179.68^\circ$
8	Angle	$\angle = 90.0000^\circ$

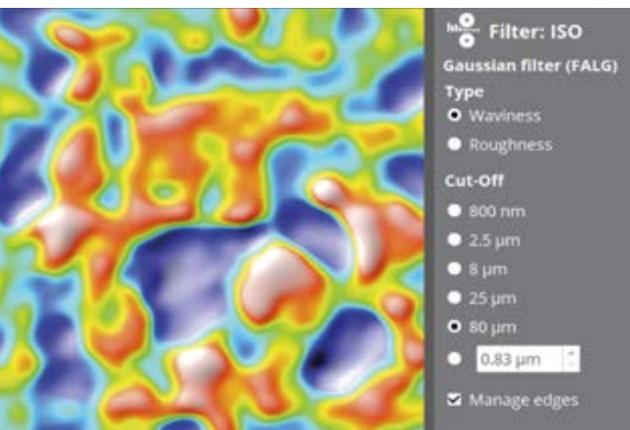
## Interaktive Analysetools

Interaktive 3D- und 2D-Ansichten bieten eine breite Auswahl an Skalierungs-, Anzeige- und Renderingoptionen. Eine umfassende Suite von Tools zur Voruntersuchung und Analyse für 3D- oder 2D-Messungen wird bereitgestellt. Kritische Abmessungen, Winkel, Abstände und Durchmesser können gemessen werden und lassen sich mit neuen Markierungstools optimal hervorheben.

# SensoPRO

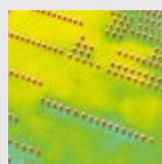


Die Qualitätskontrolle an der Produktionslinie war noch nie so schnell und einfach. Mit SensoPRO muss der Bediener lediglich die Probe auflegen und wird dann durch den Messvorgang geführt. Plug-In-basierte Algorithmen zur Datenanalyse schaffen ein Höchstmaß an Flexibilität. Je nach Anforderungen können jederzeit neue Module angepasst werden.

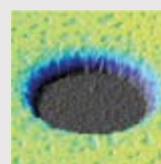


## Sequenzielle Operatoren

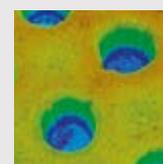
Eine umfassende Auswahl an Operatoren bietet die Möglichkeit, Datenpunkte zu retuschieren, nicht messbare Daten wiederherzustellen, Form (Ebene, Kugel, Polynom) zu entfernen, eine Reihe von Filtern anzuwenden und/oder alternative Ebenen zu generieren, indem ein Profil zugeschnitten, subtrahiert oder extrahiert wird. Zur Anwendung vordefinierter Filter- und Operatorkonfigurationen auf sich wiederholende Messungen können Analysevorlagen festgelegt werden.



Bump



Loch



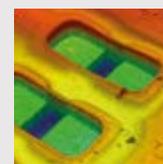
Doppeltes Loch



Rechtwinkeliges Loch



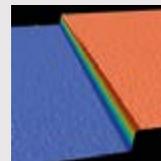
Laserschnitt



Einsatz



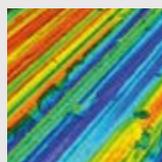
Abstandshalter



Stufenhöhe



Doppelstufenhöhe



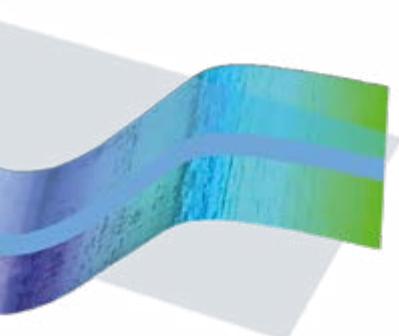
Oberflächentextur



Linienrauheit



Trace



## SensoMAP



SensoMAP ermöglicht basierend auf der Mountains Technologie von Digital Surf die extrem leistungsfähige Analyse und Erstellung von Berichten. SensoMAP ist eine ist vollständig modulare, an die Kundenanforderungen anpassbare Software. Verfügbar sind zwei Stufen (Standard und Premium) und mehrere Module (2D-, 3D- oder 4D-Module, Advanced Contour, Körner und Partikel, Statistiken und Stitching).

# Wozu dient die 3-in

## Konfokal

Konfokal-Profilometer dienen zur Vermessung unterschiedlichster Oberflächen, von glatt bis sehr rau. Die konfokale Profilierung bietet die höchste laterale Auflösung von bis zu  $0,14\ \mu\text{m}$  (Linie/Raum). Die räumliche Abtastung kann auf  $0,01\ \mu\text{m}$  verfeinert werden, ideal zur Überwachung kritischer Abmessungen. Objektive mit hoher numerischer Apertur (0,95) und starker Vergrößerung (150X) ermöglichen die Vermessung glatter Oberflächen mit steilen Flanken von über  $70^\circ$  (bis  $86^\circ$  bei rauen Oberflächen). Die proprietären Konfokal-Algorithmen von Sensofar bieten eine bisher unerreichte vertikale Wiederholbarkeit im nm-Bereich.

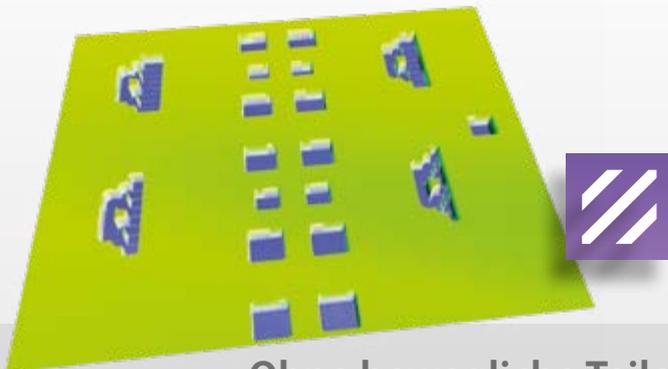
## Interferometrie

Die **PSI Phasen-Shift-Interferometrie** wurde entwickelt, um die Oberflächenhöhe von sehr glatten und kontinuierlichen Oberflächen mit einer Auflösung von weniger als einem Angström bei allen numerischen Aperturen (NA) zu messen. Mit sehr geringen Vergrößerungen (2,5X) können große Sichtfelder bei gleicher Höhenauflösung gemessen werden.

Die **CSI Kohärenzscaninterferometrie** nutzt weißes Licht, um die Oberflächenhöhe von glatten bis mäßig rauen Oberflächen abzutasten mit einer z-Auflösung von 1nm über aller Objektivvergrößerungen.

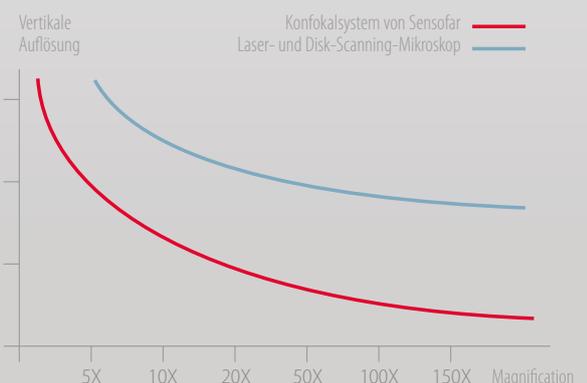
## Ai Fokusvariation<sup>NEU</sup>

Die aktiv beleuchtete Fokusvariation (Ai) wurde zur Formmessung großer, rauer Oberflächen entwickelt. Diese Technik basiert auf Sensofars umfassendem Know-how bei der Kombination von konfokaler und interferometrischer 3D-Messtechnik und ist als Ergänzung konfokaler Messungen mit niedrigem Vergrößerungsfaktor gedacht. Die aktive Beleuchtung sorgt für die verlässlichere Platzierung des Fokus, sogar auf optische glatten Oberflächen. Zu den Highlights der Technik zählen die messbaren Flankenwinkel (bis zu  $86^\circ$ ), das sehr hohe Messtempo (bis zu 3 mm/s) und der große vertikale Auflösungsbereich.

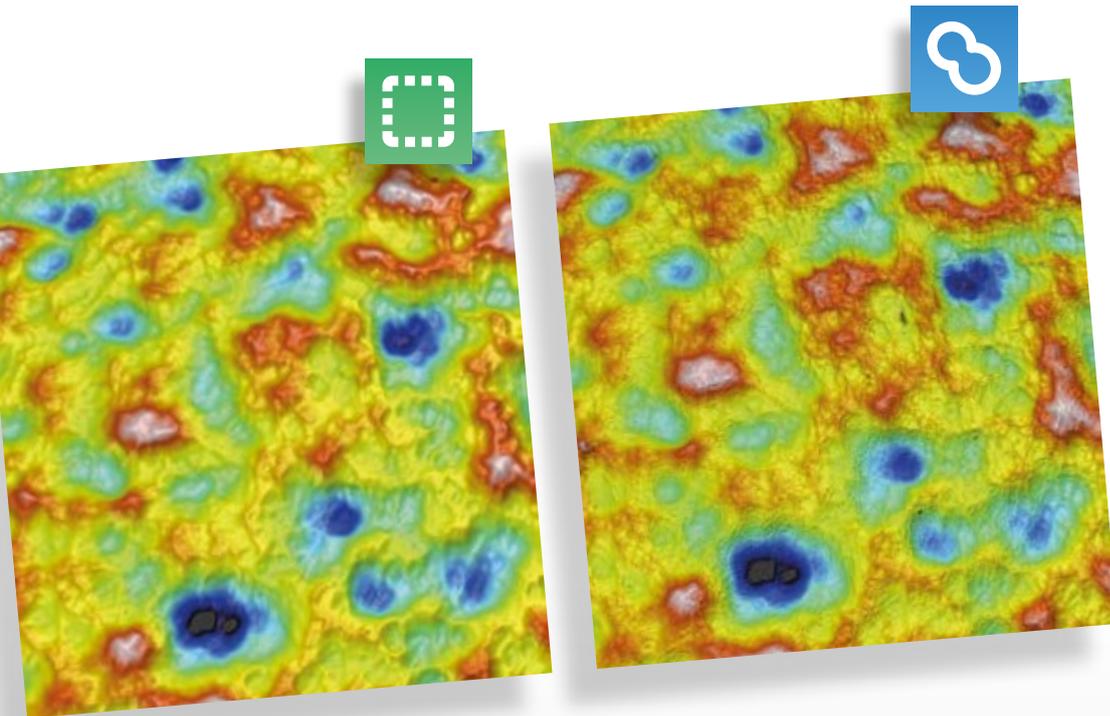


## Ohne bewegliche Teile

Bei den Sensofar-Systemen mit konfokaler Scantechnik handelt es sich um konfokale Mikrodisplay-Scan-Mikroskope (ISO 25178-607). Das Mikrodisplay sorgt für kurze Schaltzeiten, kommt ohne bewegliche Teile aus und gewährleistet damit die schnelle, zuverlässige und präzise Datenerfassung. In Kombination mit den zugehörigen Algorithmen liefert die Konfokaltechnik von Sensofar eine erstklassige vertikale Auflösung, die andere Konfokalsysteme und selbst konfokale Laser-Scanning-Mikroskope in den Schatten stellt.

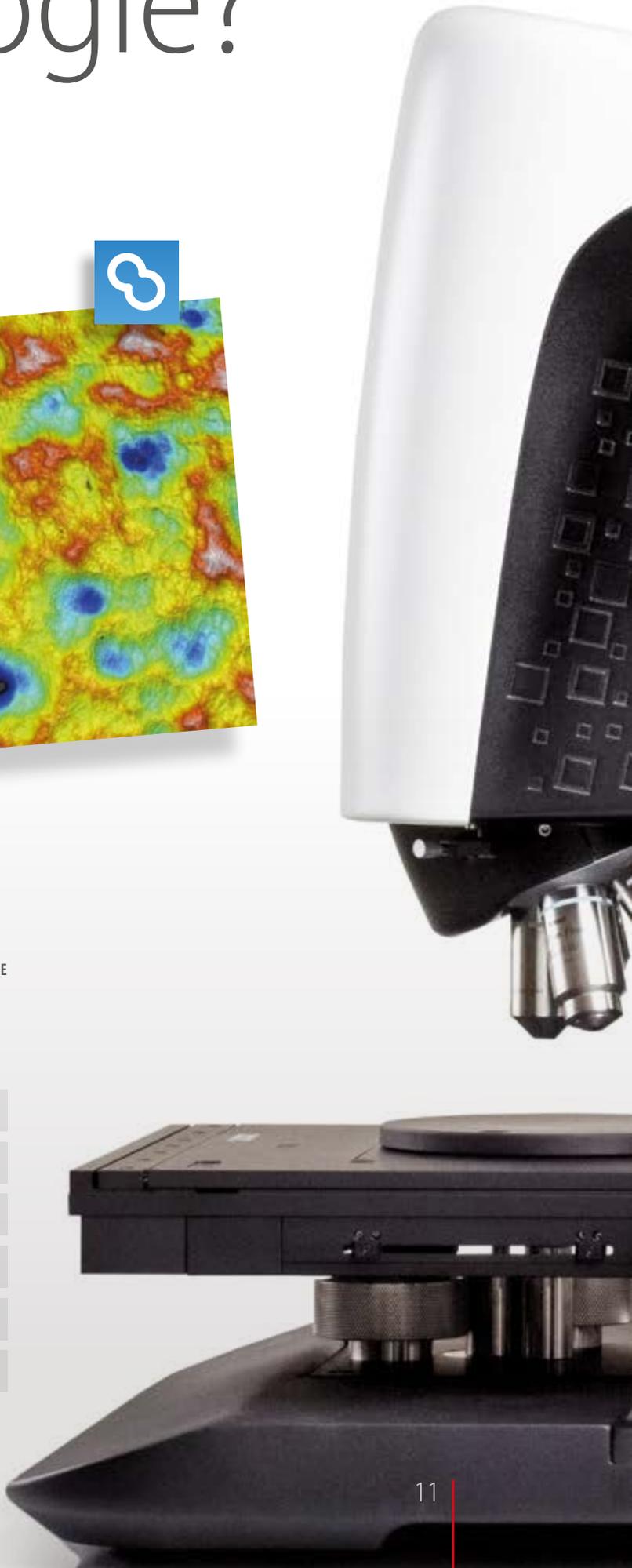


# -1-Technologie?



	Ai FOKUSVARIATION	KONFOKAL	INTERFEROMETRIE

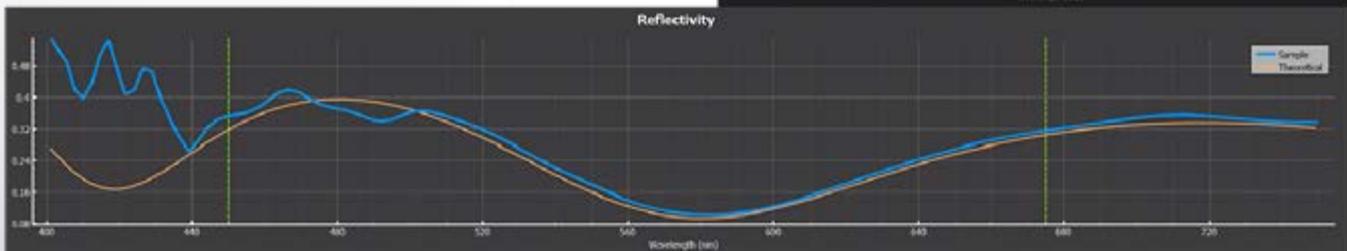
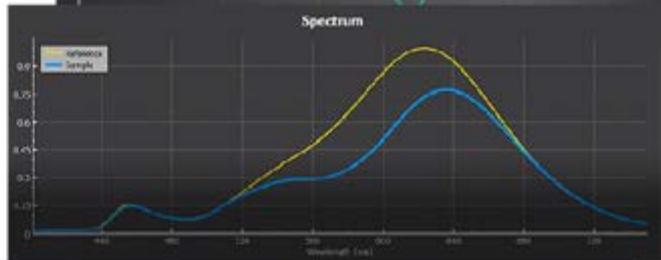
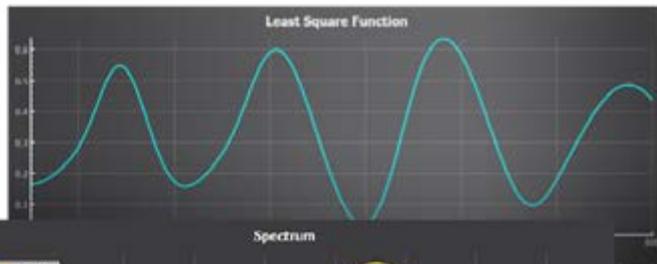
Rauhe Proben	☆☆☆	☆☆☆	☆
Glatte Proben	☆	☆☆	☆☆☆☆
Mikrobereich	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆
Nanobereich		☆☆	☆☆☆☆
Starke lokale Gefälle	☆☆☆	☆☆	☆
Dicke		☆☆☆	☆☆☆☆



# Wenn es den feinen U



DICKE: 497nm



## Dünnschicht<sup>NEU</sup>

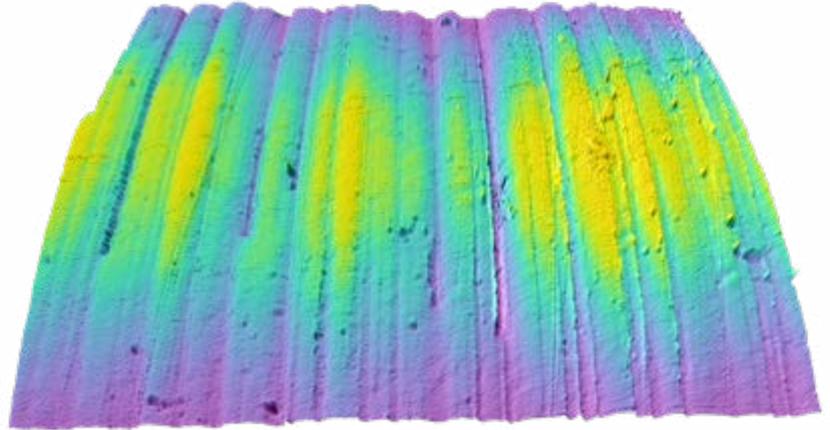
Die Dünnschichtmessung dient zur raschen Ermittlung der Dicke optisch transparenter Schichten: die Methode ermöglicht schnelle präzise und zerstörungsfreie Messungen ohne Probenvorbereitung. Das System erfasst das Reflexionsspektrum der Probe im sichtbaren Bereich. Die Werte werden mit von der Software berechneten Spektren verglichen, wobei die Schichtdicke so lange geändert wird, bis die beste Anpassung ermittelt ist. Die Messung transparenter Schichten von 50 nm bis zu 1,5  $\mu\text{m}$  erfolgt in weniger als 1 Sekunde. Die Größe des Messpunktes ist von der Objektivvergrößerung abhängig, diese kann zwischen 0,5  $\mu\text{m}$  und bis zu 40  $\mu\text{m}$  liegen.



# nterschied ankommt

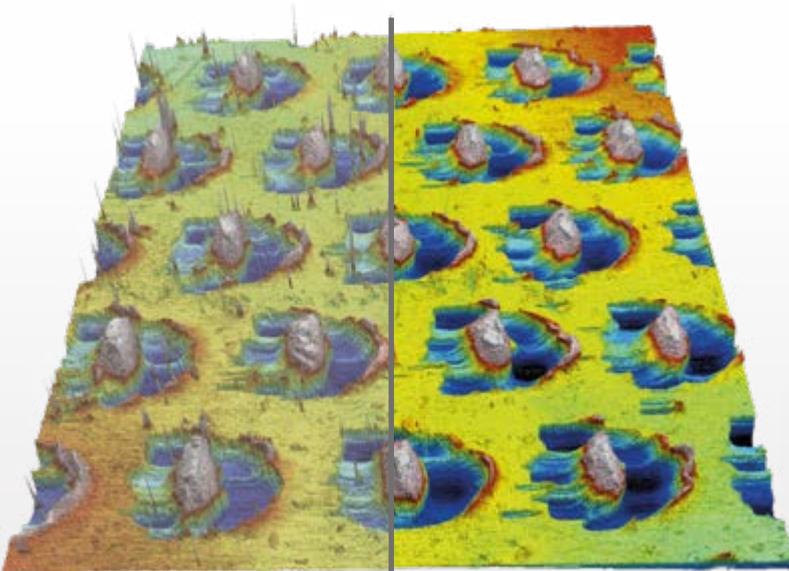
## Continuous Confocal

Ein revolutionärer Schritt in der konfokalen Messtechnik, der die Erfassungszeit um den Faktor 3 reduziert. Der kontinuierliche konfokale Modus erübrigt die diskrete (und zeitraubende) Erfassung, bei der Ebene für Ebene vorgegangen wird, durch die gleichzeitige Erfassung der Ebene und der Z-Achse. Unverzichtbar für kürzere Erfassungszeiten bei Scans großer Bereiche und bei großen Z-Scans.



## HDR

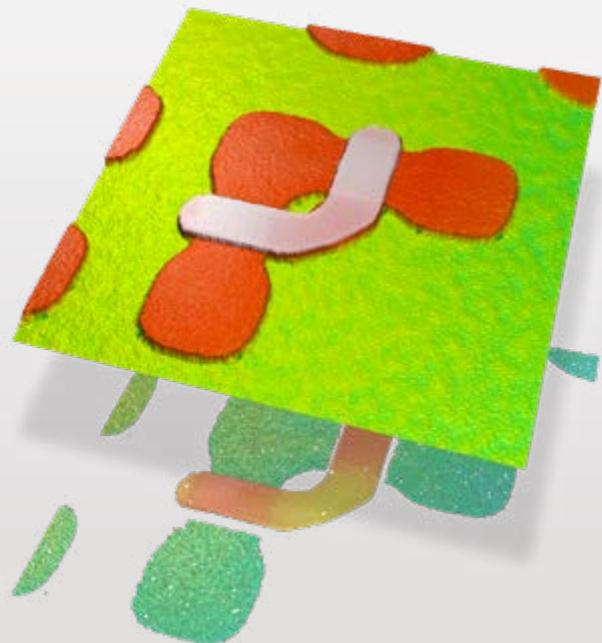
Durch den Hochdynamikbereich (HDR) werden Reflexion und Drop-Out-Punkte auf stark reflektierenden Oberflächen reduziert.



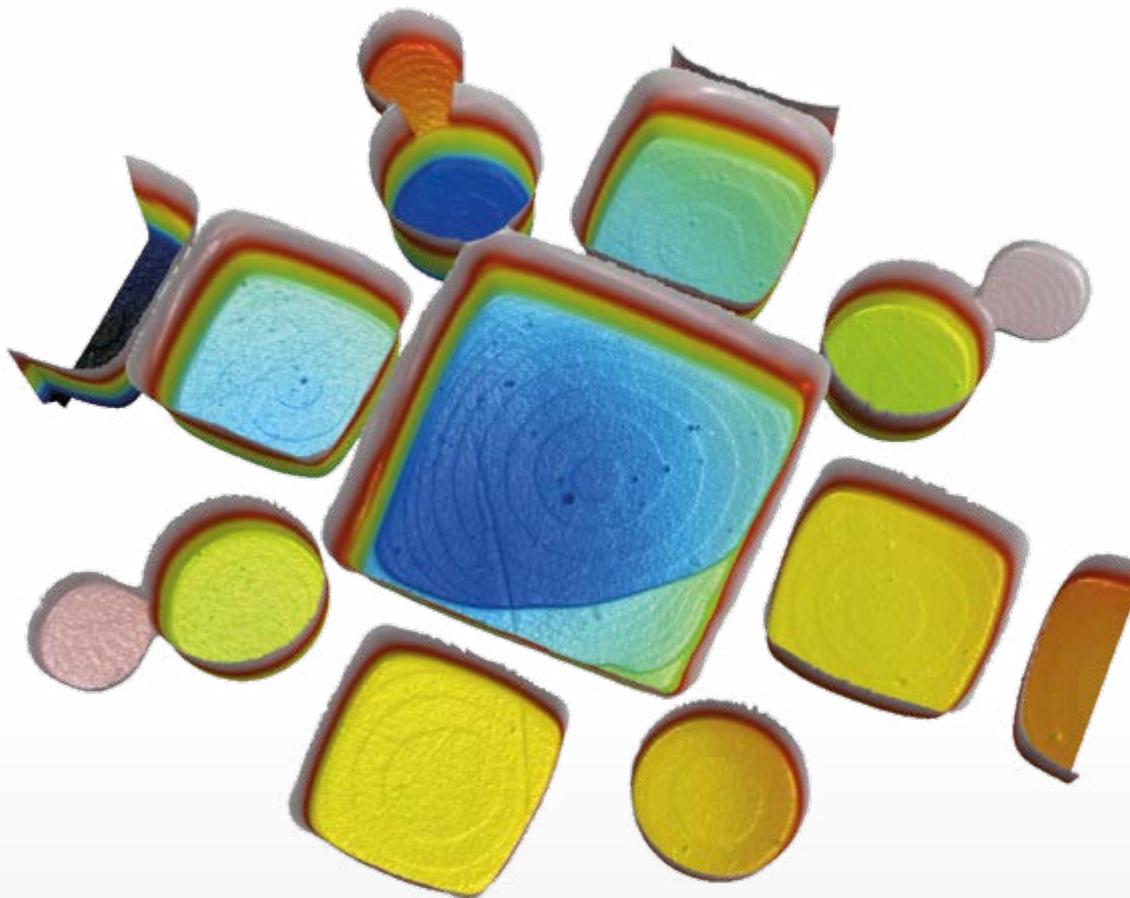
Anwenden SND

## Intelligente Erkennung von Rauschen

Das S neox nutzt einen Erkennungsalgorithmus (SND), um Pixel mit unzuverlässigen Daten zu erkennen. Im Gegensatz zu anderen Technologien, die auf Bildung des räumlichen Mittelwerts basieren, geht das S neox bei diesem Prozess Pixel für Pixel, ohne Beeinträchtigung der lateralen Auflösung, vor.

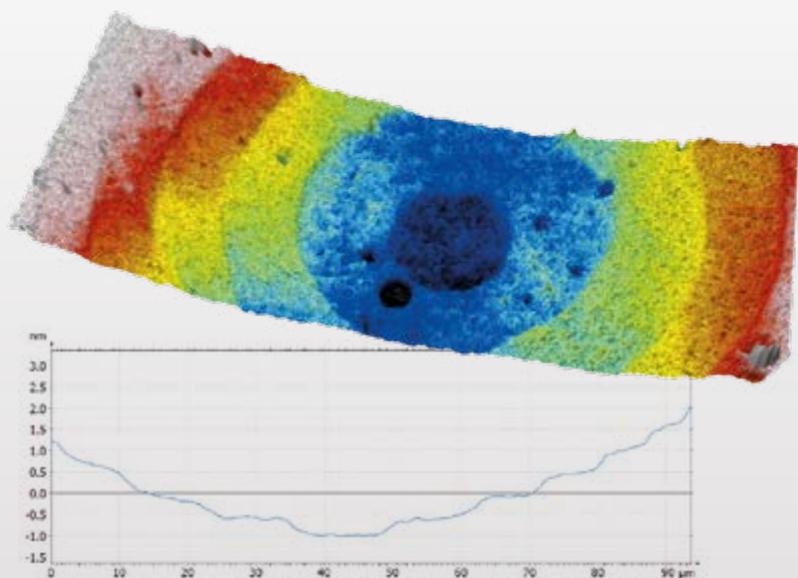


# Hervorragende laterale u



## Hohe Auflösung

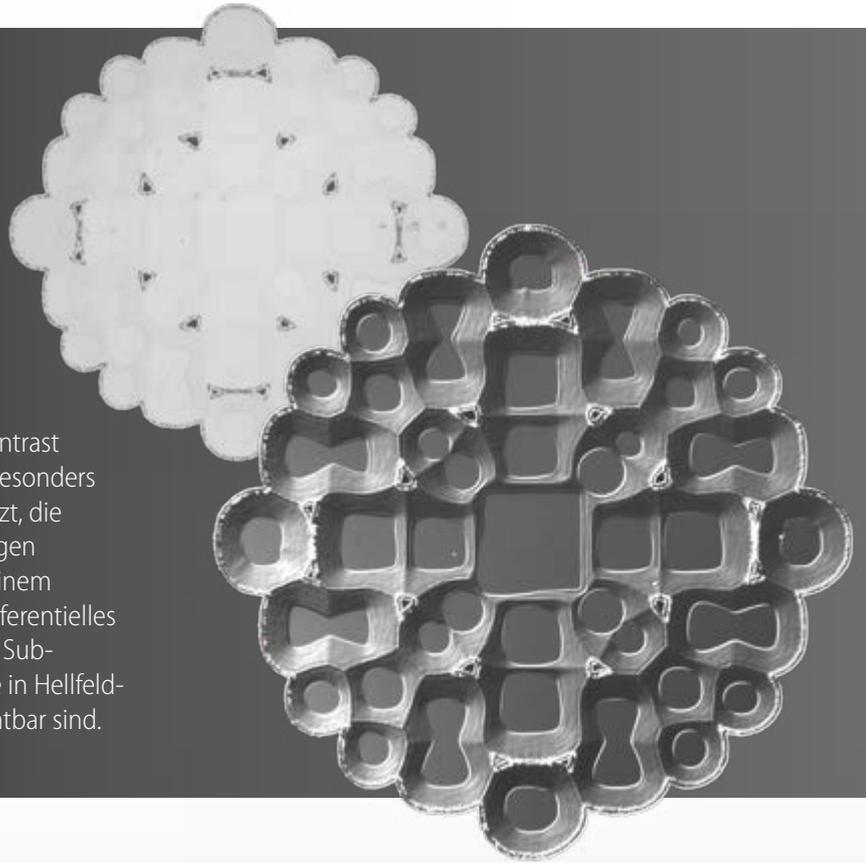
Die vertikale Auflösung wird im Allgemeinen durch das Geräterauschen beschränkt. Während dieses für die Interferometrie fest ist, dies beim Konfokalbetrieb von der numerischen Apertur abhängig. Die von Sensofar entwickelten Algorithmen sorgen bei jeder Messtechnik für ein Systemrauschen im Nanometerbereich und die für ein optisches Instrument höchstmögliche laterale Auflösung. Topographische Ansicht einer Atomschicht im Sub-Nanometer-Bereich (0,3 nm). Mit freundlicher Genehmigung von PTB.



# und vertikale Auflösung

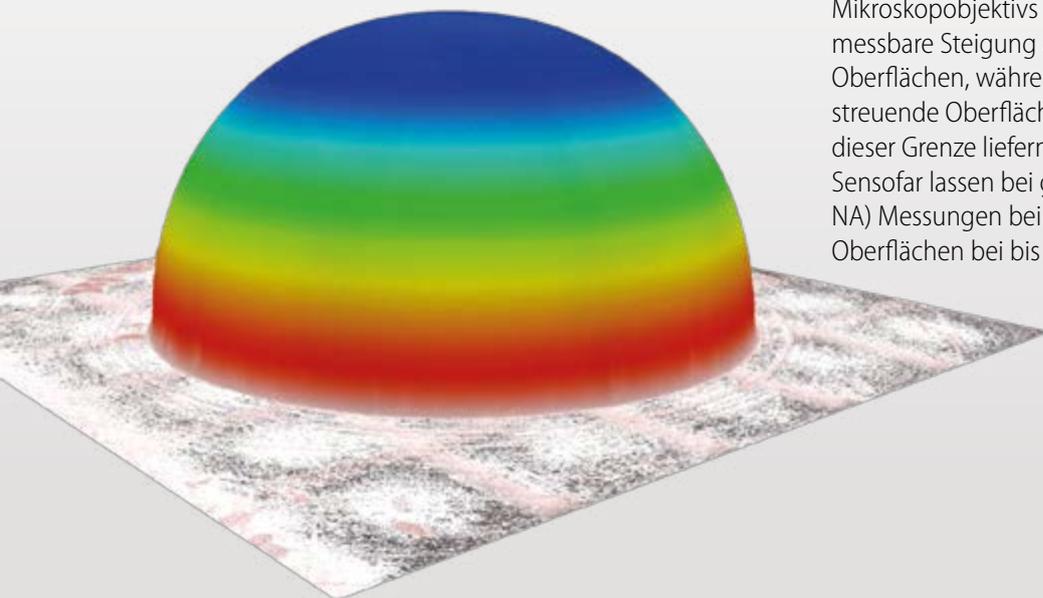
## DIC-Darstellung

Der Differentielle Interferenzkontrast (DIC) wird zum Hervorheben besonders kleiner Höhenmerkmale genutzt, die bei herkömmlichen Darstellungen keine Kontraste ergeben. Mit einem Nomarski-Prisma wird ein interferentielles Bild erzeugt, das Strukturen im Sub-Nanometer-Bereich auflöst, die in Hellfeld- oder Konfokalbildern nicht sichtbar sind.



## Starke Gefälle

Die numerische Apertur (NA) des Mikroskopobjektivs begrenzt die maximal messbare Steigung auf optisch glatten Oberflächen, während optisch raue oder streuende Oberflächen ein Signal jenseits dieser Grenze liefern. Die Algorithmen von Sensofar lassen bei glatten Oberflächen (0,95 NA) Messungen bei bis zu  $71^\circ$  und bei groben Oberflächen bei bis zu  $86^\circ$  zu.



## FALLBEISPIELE UND KUNDENANWENDUNGEN

“ Das neue S neox ist ein hervorragendes Instrument zum Messen von Oberflächentexturen.

Es arbeitet erstaunlich schnell und bietet eine ausgezeichnete Auflösung. Die Flexibilität durch die Kombination von Konfokal, Interferometrie und Ai Fokusvariation sowie die hervorragenden Analyseoptionen machen das Gerät zu einem fantastischen Werkzeug. Im Bereich der Forschung und der Studien deckt der S neox damit eine Vielzahl Anwendungen, Topografien und Materialien ab. ”

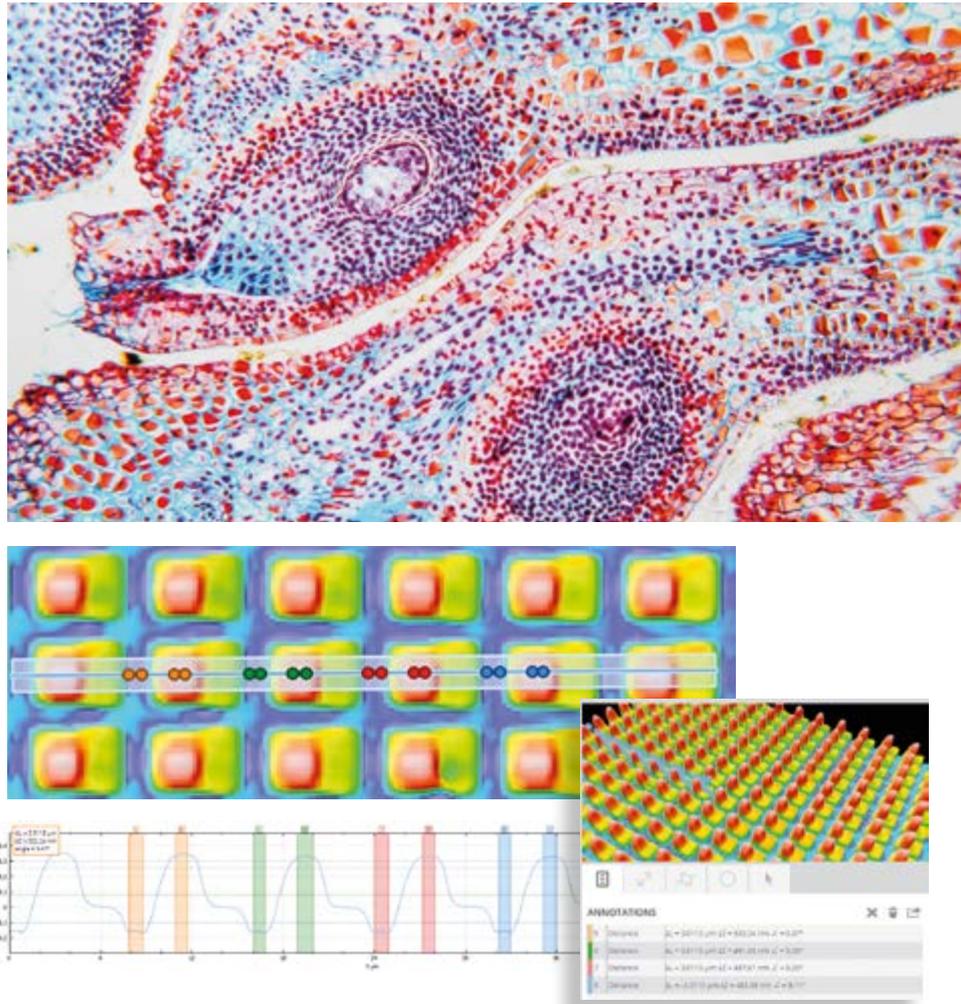


Prof. Christopher A. Brown  
Ph.D., PE, FASME  
Director, Surface Metrology Lab  
Department of Mech I Engineering  
Worcester Polytechnic Institute, USA

## MIKROELEKTRONIK

### Messungen der anfänglichen Auslenkung eines Nanodrucksensors für biologische Anwendungen

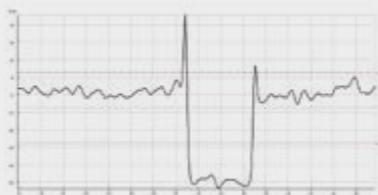
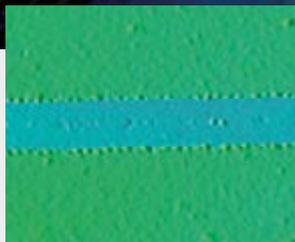
Bei der Herstellung von Nanodrucksensoren für biologische Anwendungen ist das Ätzen der Opferschicht und das Abdichten der zwei durch einen Vakuumpalt getrennten Membranen kritisch. Auch Kenntnisse über das genaue Timing der anfänglichen Durchbiegung der Membran nach dem Fertigungsprozess sind wesentlich. Da sich die Proben unter Vakuum befinden müssen, können SEM-Messungen den Ausgangszustand verändern. Zur raschen und zerstörungsfreien Messung und Abbildung der Durchbiegung der Membranen haben wir uns für das S neox von Sensofar entschieden.



## UNTERHALTUNGSELEKTRONIK

### Laserstrukturierung organischer optoelektronischer Bauelemente

Zum Bau großer organischer Leuchtdioden (OLEDs) ist eine unsichtbare Reihe von Verbindungen erforderlich, um den Stromverbrauch des Geräts zu reduzieren und die ohmschen Verluste zu verringern. Es ist gelungen lasergeätzte Linien mit einer Breite von wenigen Mikrometern und einer Tiefe von etwa 100 nm zu überwachen. Mit dem S neox können wir dank Dünnschichtmessung feststellen, ob die Ätzung erfolgreich war.

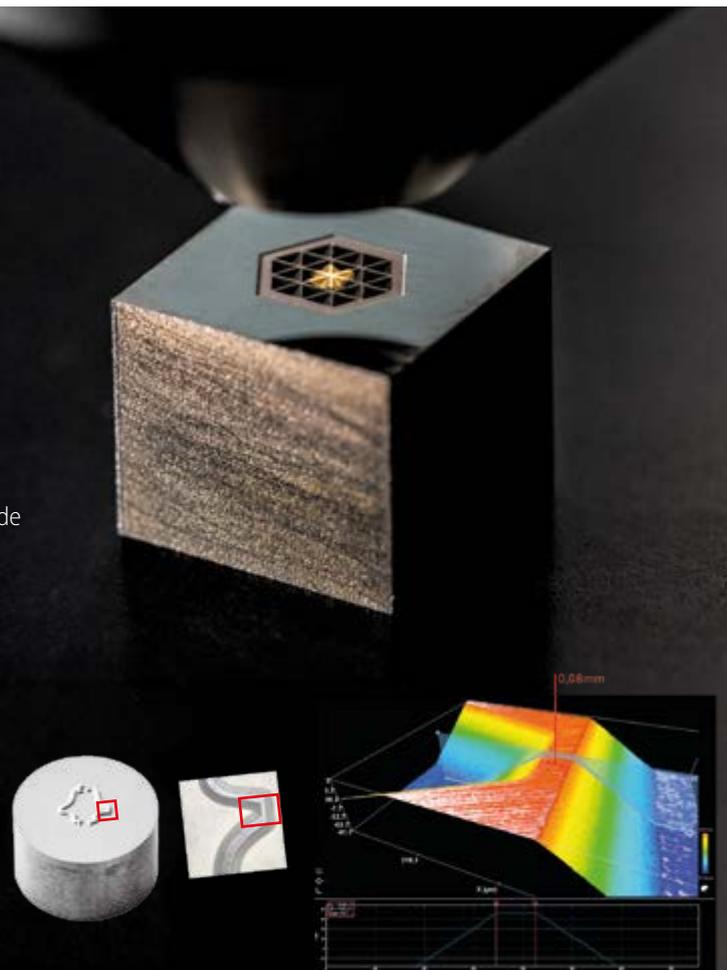


## MIKROFERTIGUNG

# Mit Lasern ausgeführten Mikrofräsungen im Femtosekundenbereich zur funktionalen Texturierung

Der Profiler von Sensofar verfügt über eine hervorragende laterale Auflösung. Dies ist eine entscheidende Voraussetzung für die Analyse der funktionalen Nanostrukturen auf den strukturierten Oberflächen. Mit dem S neox sind wir in der Lage schnelle und zerstörungsfreie Messungen zu erhalten, um sicherzustellen, dass die Mikrofräsungen innerhalb der korrekten Toleranzen liegen und somit deren Funktion gewährleistet ist.

microrelleus

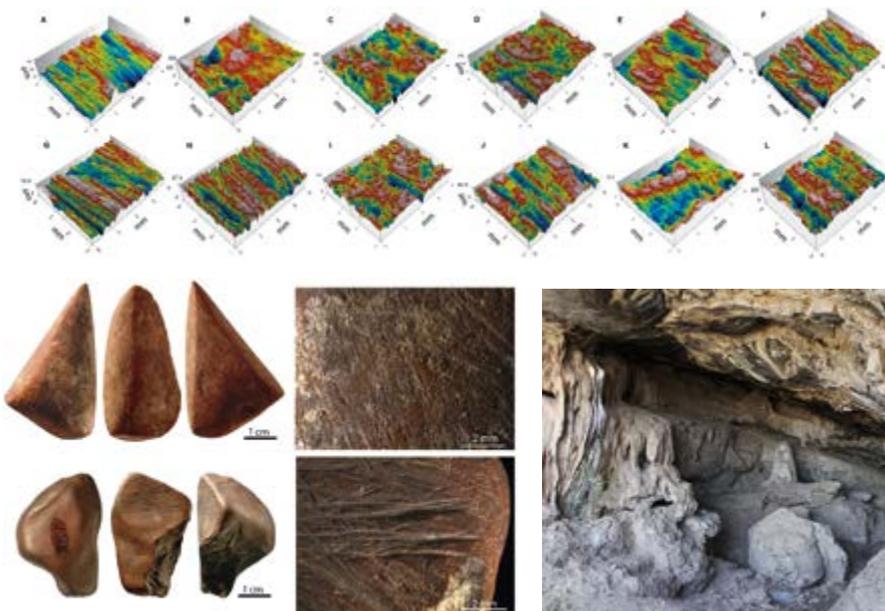


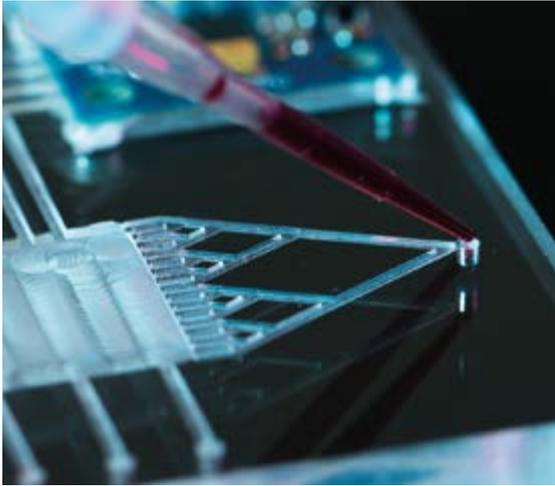
## ARCHÄOLOGIE

# Ocker, der vor 40.000 Jahren in Afrika benutzt wurde

Für die Analyse von eisenreichen Mineralfragmenten und zur Identifizierung von Facetten ockerhaltiger Teilchen, die auf verschiedenen Gesteinen geschliffen wurden, ist die Konfokaltechnologie eine ideale Methode. Dank der Fähigkeit des S neox große Flächen zu erfassen und große Proben zu vermessen, und die 3D Bilder mit Filtern zu bearbeiten, können wir uns auf die durch den Gebrauch entstandene Rauheit fokussieren. Dies liefert wichtige Informationen über die Funktion, die diese Pigmente in den Gesellschaften hatte, und hilft festzustellen, seit wann Pigmente in der Geschichte der Menschheit symbolisch eingesetzt werden.

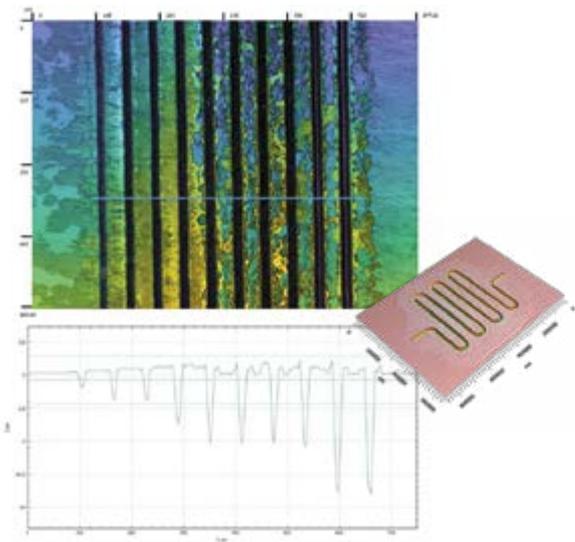
université  
de BORDEAUX





## MEDIZINISCHE GERÄTE

Charakterisierung von mit Laser hergestellten Mikrokanälen für mikrofluidische Anwendungen



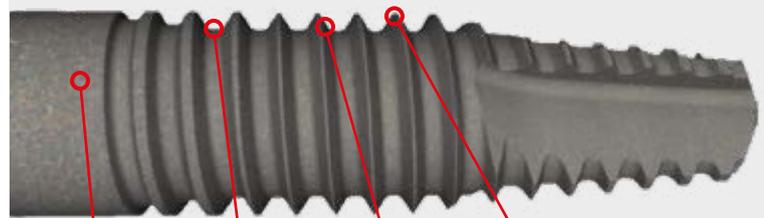
Mikrofluidikgeräte haben unterschiedliche Geometrien, die komplex sein können. Der Mikrokanal ist dabei eine Grundstruktur. Dank des S neox können wir die Rauheit und die kritischen Abmessungen der durch Lasertechnologien hergestellten Mikrokanäle leicht charakterisieren.



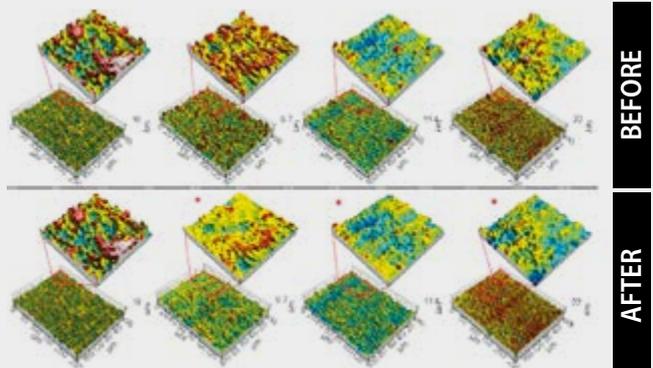
## MEDIZINISCHE GERÄTE

Die Auswirkung der Oberflächenbeschaffenheit von chirurgischen Zahnimplantaten

Die Implantatforschung konzentrierte sich auf die Entwicklung neuer Oberflächenbehandlungen zur Erhöhung der Oberflächenrauheit, um die biologische Reaktion und letztendlich die Osteointegration zu verbessern. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass die Konfokaltechnologie von Sensofar S neox eine effektive Methode ist, um verschiedene Positionen eines komplexen Gewindeimplantats mit hoher Auflösung zu charakterisieren.



HALS BODEN SCHRÄGE GRAT



# Hardware

## Motorisierter Objektivrevolver

Der motorisierte Objektivrevolver kann bis zu sechs Objektive gleichzeitig aufnehmen, einschließlich Hellfeld- und Interferometrieobjektive. Die SensoSCAN Software steuert den motorisierten Objektivwechsel und führt automatisch Parfokalitätsankorrekturen aus.



## Standstruktur

Das S neox ist ein komplettes Werkzeug. Es wurde eigens zur schnellen, nicht-invasiven Beurteilung der Mikro- und Nanogeometrie technischer Oberflächen in mehreren Konfigurationen entwickelt. Das S neox setzt bei Flexibilität, Haltbarkeit und Effizienz im F&E- und Qualitätskontrolllaboren neue Standards. Darüber hinaus eignet es sich zur Entwicklung anspruchsvoller, maßgeschneiderter Lösungen für Online-Prozesskontrollen, wobei Messungen von Proben von bis zu 300x300 mm<sup>2</sup> und einer maximalen Höhe bis zu 350 mm möglich sind.



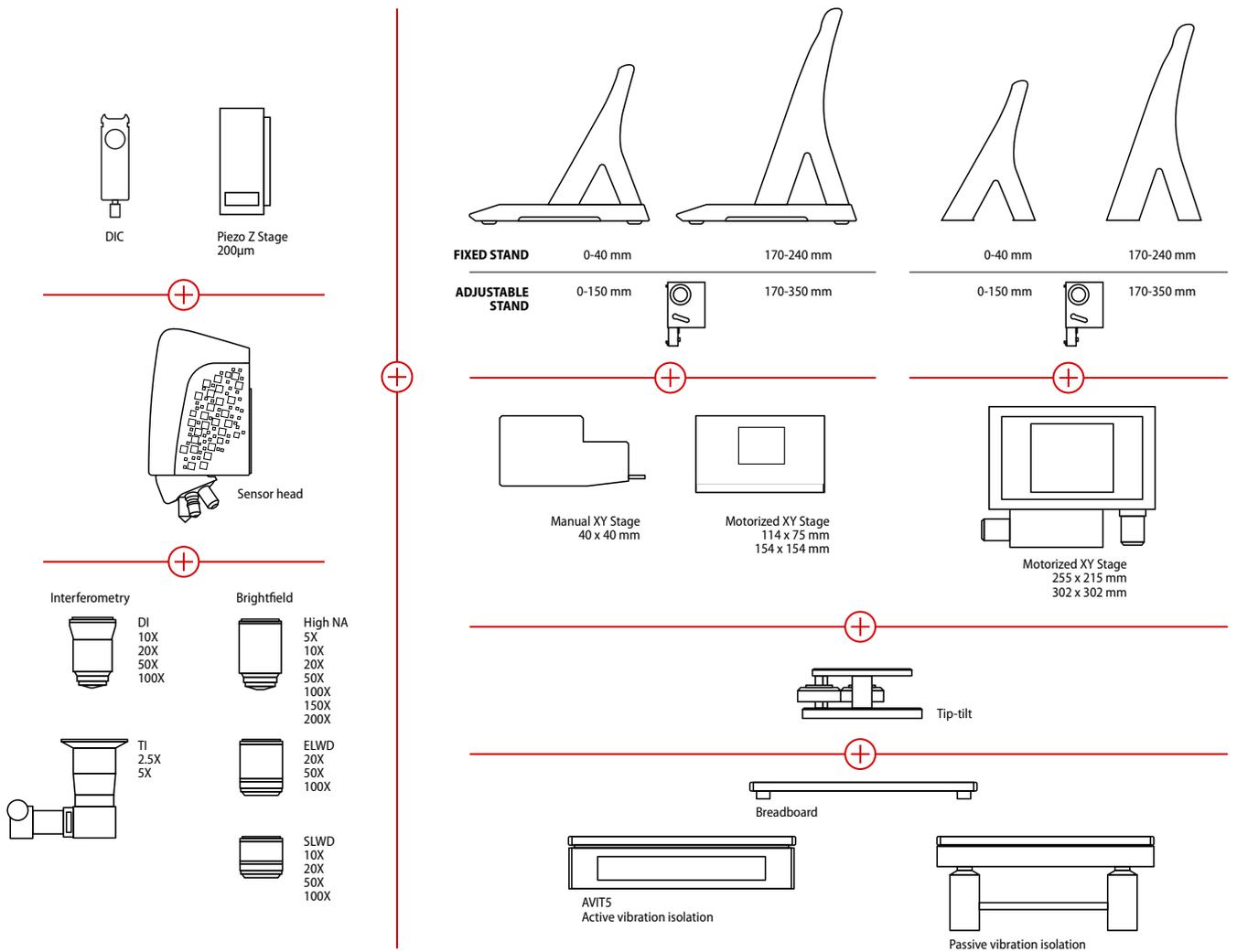
## Ringlicht

Das LED-Ringlicht dient zur gleichmäßigen und effizienten Beleuchtung der Proben. Über und rund um das Objektiv angeordnet, sorgt das Ringlicht sowohl konfokal als auch bei der aktiv beleuchteten Ai Fokusvariation für ein verstärktes Signal. Damit ist die erforderliche Lichtintensität in der Brennebene gewährleistet.

## Rotationstisch

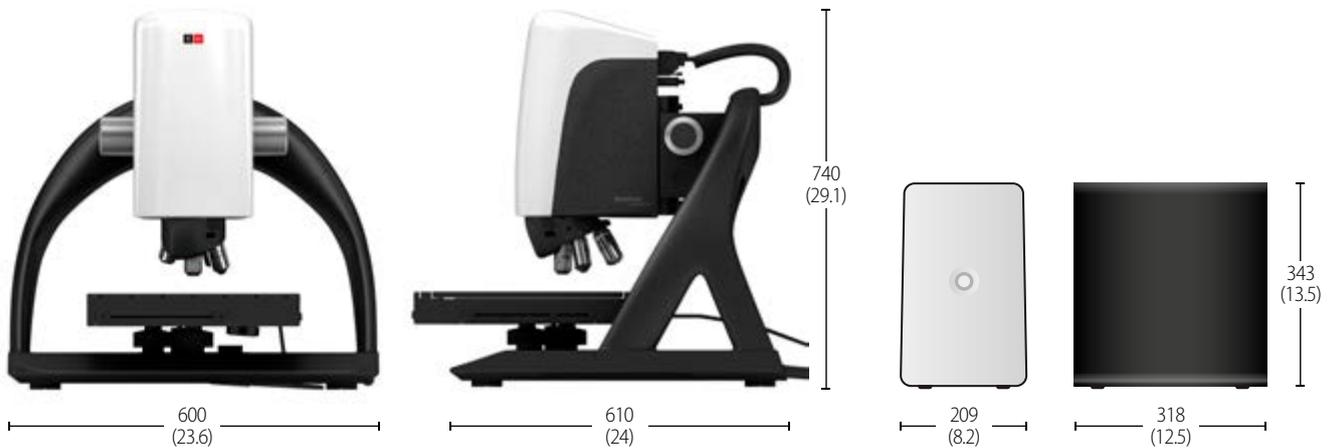
Der Five Axis Rotationstisch ist mit zwei hochpräzisen automatisierten Achsen ausgestattet: die A-Achse mit 360° Endlosrotation, mit einer Positioniergenauigkeit von zehn Bogensekunden, die B-Achse mit einer Verkippung von -30° bis 110°, mit einer halben Bogensekunde Auflösung und Endschaltern. Der Rotationstisch ist mit einer System3R Einspannvorrichtung versehen.

# Systemkonfiguration



# Abmessungen

mm (Zoll)



# Objektivlinsen

## Hellfeld

## Interferometrie

MAG	5X	10X	20X	50X	100X	150X	2,5X	5X	10X	20X	50X	100X
NA	0.15	0.30	0.45	0.80	0.90	0.90	0.075	0.13	0.30	0.40	0.55	0.70
WD (mm)	23.5	17.5	4.5	1.0	1.0	1.5	10.3	9.3	7.4	4.7	3.4	2.0
Sichtfeld (FOV) <sup>1</sup> (µm)	3370x2826	1685x1413	842x707	337x283	168x141	112x94	6740x5652	3370x2826	1685x1413	842x707	337x283	168x141
Räumliche Abtastung <sup>2</sup> (µm)	1.38	0.69	0.34	0.13	0.07	0.05	2.76	1.38	0.69	0.34	0.14	0.07
Optische Auflösung <sup>3</sup> (µm)	0.94	0.47	0.31	0.18	0.16	0.16	1.87	1.08	0.47	0.35	0.26	0.20

## Konfokal / Ai Fokusvariation

## PSI / ePSI / CSI

Systemrauschen <sup>4</sup> (nm)	100	25	6	3	2	1	PSI/ePSI 0,1 nm (0,01 nm mit PZT)				CSI 1 nm	
Maximaler Flankenwinkel <sup>5</sup> (°)	9	17	26	53	65	65	4	8	17	23	33	44

# Systemspezifikationen

Messprinzip	Konfokal, PSI, ePSI, CSI, Ai Fokusvariation und Dünnschichtmessung
Darstellungstypen	Hellfeld, DIC, Sequentielle Farbe RGB, Konfokal, Interferenzierlicher Phasenkontrast
Messarten	Bild, 3D, 3D-Schichtstärke, Profil und Koordinaten
Kamera	5Mpx: 2442x2048 Pixel (60 fps)
Gesamtvergrößerung (27" Bildschirm)	60X - 21600X
Anzeigeauflösung	0.001 nm
Sichtfeld	von 0.018 bis 6.7 mm (Einzelaufnahme)
Max. erweiterter Messbereich	10x12 (maximale Auflösung); 175x175 (niedrige Auflösung) (500 Mpx)
Konfokale Framerate	20 fps (5Mpx); 60 fps (1.2 Mpx)
Vertikaler Grob-Scanbereich	Lineare Stufe: Reichweite 40 mm; Auflösung 5 nm
Vertikaler Fein-Scanbereich	Piezoelektrischer Scanner mit kapazitivem Sensor: Reichweite 200 µm; Auflösung 0.5 nm
Max. Z-Messbereich	PSI 20 µm; CSI 10 mm; Konfokal & Ai Fokusvariation 34 mm
Bereich XY-Tisch	Manuell: 40x40 mm; motorisiert: 114x75 mm, 154x154 mm, 255x215 mm, 302x302 mm
LED-Lichtquellen	Rot (630 nm); Grün (530 nm); Blau (460 nm) und Weiß (575 nm; Zentrum)
Ringbeleuchtung	Grünes Ringlicht, kompatibel mit 6-Positionen-Objektivrevolver
Objektivrevolver	6 Positionen, voll motorisiert
Probenreflektivität	0.05 % bis 100%
Probengewicht	bis zu 25 kg
Probenhöhe	40 mm (Standard); 150 mm und 350 mm (optional)
Verwaltung von Benutzerrechten	Administrator, Aufsicht, Fortgeschrittener Bediener, Bediener
Fortschrittliche Softwareanalyse	SensoMAP, SensoPRO, SensoMATCH, SensoCOMP (optional)
Leistungsaufnahme	Netzspannung 100-240 VAC; Frequenz 50/60 Hz, einphasig
Computer	Neuster INTEL-Prozessor; 3840x2160 Pixel Bildschirmauflösung (4K) (27")
Betriebssystem	Microsoft Windows 10, 64-Bit
Gewicht <sup>9</sup>	61 kg (134 lbs)
Umgebung	Temperatur 10-35 °C; rel. Luftfeuchtigkeit <80 %; Höhe <2000 m

# Präzision und Wiederholbarkeit<sup>6</sup>

Standard	Wert	U, σ	Technik
Höhe Stufe	48600 nm	U=300 nm, σ= 10 nm	Konfokal & CSI
	7616 nm	U=79 nm, σ= 5 nm	Konfokal & CSI
	941.6 nm	U=7 nm, σ= 1 nm	Konfokal & CSI
	186 nm	U=4 nm, σ= 0.4 nm	Konfokal & CSI
Flächenrauheit (Sa) <sup>7</sup> Profilrauheit (Ra) <sup>8</sup>	44.3 nm	U=0.5 nm, σ= 0.1 nm	PSI
	10.8 nm	U=0.5 nm, σ= 0.05 nm	PSI
	0.79 µm	U=0.04 µm, σ=0.0005 µm	Konfokal, AiFV & CSI
	2.40 µm	U=0.03 µm, σ= 0.002 µm	Konfokal, AiFV & CSI
	0.88 µm	U=0.015 µm, σ= 0.0005 µm	Konfokal, AiFV & CSI
	0.23 µm	U=0.005 µm, σ= 0.0002 µm	Konfokal, AiFV & CSI

**1** Max. Sichtfeld (FOV) mit 3/2"-Kamera und 0,5X-Optik. **2** Pixelgröße auf der Oberfläche. **3** L&S: Linie/Raum. Werte für blaue LED. **4** Systemrauschen gemessen als Differenz zweier direkt nacheinander durchgeführter Messungen am selben Ort auf einem Kalibrationsspiegel, der senkrecht zur optischen Achse positioniert ist. Für Interferometrieobjektive, PSI, 10-Phasen-Durchschnitte mit aktivierter Vibrationsisolation. 0.01 nm werden mit beim Scannen mit dem Piezo-Tisch und im temperaturgesteuerten Raum erreicht. Werte für grüne LED (weiße LED für CSI). HD Auflösung. **5** Auf glatten Oberflächen bis 71°. Auf streuenden Oberflächen bis 86°. **6** Für Konfokal und Ai Fokusvariation genutztes Objektiv 50X0.80 NA; für CSI und PSI 50X0.55 NA. Auflösung 1220x1024 Pixel. Alle Messungen mit PZT. Unsicherheit (U) nach ISO/IEC 98-3:2008 GUM:1995, K=1.96 (Vertrauensniveau 95%). σ bei 25 Messungen. **7** Bereich 1x1 mm. **8** Profillänge 4 mm. **9** Mikroskopstativ mit 114mmx75mm (4.6"x3") motorisierten Kreuztisch.



## Sensofar ist ein Technologie-Spitzenreiter mit höchsten Qualitätsstandards im Bereich der Oberflächen-Metrologie

Sensofar Metrology bietet hochpräzise optische Profilometer basierend auf einer Kombination aus Konfokalmikroskopie, Interferometrie und Fokusvariation. Die Konfigurationen reichen vom Standard-Aufbau für F&E- und Qualitätskontrolllabors bis hin zu komplett berührungslosen Messlösungen für Inline-Produktionsprozesse. Der Hauptsitz der Sensofar-Gruppe befindet sich in Barcelona einem der führenden Technologie- und Innovationsstandorte Europas. Die Gruppe ist durch ein globales Partnernetzwerk in über 30 Ländern vertreten und betreibt eigene Niederlassungen in Asien, Deutschland und den USA.

### HAUPTSITZ

**SENSOFAR METROLOGY** | BARCELONA (Spanien) | T. +34 93 700 14 92 | [info@sensofar.com](mailto:info@sensofar.com)

### VERTRIEBSBÜRO

**SENSOFAR ASIA** | SHANGHAI (China) | T. +86 021 51602735 | [info.asia@sensofar.com](mailto:info.asia@sensofar.com)

**SENSOFAR GERMANY** | MÜNCHEN (Deutschland) | T. +49 151 14304168 | [info.germany@sensofar.com](mailto:info.germany@sensofar.com)

**SENSOFAR USA** | NEWINGTON (USA) | T. +1 617 678 4185 | [info.usa@sensofar.com](mailto:info.usa@sensofar.com)

**sensofar.com**



Broschüre  
in mehreren  
Sprachen  
verfügbar

