

SENSOFAR<sup>®</sup>  
METROLOGY



Umfassende  
3D-Messung



# Umfassende K

Der **optische 3D-Profilometer S neox Five Axis** setzt die fortschrittlichen Kontroll- und Analysefunktionen des **3D-Profilometer S neox** durch die Kombination mit einem hoch präzisen Rotationsmodul auf eine neue Ebene



Das Gerät ermöglicht die dreidimensionale, automatische und positionsdefinierte Erfassung von Oberflächen, deren Daten zu umfassenden 3D-Volumenmessungen zusammengesetzt werden. Die S neox 3D-Messtechniken decken ein breites Spektrum an Maßstäben ab, darunter Form (Fokusvariation), subnanometrische Rauheit (Interferometrie) und kritische Abmessungen, die eine hohe laterale Auflösung und vertikale Auflösung (konfokal) erfordern.

# ontrolle

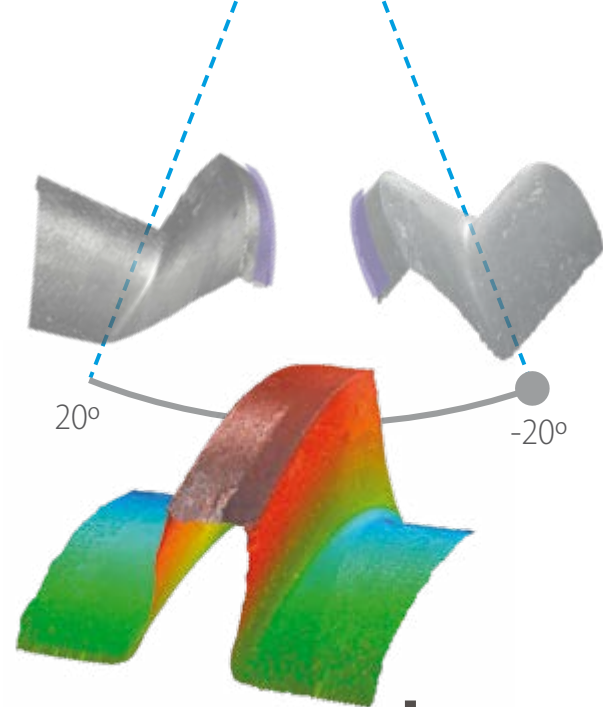
## Rotationstisch

Der Five Axis Rotationstisch besteht aus zwei hoch präzisen, motorbetriebenen Achsen mit Grenzschaaltern und einer Positioniergenauigkeit von jeweils einer Bogensekunde: die A-Achse ermöglicht die 360° Endlosrotation, die B-Achse bietet eine Reichweite von -30° bis 110°. Der Rotationstisch ist mit einer System3R Einspannvorrichtung versehen.

## Anwendungen

- Luftfahrt und Automobilindustrie
- Forensik
- Getriebe
- Medizinische Geräte
- Mikrofertigung
- Klingen und Kanten
- Oberflächengüte
- Werkzeugsektor
- Uhrenbau

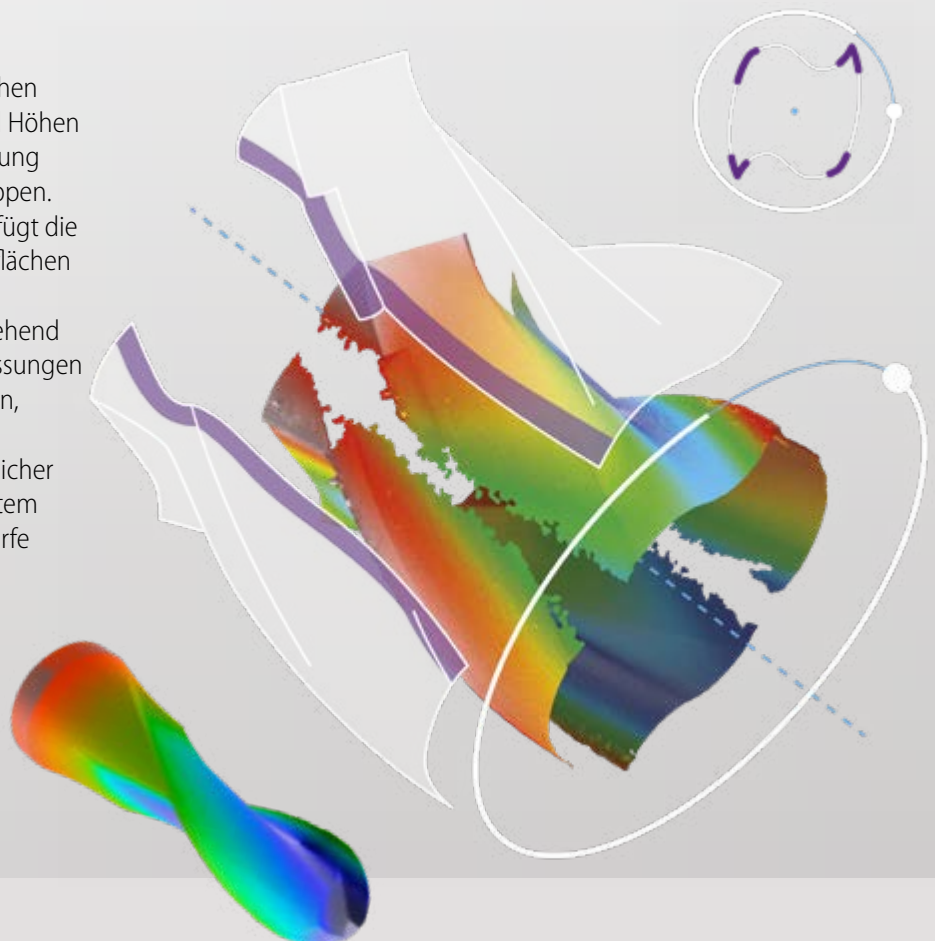
Der S neox Five Axis ermöglicht die automatische, dreidimensionale Oberflächenmessung an definierten Positionen zur Erstellung von umfassenden 3D-Volumenmessungen



# Die umfassende 3D-Messung

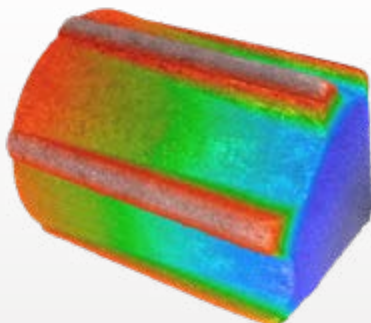


S neox Five Axis misst Proben in unterschiedlichen Rotationspositionen und Höhen (Perspektiven) zur Erstellung von Einzelmessungsgruppen. Die SensoFIVE Software fügt die gewonnenen Messoberflächen zu einer hoch präzisen Gesamtoberfläche, bestehend aus den durch Einzelmessungen gewonnenen Informationen, zusammen. Durch die Einbindung unterschiedlicher Ansichten liefert das System Informationen über scharfe Kanten und kritische Oberflächen.



## Messungen von Winkeln über 90° durch Verbinden angrenzender Oberflächen

Die Messung komplexer Oberflächen mit steilen Winkeln ist aufgrund von Abschattungseffekten, die eine umfassende Messung im Rahmen einer einzigen Erfassung verhindern, sehr schwierig. Solche Proben müssen zur erfolgreichen Messung gekippt werden. Die von beiden Seiten erfassten Topographieergebnisse werden dann zu einer vollständigen Messung kombiniert. Der Five Axis Rotationstisch ermöglicht die Positionierung der Probe in gegenüberliegenden Richtungen um die gesamte Oberfläche sichtbar zu machen. Das System erfasst die einzelnen Messungen und führt sie automatisch zusammen, um vollständige 3D-Volumenmessungen zu erhalten.



## Mehrere Achspositionen für ungehinderte Messungen

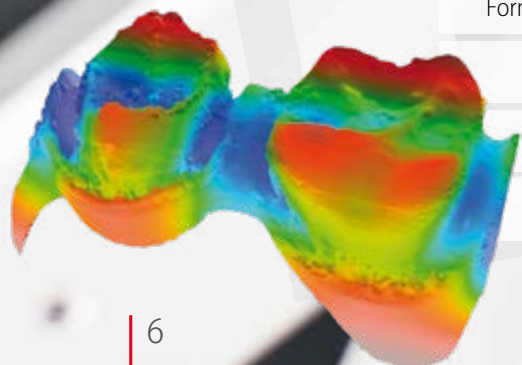
Automatisierungsroutinen ermöglichen das Vermessen verschiedener Teile der Probe mit einem einzigen Klick. Über die Benutzeroberfläche lassen sich alle Messpositionen mühelos abrufen. Nun auf die kritischen Teile der Probe fokussieren und zur Automatisierungsroutine hinzufügen. Mit Klick auf Erfassen werden sämtliche Teile gemessen. Die Automatisierung von Messroutinen war noch nie so rasch und einfach.





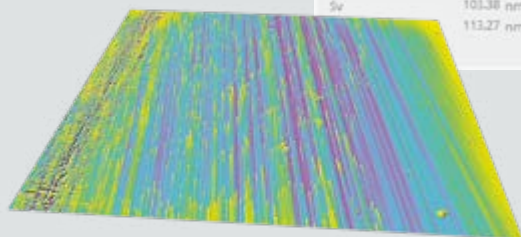
Der **S neox Five Axis** ist die umfassendste Komplettlösung für Bildgebung im Mikro- und Nanobereich

# Maximale



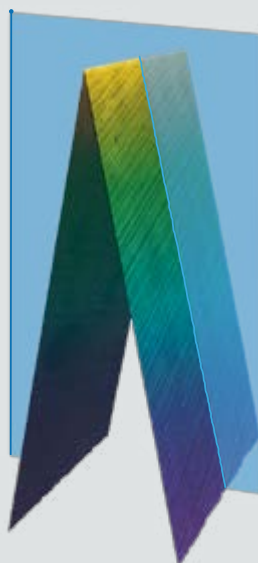
	 FOKUSVARIATION	 KONFOKAL	 INTERFEROMETRIE
Form und Kontur bei rauer Oberfläche	★★★	★★	
Form und Kontur bei glatter Oberfläche		★★★★	
Oberflächengüte		★★	★★★★
Kleine Details		★★★★	★★★★
Starke lokale Gefälle	★★★	★★	

ISO 25178 / Height	
Sa	0.9742 nm
Sku	635.0968
Smean	0.2042 nm
Sp	9.8887 nm
Sq	3.2244 nm
Ssk	22.8511
Sv	103.38 nm
Sv	113.27 nm



## Präzise und zuverlässige Messung der Oberflächengüte

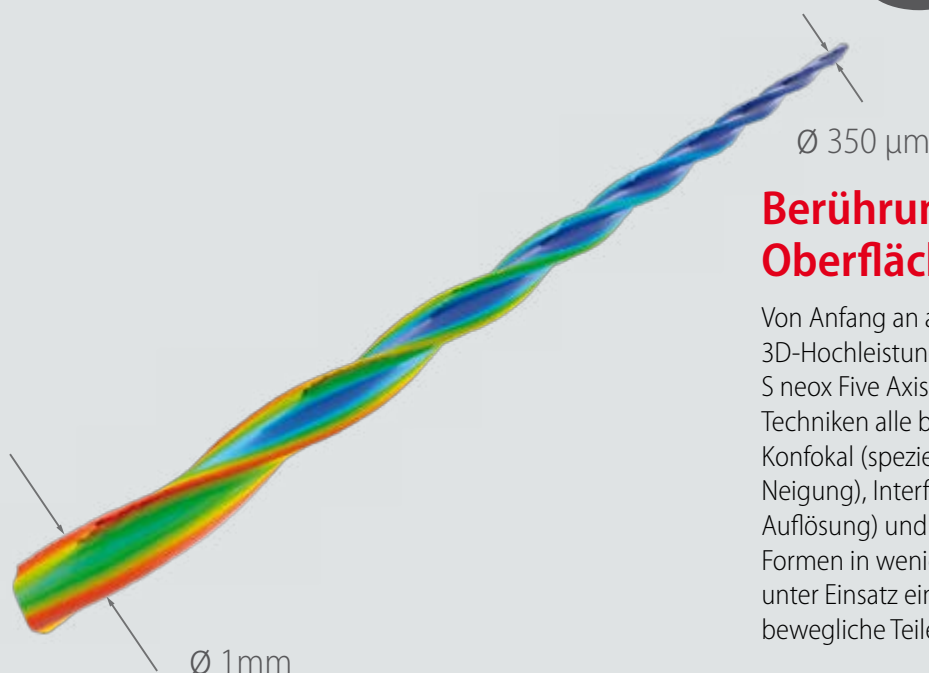
Unter Einsatz von Konfokal- und Interferometrie-Technologien lassen sich Oberflächen unterschiedlichster Rauheit, von extrem rau (typisch für additive Fertigungsanwendungen) bis stark reflektierend, in der Größenordnung 1A diamantspiegelartiger Oberflächen, messen. Konversion in reproduzierbare und rückverfolgbare Rauheitsnormen nach NPL, NIST und PTB. Die Fokusvariation bietet eine rasche und einfache Lösung zur Messung von hervortretenden Neigungen, unabhängig von den Objektivlinsen.



## Die Limitationen der Fokusvariation überwinden

Der S neox Five Axis dient zur Messung von Form und Oberflächengüte. Er bewältigt die Formmessung von Proben mit Durchmessern von bis zu 0,5 mm und einem Schneidradius von nur 150 nm. Der Einsatz der konfokalen Technologie unter Kombination mit der hohen numerischen Apertur (0,95) macht es möglich.

# Vielseitigkeit



## Berührungslose Oberflächenbewertung

Von Anfang an als optischer 3D-Hochleistungsprofiler konzipiert, übertrifft der S neox Five Axis durch die Kombination von drei Techniken alle bestehenden optischen Profiler: Konfokal (speziell für Oberflächen mit hoher Neigung), Interferometrie (höchste vertikale Auflösung) und Fokusvariation (Messung von Formen in wenigen Sekunden) – und all dies unter Einsatz eines einzigen Sensorkopfes ohne bewegliche Teile.

# Feststellung von geometrischen Abweichungen und Toleranzen

# SensoFIVE

## Automatische Messrezepte

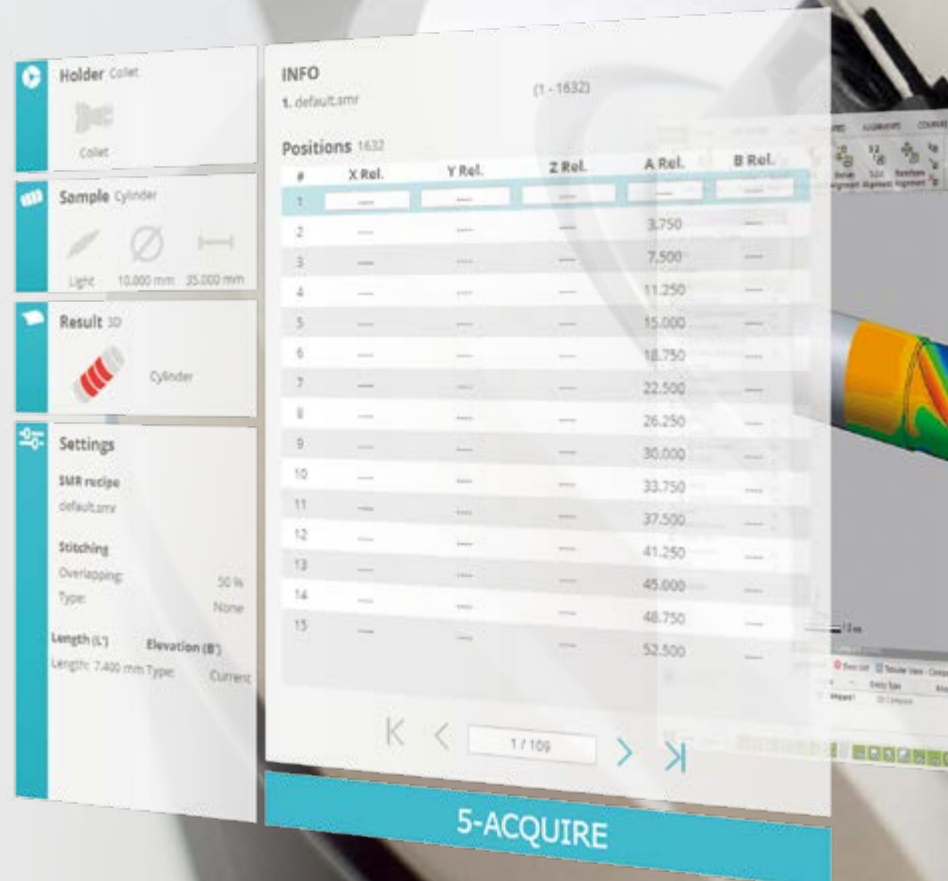
Mit Five Axis Messrezepten kann der Benutzer die gesamte Oberfläche zur Feststellung kritischer Abmessungen (Winkel, Radius, Kontur), der Oberflächengüte nach ISO 25178 (Form und Rauheit) und des Volumen messen. Für die Stapelverarbeitung von Teilen im Rahmen von QA/QC-Anwendungen können automatisierte Messroutinen ausgeführt werden.

## ISO-Parameter

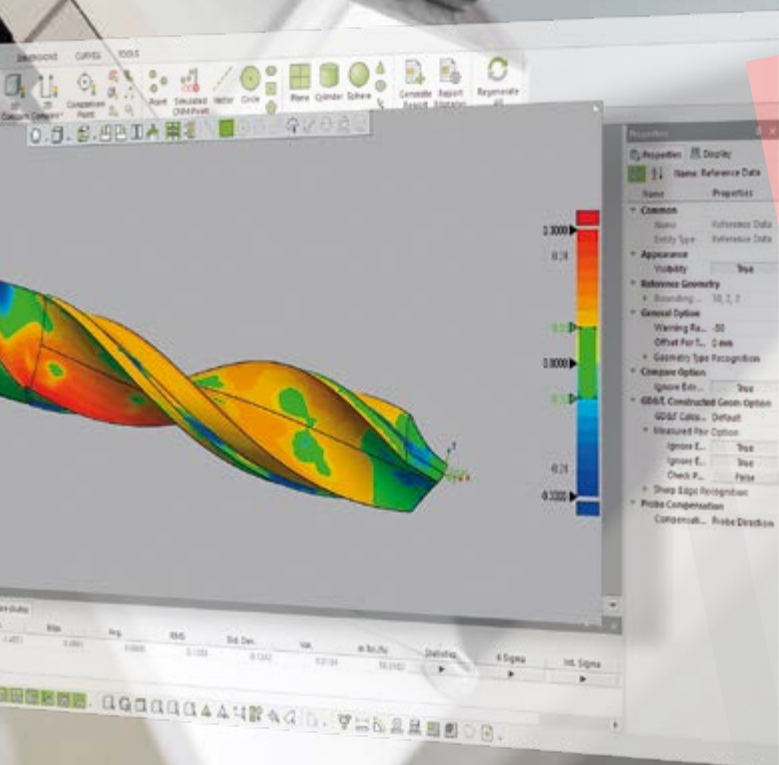
SensoFIVE entspricht einer Reihe von ISO-Parametern. Die umfassende Auswahl an ISO-Parametern zur Analyse von 3D-Oberflächentexturen umfasst räumliche, hybride, funktionale, volumetrische und Höhenparameter.

## Zahlreiche Export-Formate

Zum Export von Daten stehen die Formate PLY, STL, STEP, IGES, g3d, xyz und PCD zur Auswahl.







## Geomagic® Control X

Geomagic® Control X ist eine umfassende Messtechnik-Softwareplattform. Sie enthält die branchenweit leistungsfähigsten Werkzeuge, handlich verpackt unkomplizierte Arbeitsabläufe. Dem Qualitätsmanager legt Geomagic® Control X damit intuitive, umfassende Kontrollen und nachvollziehbare, wiederholbare Workflows für benutzerfreundliche Qualitätsmessprozesse in die Hand. Rasche, präzise und umfassende Reports und Analysen ermöglichen signifikante Steigerungen der Produktivität und Qualität von Fertigungsabläufen.

# Hardware

## Ringlicht

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



## Große Auswahl an Objektivlinsen

Der S neox ist mit hochwertigen, eigens zur Korrektur chromatischer Abweichungen entwickelten CF60-2 Objektivlinsen von Nikon ausgestattet. Diese liefern scharfe, glatte und klare Bilder mit hohem Kontrast und hoher Auflösung, indem sie für jede numerische Apertur den größtmöglichen Arbeitsabstand sichern. Diese speziellen Linsen sorgen für die sichere und einfache Bedienung des S neox Five Axis.



## Vielseitige Halter und Spannzangen

Abhängig von der jeweiligen Probe sind unterschiedliche Haltevorrichtungen verfügbar. Für Rotationsproben stehen Spannzangenhalter mit fünfzehn Spannzangen zur Verfügung (mehrere Optionen auf Anfrage erhältlich) für andere Probetypen ein flacher Halter. Enthalten ist darüber hinaus ein Kalibrierungspaket, bestehend aus einem flachen Spiegel und einer Kalibrierungsprobe.



## Objektivlinsen

### Hellfeld

MAG	2,5X	5X	10X	20X	50X	100X	150X	5X	10X	20X	50X	100X
NA	0,075	0,15	0,30	0,45	0,80	0,90	0,95	0,13	0,30	0,40	0,55	0,70
WD (mm)	6,5	23,5	17,5	4,5	1,0	1,0	0,2	9,3	7,4	4,7	3,4	2,0
Sichtfeld (FOV) <sup>1</sup> (µm)	7016x5280	3508x2640	1754x1320	877x660	351x264	175x132	117x88	3508x2640	1754x1320	877x660	351x264	175x132
Räumliche Abtastung <sup>2</sup> (µm)	5,16	2,58	1,29	0,65	0,26	0,13	0,09	2,58	1,29	0,65	0,26	0,13
Optische Auflösung <sup>3</sup> (µm)	1,87	0,93	0,46	0,31	0,17	0,15	0,14	2,58	1,29	0,65	0,25	0,20
Messzeit <sup>4</sup> (s)	>3s							>3s				

### Interferometrie

### Konfokal

Vertikale Auflösung <sup>5</sup> (nm)	300	75	25	8	3	2	1	PSI/ePSI 0,1 nm (0,01 nm mit PZT) WLI 1 nm				
Maximaler Flankenwinkel <sup>6</sup> (°)	3	8	14	21	42	51	71	8	14	21	25	42

### PSI / ePSI / WLI

### Fokusvariation

Min. messbare Rauheit	Sa > 10 nm
Maximaler Flankenwinkel (°)	bis 86°

## Systemspezifikationen

Messfeld-Auflösung	1360 x 1024 Pixel
LED-Lichtquellen	Rot (630 nm); Grün (530 nm); Blau (460 nm) und Weiß (550 nm)
Vertikaler Messbereich	40 mm mit Lineartisch; 200 µm mit Piezo-Tisch
Max. vertikaler Scanbereich	PSI 20 µm; ePSI 100 µm; WLI 10 mm; Konfokal und Fokusvariation 37 mm
Z-Tisch-Linearität	<0,5 µm/mm mit Lineartisch und <30 nm/100 µm (0,03 %) mit Piezo-Tisch
Z-Tisch-Auflösung	2 nm mit Lineartisch; 0,75 nm mit Piezo-Tisch
Wiederholbarkeit Stufenhöhe	<3 nm
Probenreflektivität	0,05 % bis 100%
Anzeigeauflösung	0,001 nm
System	Netzspannung 100-240 VAC; Frequenz 50/60 Hz, einphasig
Computer	Neuster INTEL-Prozessor; 2560 x 1080 Pixel Bildschirmauflösung (34")
Betriebssystem	Microsoft Windows 10, 64-Bit
Umgebung	Temperatur 10-35 °C; rel. Luftfeuchtigkeit <80 %; Höhe <2000 m

## Rotationstisch<sup>7</sup>

Max. messbarer Durchmesser	200 mm
Max. Einspanndurchmesser <sup>8</sup>	16 mm
Max. Werkstückgewicht	3 kg
Winkelgenauigkeit (A)	5 Bogensekunden
Winkelauflösung (A)	1 Bogensekunde
Winkelgenauigkeit (B)	5 Bogensekunden
Winkelauflösung (B)	0,5 Bogensekunden
Geradheitsfehler <sup>9</sup>	3,6 µm/40 mm
Parallelitätsfehler <sup>9</sup>	53,9 µm/40 mm
Ebenheitsfehler <sup>10</sup>	20 µm

## Software

Verwaltung von Benutzerrechten	Administrator, Aufsicht, Fortgeschrittener Bediener, Bediener
Erfassungstechniken	Konfokal, PSI, ePSI, WLI und Fokusvariation
Messarten	Rotations-3D, Bild, 3D, 3D-Schichtstärke, Profil und Koordinaten
Fortschrittliche Softwareanalyse	SensoMAP und SensoPRO (optional)
Normkompatibilität	ISO 25178-2:2012, 25178-3:2012 ISO 25178-603:2013, 25178-604:2013, 25178-606:2015, 25178-607   ISO 4287, 1101, 10360

## Abmessungen

Gewicht: 69 kg (152 lbs)



**1** Max. Sichtfeld (FOV) mit 2/3"-Kamera und 0,5X-Optik. **2** Pixelgröße auf der Oberfläche. **3** L&S: Line and Space, Hälfte der Diffraktionsgrenze gemäß Rayleigh-Kriterium. Werte für blaue LED. **4** Für Hellfeld-Objektive, 21 Scanebenen (konfokal). Für interferometrische Objektive 10µm Scanneichweite. **5** Systemrauschen gemessen als Differenz zweier direkt nacheinander durchgeführter Messungen am selben Ort auf einem Kalibrationsspiegel, der senkrecht zur optischen Achse positioniert ist. Für interferometrische Objektive, PSI, 10-Phasen-Durchschnitte mit aktivierter Vibrationsisolation, 0,01 nm werden mit dem Scannen mit dem Piezo-Tisch und im temperaturgesteuerten Raum erreicht. **6** Auf glatten Oberflächen, bis 86° auf rauen Oberflächen. **7** Alle Werte gemäß ISO1101 bei 20°C +/- 1° in vibrationsfreier Umgebung. **8** ER25-Spannzangenhalter. **9** St Ebenheitsabweichung gemäß ISO25178-2, aufgenommen an einem SiC-Referenzflächspiegel mit 20X-Objektiv im konfokalen Aufnahme-modus. **10** Alle Werte mit einem 20X-Objektiv im konfokalen Aufnahme-modus und einer Auswertungslänge von 40 mm erfasst.



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, dem technologischen Herzen Spaniens. Die Gruppe ist durch ein globales Partnernetzwerk in über 20 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](http://sensofar.com)