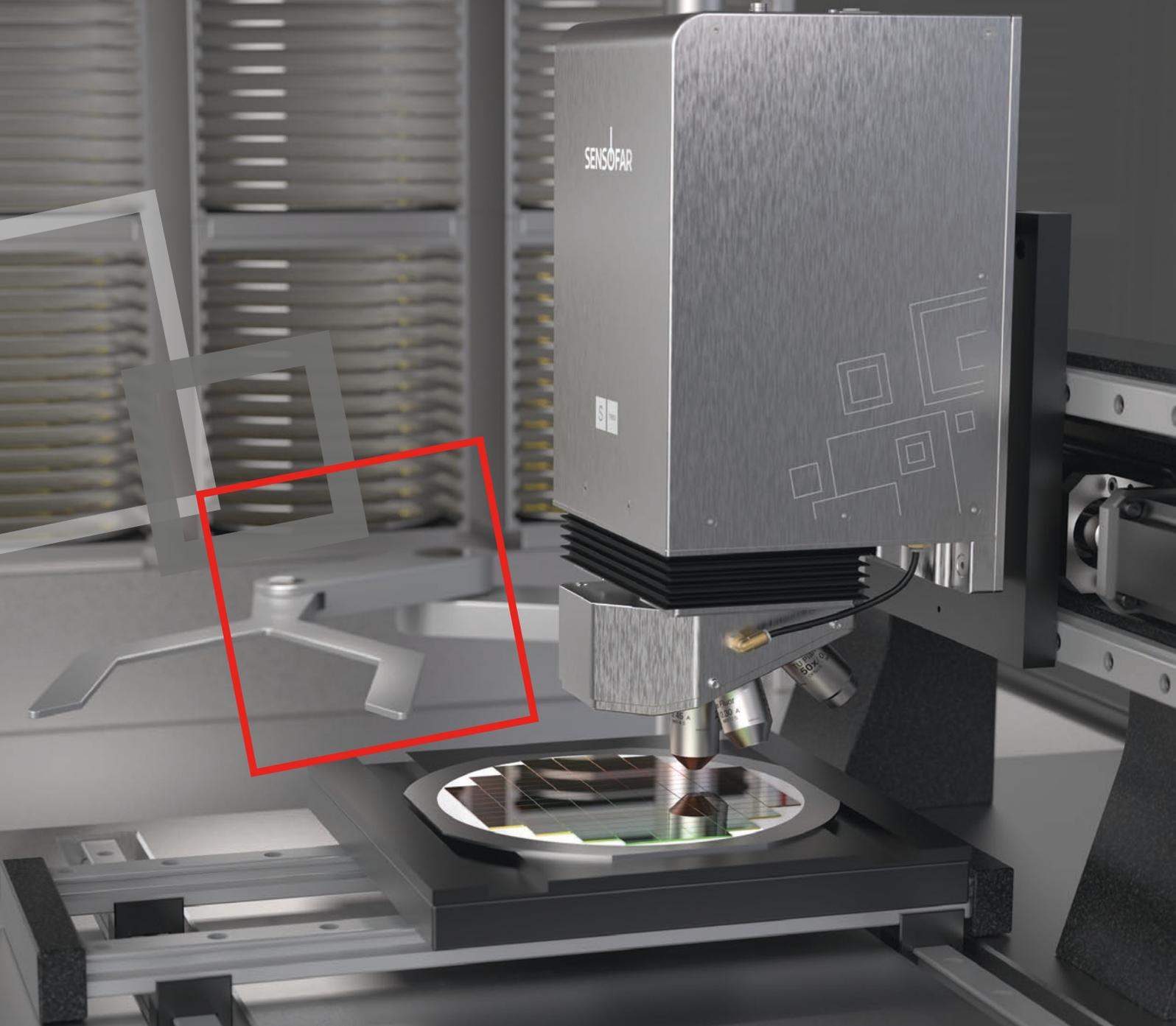
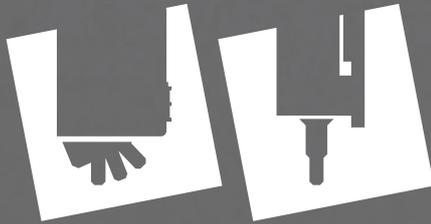


SENSOFAR

METROLOGY



INTEGRIERBARE
MESSKÖPFE 

Integrierbare Messlösungen

Robust und verlässlich

Produktionsumgebungen stellen eine Herausforderung dar – wechselnde Umgebungsbedingungen, Vibrationen, aggressive Materialien, usw. erschweren die Durchführung von Messungen erheblich. Unsere integrierbaren Sensoren wurden für genau solche Situationen entwickelt. Der gekapselte Sensorkopf schützt vor Schmutz und Partikeln und die optische Baugruppe kommt ohne bewegliche Teile aus. So bleiben die Sensoren stets sauber und ausgerichtet.

Kompakt, leicht und unabhängig ausrichtbar

Die kompakte Größe und das niedrige Gewicht sorgen für eine mühelose Integration. Die Sensoren von Sensofar sind in jeder beliebigen Ausrichtung funktionsfähig und lassen sich genau so positionieren, wie es die Anwendung erfordert. Mit Kabellängen von bis zu 20 m eignen sich die Sensoren hervorragend sowohl für die Inline-Produktion als auch für robotergeführte Sensorik-Anwendungen.



are gen

Die integrierbare Messtechnik von Sensofar basiert auf mehr als 20 Jahren Erfahrung in der Entwicklung von Systemen zur Oberflächenvermessung

Speziell für die Integration in extrem anspruchsvolle Fertigungsumgebungen konzipiert. Die kompakten, leichten und flexibel montierbaren Sensoren von Sensofar sorgen für leistungsstarke Oberflächenmessung genau dort, wo sie gebraucht wird – direkt an der Anwendung.

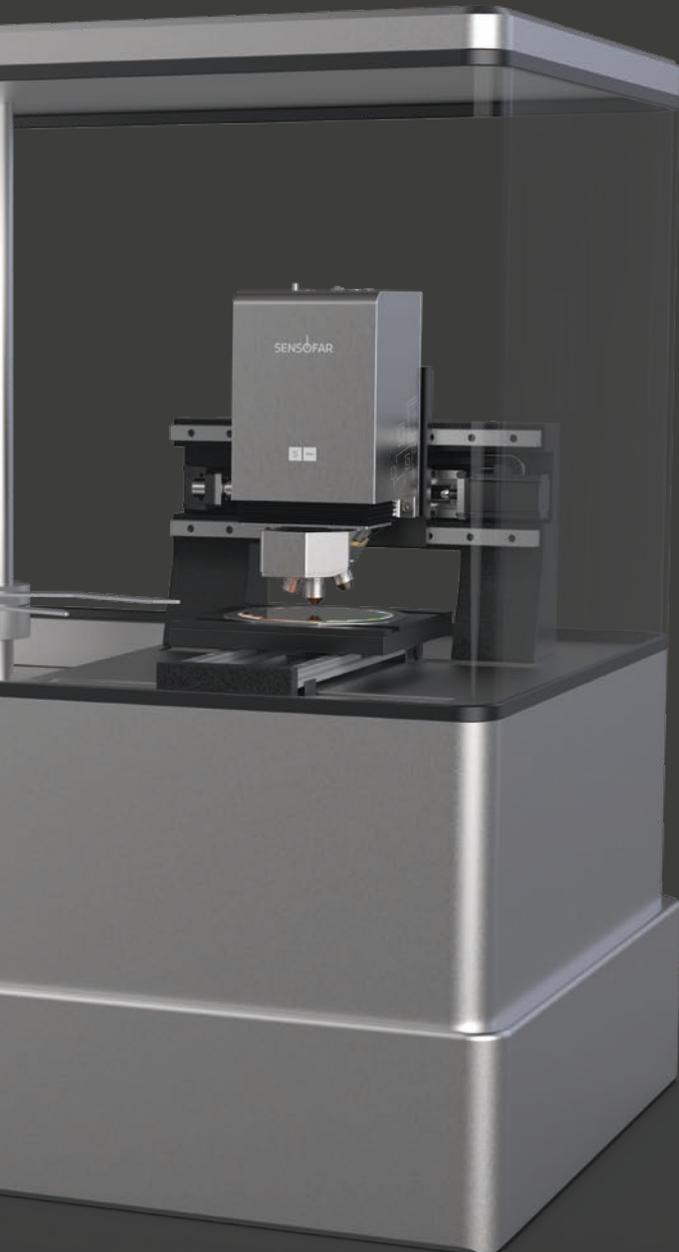
Anwendungsbeispiele

- Display
- Optik
- PCB
- Halbleiter
- Oberflächengüte
- Werkzeugtechnik

Reinraum- kompatibel



Einige Produktionsumgebungen, z. B. in der Halbleiterfertigung, unterliegen normalerweise strengen Richtlinien, was die Kontamination mit Partikeln betrifft. Jetzt gibt es das S neox, unser leistungsstärkstes 3D Messsystem, auch als Reinraumvariante mit der ISO-Klasse 1. Dank einiger Hardwaremodifikationen, die auf drei Hauptmerkmalen basiert: einem Edelstahlgehäuse, einem abgedichteten PU-Balg, der den Spalt zwischen dem Sensorkopf und dem Revolver abdichtet, und dem Luftabsaugsystem ³





Das S mart ist das einzige flächenkonfokale 3D Messsystem auf dem Markt, das auch ein autonomer Sensor ist. Es ist die perfekte Kombination aus kompaktem Design und Vielseitigkeit.



Das S neox gewährleistet die maximale Messflexibilität unter den integrierbaren Messköpfen und ist damit das vielseitigste Industriesystem am Markt.

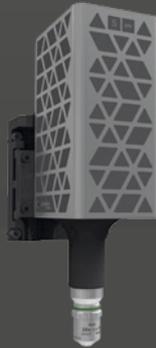
Technologien	  	   
Sichtfeld (Single Shot)	Bis zu 2.8 x 2.8 mm ¹	Bis zu 6.7 x 5.6 mm ¹
Erfassungsgeschw.	2 s ²	3 s ²
Optische Auflösung	Bis zu 155 nm ³	Bis zu 148 nm ³
Systemrauschen	Bis zu 3 nm ⁴	Nur 0.01 nm ⁴
Gewicht	5.3 kg ⁵	8.3 kg ⁵
Kabellänge	5, 10 or 15 m	5 oder 10 m
Computer	Eingebettet in den Kopf	External
Verfügbare Objektivvergrößerungen	5X – 50X	2.5X – 150X
Softwarekommunikation	DLL (C++ or C#, Windows 10® - 64 bits)	
Exportdateiformate	SensoSCAN: Data: .plux, .dat Images: bmp	

¹ 2,5X EPI (NA 0,075, WD 6,50 mm) Objektiv.
² Konfokal, 20X EPI und Z Bereich=500 µm, Geschwindigkeit 4X. ³ 50X EPI Objektiv (NA 0,95; L&S Line- und Space-Werte für blaue LED) ⁴ 50X EPI Objektiv (NA 0,95, WD 0,35 mm).

¹ 2,5X TI (NA 0.075, WD 10.3 mm) objective.
² Konfokal, 20X EPI und Z-Scanbereich=200µm, Geschwindigkeit 5X ³ 150X EPI Hellfeldobjektiv (NA 0.95 L&S Line und Space, Werte für blaue LED) ⁴ PSI mit PZT5 Dies ist das Gewicht des Messkopfes mit einem Objektiv im Objektivrevolver



Das S neox CR ist der vielseitigste integrierbare 3D Messkopf auf dem Markt und der einzige Messkopf für Reinraumanwendungen, der ISO Class 1 zertifiziert ist.



Das S onix ist ein Flächen-Interferometer, das sich dank beeindruckender Auflösung und Geschwindigkeit perfekt in die industrielle Arbeitsumgebung einfügt.



Der S wide wurde für großflächige Single-Shot-Messungen entwickelt, für Anwendungen, bei denen Geschwindigkeit und Formmessung Priorität haben.



Bis zu 6.7 x 5.6 mm ¹

3 s ²

Bis zu 148 nm ³

Nur 0.01 nm ⁴

13.6 kg ⁵

5 oder 10 m

External

2.5X – 50X



Bis zu 5,0 x 3,8 mm ¹

3 s ²

Bis zu 190 nm ³

Nur 1 nm ⁴

3,6 kg

5, 15 oder 20 m

External

5XTI – 100XDI



34.7 x 29.1 mm

1 s

9.35 µm

1 µm

8 kg

5 or 10 m

External

0.243X

XML (jedes Betriebssystem)

SensoVIEW: Data (SensoVIEW), .plx, .x3p, .dat, .pcl, .stl

¹ 2,5X TI (NA 0,075, WD 10,3 mm) objective.

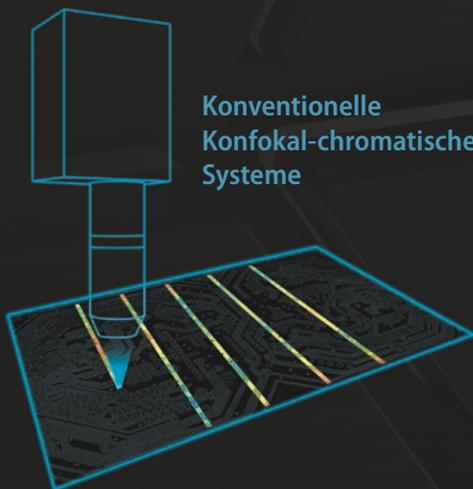
² Konfokal, 20X EPI und Z-Scanbereich=200µm, Geschwindigkeit 5X 3 150X EPI Hellfeldobjektiv (NA 0,95 L&S Line und Space, Werte für blaue LED) ⁴ PSI mit PZT5 Dies ist das Gewicht des Messkopfes mit einem Objektiv im Objektivrevolver

¹ 2,5X TI-Objektiv (NA 0,075, WD 10,3 mm). ² CSI,

20X DI und Z-Bereich=500 µm, Geschwindigkeit 9X. ³ 100X DI-Objektiv (NA 0,70 L&S Line and Space-Werte für grüne LED). ⁴ CSI bei Nutzung eines interferometrischen Objektivs.

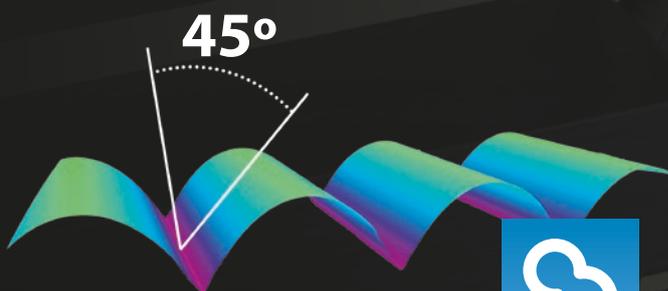
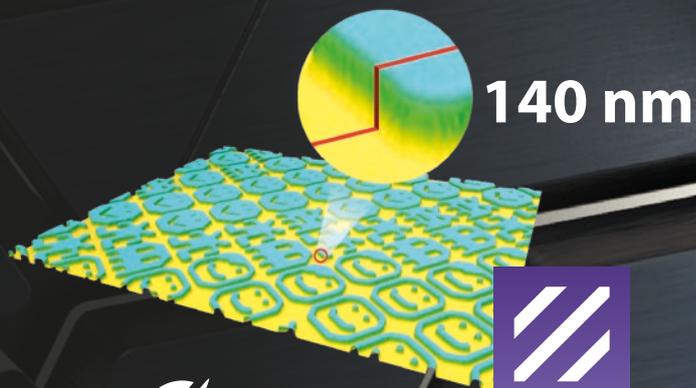
Der einzig wahre flächenhafte 3D

Das S mart 2 ist der einzig wahre integrierbare konfokale Messkopf am Markt, welcher flächenhaft misst. Dies bedeutet, dass die gesamte Fläche auf einmal abgebildet wird bei gleicher lateraler Auflösung in x und y Richtung, anders als chromatische Punkt- oder Linienscanner. Darüber hinaus sind unsere flächenhaften Messungen auf zertifizierte Kalibrierungsproben von nationalen Messinstituten wie PTB, NPL oder NIST rückführbar.



Leistung, die Sie erfahren wollen!

Um immer die beste Technologie für die Vermessung Ihrer Proben auszuwählen, verfügt das S mart 2 über drei integrierte Messmodi: Ai Fokusvariation, Konfokal und Interferometrie.



INTEGRIERBARE MESSKÖPFE

Einfach einzubauen! Einfach zu verbinden!

Die Form wurde weiterentwickelt, um die Passform des integrierbaren Messkopfes zu verbessern. Seine schmale Form ermöglicht die Installation in Bereichen der Maschine, die weder den Benutzer noch die Fertigungsabläufe beeinflussen.

Für eine besonders einfache Integration ist die gesamte Elektronik des Systems im Messkopf verbaut, inklusive des Steuercomputers. Nie zuvor war es einfacher, einen Sensor von Sensofar zu integrieren: Das Smart 2 besitzt nur zwei Anschlüsse: Ein Ethernetkabel sowie die Stromversorgung.

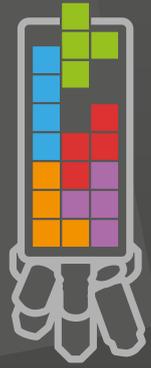


Unser Portfolio an Messköpfen wurde entwickelt, um den geforderten Automatisierungsgrad in der Produktionslinie zu erfüllen. Die Messung erfolgt mit nur einem Klick, der Sensor findet den Fokus, optimiert die Beleuchtung und Z-Messbereich und der Anwender erhält das Ergebnis.

AUTOMATIC
3D



Effizientes
Design




3-in-1
Konfokal
Ai-Fokusvariation
Interferometrische

**AUTOMATIC
3D**

Neuer integrierbarer konfokaler Flächensensor

Das **S mart 2** ist das einzige integrierbare flächenhaft messende konfokale Profilometer auf dem Markt. Es ist unübertroffen, wenn hohe Anforderungen an laterale Auflösung, Genauigkeit und Wiederholbarkeit gestellt werden. Seine leistungsstarken Funktionen und kompakte Bauweise machen es zu einem Durchbruch in der optischen Messtechnik. Neben der konfokalen Technik verfügt das **S mart 2** im gleichen Kopf über zwei weitere optische Technologien, Ai Fokusvariation und Coherence Scanning Interferometrie. Dies ermöglicht es dem Anwender, die für die jeweilige Aufgabe am besten geeignete Technik zu wählen. Um die Integration in vorhandene Maschinen zu erleichtern und die Anzahl der Kabel zu minimieren, ist der Steuercomputer im Messkopf integriert.



Objektive

Vergößerung	Hellfeld				Interferometrie		
	5X	10X	20X	50X	10X	20X	50X
NA	0.15	0.30	0.45	0.80	0.30	0.40	0.55
Arbeitsabstand (mm)	20	15.8	3.0	1.0	7.4	4.7	3.4
Sehfeldgröße ¹ (µm)	2820x2820	1410x1410	700x700	280x280	1410x1410	700x700	280x280
Pixeldichte ² (µm)	2.76	1.38	0.69	0.27	1.38	0.69	0.27
Optische Auflösung ³ (µm)	1.11	0.55	0.37	0.21	1.38	0.69	0.30
Messrauschen ⁴ (nm)	90	35	10	4	< 5		
Maximaler Flankenwinkel ⁵ (°)	9	17	27	53	17	24	33

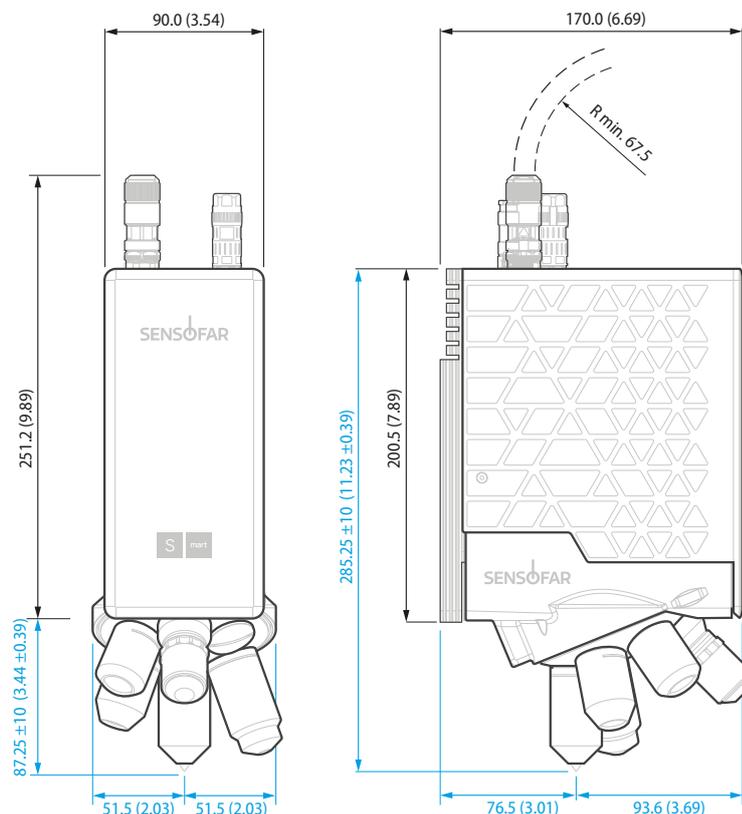
System Spezifikationen

Messprinzip	Konfokal, CSI, AI Fokusvariation
Messart	Bild, 3D, Schichtdicke
Kamera	1 MPx: 1024x1024 (150fps)
Konfokale Datenrate	60 fps
Vertikaler Scanbereich	Linearantrieb: 20mm, 5nm Auflösung
Maximaler Z-Bereich	20 mm
Lichtquellen	Blau (460nm), Weiß (580nm Mitte)
Objektivrevolver	6 Positionen, vollmotorisiert
Probenreflektivität	0,05% bis 100%

Auswertesoftware	Inkl.: SensView, Opt.: SensoPro, Opt.: SensoMAP
Kommunikationsprotokoll	DLL, gRPC (optional)
Betriebssystem	Microsoft Windows 10®, 64 bit
Kabellänge	3, 5 or 10 m (20 m optional)
Umgebungsbedingungen	Temperatur 10°C bis 35°C Feuchtigkeit <80% rel. Feuchte Höhe <2000m

Abmessungen mm (inch)

Gewicht⁶: 5.3 kg (11.7 lbs)



Abmessungen des Messkopfes
Arbeitsabstände

1 Maximales Sichtfeld mit 2/3"-Kamera und 0,25X-Optik. **2** Pixelgröße auf der Oberfläche. **3** L&S: Line and Space, die Hälfte der Beugungsgrenze nach dem Rayleigh-Kriterium. Die räumliche Abtastung könnte die optische Auflösung für interferometrische Objektive begrenzen. Werte für blaue LED in Hellfeldobjektiven und weiße LED in interferometrischen Objektiven. **4** Messrauschen, gemessen als Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen eines senkrecht zur optischen Achse angeordneten Kalibrierspiegels Achse. Die Werte wurden in einer VC-E-Vibrationsumgebung ermittelt. **5** Auf glatten Oberflächen. Bis zu 86° auf rauen Oberflächen. Andere Objektive sind verfügbar. **6** Dies ist das Gewicht des Sensorkopfes mit einem Objektiv im Revolver.

Extreme Vielseitigkeit

und hohe Leistung



4x4

4-in-1-Technologien

KI-Fokusvariation | Konfokale Interferometrie | SR

4 LEDs

Rod | Grün | Blau | Weiß

Das S neox mit der 4-in-1-Technologie ist eine Klasse für sich in Punkto Vielseitigkeit. Es bietet eine beispiellose Anpassungsfähigkeit für unterschiedliche Anwendungen und maximale Messflexibilität auf jeder Oberfläche. Vielseitigkeit beim S neox bedeutet aus 37 möglichen Objektiven zu wählen oder Differentiellen Interferenz Kontrast einzusetzen. Mit der Möglichkeit, einen piezoelektrischen Z-Motor einzubauen, liefert das S neox die höchste Leistungsfähigkeit in der optischen Messtechnik.

**AUTOMATIC
3D**

**0,01
nm**

System-
rauschen

X5

Geschwindigkeit

dank neuer
Algorithmen

Objektivlinsen

MAG	Hellfeld						Interferometrie					
	5X	10X	20X	50X	100X	150X	2,5X	5X	10X	20X	50X	100X
NA	0,15	0,30	0,45	0,80	0,90	0,95	0,075	0,13	0,30	0,40	0,55	0,70
WD (mm)	23,5	17,5	4,5	1,0	1,0	0,2	10,3	9,3	7,4	4,7	3,4	2,0
Sehfeld (FOV) ¹ (µm)	3378x2826	1689x1413	845x707	338x283	169x141	113x94	6756x5652	3378x2826	1689x1413	845x707	338x283	169x141
Räumliche Abtastung ² (µm)	1,38	0,69	0,34	0,13	0,07	0,05	2,76	1,38	0,69	0,34	0,13	0,07
Optische Auflösung ³ (µm)	0,94	0,47	0,31	0,18	0,16	0,148	1,87	1,08	0,47	0,35	0,26	0,20
Systemrauschen ⁴ (nm)	100	30	8	5	3	1	PSI/ePSI 0,1 nm (0,01 nm mit PZT) CSI 1 nm					
Maximaler Flankenwinkel ⁵ (°)	9	17	27	44	64	72	4	7	17	24	33	44

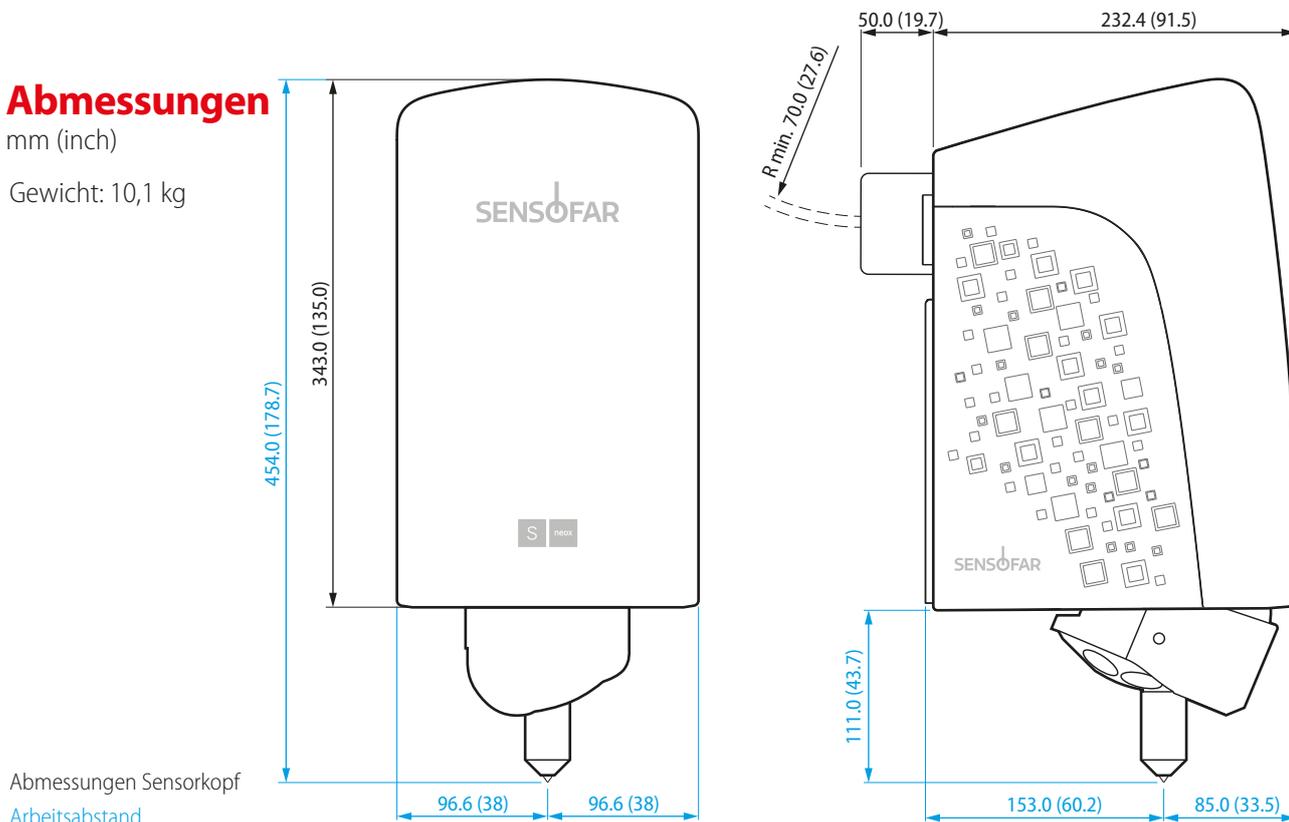
System spezifikationen

Messprinzip	Konfokal, PSI, ePSI, CSI, Ai-Fokusvariation und Dünnschicht	Probenreflektivität	0,05 % bis 100%
Messarten	Bild, 3D, 3D-Schichtstärke, Profil und Koordinaten	Fortschrittliche Auswertesoftware	Inklusive: SensoVIEW; Op: SensoPRO, SensoMAP
Kamera	5 Mpx: 2448 x 2048 Pixel (60 FPS)	Software-Kommunikation	DLL (C++ oder C#, Windows 10® - 64-Bit) XML (alle Betriebssysteme)
Konfokale Bildrate	60 FPS (5 Mpx); 180 FPS (1,2 Mpx)	Computer	Neuster INTEL-Prozessor
Vertikaler Scanbereich grob	Lineare Stufe: 40 mm Bereich; 5 nm Auflösung	Betriebssystem	Microsoft Windows 10®, 64-Bit
Vertikaler Scanbereich fein	Piezoelektrischer Scanner mit kapazitivem Sensor: 200 µm Bereich; 1,25 nm Auflösung	Kabellänge	5 oder 10 m
Maximaler Z-Messbereich	PSI 20 µm; CSI 10 mm; Konfokal & KI-Fokusvariation 34 mm	Umgebung	Temperatur 10-35 °C; rel. Luftfeuchtigkeit <80 %; Höhe <2000 m
LED-Lichtquellen	Rot (630 nm); Grün (530 nm); Blau (460 nm) und Weiß (575 nm; Mitte)		
Objektivrevolver	6 Positionen, vollmotorisiert		

Abmessungen

mm (inch)

Gewicht: 10,1 kg



1 Max. Sehfeld (FOV) mit 3/2"-Kamera und 0,5X-Optik. **2** Pixelgröße auf der Oberfläche. **3** L&S: Line and Space, Hälfte der Diffraktionsgrenze gemäß Rayleigh-Kriterium. Bei interferometrischen Objektiven kann die räumliche Auflösung die optische Auflösung begrenzen. Werte für blaue LED. **4** Systemrauschen gemessen als Differenz zweier direkt nacheinander durchgeführter Messungen am selben Ort auf einem Kalibrierungsspiegel, der senkrecht zur optischen Achse positioniert ist. Für interferometrische Objektive, PSI, 10-Phasen-Durchschnitte, 0,01 nm werden mit beim Scannen mit dem Piezo-Tisch und im temperaturgesteuerten Raum erreicht. Werte für grüne LED (weiße LED für CSI). In VC-E Vibrationsumgebung erzielte Werte. **5** Auf glatten Oberflächen. Bis 86° auf rauen Oberflächen.



Höchste Flexibilität kompatibel für den Reinraum

4x4

4-in-1 technologies
 Ai Focus Variation | Confocal Interferometry | SR

4 LEDs
 Red | Green | Blue | White

Das S neox CR ist ein technologischer Meilenstein, der in der optischen Messtechnik beispiellos ist. Diese Version des S neox wurde entwickelt, um die strengen Vorgaben für die ISO-Klasse 1 zu erfüllen und ESD-kompatibel zu sein. Das S neox CR verfügt über die Vielseitigkeit eines Standard S neox und erfüllt die Anforderungen an die Produktionsumgebung, die für die Medizintechnik-, Mikrofluidik- und Halbleiterindustrie typisch sind.



Objektive

MAG	Hellfeld						Interferometrie					
	5X	10X	20X	50X	100X	150X	2,5X	5X	10X	20X	50X	100X
NA	0,15	0,30	0,45	0,80	0,90	0,95	0,075	0,13	0,30	0,40	0,55	0,70
WD (mm)	23,5	17,5	4,5	1,0	1,0	0,2	10,3	9,3	7,4	4,7	3,4	2,0
Sehfeld (FOV) ¹ (µm)	3378x2826	1689x1413	845x707	338x283	169x141	113x94	6756x5652	3378x2826	1689x1413	845x707	338x283	169x141
Räumliche Abtastung ² (µm)	1,38	0,69	0,34	0,13	0,07	0,05	2,76	1,38	0,69	0,34	0,13	0,07
Optische Auflösung ³ (µm)	0,94	0,47	0,31	0,18	0,16	0,148	1,87	1,08	0,47	0,35	0,26	0,20
Systemrauschen ⁴ (nm)	100	30	8	5	3	1	PSI/ePSI 0,1 nm (0,01 nm mit PZT) CSI 1 nm					
Maximaler Flankenwinkel ⁵ (°)	9	17	27	44	64	72	4	7	17	24	33	44

System Spezifikationen

Messprinzip	Konfokal, PSI, ePSI, CSI, Ai-Fokusvariation und Dünnschicht	Probenreflektivität	0,05 % bis 100%
Messarten	Bild, 3D, 3D-Schichtstärke, Profil und Koordinaten	Fortschrittliche Auswertesoftware	Inklusive: SensoVIEW; Op: SensoPRO, SensoMAP
Kamera	5 Mpx: 2448 x 2048 Pixel (60 FPS)	Software-Kommunikation	DLL (C++ oder C#, Windows 10® - 64-Bit) XML (alle Betriebssysteme)
Konfokale Bildrate	60 FPS (5 Mpx); 180 FPS (1,2 Mpx)	Computer	Neuster INTEL-Prozessor
Vertikaler Scanbereich grob	Lineare Stufe: 40 mm Bereich; 5 nm Auflösung	Betriebssystem	Microsoft Windows 10®, 64-Bit
Vertikaler Scanbereich fein	Piezoelektrischer Scanner mit kapazitivem Sensor: 200 µm Bereich; 1,25 nm Auflösung	Kabellänge	5 oder 10 m
Maximaler Z-Messbereich	PSI 20 µm; CSI 10 mm; Konfokal & KI-Fokusvariation 34 mm	Umgebung	Temperatur 10-35 °C; rel. Luftfeuchtigkeit <80 %; Höhe <2000 m
LED-Lichtquellen	Rot (630 nm); Grün (530 nm); Blau (460 nm) und Weiß (575 nm; Mitte)		
Objektivrevolver	6 Positionen, vollmotorisiert		

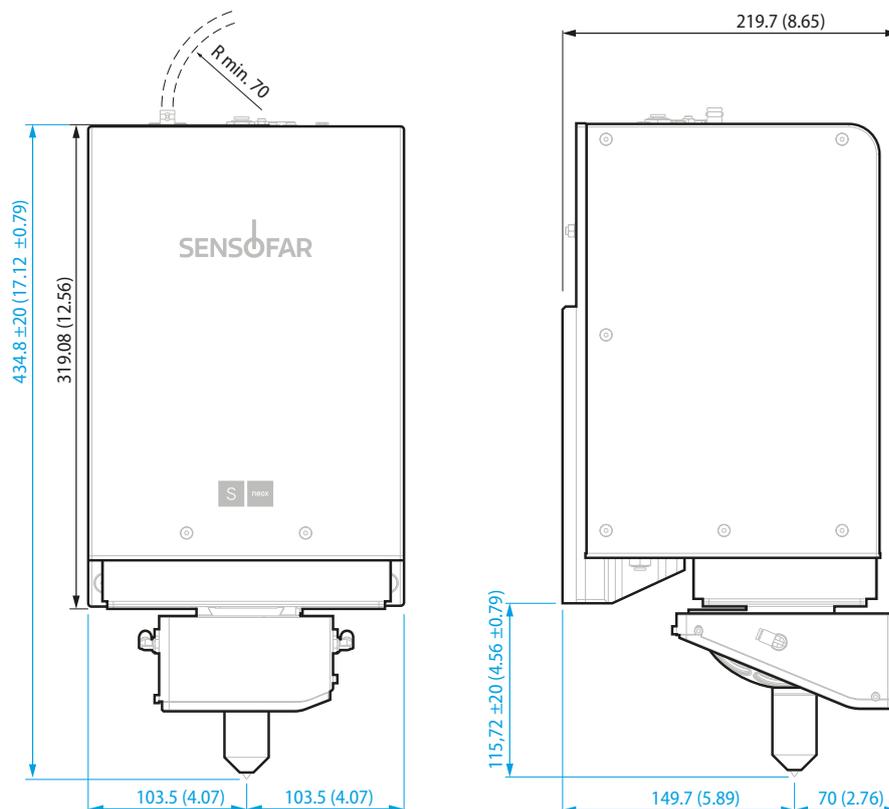
Abmessungen

mm (inch)

Gewicht ⁶: 8.3

Kg (18.4 lbs)

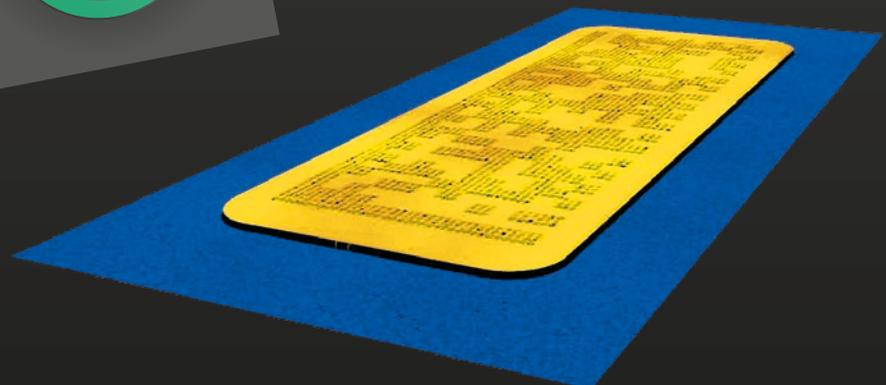
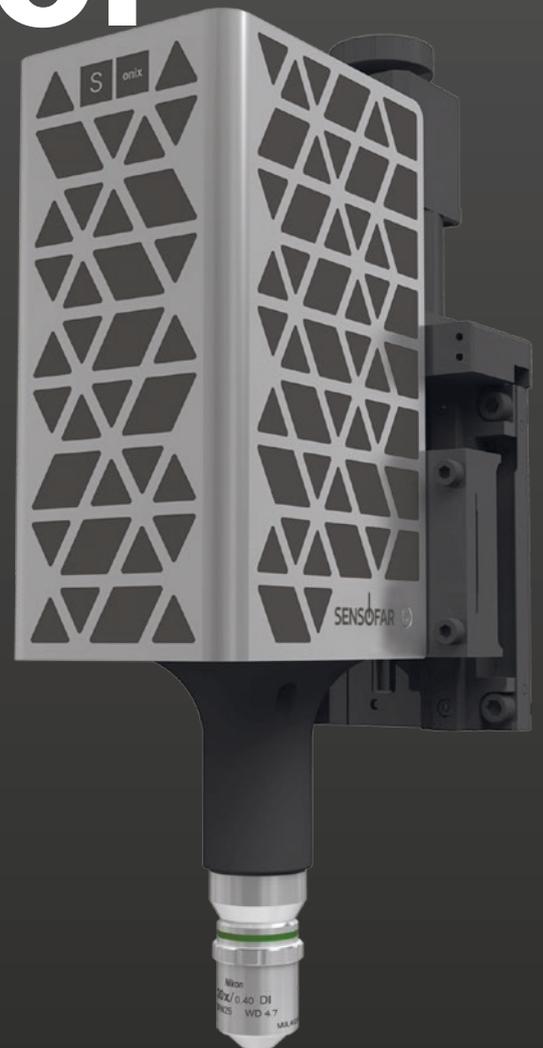
Abmessungen Sensorkopf
Arbeitsabstand



1 Max. Sehfeld (FOV) mit 3/2"-Kamera und 0.5X-Optik. **2** Pixelgröße auf der Oberfläche. **3** L&S: Line and Space, Hälfte der Diffraktionsgrenze gemäß Rayleigh-Kriterium. Bei interferometrischen Objektiven kann die räumliche Auflösung die optische Auflösung begrenzen. 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 interferometrische Objektive, PSI, 10-Phasen-Durchschnitte, 0.01 nm werden mit beim Scannen mit dem Piezo-Tisch und im temperaturgesteuerten Raum erreicht. Werte für grüne LED (weiße LED für CSI). In VC-E-Vibrationsumgebung erzielte Werte. **5** Auf glatten Oberflächen. Bis 86° auf rauen Oberflächen.

Schneller als je zuvor

Das **S onix** liefert die erforderliche Geschwindigkeit für ein industrielles Messsystem für Anwendungen mit hohem Durchsatz. Mit seiner High-Speed-Kamera sowie dem optimierten optischen und mechanischen Design ist das **S onix** unser schnellstes interferometrisches System. Bei gleichem Systemrauschen bietet es den zusätzlichen Vorteil einer erhöhten Vibrationsfestigkeit.



Objektivlinsen

Interferometrie

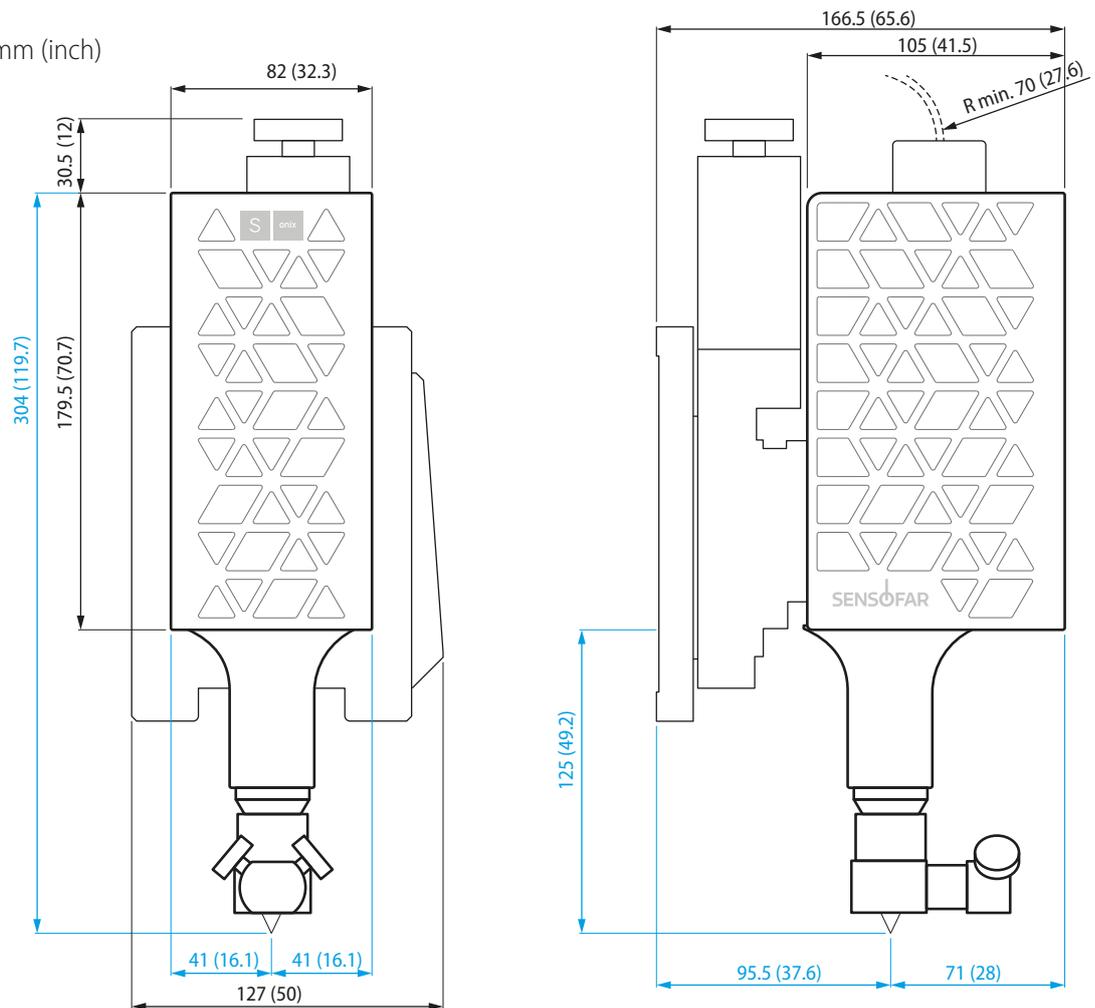
Vergrößerung	2,5X	5X	10X	20X	50X	100X
NA	0,075	0,13	0,30	0,40	0,55	0,70
WD (mm)	10,3	9,3	7,4	4,7	3,4	2,0
Sichtfeld (FOV) ¹ (µm)	5040 x 3780	2520 x 1890	1260 x 945	630 x 472	252 x 189	126 x 94
Räumliche Abtastung ² (µm)	7,88	3,94	1,97	0,98	0,39	0,19
Optische Auflösung ³ (µm)	7,62	3,81	1,91	0,95	0,38	0,23
Systemrauschen ⁴ (nm)	1					
Maximaler Flankenwinkel ⁵ (°)	3	8	14	21	25	42

Systemspezifikationen

Messprinzip	CSI
Messarten	Bild, 3D und 3D-Schichtstärke
Kamera	640 x 480 Pixel
Vertikaler Scanbereich	Lineare Stufe: 40 mm Bereich; 2 nm Auflösung
Maximaler Z-Messbereich	7 mm
LED-Lichtquellen	Weiß (575 nm) und Grün (532 nm)
Objektivrevolver	1 Position (Standard) oder manueller 6-fach Objektivrevolver (optional)
Probenreflektivität	0,05 % bis 100%
Fortschrittliche Auswertesoftware	Inklusive: SensoVIEW; Op: SensoPRO, SensoMAP
Software-Kommunikation	DLL (C++ oder C#, Windows 10® - 64-Bit) XML (alle Betriebssysteme)
Computer	Neuster INTEL-Prozessor
Betriebssystem	Microsoft Windows 10®, 64-Bit
Kabellänge	5, 15 oder 20 m
Umgebung	Temperatur 10-35 °C; rel. Luftfeuchtigkeit <80 %; Höhe <2000 m

Abmessungen mm (inch)

Gewicht 3,6 kg



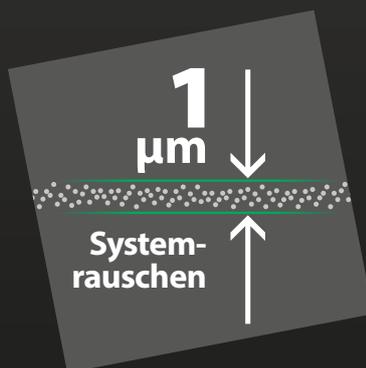
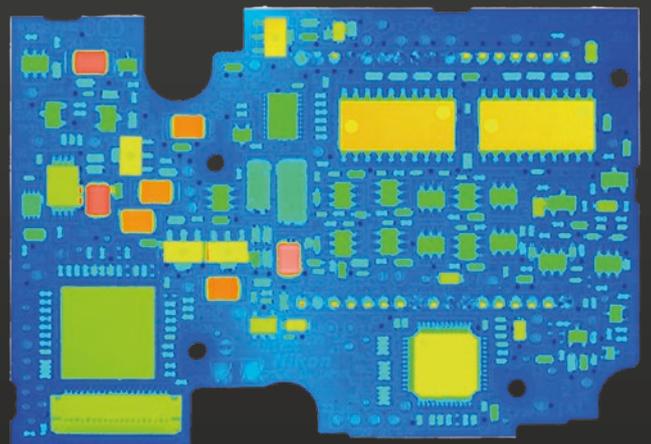
Abmessungen Sensorkopf
Arbeitsabstand

1 Max. Sehfeld (FOV) mit 1/3"-Kamera und 0,375X-Optik. **2** Pixelgröße auf der Oberfläche. **3** L&S: Line and Space, Hälfte der Diffraktionsgrenze gemäß Rayleigh-Kriterium. Werte für grüne LED. Die räumliche Auflösung kann die optische Auflösung begrenzen. **4** Systemrauschen gemessen als Differenz zweier direkt nacheinander durchgeführter Messungen am selben Ort auf einem Kalibrationspiegel, der senkrecht zur optischen Achse positioniert ist. In VC-E Vibrationsumgebung erzielte Werte. **5** Auf glatten Oberflächen.



Großflächige Einzelaufnahmen

Der S wide vereint sämtliche Vorteile eines digitalen Mikroskops in einem hochauflösenden Messgerät. In einem einzigen Sehfeld erfasst das S wide einen XY-Bereichs von 35 x 29 mm und einer Tiefe von bis zu 40 mm, ganz ohne Z-Bewegung. Die Kombination der telezentrischen Objektive mit unserer proprietären Streifenlichttechnologie gewährleistet hervorragende Leistung mit einem Systemrauschen von nur 1 μm .



Objektivlinse

Streifenlichtprojektion

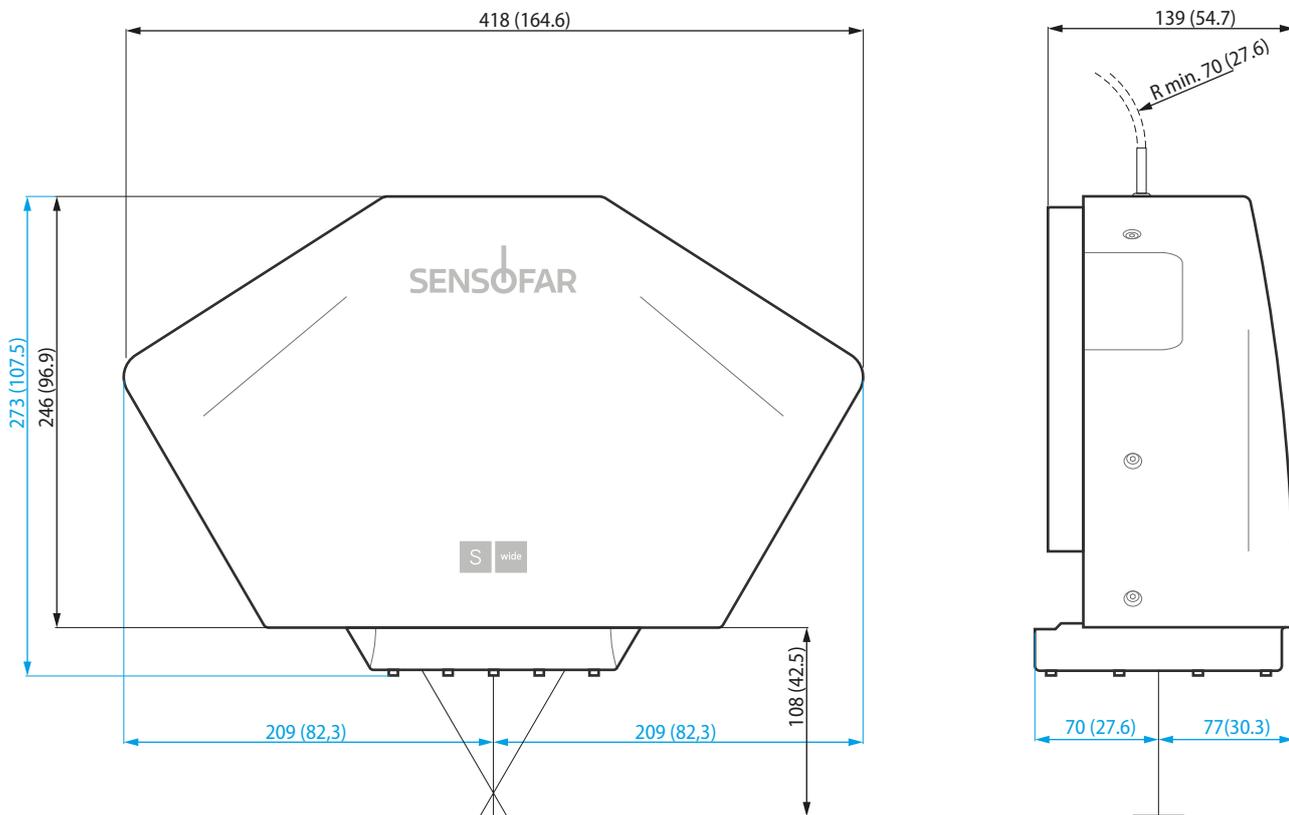
MAG	0,243X
NA	0,015
WD (mm)	80
Sehfeld (FOV) ¹ (mm)	34,7 x 29,1
Räumliche Abtastung ² (µm)	14,2
Optische Auflösung ³ (µm)	9,35

Systemspezifikationen

Messprinzip	Streifenlichtprojektion (Gray-Code & Slit, Gray-Code & Phasenverschiebung)
Erfassung	Bi-telezentrische Linse mit 0,243X Vergrößerung und 0,015 NA
Farbkamera	5 Mpx: 2448 x 2048 Pixel (60 FPS)
Gesamtvergrößerung (27" Bildschirm)	11X
Anzeigeauflösung	0,001 µm
Max. erweiterter Messbereich	300 x 300 mm mit 10 x 12 Stiching-Feldern (Max. Auflösung 450 Mpx)
Vertikaler Messbereich	10 mm (bis zu 40 mm)
XY-Kreuztische	Manuell: 150 x 100 mm; Motorbetrieben: 154 x 154 mm, 302 x 302 mm
LED-Lichtquellen	Grün (530 nm) und Blau (460 nm)
Ringlichtfarbe	Weiß
Verwaltung von Benutzerrechten	Administrator, Fortgeschrittener Operator, Operator
Fortschrittliche Auswertesoftware	Inklusive: SensoVIEW; Optional: SensoPRO, SensoMAP, Geomagic®
Versorgung	Netzspannung 100-240 VAC; Frequenz 50/60 Hz, einphasig
Software-Kommunikation	DLL (C++ oder C#, Windows 10® - 64-Bit) - XML (alle Betriebssysteme)
Computer	Neuster INTEL-Prozessor; 3840 x 2160 Pixel Bildschirmauflösung (4K) (27")
Betriebssystem	Microsoft Windows 10®, 64-Bit
Umgebung	Temperatur 10-35 °C; rel. Luftfeuchtigkeit <80 %; Höhe <2000 m

Abmessungen mm (inch)

Gewicht: 8 kg



Abmessungen Sensorkopf

Arbeitsabstand

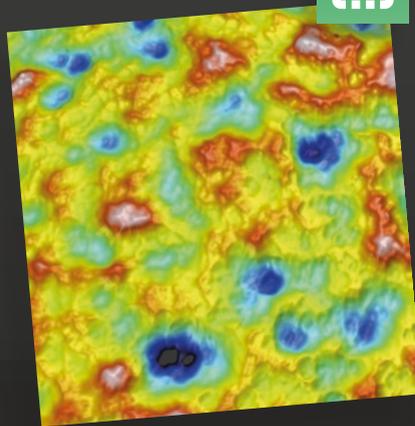
Sensofar-Tec

Streifenlichtprojektion Ai-Fokusvariation Konfokal

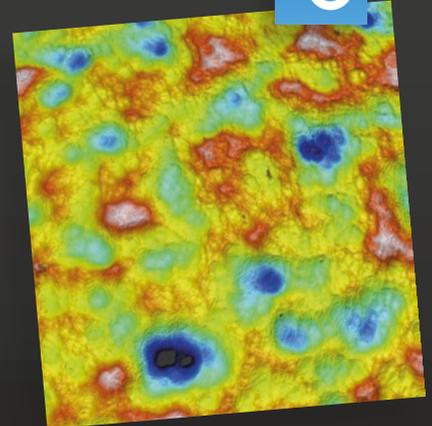
Die Streifenlichtprojektion eignet sich perfekt für großflächige Messungen und bietet eine hohe vertikale Genauigkeit und Wiederholbarkeit bei geringem Systemrauschen. Zu den Highlights der Technologie zählen: getreue Single-Shot-Erfassung, sehr große Flächen mit hoher vertikaler Genauigkeit und Wiederholbarkeit ($\sigma = 0,01 \mu\text{m}$), Systemrauschen von nur $1 \mu\text{m}$, reale Farbbilder, kein Z-Scan erforderlich.



Die **Fokusvariation mit aktiver Beleuchtung** 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 von bis zu 86° , die Höchstgeschwindigkeit (bis zu 3 mm/s) und der große vertikale Auflösungsbereich.

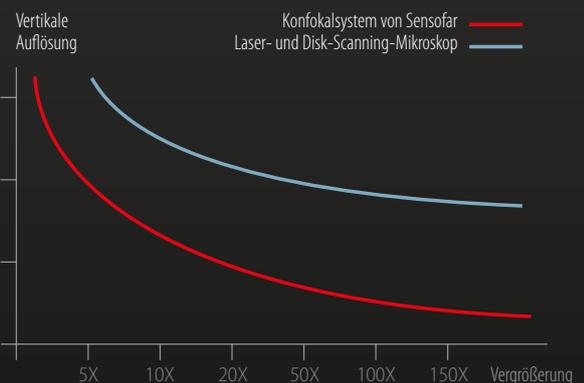


Konfokal-Profilometer wurden entwickelt für die Vermessung von Strukturgrößen auf unterschiedlichsten Oberflächen, von glatt bis sehr rau. Konfokalsysteme ermöglichen dabei die höchste laterale Auflösung von bis zu $0,15 \mu\text{m}$ Line and Space. Die Reduzierung der räumlichen Abtastung auf $0,01 \mu\text{m}$ erweist sich als ideal für die Vermessung kritischer Dimensionen. Objektive mit hoher numerischer Apertur ($0,95$) und starker Vergrößerung ($150X$) ermöglichen die Vermessung glatter Oberflächen mit steilen Flanken von über 70° (bis 86° bei rauen Oberflächen). Die proprietären Konfokal-Algorithmen liefern eine vertikale Wiederholbarkeit im nm-Bereich.



Keine beweglichen Teile

Bei der in den Systemen von Sensofar eingesetzten Konfokaltechnik handelt es sich um ein Scan-Mikroskop mit Mikrodisplay (ISO 25178-607). In Kombination mit dem Mikrodisplay entsteht ein Gerät mit kurzen Schaltzeiten ohne bewegliche Teile, das für eine schnelle, zuverlässige und präzise Datenerfassung sorgt. 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.



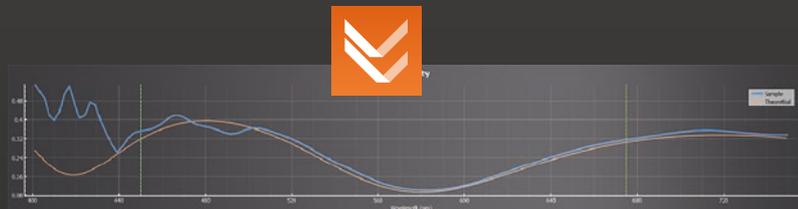
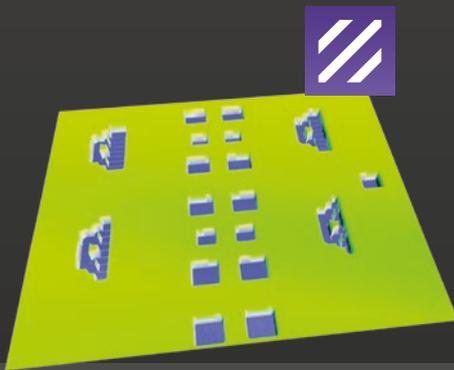
Technologien

Interferometrie

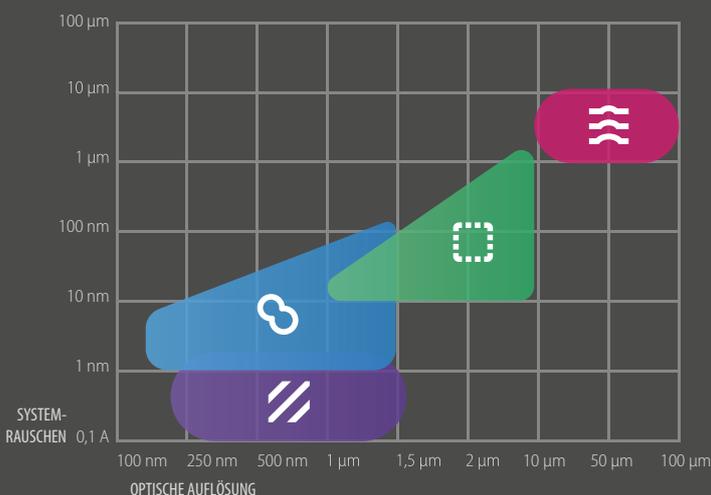
Die **Phasenverschiebungs-Interferometrie (PSI)** wurde entwickelt, um die Oberflächenhöhe sehr glatter und durchgängiger Oberflächen mit Sub-Angström-Auflösung für alle numerischen Aperturen (NA) zu messen. Sehr niedrige Vergrößerungen (2,5X) können verwendet werden, um große Sehfelder mit der gleichen Höhenauflösung zu messen. Die **Coherence-Scanning-Interferometrie (CSI)** nutzt weißes Licht, um die Oberflächenhöhe von sehr glatten bis mäßig rauen Oberflächen zu messen, wobei für jede Vergrößerung eine Höhenauflösung von 1 nm erreicht wird.

Spektroskopische Reflektometrie

Die **Dünnschichtmessung** dient zur Ermittlung der Dicke optisch transparenter Schichten: Die Methode ermöglicht rasche, 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 µm erfolgt in weniger als einer Sekunde. Die Größe des Messpunktes ist von der Objektivvergrößerung abhängig, diese kann zwischen 0,5 µm und bis zu 40 µm liegen.

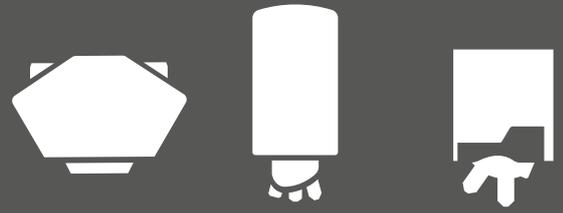


Die Technologien im Vergleich



	Ai-FOKUSVARIATION	KONFOKAL	INTERFEROMETRIE
Raue Oberflächen	☆☆☆	☆☆☆	☆
Glatte Oberflächen	☆	☆☆	☆☆☆
Mikrobereich	☆☆	☆☆☆	☆☆☆
Nanobereich		☆☆	☆☆☆
Starke lokale Gefälle	☆☆☆	☆☆	☆
Schichtdicke		☆☆☆	☆☆☆

Unsere Software-Landschaft



SensoSCAN
Erfassungssoftware
fungiert als Server



Externe Hardware



SDK



RAW DATA

Unser Software Development Kit (SDK) umfasst eine Reihe von Werkzeugen mit denen sich einzelne und sogar mehrere Sensoren fernsteuern lassen. Das SDK generiert und verwaltet die Kommunikation zwischen dem Computer des Kunden und den Sensoren und übermittelt die erfassten Daten an die Analysesoftware.



Parameter	Tolerance	Average	St. Dev.	Median	Max.	Min.	Unit
Concentricity	16.3461	3.7167	17.3083	23.4405	21.0943		µm
R1	246.8011	0.2092	246.8554	247.1675	246.4837		µm
R2	33.8864	0.7835	33.8868	42.1932	38.4339		µm



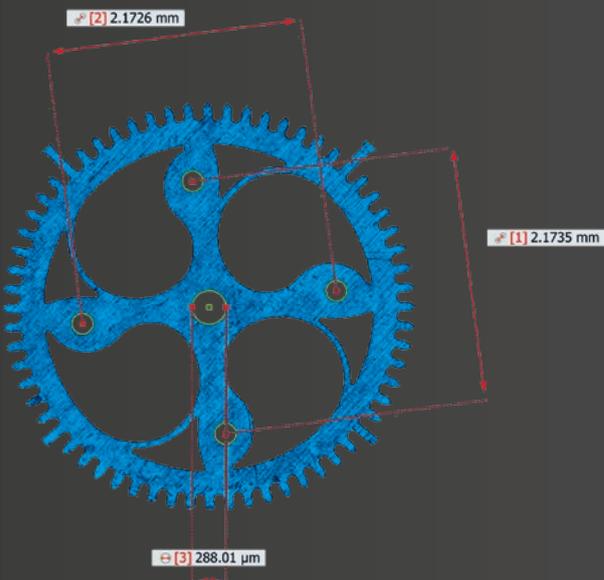
SensoPRO erfüllt die Anforderungen der Produktionslinie betreffend der Analysegeschwindigkeit: Mit benutzerdefinierten Plugin-Datenanalysealgorithmen werden bestimmte Probenmerkmale automatisch erkannt und analysiert und ein Pass/Fail-Bericht erstellt.



SensoPRO



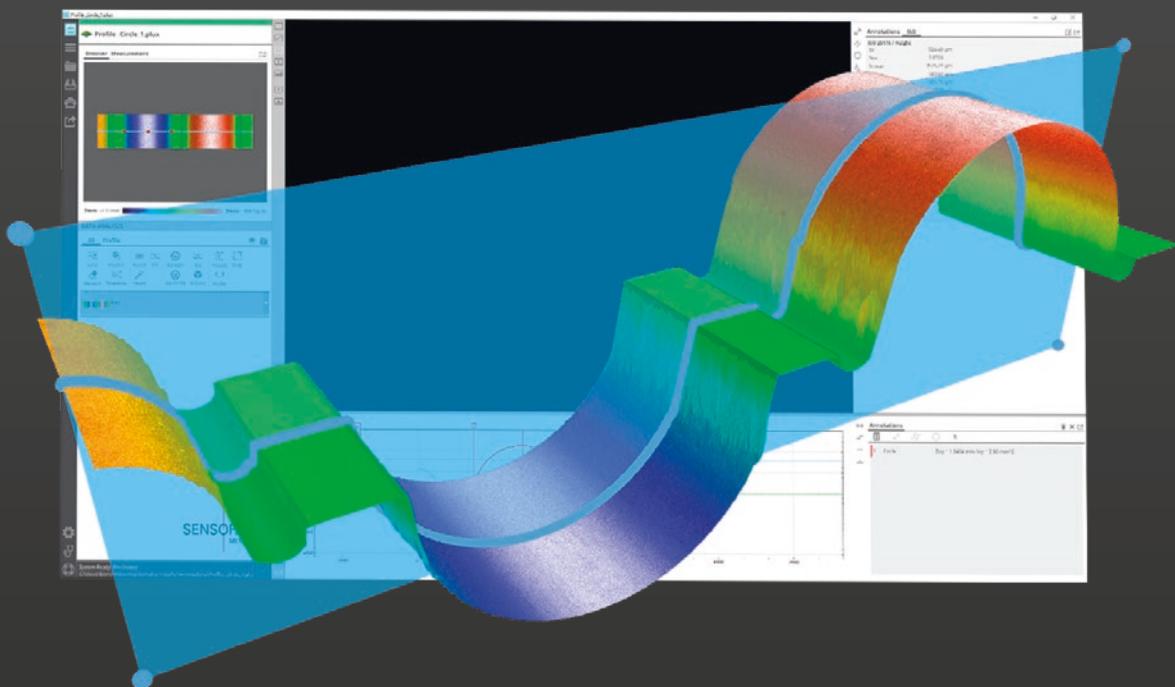
SensoVIEW



SensoVIEW ist die ideale Software für eine Vielzahl von Analyseaufgaben. Sie enthält eine umfangreiche Suite an Werkzeugen für Voruntersuchungen und Analysen bei 3D- oder 2D-Messungen, bietet Rauheits- oder Volumenberechnungen, umfasst eine Reihe von Analysewerkzeugen zur Messung kritischer Dimensionen und ermöglicht den Export der Ergebnisse in der Form von Berichten und Datensätzen (csv-Dateien). Die Analyse kann als Template gespeichert und auf mehrere Messungen angewandt werden.

SensoVIEW

Leistungsstarke Analysesoftware



Form removal



Smart



ISO



Rescale



Restore



Kernel



ISO 4287



Crop



Threshold



FFT



ISO 25178



Profile



Retouch



Rotate



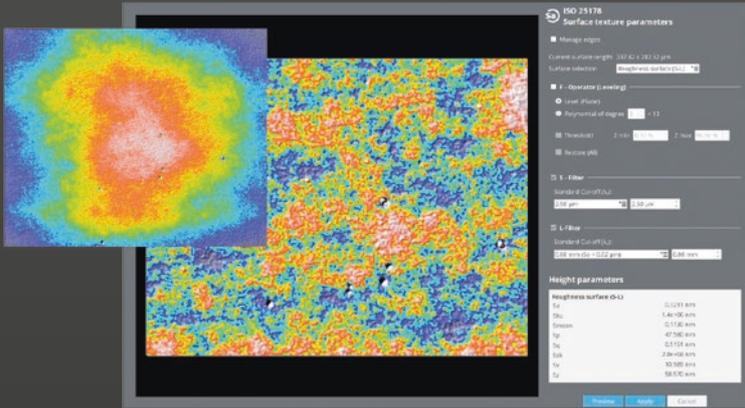
Volume

Sequenzielle Operatoren

Zahlreiche intelligente Operatoren lassen sich auf 3D-/2D-Messungen und Profile anwenden und bieten die Möglichkeit, Formen zu entfernen, einen Schwellwert anzuwenden, Datenpunkte zu retuschieren, nicht messbare Daten wiederherzustellen und eine Reihe von Filtern anzuwenden bzw. alternative Schichten durch Ausschneiden, Subtrahieren oder Extrahieren eines Profils zu erzeugen.

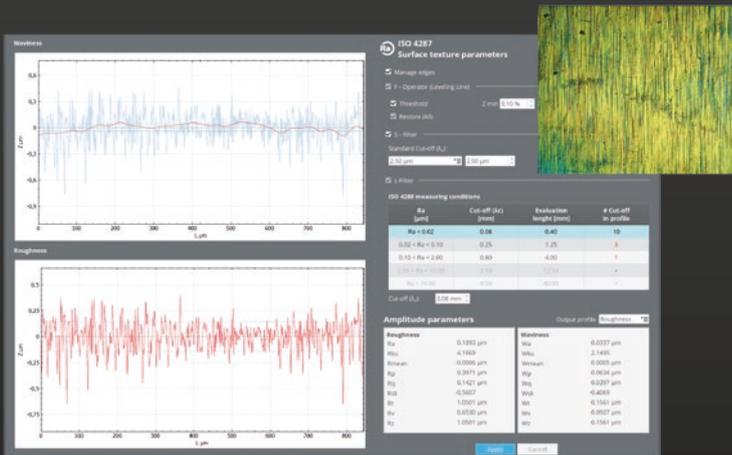
Intelligentes Berechnungstool für Schlüsselparameter

SensoVIEW bietet eine spezielle Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Ermittlung von Parametern für die Oberflächentextur gemäß ISO 4287 und 25178 mit nur einem Klick.



ISO 25178-Berechnungen

Für Benutzer ohne tiefgreifende Kenntnisse der ISO-Filter konzipiert: Sie können diese Informationen jetzt durch einfaches Auswählen der Art der zu analysierenden Oberfläche extrahieren. Dieser Operator filtert die Oberfläche gemäß ISO 25178 und gibt die Parameter der Oberflächentextur zurück.



ISO 4287-Berechnungen

Die Software filtert das Primärprofil automatisch gemäß ISO 4287 und ISO 4288 und gibt die Parameter Rauheit (Rx) und Welligkeit (Wx) zurück. Die Berechnung der Parameter besteht aus einem Satz vordefinierter Operatoren und Filter (F-Operator, S-Filter und L-Filter) sowie zusätzlichen Einstellungen.

Einfach und doch leistungsstark, für Sie konzipiert

Diese dynamische, im Lieferumfang des Systems enthaltene Software bietet einen kompletten Satz benutzerfreundlicher Werkzeugen zur Darstellung und Analyse von Messungen. Sie führt den Benutzer durch die 3D-Umgebung und sorgt so für eine optimale Arbeitsumgebung: Zugriff auf Operatoren mit nur einem Klick, Symbole in ansprechendem Design, leicht verständliche Funktionen und gleichzeitige 3D-, 2D- und Profilsichten sind nur einige der Schlüsselmerkmale der SensoVIEW-Software.



Ansicht auswählen

Interaktive 3D- und 2D-Ansichten bieten vielfältige Skalierungs-, Anzeige- und Renderoptionen.



Daten verarbeiten

Eine umfassende Auswahl an Operatoren für die Verarbeitung von Dateninformationen oder Generierung alternativer Schichten.



Mit Analysetools interagieren

Umfangreiche Suite von Analysemöglichkeiten für Voruntersuchungen und Analysen bei 3D- oder 2D-Messungen.



Analyse der Bilddaten

Erstellen Sie Analysevorlagen, um mehrere Vorgaben auf eine Reihe von Topografien anzuwenden.

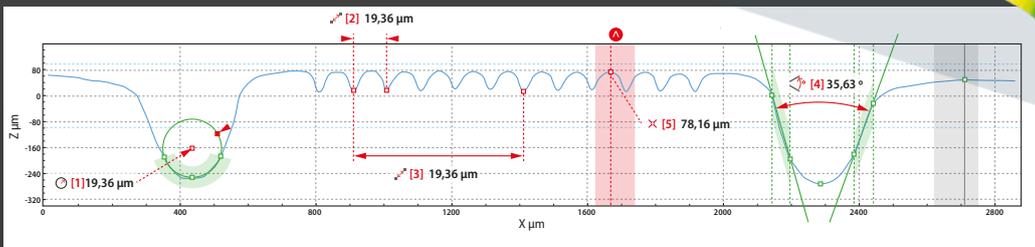
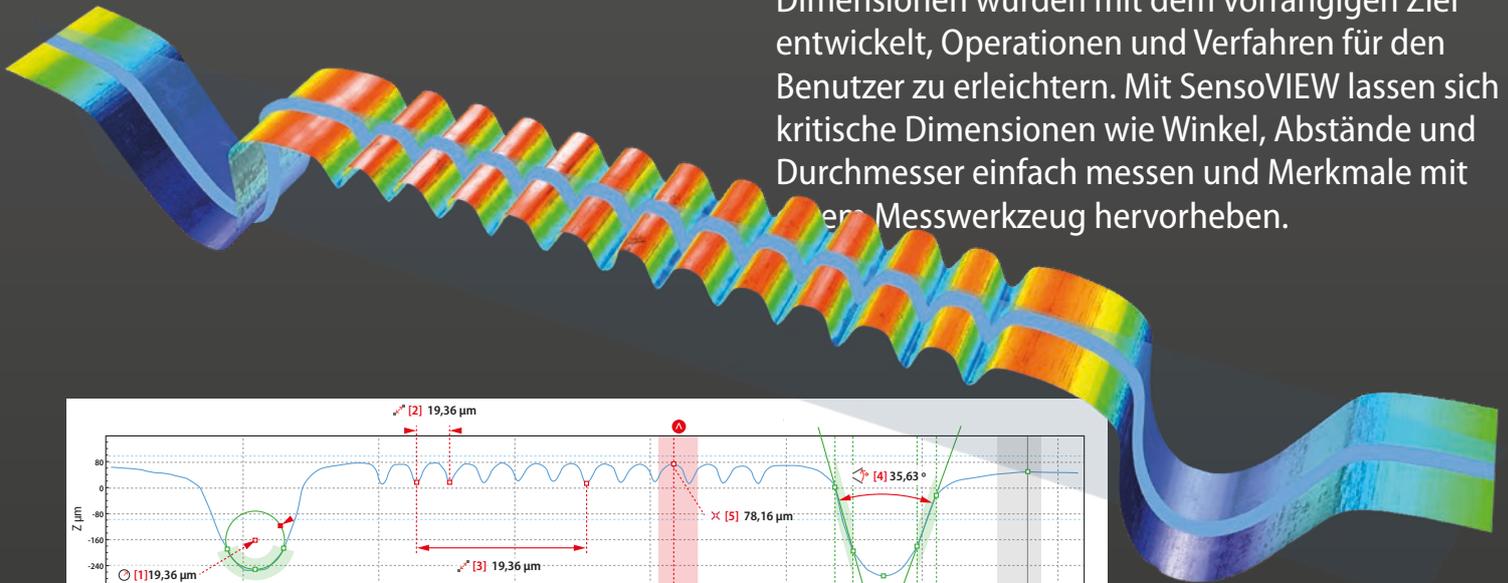


Ergebnisse erhalten

Erstellung personalisierter Berichte oder Export von 3D-Messdaten in zahlreichen Formaten.

Messung kritischer Dime

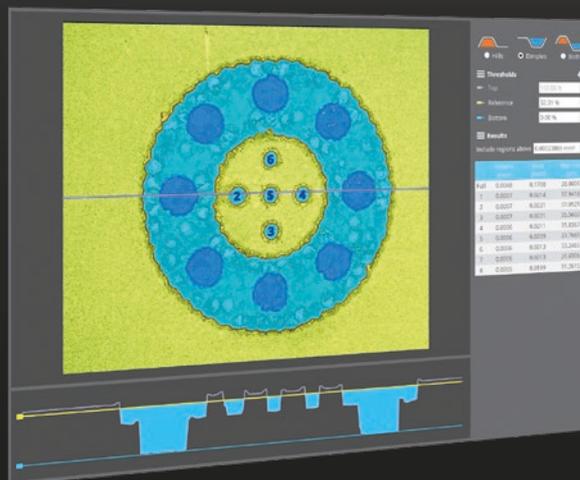
Die Hilfswerkzeuge zur Analyse kritischer Dimensionen wurden mit dem vorrangigen Ziel entwickelt, Operationen und Verfahren für den Benutzer zu erleichtern. Mit SensoVIEW lassen sich kritische Dimensionen wie Winkel, Abstände und Durchmesser einfach messen und Merkmale mit einem Messwerkzeug hervorheben.



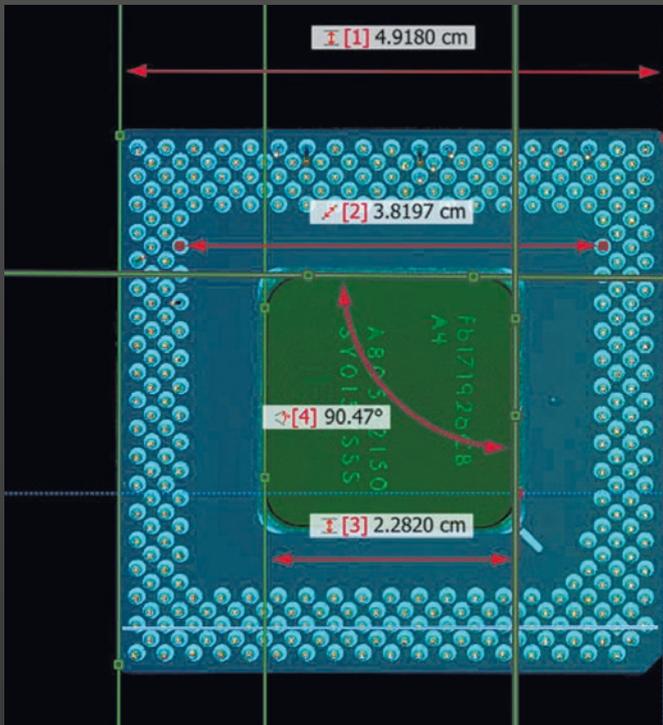
Zahlreiche Messwerkzeuge

Ein komplettes Sortiment von praktischen Werkzeugen, um die wichtigsten Abmessungen beim Messen hinzuzufügen (Radien, Winkel, Durchmesser, Stufenhöhen und senkrechte sowie parallele Abstände). Diese Werkzeuge geben einen numerischen Wert für eine bestimmte Dimension zurück.

Volumengeometrien
Unsere intelligente Volumenberechnung ermöglicht es dem Benutzer, das Volumen einer 3D-Topografie zu erhalten. Eine schwellwertbasierte Segmentierung über zwei Profillinien erlaubt es dem Benutzer, das Volumen pro Feature und das Gesamtvolumen auf einfache Art und Weise zu ermitteln.



Dimensionen auf allen Achsen



Nützliche Hilfsmesswerkzeuge

Hilfswerkzeuge erleichtern die Messung geometrischer Abmessungen. Sie zeichnen geometrische Formen (Punkte, Linien und Kreise) in der ausgewählten Renderingansicht und die Software findet diese Formen automatisch innerhalb des gewählten Bereiches

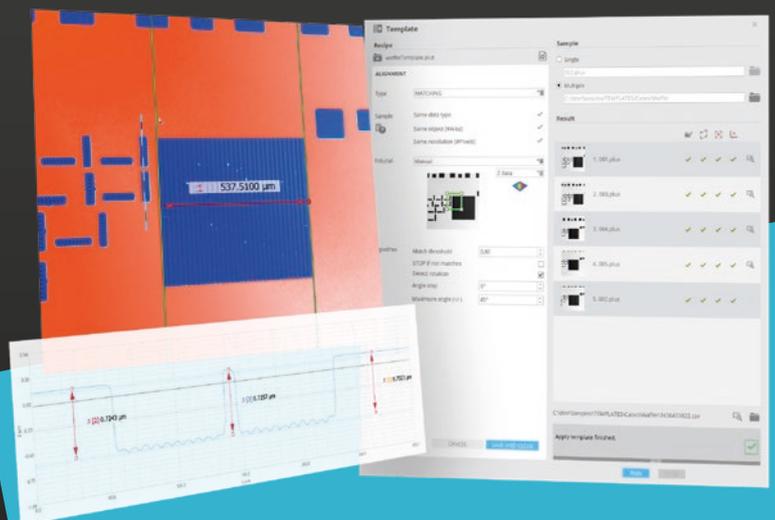


1	Parallel	4.9180 cm	X
2	Two points	3.8197 cm	X
3	Parallel	2.2820 cm	X
4	Angle	90.47°	X



Personalisierbare Berichte

Dank der Auswahl verschiedener Berichtsvorlagen kann der Benutzer jeden Abschnitt so konfigurieren, dass er so weit wie möglich seinen Anforderungen entspricht. Eine flexible Methode, um klare und gut strukturierte Berichte für jede Messung zu erhalten, die beispielsweise Erfassungsinformationen, 3D-Daten, ein 2D-Profil und alle ISO-Parameter zeigen.



Wiederholende Aufgaben effizient erledigen

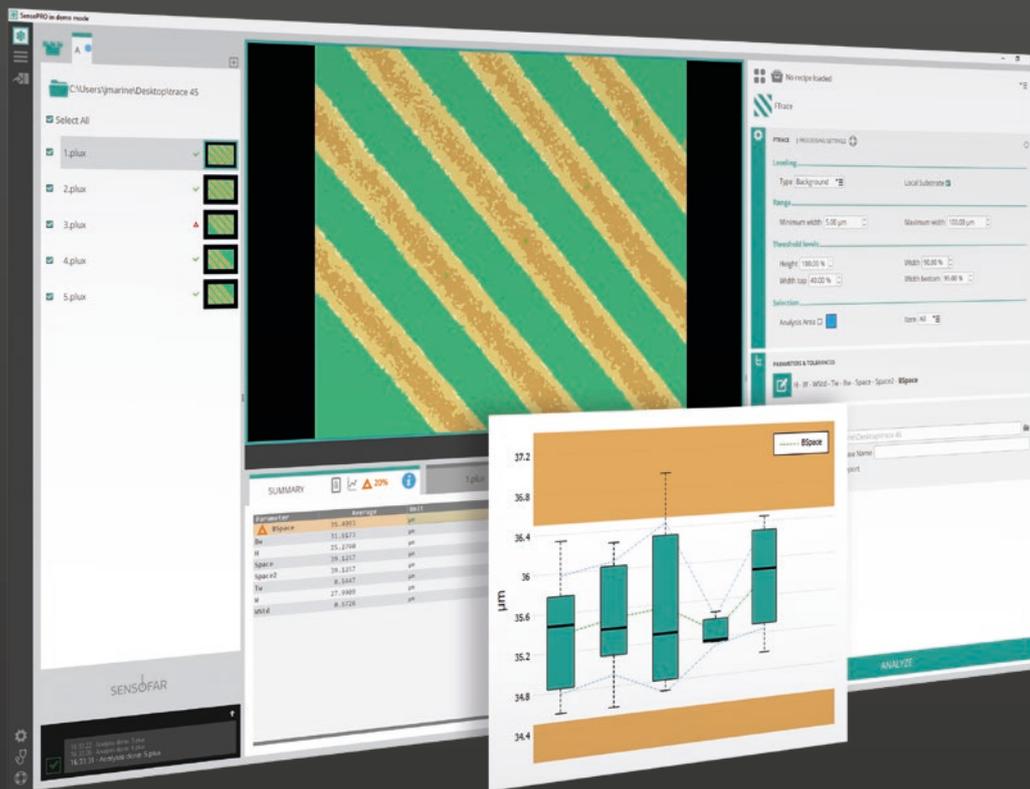
Wenn eine Datenprozessanalyse definiert ist, können daraus Vorlagen erstellt werden, um diese vordefinierten Filter und Bedienerkonfigurationen auf sich wiederholende Messungen anzuwenden.

SensoPRO

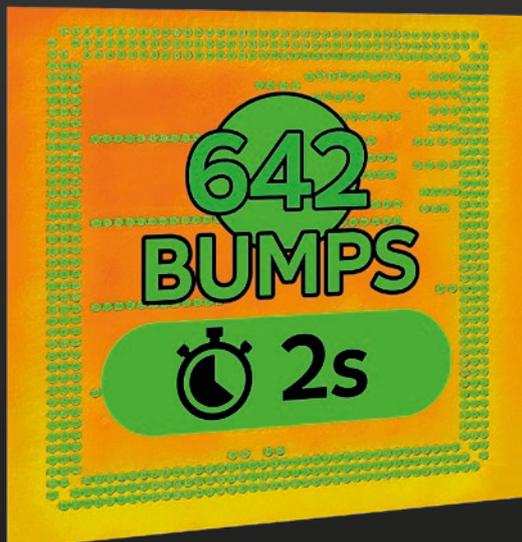


24/7

Schnelle Qualitätskontrolle



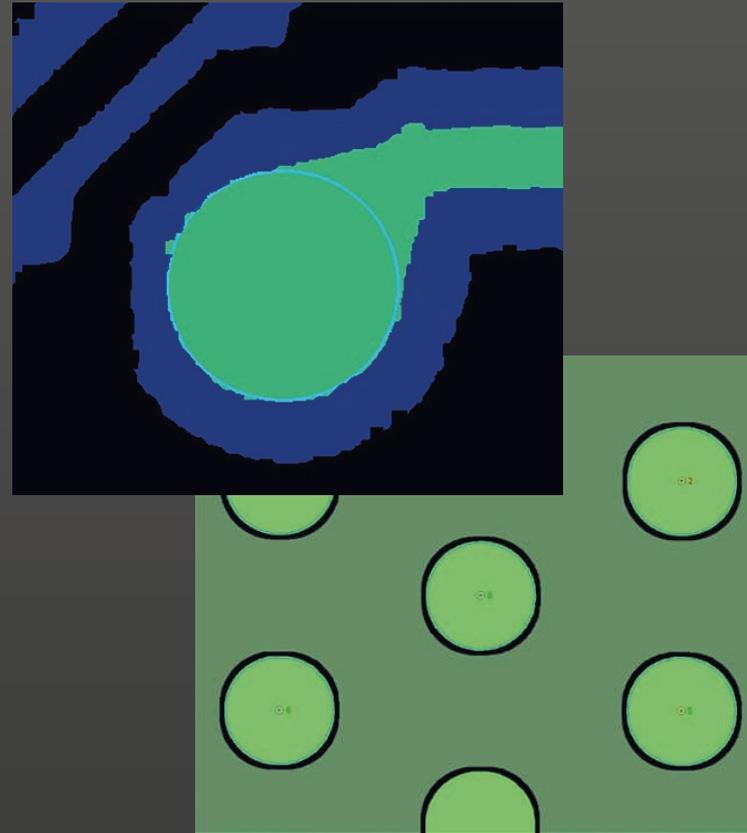
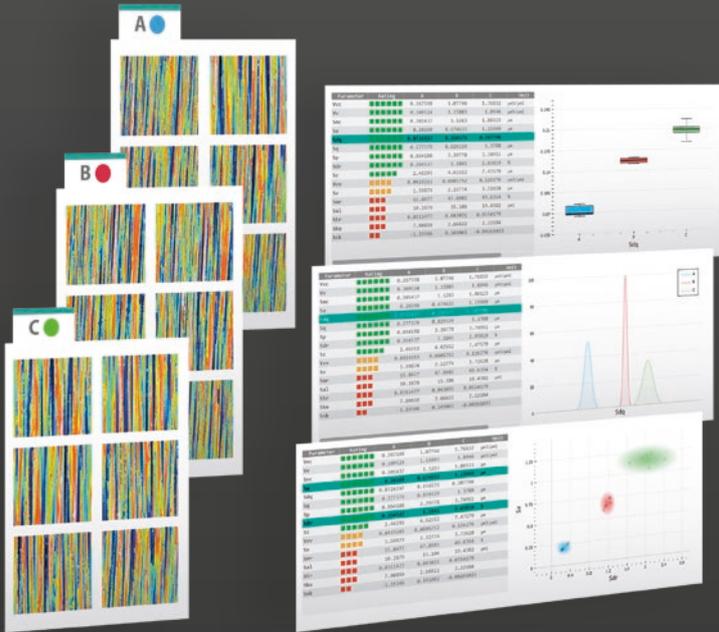
Noch nie war die Qualitätskontrolle an der Produktionslinie so schnell und einfach. Mit SensoPRO muss der Operator lediglich die Probe laden und wird dann durch den Messvorgang geführt. Plug-In-basierte Algorithmen zur Datenanalyse schaffen ein Höchstmaß an Flexibilität.



Aktualisieren Sie das Image extrem schnell.

As multiple cores can now be fully utilized, a larger number of actions can be implemented in parallel, thus resulting in higher overall system performance. Easy to handle larger files, and/or larger multiple data sets.

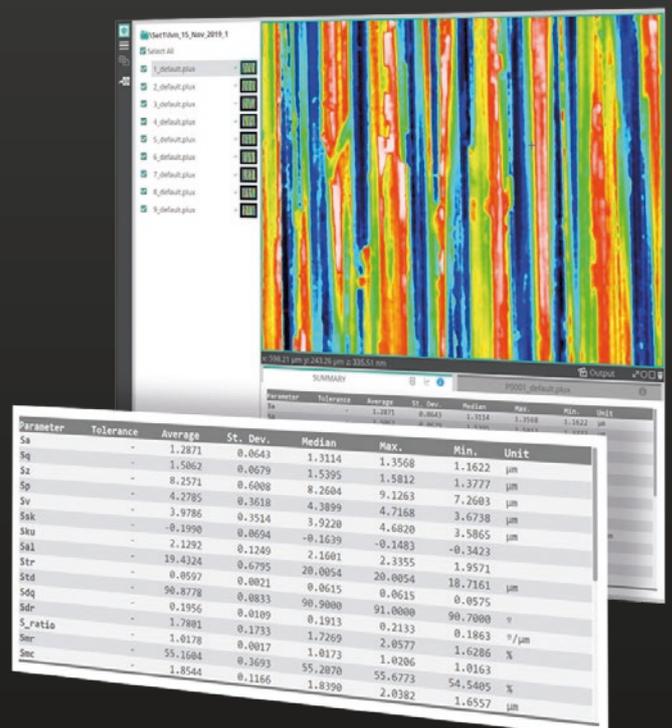
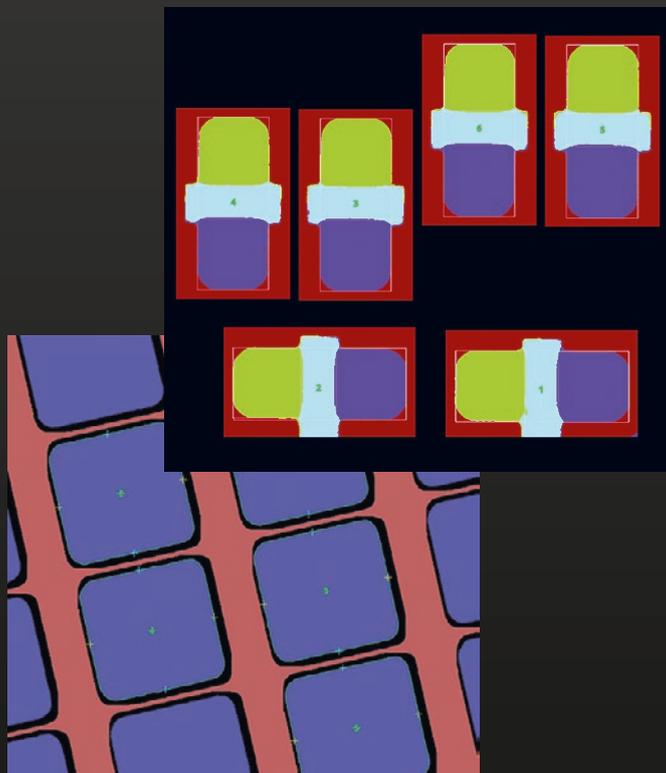
Geführte Lösung für den QC-Manager



Eine revolutionäre Innovation für optische Profilometer, die die Benutzerfreundlichkeit erheblich verbessert und die Aufgabe vereinfacht, bei der Erstellung eines Rezepts Toleranzen festzulegen und durch den Vergleich von mehreren Datensätzen zu entscheiden, welche die Schlüsselparameter zur Steuerung der Produktionslinie sind. Dieses Werkzeug ist für Anwender gedacht, die keine Experten sind und eine rückverfolgbare Produktionskontrolle benötigen.

Ergebnisse

Sobald die Analyse abgeschlossen ist, werden die Ergebnisse und die Standardabweichungen für jeden Parameter in einer Tabelle angezeigt. Falls Toleranzen angewendet werden, sind sie in der Übersicht hervorgehoben. Bei Feststellung mehrerer Merkmale ermöglicht die Nummerierung die gezielte Auswahl und Anzeige der jeweiligen Anpassungsparameter.



SensoPRO Plugins

Der Ansatz die Datenanalyse auf Basis von Plug-Ins durchzuführen, bietet ein hohes Maß an Flexibilität und Spezifität, da er gezielte Algorithmen verwendet, die für die Anforderungen der Anwendung optimiert sind.



Verarbeitungseinstellungen

Mit Schwellwertereinstellungen, Filtern, Operatoren, Beschnitteinstellungen usw., die vor der Analyse anhand der Messdaten konfiguriert werden können. Jedes Plug-in verfügt über einen eigenen Satz an Verarbeitungseinstellungen.



Parameter und Toleranzen

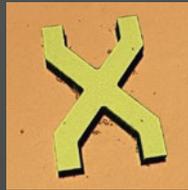
Für die weiteren Analysen stehen passende Parameter mit einstellbaren Toleranzwerten zur Verfügung. Optimierung der Ergebnisse, basierend auf z.B. bekannter Ergebnisse, Skalierung, Voraussetzungen und Toleranzen (für die Fertigung).

Parameter	Average	St. Dev.	Unit
L1	182.965	1.26832	µm
W1	186.62	0.666153	µm
Z1	16.3865	0.195507	µm
Z2	15.8412	0.2756	µm
Z01	9.23902	0.539519	µm
Z02	9.78429	0.621179	µm
L2	192.425	2.06669	µm
W2	186.62	1.05328	µm
SL	455.8	1.94215	µm
SW	189.2	1.05328	µm
D	89.655	1.57992	µm
D1	1.29	1.15381	µm
D2	1.29	2.15858	µm
D3	0.86	1.33231	µm
D4	1.72	1.33231	µm

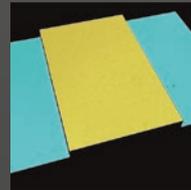
Personalisierbare Plug-ins

Sensofar adaptiert und entwickelt alle Analyselösungen, die Sie für Ihre spezifische Anwendung benötigen.

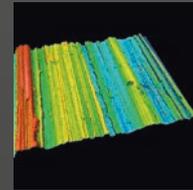
Standard-Plugins



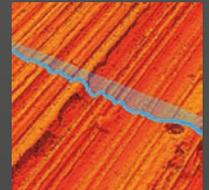
Stufenhöhe



Stufenhöhe ISO

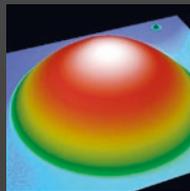


Oberflächen-
textur

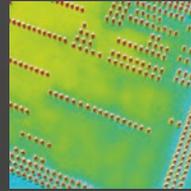


Profil der oberflä-
chentextur

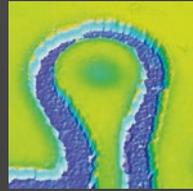
Optionale-Plugins



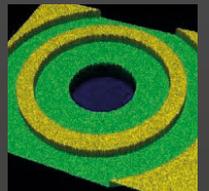
Asphärische Oberflächen



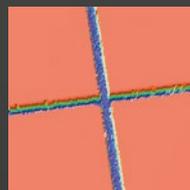
Bump



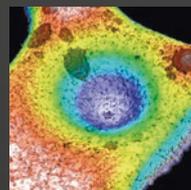
Rundes Pad



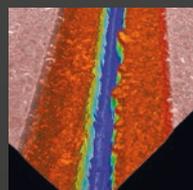
Konzentrizität



Kreuzschnittfuge



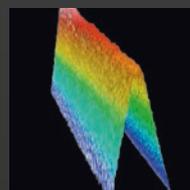
Dimple



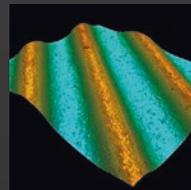
Doppelstufenhöhe



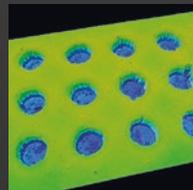
Doppelloch



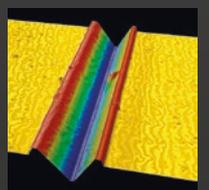
Kante



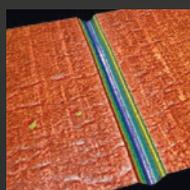
FTrace



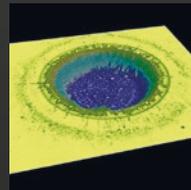
Loch



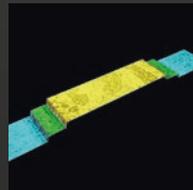
Laserschnitt



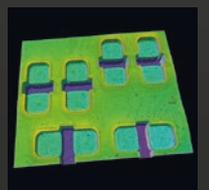
Lasersgraben



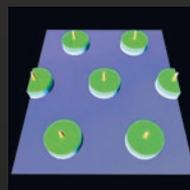
Laserbohrung



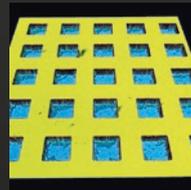
Drei Schritte



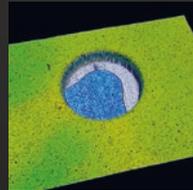
Pad



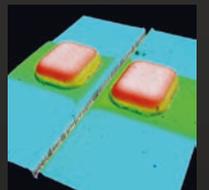
Pillar



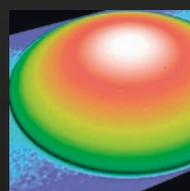
R-Loch



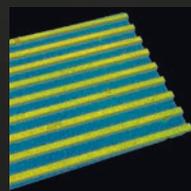
Lötstopplack



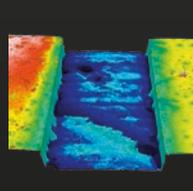
Spacer



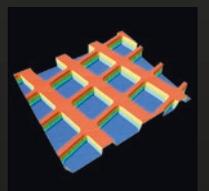
Aspheric



Trace



Trench



Waferpad



SDK

Das Software Development Kit (SDK) umfasst eine Reihe von Werkzeugen zur Erstellung proprietärer Anwendungen für die Steuerung unserer Sensoren. Die Systemintegration ist einfach und bietet die Möglichkeit zur Durchführung automatischer Messungen sowie zur individuellen Anpassung der Erfassungsschnittstelle. Das SDK erlaubt die Kombination unseres Sensors mit zusätzlicher Hardware, um eine vollständige Messstation zu erhalten.



Kommunikationsprotokoll

DLL Library

XML + TCP/IP
und UDP/IP

Sprache

C++, C#

alle

Betriebssystem

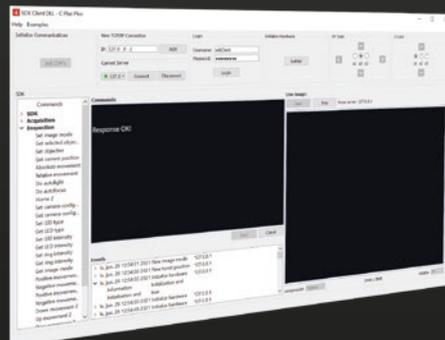
Windows® 8/10
64-Bit

alle

Mit dem SDK können Sie unsere Aufnahme-Software SensoSCAN verwalten, die als Server arbeitet. Dazu können Sie SDK-Befehle senden und SDK-Ereignisse abrufen. Das SDK gibt es als DLL-Version (C++, C#, Windows 64 Bit), was die Integrationszeit reduziert, während das SDK als XML mit jeder Sprache und jedem Betriebssystem verwendet werden kann.

SDK Client-Anwendung

In beiden Fällen können die Funktionen des SDK mittels der SDK Client-Anwendung genutzt werden. Sie umfasst alle Befehle und veranschaulicht deren Funktion und Schreibweise sowie die von den einzelnen Befehlen ausgelösten Ereignisse. Darüber hinaus teilen wir den Quellcode des SDK Clients.



Vollautomatische Charakterisierung

Mit dem SDK lassen sich automatisch Messungen mit mehreren Messköpfen durchführen, während gleichzeitig mit SensoPRO die Bilddaten analysiert werden. Dies ermöglicht die Erstellung von Pass/Fail-Berichten kurze Zeit nach Abschluss der letzten Messung zur Nutzung in Anwendungen mit hohem Durchsatz.



SensoSCAN

Erfassungsbefehle



SDK Client-Anwendung

Analysebefehle

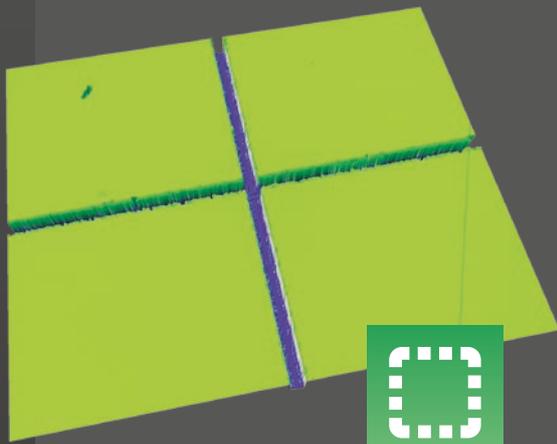


SensoPRO



Pass/Fail-Bericht

Anwendungsbeispiele



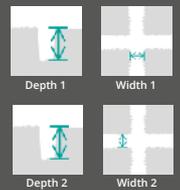
AI-Fokusvariation

HALBLEITER

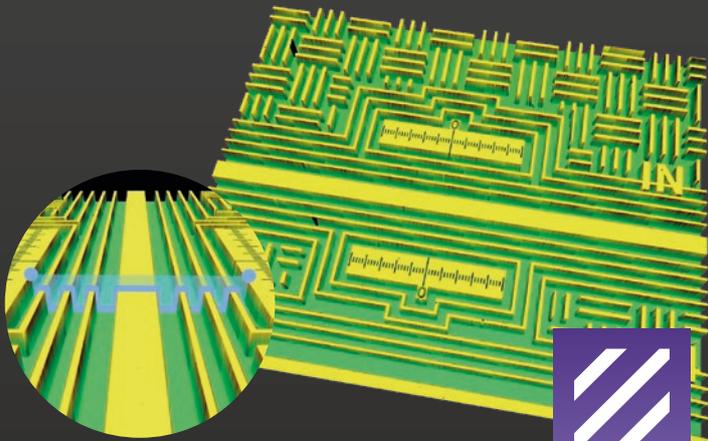
3D-Kreuzschnittfuge

Bei der Chip-Segmentierung werden zwei Hauptdimensionen charakterisiert: die Höhe, zur Gewährleistung der Unversehrtheit des Bodens, und die Breite, als Maß der Schnittqualität. Das hohe Seitenverhältnis dieser Dimensionen stellt eine Herausforderung dar, die sich nur mit Ai-Fokusvariation bewältigen lässt.

Kreuzschnittfuge



Dieses Plugin erkennt nicht nur das Kreuz und extrahiert die gewünschten Parameter, sondern nivelliert darüber hinaus die Oberfläche, um sicherzustellen, dass auf dem Wafer vorhandene Winkel die extrahierten Daten nicht beeinflussen.



Interferometrie (CSI)

HALBLEITER

Geätzte Schaltkreise

Nach der Ätzung erfolgt typischerweise eine Bewertung der Höhe der resultierenden Strukturen. Hierbei gewährleistet die Interferometrie die beste Messgenauigkeit.

Stufenhöhe



Sofortige Erkennung beider Höhenstufen unabhängig vom analysierten Muster.

HALBLEITER

Passivierungsschichtlöcher

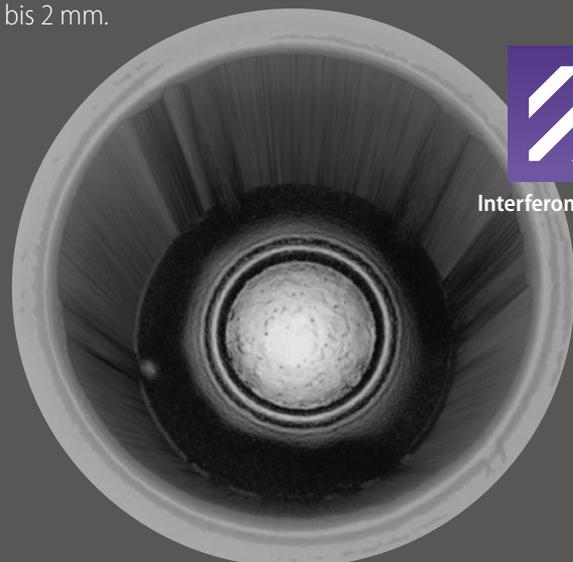
Dieses Loch in einer Passivierungsschicht ist ein Verbindungspunkt des Chips. Seine Abmessungen sollten engen Toleranzen entsprechen, um eine gute Drahtbindung zu gewährleisten.



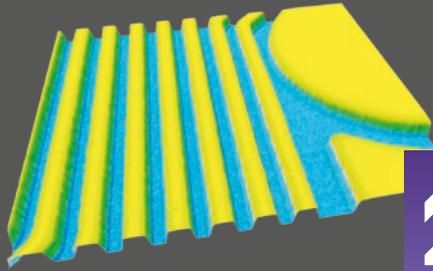
Hole



Das Hole-Plugin ist in solchen Anwendungen von großem Nutzen. Es misst Löcher mit einem Durchmesser von 50 μm bis 2 mm.



Interferometrie (CSI)



PCB

Kupferspurdicke unter der Trockenschicht

Bei der Galvanik gibt es einen Bereich, in dem Kupfer abgeschieden wird, und einen anderen, der mit einem Harz bedeckt ist. Traditionell wurde ein Teil der Leiterplatte durchgeschnitten, um die Menge an Kupfer zu ermitteln, die während des Galvanikprozesses abgeschieden wurde. Dies kann durch den Einsatz unserer Interferometrie vermieden werden, die es erlaubt, durch optisch transparente Dickschichten zu messen. Die Interferometrie kann das Substrat und die Schicht abbilden, so dass die Höhe des Kupfers charakterisiert werden kann, was zu einer besseren Ausbeute des Herstellungsprozesses führt.

FTrace

SensoPRO Plugin

Spuren mit unterschiedlichen Richtungen werden automatisch erkannt. Sämtliche SensoPRO Plug-ins bieten die Möglichkeit zur Einsicht in die Wertetendenz der einzelnen Parameter.

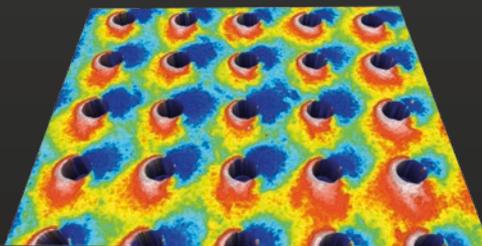


Sq-Hintergrundwerte

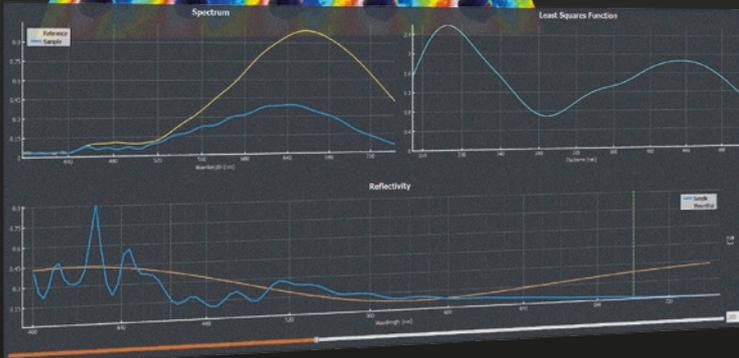
HALBLEITER

Dünnschicht in Löchern

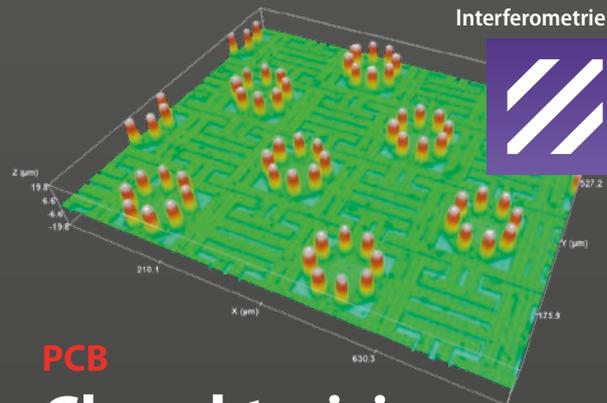
Der S neox geht bei den Anwendungsbereichen der Spektroskopischen Reflektometrie einen Schritt weiter: mit einer Punktgröße von bis zu 3 µm ermöglicht er Messungen in Löchern von geringstem Durchmesser!



Spektroskopische Reflektometrie



Interferometrie (CSI)



PCB

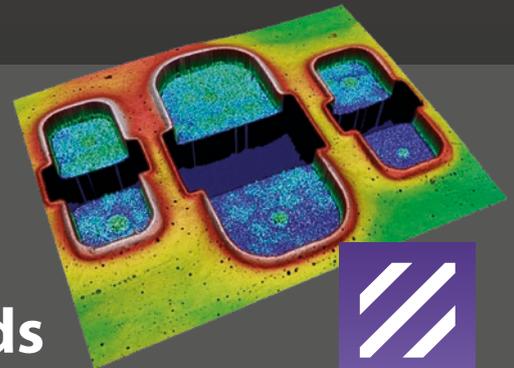
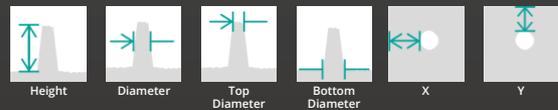
Charakterisierung von Bumps

Diese Strukturen sind die Grundlage für die Pins auf dem Chip. Ihre Position, ihre Höhe und ihr Durchmesser sind für die Haftung der Pins entscheidend.

Bumps

SensoPRO Plugin

Das Bumps-Plugin ermöglicht die Analyse von bis zu 14,500 Bumps.



PCB

Lötpads



Interferometrie (CSI)

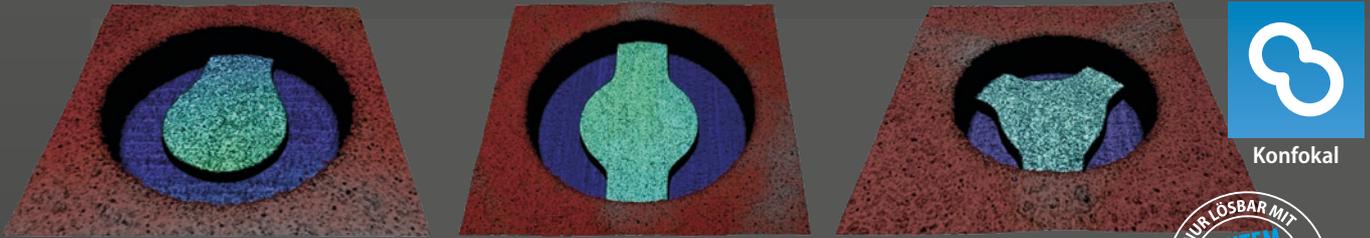
Basierend auf dem Wissen über die gängigen Pad-Anordnungen hat Sensofar ein spezifisches Plug-in zur Erkennung einzelner Pads und ganzer Pad-Strukturen entwickelt.

Pads

SensoPRO Plugin



Anwendungsbeispiele



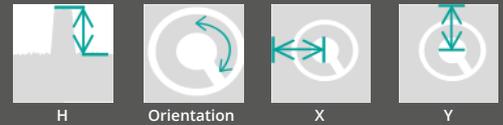
PCB

Lötstopplack

Lötstopplack wird üblicherweise als Schutzschicht auf Leiterplatten (PCB) aufgetragen. Die Anzahl der Anschlüsse je Aussparung kann variieren. Das Lötstopplack-Plugin erkennt die unterschiedlichen Anordnungen mühelos und analysiert die Schlüsselparameter.

Lötstopplack

SensoPRO Plugin



PCB

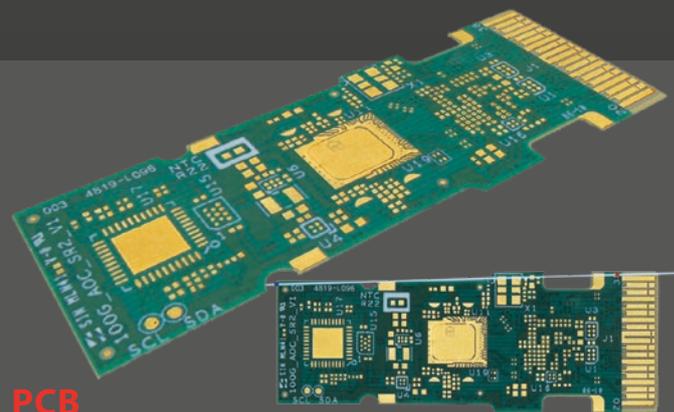
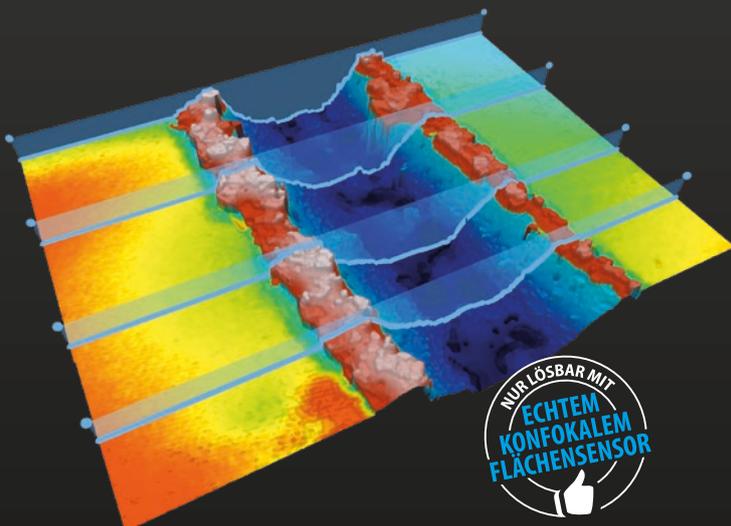
Lasergraben

Der Laserschnitt ist einer der wichtigsten Front-End-Prozesse in der Halbleiterindustrie. Bei der Herstellung von Leiterplatten wird dieser Vorgang zur Erstellung von Kommunikationskanälen genutzt und das erfordert die Charakterisierung (Grate, Tiefe usw.).

Grabenprofile

SensoPRO Plugin

Zur Analyse unterschiedlicher mit Lasern erstellter Strukturen stehen vier Plug-ins bereit.



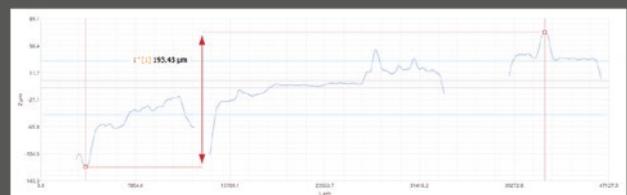
PCB

Kompatibilität von PCB-Gehäusen

Nach dem gesamten Herstellungsprozess einer Leiterplatte wird die Ebenheit der Platine überprüft, um sicherzustellen, dass die Leiterplatte gut in ihre Verpackung passt. Die Ebenheit wird mit dem Parameter Sz gekennzeichnet, der standardmäßig in SensoVIEW berechnet wird.



SensoVIEW

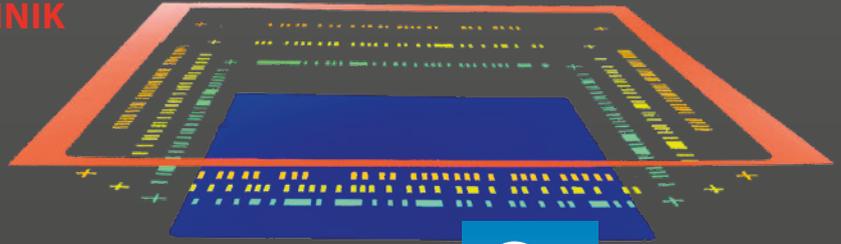


Wir können sehen, wo sich die höchsten und niedrigsten Punkte befinden, da SensoVIEW die Möglichkeit bietet, automatisch Profile durch den höchsten bzw. niedrigsten Punkt zu legen.

AUFBAU- UND VERBINDUNGSTECHNIK

Wärmeleitpads

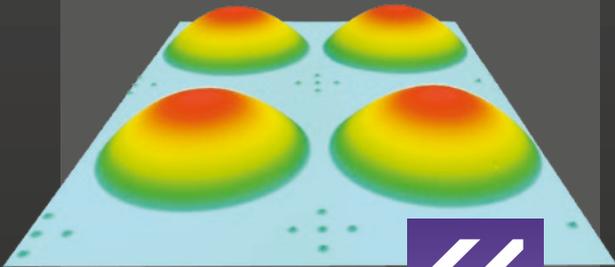
Wenn es Teile gibt, die eine automatische und umfassende Charakterisierung benötigen, kann SensoPRO gleichzeitig verschiedene Plugins kombinieren. Am Beispiel des Wärmeleitpad werden die Plugins Surface Texture, Multiple StepHeight und R Hole kombiniert, um die Oberfläche des Bodens, die Höhe zwischen den drei Pin-Ebenen bzw. die Abmessungen des rechteckigen Behälters zu analysieren.



OPTIK

Mikrostruktur asphärischer Linsen

Asphärische Linsen zeichnen sich durch geringere Abbildungsfehler aus und werden häufig zum Bau kompakter optoelektronischer Geräte verwendet.



Interferometrie (CSI)

Asphärisch



Das Plug-in für asphärische Formen berechnet kritische Dimensionen, 10 asphärische Deformationskoeffizienten und die Rauheitsparameter Sa, Sq und Sz.

Sphärisch

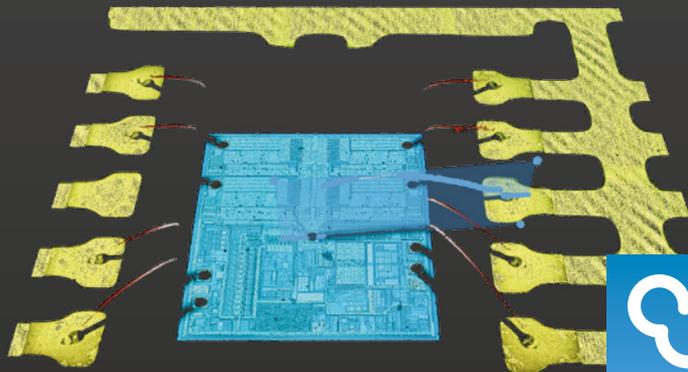


Das Plug-in für sphärische Formen liefert sowohl Dimensionsparameter als auch die Restrauheit.

AUFBAU- UND VERBINDUNGSTECHNIK

Drahtbonden

Die Technik lotet die Grenzen des Möglichen stets von Neuem aus. Sensofar steht dabei an vorderster Front. Fortschrittliche Technologien haben Golddrähte mit einem Durchmesser von 30 µm hervorgebracht, eine beachtliche Verbesserung.

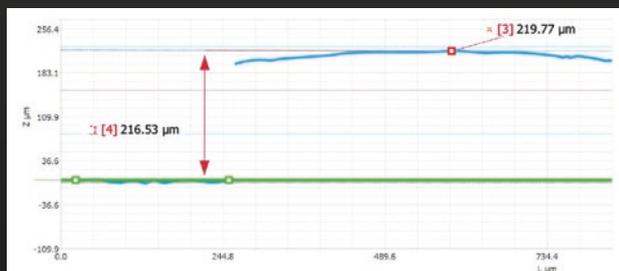


Konfokal



SensoVIEW

Mit SensoVIEW lassen sich beliebig viele Profile zur Messung kritischer Dimensionen erstellen. Dieses Beispiel zeigt die Höhendifferenz zwischen dem höchsten Punkt des Drahtes und dem Chip, ein Parameter der Aufschluss darüber gibt, ob der Draht an der Oberfläche des Chips anliegt.

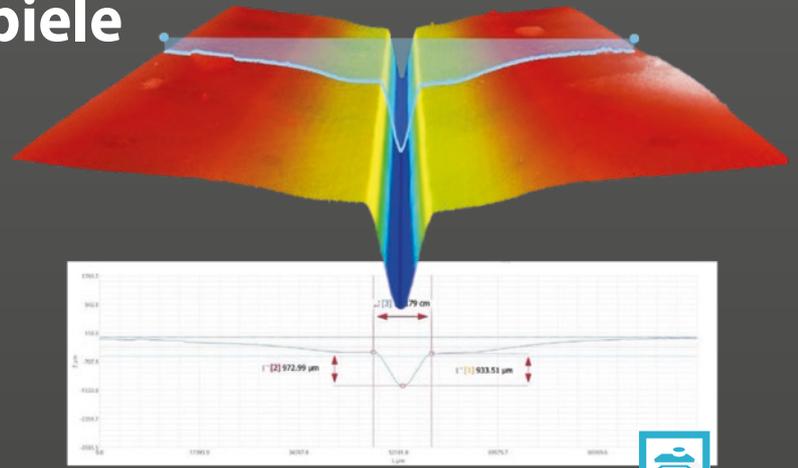


Anwendungsbeispiele

BILDSCHIRM

Faltbares Smartphone

Die neuesten Smartphones und Tablets haben flexible Bildschirme integriert, die gefaltet werden können. Unser S wide wird von Bildschirmherstellern verwendet, um die Tiefe und Breite der faltbaren Fläche zu charakterisieren. In diesem Beispiel haben wir ein 4x4-Stitching verwendet.



Die leistungsstarke Analysesoftware erlaubt die Bestimmung kritischer Dimensionen.

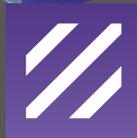
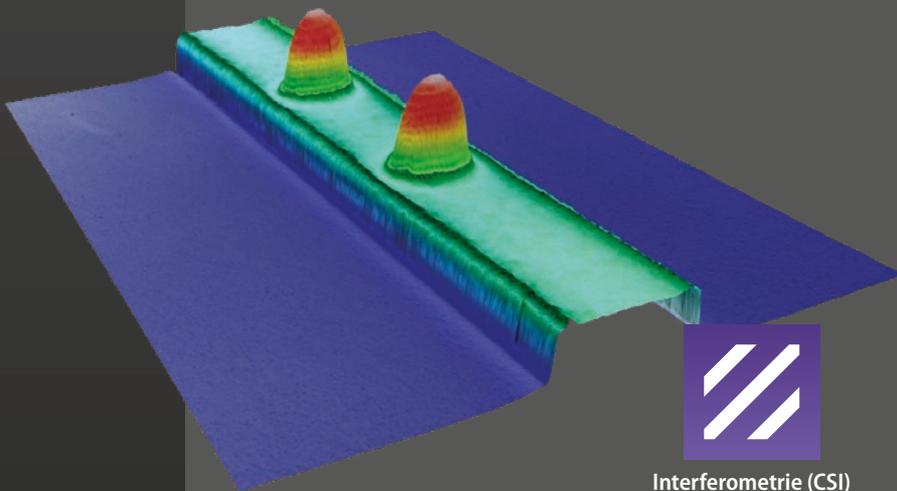


SensoVIEW

BILDSCHIRM

Spacer TFT

Displays bestehen aus mehreren Schichten, die einen gewissen Abstand zueinander einhalten müssen. Mit auf dem gesamten Bildschirm verteilten Spacern wird dieser Abstand gewährleistet.

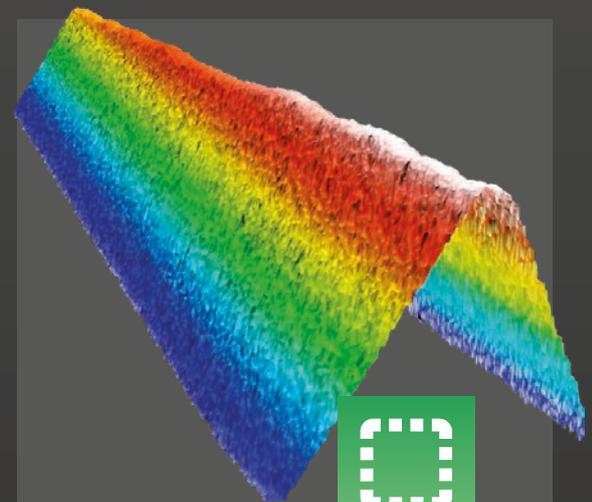


Interferometrie (CSI)

Spacer

SensoPRO Plugin

Das Spacer-Plugin dient zur automatischen Erkennung von Spacern mit unterschiedlichen Formen: oval, rund und rechteckig.



KI-Fokusvariation

WERKZEUGTECHNIK

Bohrerschneidkanten

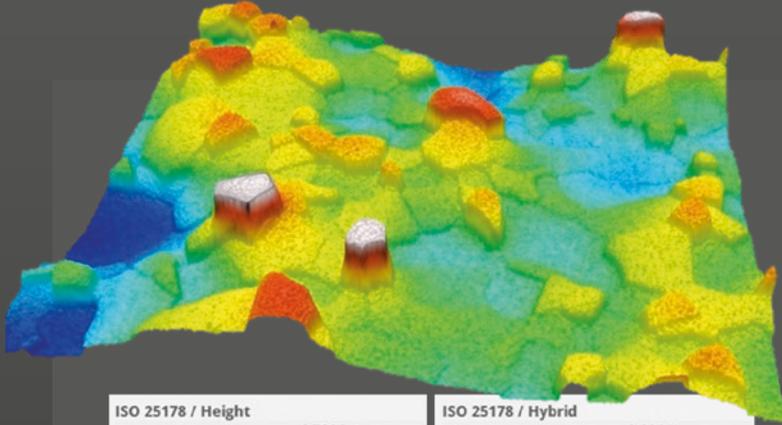
Die Schärfe des Schneidwerkzeugs ist für das Ergebnis des Schnittvorgangs ausschlaggebend. Die Charakterisierung der Schneidkanten gibt Aufschluss über die voraussichtliche Schnittleistung.

Edge

SensoPRO Plugin

Das Schneidkanten-Plugin misst den Kantenradius und weitere wichtige Parameter sowie die Profilrauheit an der Oberseite (Höhenparameter).





ISO 25178 / Height		ISO 25178 / Hybrid	
Sa	6.7096 nm	Sdq	0.0014
Sku	4.2318	Sdr	9.404e-5 %
Smean	6.0e-11 nm	Sratio	1.0000
Sp	41.547 nm		
Sq	8.6904 nm		
Ssk	0.3788		
Sv	24.305 nm		
Sz	65.852 nm		

ISO 25178 / Spatial	
Sal	34.320 µm
Std	118.0000 °
Str	0.5193

Autocorrelation image



Interferometry (ePSI)

SEMICONDUCTORS

SiC-Waferrauheit

Wafer aus Siliziumkarbid (Si-C) haben erstaunliche elektrische und thermische Eigenschaften, die für bestimmte Anwendungen, wie 5G-Chips, unerlässlich sind. Da die Herstellung mittels CVD (Chemical Vapor Deposition) erfolgt, hilft die Charakterisierung der Oberflächenbeschaffenheit zu verstehen, ob das Gitterwachstum homogen sein wird.



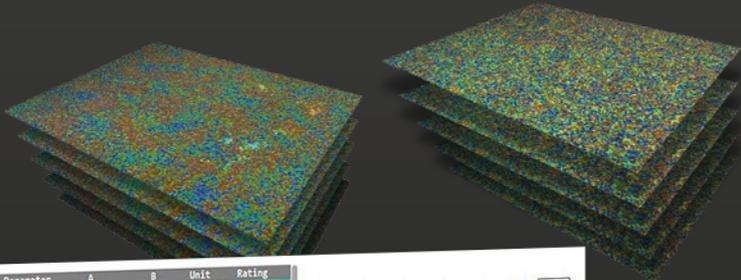
SensoVIEW

Höhe, laterale und hybride Parameter sind sehr interessant, um die Kristalle gut zu charakterisieren.

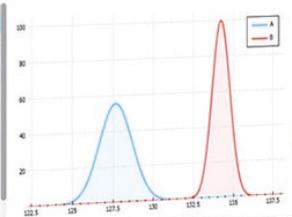
OBERFLÄCHENGÜTE

Kupferdrahthaftung

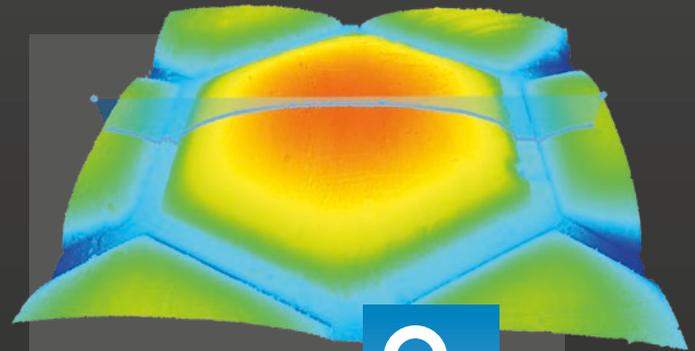
Die Oberflächengüte wirkt sich auf das Materialverhalten aus. Beim Kupferdrahlöten steht die Haftung des Kupfers an einem leitfähigen, beim Lötvorgang genutzten Material im Vordergrund.



Parameter	A	B	Unit	Rating
Bb	127.676	134.229	µm	
Depth	119.734	131.028	µm	
ECC	0.91321	0.636939		
Y	230.027	254.88	µm	
A	1.66038	9.01782	µm	
X	326.351	301.506	µm	
BK	326.572	305.292	µm	
Ba	113.145	123.595	µm	
TopDiameter	242.372	243.787	µm	
BY	230.652	245.859	µm	
BottomDiam.	170.07	158.078	µm	
Bab	0.886956	0.923778	/	



Konfokal



Konfokal



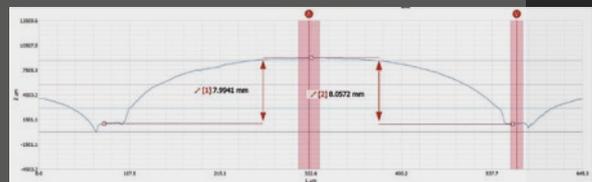
OPTIK

Polygonale Linsen

Hinzufügen: Konfokal ist die beste Technologie, um die hohen Steigungen dieser polierten Probe zu messen.



SensoVIEW



Surface Texture



Zu wissen, welcher Rauheitsparameter zwei Probensätze mit unterschiedlicher Adhäsion unterscheidet, hilft, bestimmte Rauheitsparameter mit der Adhäsion in Beziehung setzen.



SENSOFAR ist ein technologisch führendes Unternehmen, mit höchsten Qualitätsstandards im Bereich der Oberflächenmesstechnik

Sensofar Metrology bietet hochpräzise optische 3D Messsystem auf der Basis von Konfokal-, Interferometrie-, Fokusvariations- und Streifenprojektionstechniken an. Von Standardaufbauten für F&E- und Qualitätsprüfungslabore bis hin zu kompletten berührungslosen Messtechniklösungen für Inline-Produktionsprozesse. Die Sensofar Gruppe hat ihren Hauptsitz in Barcelona, bekannt als Technologie- und Innovationszentrum in Europa. Die Gruppe ist in über 30 Ländern durch ein globales Netzwerk von Partnern vertreten und verfügt über eigene Niederlassungen in Asien, Deutschland und den Vereinigten Staaten.

FIRMENSITZ

SENSOFAR | BARCELONA - Spain | T. +34 93 700 14 92 | info@sensofar.com

NIEDERLASSUNGEN

SENSOFAR ASIA | SHANGHAI - China | T. +86 21 61400058 | info.asia@sensofar.com

| TAIPEI - Taiwan | T. +886 988106002 | info.asia@sensofar.com

SENSOFAR DACH | LANGEN - Germany | T. +49 151 14304168 | info.germany@sensofar.com

SENSOFAR USA | CONNECTICUT - United States | T. +1 617 678 4185 | info.usa@sensofar.com

sensofar.com/de