

Berührungsloser
Optischer
3D-Profilometer



SENSOFAR



SENSOFAR[®]
METROLOGY



3D Optical Profiler



Sensofar S-Serie

Spüre da

Die neue S-Serie für
Optische 3D-Profilometrie.
Die Linie, die das Tor in ein
neues 3D-Erlebnis öffnet.

Entworfen als Optischer 3D-Profilometer für
höchste Ansprüche, übertrifft das S neox
alle anderen Geräte am Markt, indem es
Konfokalmikroskopie, Interferometrie und Fokus
Variation in einem Gerät kombiniert, und dabei
komplett auf bewegliche Bauteile im Meßkopf
verzichtet.

**S neox, das Beste
aus 3 Techniken.**

3-in-1 Technologie

Das 3D-Erlebnis

Konfokal

Konfokalmikroskope erlauben die Vermessung einer Vielzahl unterschiedlicher Oberflächen, von glatt bis sehr rau. Die Konfokalmikroskopie bietet dabei die höchste laterale Auflösung aller optischen Untersuchungsmethoden. Ein räumliches Sampling von $0,1\mu\text{m}$ kann erreicht werden, welches für die 'critical dimensions' Messungen wichtig ist. Objektive mit hoher Numerischer Apertur (0,95) und hoher Vergrößerung (150X) ermöglichen die Vermessung glatter Oberflächen mit steilen Flanken über 70° (auf rauen Oberflächen bis 86°). Sensofars proprietärer Konfokalalgorithmus erreicht eine vertikale Wiederholbarkeit in nm-Bereich.

Interferometrisch

PSI

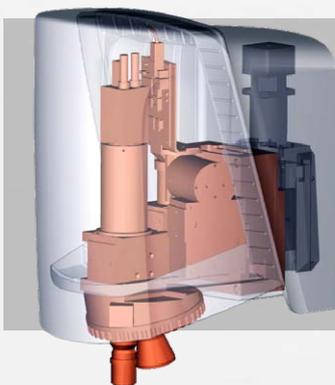
Phasenschiebungsinterferometer (PSI) wurden zur Vermessung sehr glatter, kontinuierlicher Oberflächen entwickelt. Dabei kann, unabhängig von der Numerischen Apertur des verwendeten Objektivs, eine vertikale sub-nm-Auflösung erzielt werden. Damit können auch beispielsweise sehr gering vergrößernde Objektive (2,5X) zur Vermessung sehr großer Bereiche extrem glatter Proben eingesetzt werden.

VSI Weißlichtinterferometer (VSI) wurden zur Vermessung glatter bis mittelrauer Oberflächen entwickelt. Die Weißlichtinterferometrie erreicht eine vertikale Auflösung im nm-Bereich über alle Numerischen Aperturen (NA) hinweg. Das S neox kann daher Topografien unabhängig vom verwendeten Objektiv mit der gleichen Höhenauflösung vermessen.

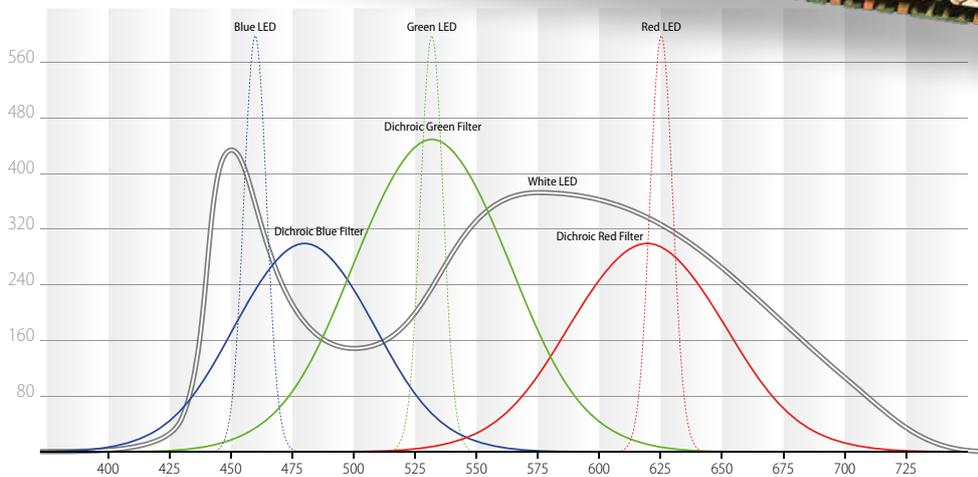
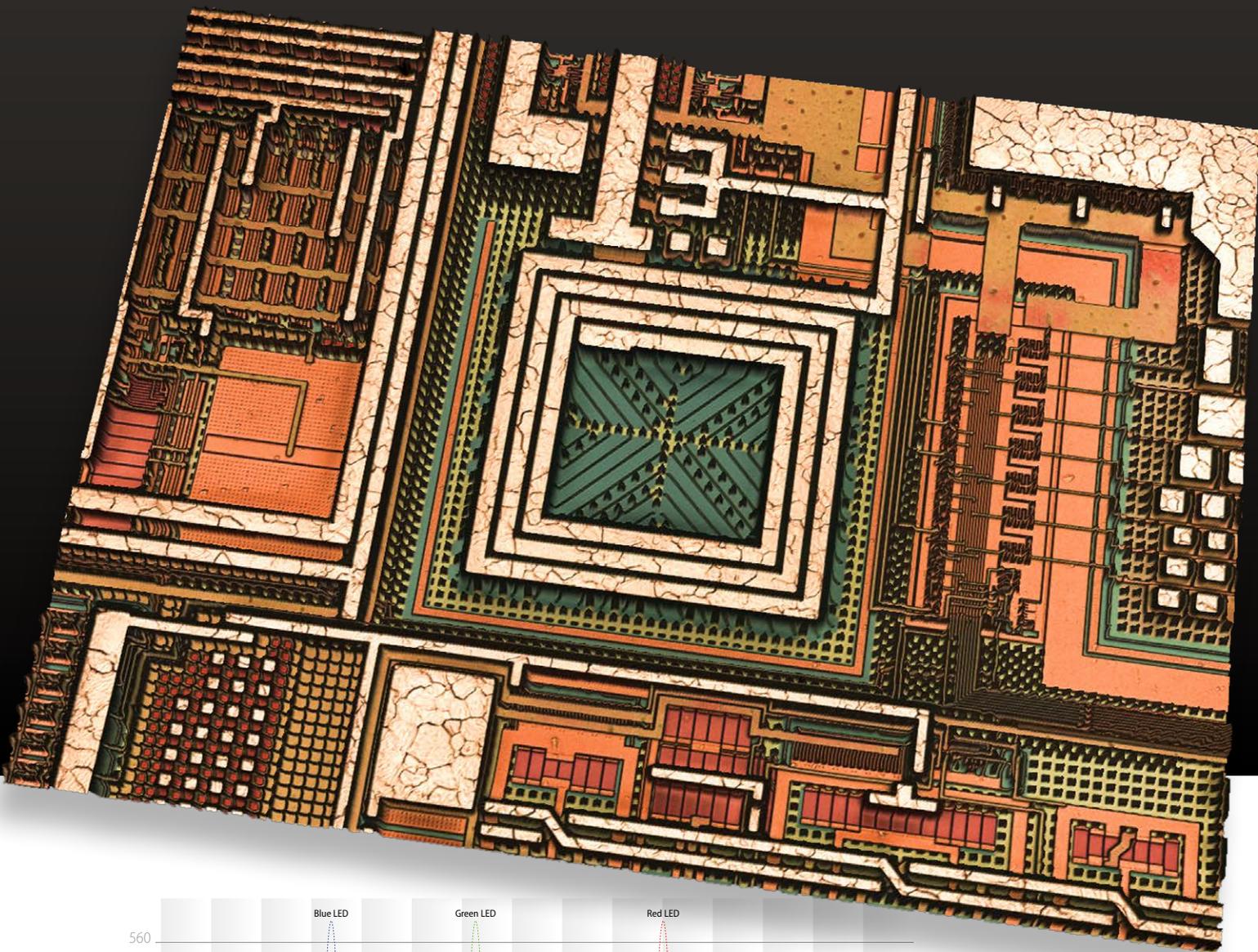
Fokus Variation

Die Fokus Variationstechnik wurde zur Formmessung großer, sehr rauer Proben entwickelt. Diese Technik konnte mittels Sensofars großer Erfahrung in der Kombination von Konfokal- und Interferenztechnik realisiert werden und ergänzt die Konfokalmessungen im Bereich geringer Vergrößerungen. Die Highlights dieser Technik sind die sehr hohe Geschwindigkeit (mm/s), der große vertikale Bereich und die meßbaren Flankenwinkel von bis zu 86° . Diese Eigenschaften prädestinieren die Technik beispielsweise für die Formmessung von Werkzeugen.

Konfokal, ohne bewegte Bauteile



Die Konfokaltechnik wird beim S neox mittels Sensofars patentierter Display-Technologie realisiert. Dabei kommt ein FLCoS-Display (ferroelectric liquid crystal on silicon) zum Einsatz, welches sich durch kurze Schaltzeiten auszeichnet. Der Verzicht auf bewegliche Bauteile im Meßkopf macht das Konfokalscanning sehr schnell und stabil und garantieren eine hohe Lebensdauer. Herkömmliche Systeme, die mit Mikrosiegeln arbeiten, haben eine begrenzte Lebensdauer und oft auch ein Pixeldithering bei hohen Vergrößerungen.



Multispectral wavelength LEDs

Rot. Grün. Blau. Weiß.

Mit dem Fokus, die Beleuchtung für jede Anwendung zu optimieren, besitzt das S neox 4 LED Lichtquellen: rot (630 nm), grün (530 nm) und blau (460 nm), sowie weiß. Kurze Wellenlängen kommen zum Einsatz, wenn eine möglichst hohe laterale Auflösung benötigt wird, längere Wellenlängen bieten eine

höhere Kohärenz (bis zu 20 μm) und erlauben daher auch Phasenschiebungsinterferometrie auf großen Bereichen mit glatter Oberfläche. Zusätzlich können die Lichtquellen gepulst eingesetzt werden und damit ein hochauflösendes Echtfarbbild mit hohem Kontrast oder sogar ein farbkodiertes quasi-3D-Echtzeitbild erzeugen.

Herausragende Bildqualität

See the big picture

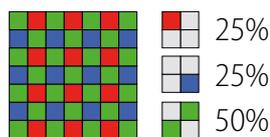
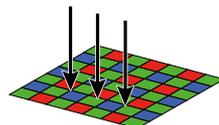
Im S neox kommt ein hochauflösender CMOS-Sensor mit 1232 x 1028 Pixeln in Kombination mit einem hochauflösenden Bildschirm mit 2560 x 1440 Pixeln zum Einsatz.

Die Messbilder können in ihrer nativen Auflösung dargestellt werden, müssen also nicht skaliert werden und erscheinen daher immer scharf, lebendig und realistisch.

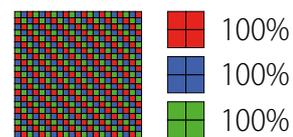
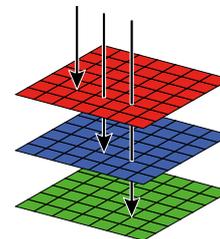
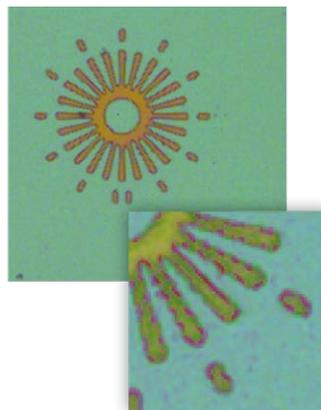
Sequentielle Farben

Alle Pixel in Echtfarbe

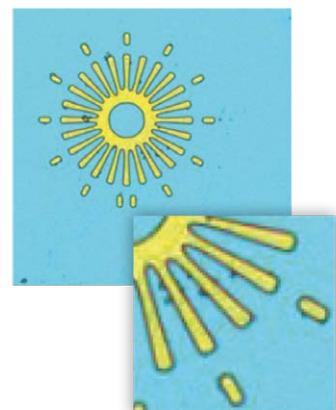
Die rote, grüne und blaue LED beleuchten die Oberfläche sequentiell. Die drei monochromatischen Einzelbilder werden zu einem hochauflösenden Echtfarbbild kombiniert. Die Vorteile sind eine hohe Farbtreue und Sättigung sowie eine echte Pixel-zu-Pixel-Farbinformation. Im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen, die eine Bayer-Matrixtechnik verwenden, müssen beim Sensofar S neox keine Farbinformationen zwischen den Pixeln interpoliert werden.

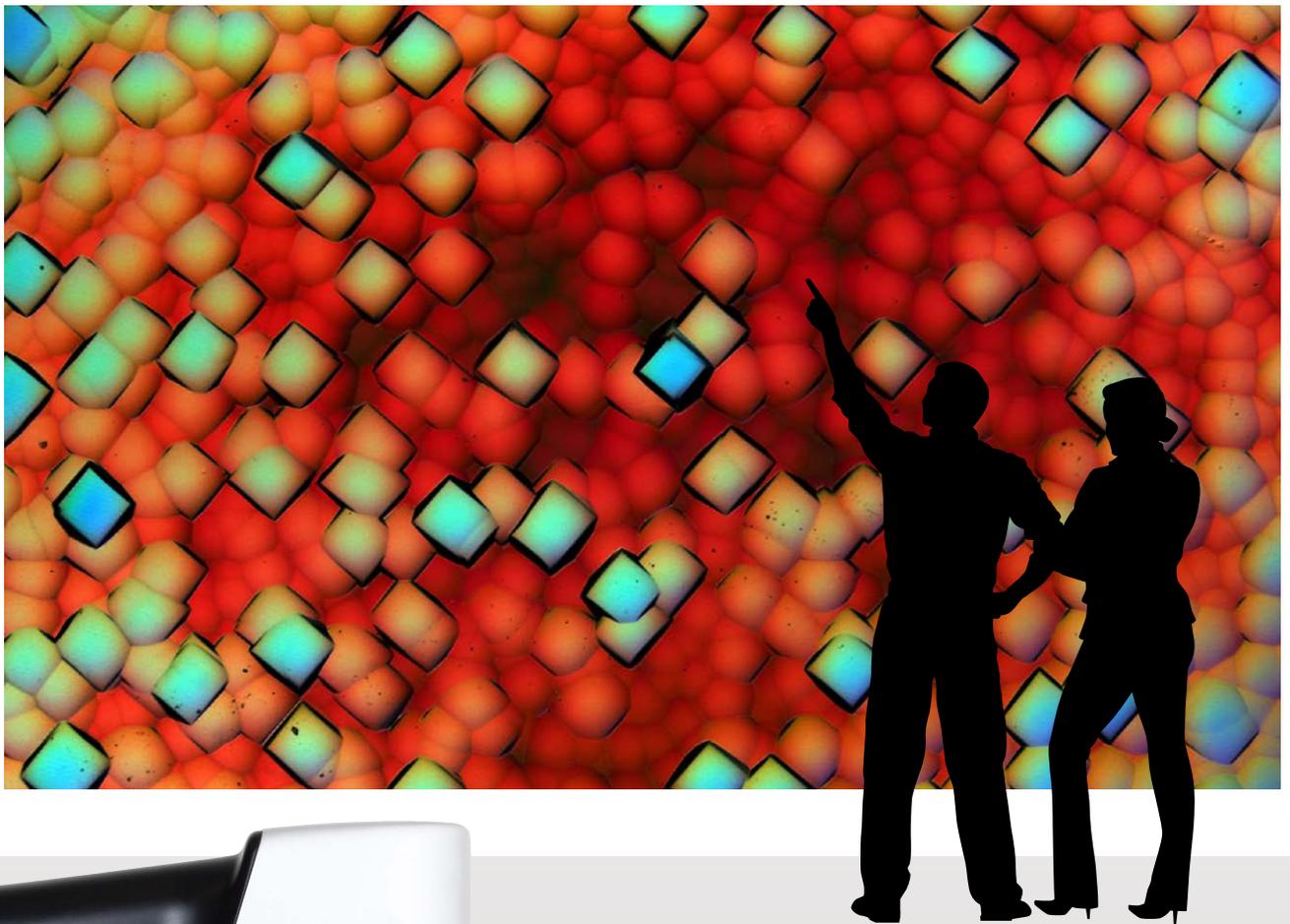


Bayer-Matrix



Sensofars S neox





Live 3D- Empfinden

Eine neue Art des 3D Erlebnisses

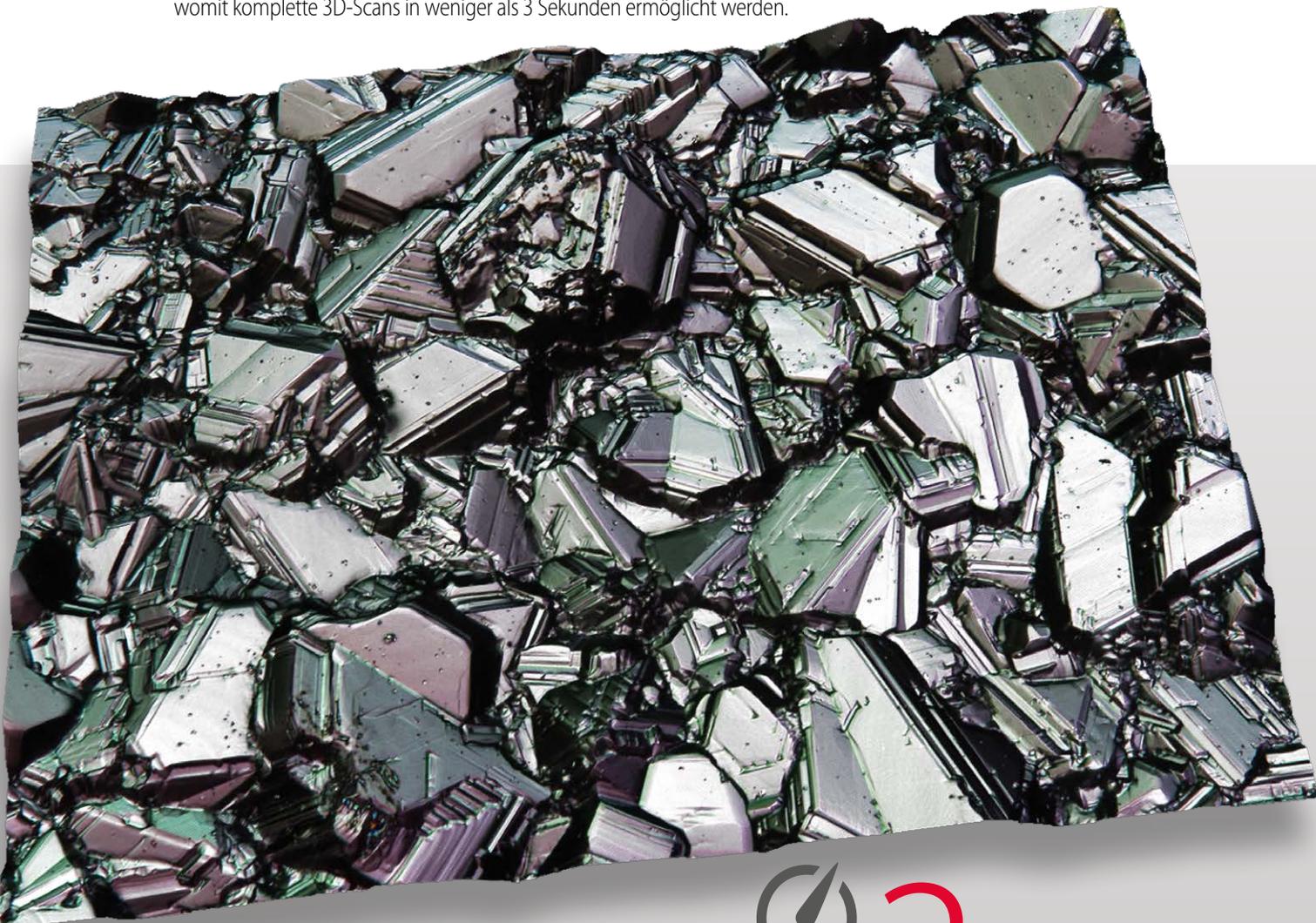
Eine konfokale RGB Bildansicht erlaubt es dem Anwender Details im nm-Bereich innerhalb eines μm -Höhenbereiches bereits vor der Messung zu erkennen. Dazu werden die 3 Lichtquellen (rot, grün und blau) gepulst zur Beleuchtung der Oberfläche eingesetzt. Unter Ausnutzung der chromatischen Abbildungsfehler der Objektive erhält man eine farbkodierte Höendarstellung, die als ein Pseudo-Farb-Topografiebild mit qualitativer Höheninformation dargestellt werden kann.

Höchste Detailstufe

Die Nanowelt in Ihren Augen

Konfokalbilder werden mit höchster Kameraauflösung aufgenommen und liefern erstaunlich detailreiche Bilder.

Ein kompletter 3D-Scan benötigt meist weniger als 10 Sekunden. Für Hochgeschwindigkeitsmessungen und extrem schlecht reflektierende Oberflächen können auch 2x2 Kamerapixel zusammengefasst werden, womit komplette 3D-Scans in weniger als 3 Sekunden ermöglicht werden.



Ein kompletter
3D-Scan in
unglaublichen **3s**

S

neox

SENSOFAR

Im S neox kommen die Premium-CF60-2-Objektive von Nikon zum Einsatz, die speziell entworfen wurden um die chromatische Aberration zu minimieren und scharfe, flache, klare Bilder mit hohem Kontrast und hoher Auflösung zu produzieren. Phasen-Fresnel-Linsen sorgen für größere Arbeitsabstände, was dazu führt, dass Sensofars S neox das Gerät am Markt ist, das die größten Arbeitsabstände über alle NA bietet.

Die qualitativ hochwertigsten Objektive liefern die höchste Performance.

Beste laterale Auflösung

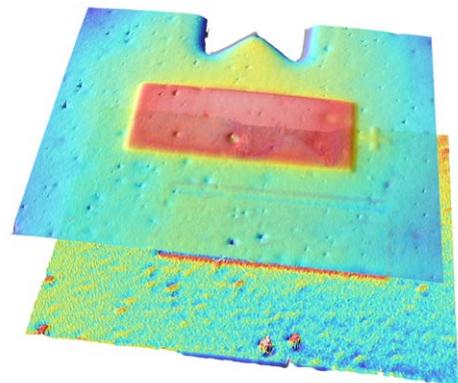
Das **Rayleigh-Kriterium** besagt, dass sich zwei selbstleuchtende Punkte dann gerade noch unterscheiden lassen, wenn das Intensitätsmaximum des Beugungsscheibchens des ersten Punktes in das Minimum des Beugungsscheibchens des zweiten Punktes fällt.

$$R_{\text{lateral}} = K \cdot \lambda / NA$$



Die laterale Auflösung wird erhöht, wenn eine kurze Wellenlänge λ und eine Objektiv mit hoher **Numerischer Apertur (NA)** verwendet werden. Der K-Faktor ist vom Durchmesser der Beugungsscheibe und den Abbildungsbedingungen abhängig. Die Konfokaltechnik reduziert den Durchmesser der Beugungsscheibe um ca. 30% gegenüber der herkömmlichen Mikroskopie. Durch Einsatz von inkohärenten Lichtquellen (LED) anstatt von kohärenter Beleuchtung (z.B. Laser) kann der K-Faktor weiter verkleinert werden.

Aus diesem Grund übertrifft die laterale Auflösung des S neox die von laserbasierten Systemen und bietet die beste optisch erreichbare Auflösung.



Dünne & Dicke Schichten

Mit dem spektroskopischen Reflektometer bieten wir eine Komplettlösung für dünne und dicke Schichten. Das flexible S neox bietet die Möglichkeit, eine Faseroptik in den Strahlengang einzukoppeln, mittels derer dünne Schichten ab 10 nm und Mehrschichtsysteme (Substrat + maximal 9 Schichten) vermessen werden können. Die Faseroptik misst durch das Objektiv, womit Spotgrößen bis ca. 5 μm ermöglicht werden. Da zur Beleuchtung die herkömmliche integrierte Weißlicht-LED verwendet wird, ist es möglich, an der gleichen Position sowohl die Topografie, als auch das Hellfeldbild und die Schichtdicke zu messen.



Verschiedene Konfigurationen

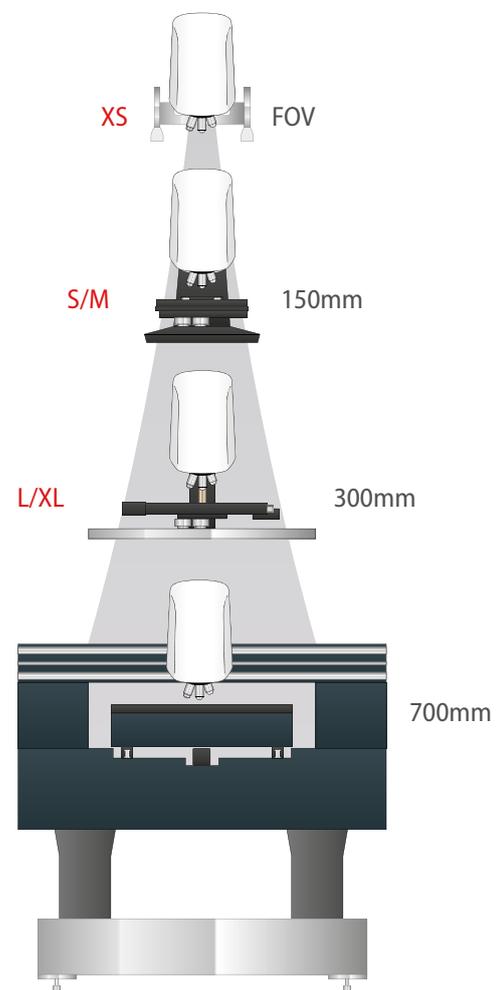
Probengröße ist uns wichtig

Das Sensofar S neox besitzt einen kompakten Aufbau und ist ideal zur schnellen, berührungslosen Vermessung der Mikro- und Nanogeometrie technischer Oberflächen geeignet. Die vielen Optionen und verfügbaren Konfigurationen machen es zu einem kompletten Werkzeug für nahezu alle Messaufgaben.

Welche Größe benötigen Sie?

Wählen Sie vom portablen bis zum XXL-Gerät

Das S neox bietet die Flexibilität und Effizienz, die von einem Gerät für Forschung und Entwicklung oder die Qualitätskontrolle gefordert werden, genauso wie kundenspezifische Aufbauten, die es zum Einsatz in der Prozesskontrolle oder zur Vermessung sehr großer Proben (bis zu 700 x 600 mm²) prädestinieren.





Datenaufnahme- und -auswerte-Software

SensoSCAN



Sparen Sie Zeit, erleichtern Sie sich die Arbeit

Als Steuerungssoftware findet die einfach zu bedienende SensoSCAN mit ihrem klaren, anwenderfreundlichen Benutzeroberfläche Verwendung. Der Anwender wird durch die 3D-Welt geführt und erfährt ein einzigartiges Erlebnis. Mit SensoScan kann jede Anwendung erledigt werden, von der Einfachmessung bis zum komplizierten Rezept. Die wichtigsten Parameter haben Sie dabei immer im Blick.



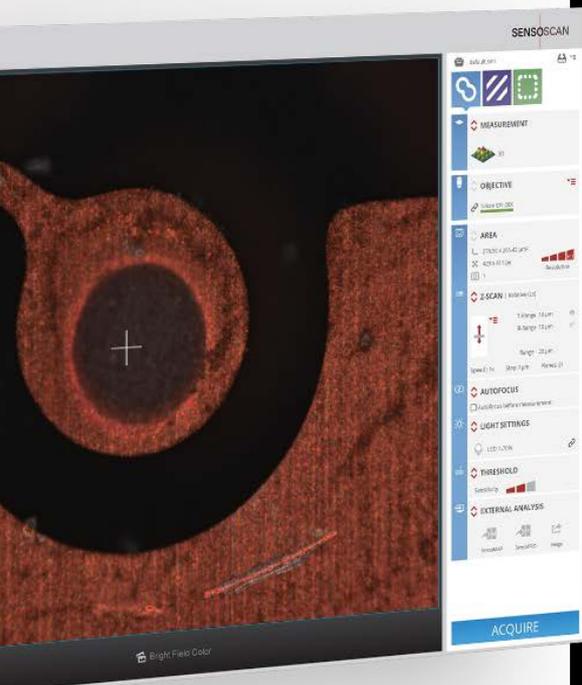
Ein komplettes System für alle Anwendungen

Ein Übersichtswerkzeug hilft dem Anwender bei der Vorbereitung der Messung und der Überprüfung der Messposition. Das Arbeiten mit Objektiven hoher Vergrößerung wird erleichtert, da man zu jeder Zeit exakt weiß, wo man sich auf der Probe befindet.



Automatisierungs- prozedur

Automatische Messungen werden mit Hilfe des Rezept-Editors programmiert, einem sehr leicht zu bedienenden Werkzeug. Es ist ideal geeignet zur Erstellung von Serienmessungen in der Qualitätskontrolle. Probenidentifizierung, Datenauswertung und -export, sowie Beurteilung anhand von "gut"/"schlecht"-Kriterien können vollständig automatisiert werden.



Alles ist schnell, wirklich schnell

Dank unserer proprietären Algorithmen kann das S neox Daten in weniger als 1 Minute nach Positionierung der Probe aufnehmen. Selbstverständlich immer mit der obersten Priorität, die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen.

Leistungsfähige Analyse-Software

...brauchen Sie mehr?

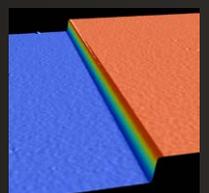
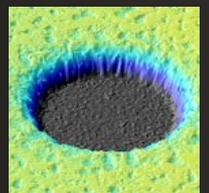
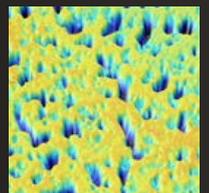
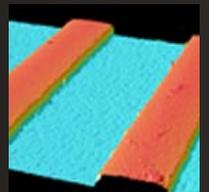
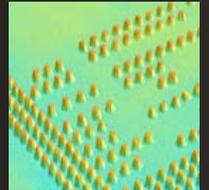
Ein voll-automatisierter Prozess (Messung und Datenauswertung) kann mit zwei Zusatzauswerte-Paketen erleichtert werden: SensoPRO oder SensoMAP.

SensoPRO

Noch nie war die Qualitätskontrolle in der Produktion so einfach und schnell durchzuführen. Dank unserer SensoPRO Software muss der Operator nur die Probe auflegen und wird anschließend durch den Messprozeß geführt. Plugin basierte Datenanalyse gibt Ihnen ein hohes Maß an Flexibilität. Beinhaltet sind unter anderem ein PSS Modul (Konisch, Mesa and Merging LEDs), Bump, Lochtiefe, Rauheit, Stufenhöhe, Trace und Trench. Neue Module können je nach Erfordernis leicht hinzugefügt werden.

SensoMAP

SensoMap, basierend auf der Mountains Technologie von Digital Surf, ist eine extrem leistungsfähige und umfangreiche Zusatzauswerte-Software. Sie ist komplett modular aufgebaut und damit an jeden Kundenwunsch anpassbar. Zwei Versionen (Standard und Premium), sowie zahlreiche Module (2D, 3D or 4D module, Advanced Contour, Grains & Particles, Statistics and Stitching) sind verfügbar. Selbstverständlich ist auch eine automatische Reporterstellung nach beliebiger Vorlage integriert.

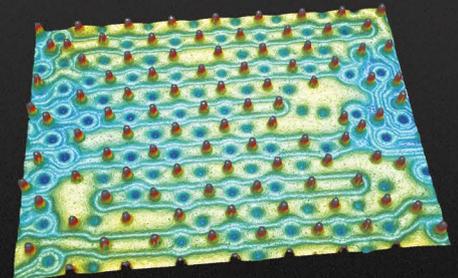




Fokus auf



Siemens Stern



Lötunkt

Anwendungen

Das S neox spielt eine Schlüsselrolle in vielen Bereichen der Industrie, unter anderem in der Halbleiterindustrie, in der Biomedizin oder in der Biotechnologie.



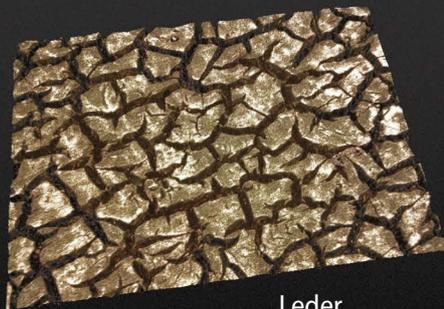
Kassette



Innovation

Ihre Bedürfnisse

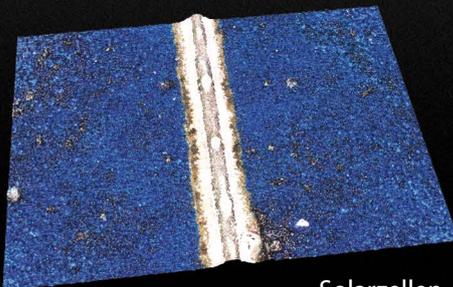
Nach mehr als 10 Jahren als Lieferant für Metrologie-Messsysteme und mit einem tiefen Verständnis für die sich schnell ändernden Anforderungen in der Industrie, sind wir der Überzeugung, dass High-End-Produkte ständiger Innovationen bedürfen. Sensofars Optische Profilometer sind in hunderten von Forschungslaboren, Qualitätskontrollabteilungen und Materialforschungslaboren zur Untersuchung von Mikro-, Nano-, und Sub-Nano-Materialeigenschaften auf der ganzen Welt installiert. Das S neox wurde als vielfältig einsetzbares, multifunktionales Messgerät entwickelt, immer mit dem Fokus auf Anwenderfreundlichkeit und beste Performance. Wir wollen Ihnen helfen, Ihre Qualitätskontrolle zu verbessern und Ihren Produkten einen Mehrwert hinzuzufügen.



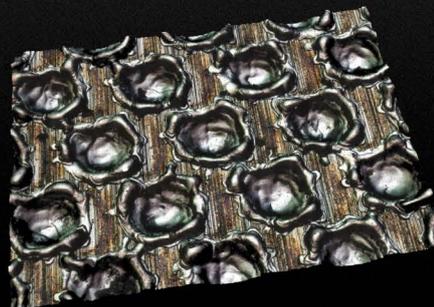
Leder



Papier

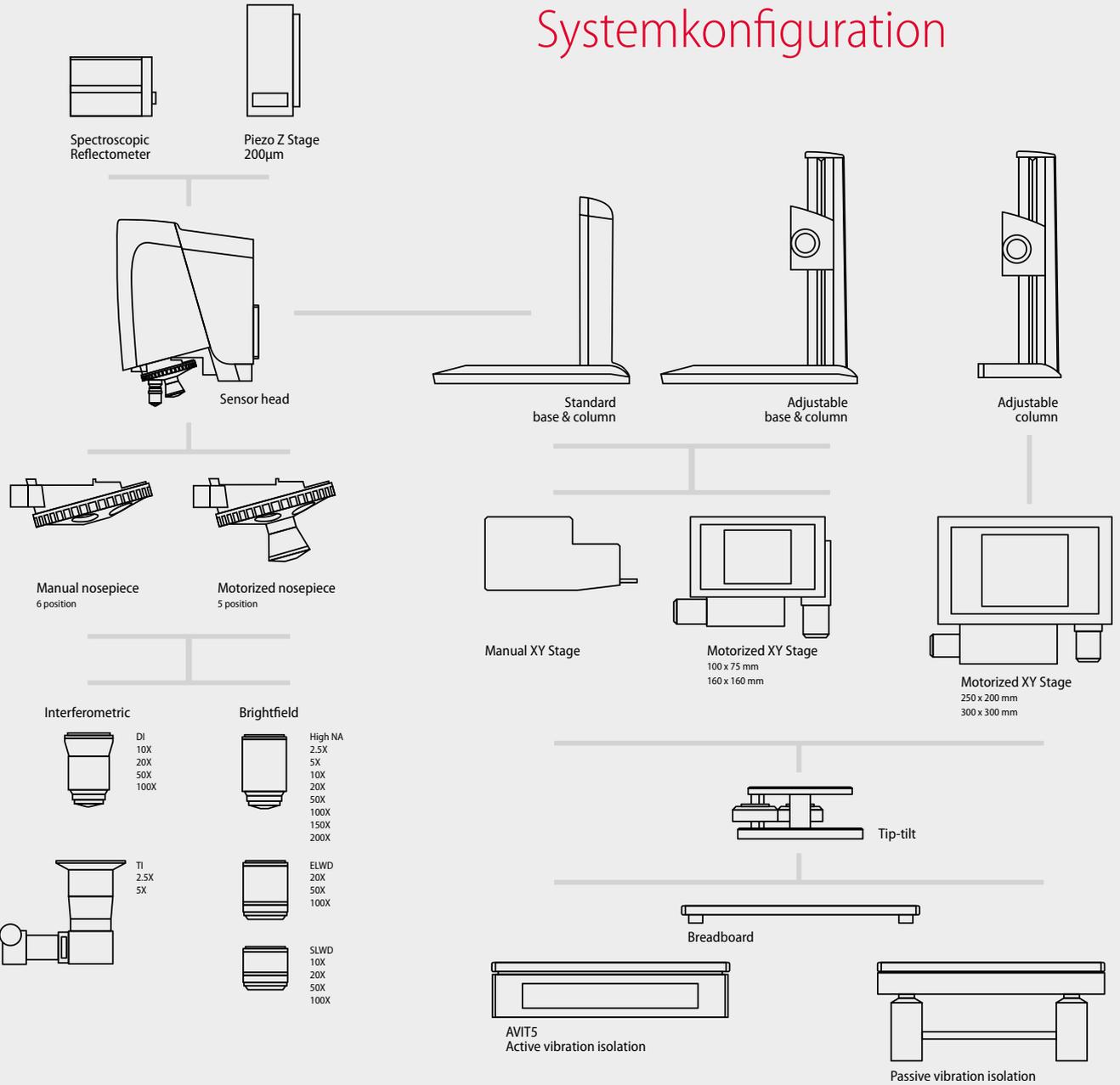


Solarzellen

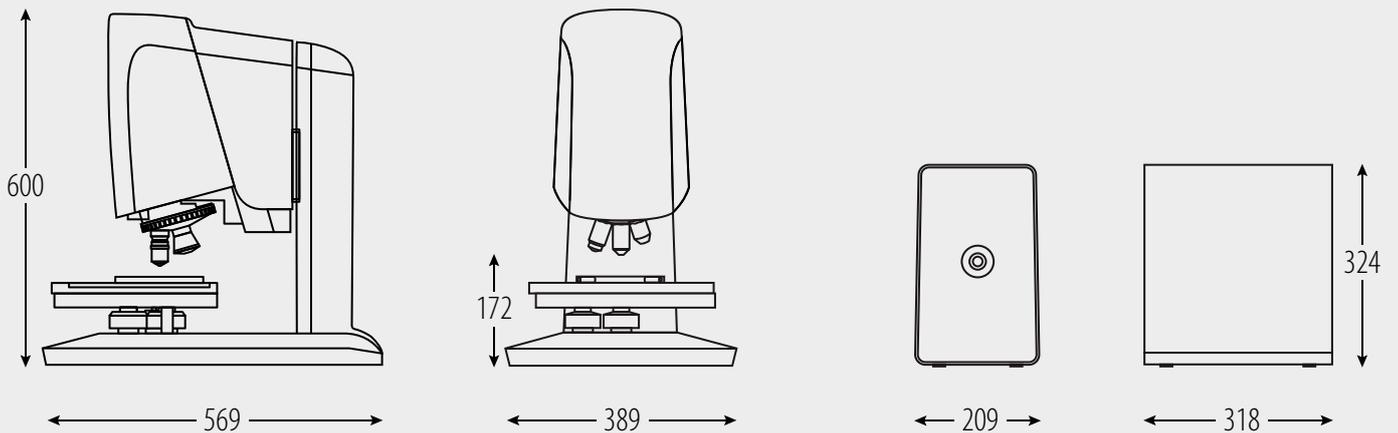


Mit Elektronenstrahl
texturierte Oberfläche

Systemkonfiguration



Abmessungen Einheit: mm



Objektive

Vergrößerung	Hellfeld							Interferometrisch					
	2.5X	5X	10X	20X	50X	100X	150X	2.5X	5X	10X	20X	50X	100X
Numerische Apertur (NA)	0,075	0,15	0,30	0,45	0,80	0,0	0,95	0,075	0,13	0,0	0,40	0,55	0,70
Arbeitsabstand (mm)	6,5	23,5	17,5	4,5	1,0	1,0	0,2	10,3	9,3	7,4	4,7	3,4	2,0
Sichtfeld FOV ¹ (µm)	6800x5675	3400x2837	1700x1420	850x710	340x284	170x142	113x95	6800x5675	3400x2837	1700x1420	850x710	340x284	170x142
Datenpunktstand ² (µm)	5.52	2.76	1.38	0.69	0.28	0.14	0.09	5.52	2.76	1.38	0.69	0.28	0.14
Optische Auflösung ³ (µm)	1.87	0.93	0.46	0.31	0.17	0.15	0.14	5.52	2.76	1.38	0.69	0.28	0.20
Messzeit (s)	>3							>3					

Vertikale Auflösung ⁵ (nm)	Konfokal							PSI / ePSI / VSI					
	300	75	25	8	3	2	1	PSI/ePSI 0,1 nm (0,01 nm with PZT)				VSI 1 nm	
Maximaler Flankenwinkel ⁶ (°)	3	8	14	21	42	51	71	3	8	14	21	25	42

Fokus Variation	
Min. messbare Rauheit	Sa > 10 nm
Maximaler Flankenwinkel (°)	up to 86°

- 1 Maximales Gesichtsfeld mit 2/3" Kamera und 0,5X Optik.
- 2 Pixelgröße auf der Oberfläche.
- 3 L&S: Line & Space, Hälfte des Beugungsbegrenzung nach dem Rayleigh Kriterium, Wert mit blauer LED.
- 4 Für Hellfeld-Objektive, 21 Scanebenen (konfokal), Für Interferenz-Objektive, 10 µm Scanbereich.
- 5 Systemrauschen gemessen als Differenz zweier direkt nacheinander durchgeführter Messungen am selben Ort auf einem Kalibrationspiegel, der senkrecht zur optischen Achse positioniert ist. Für Interferenz-Objektive werden 10 Phasenbilder mit aktiver Schwingungsisolation gemittelt. Die 0,01nm werden mit einem Piezo-Scanner und in einem temperatur-stabilisiertem Raum erreicht.
- 6 Auf glatten Oberflächen, bis zu 86° auf rauen Oberflächen.

Andere Objektive sind verfügbar.

Für Konfokal / Fokus Variation: Water immersion, Super Long Working Distance, Extra Long Working Distance, Collar Ring depth focusing correction.

Für Interferometrie: Variable Reflektivität, Michelson, Mirau und Linnik.

Spezifikationen

Messfeld-Auflösung	1232 x 1028 pixels
LED-Lichtquellen	rot (630 nm), grün (530 nm), blau (460 nm) und weiß
Probenhöhe	bis zu 40 mm Standard, 150 mm mit höhenverstellbarer Säule, mehr auf Anfrage
XY Probengröße	bis zu 700 x 600 mm
Vertikaler Bereich	40 mm mit Linearmotor, 200 µm mit Piezostage
Maximaler vertikaler Scanbereich	PSI 20 µm; ePSI 100 µm; VSI 10 mm; Konfokal 37 mm; Fokus Variation 37 mm
Z Stage Linearität	< 0,5 µm/mm mit Linearmotor und < 30 nm/100 µm (0,03 %) mit Piezo Stage
Z Stage Auflösung	2 nm mit Linearmotor; 0,75 nm mit Piezo stage
Stufenhöhenreproduzierbarkeit	0,1 %
Stufenhöhengenaugigkeit	0,5 %
Probenreflektivität	0,05 % bis 100 %
Anzeigeauflösung	0,001 nm
System	Netzspannung 100 – 240 V AC, Frequenz 50/60 Hz, einphasig
Computer	Neuestes Intelprozessor, 2560 x 1440 Pixel Bildschirmauflösung (27")
Betriebssystem	Microsoft Windows 10, 64-bit
Umgebung	Temperatur 10 °C to 35 °C; Feuchtigkeit <80 % RH; Höhe <2000 m





Sensofar ist ein Technologie-Spitzenreiter mit höchsten Qualitätsstandards im Bereich der Oberflächenmetrologie.

Sensofar bietet hochgenaue Optische Profilometer basierend auf einer Kombination aus Interferometrie und Konfokalmikroskopie, vom Standard-Aufbau für Forschung und Entwicklung und Qualitätskontrolle bis zur kompletten berührungslosen Metrologielösung für online Produktionsprozesse. Sensofars Metrologie-Systeme bieten eine Technik, mit denen unsere Kunden echtes Neuland betreten können, besonders in den Bereichen Halbleiterindustrie, Präzisionsoptiken, Datenspeicherung, Display-Technik, Dick- und Dünnschichttechnik und Materialforschung.

Die Sensofar-Gruppe ist in Barcelona beheimatet, dem technologischen Herzens Spaniens. Wir sind in mehr als 30 Ländern durch unsere Partner vor Ort repräsentiert und haben eigene Niederlassungen in Asien.



SENSOFAR[®]
METROLOGY

HAUPTSITZ

SENSOFAR METROLOGY

Parc Audiovisual de Catalunya
Ctra. BV-1274, KM 1

08225 Terrassa (SPAIN)

T: +34 937 001492

F: +34 937 860116

info@sensofar.com

www.sensofar.com

VERTRIEBSBÜRO

SENSOFAR ASIA

Room 102, Building C, No. 838
GUANGJI Road, HONGKOU District
Shanghai, 200434 (PR CHINA)

T: +86 216 1400058

F: +86 216 1400059

info.asia@sensofar.com

www.sensofar.com/cn/

SENSOFAR USA

P.O. Box 310-361

Newington

CT. 06131-0361 (USA)

T: +1 617 678 4185

info.usa@sensofar.com

www.sensofar.com