



- optischer 3D Sensor
- Messprinzip
- Messachse
- Hochgeschwindigkeitskamera
- Höhenberechnung
- SDK
- Bewertungsalgorithmen
- optionale Bewertungsalgorithmen
- optionale Profilmittelungen
- Schrittweiten
- Stative
- Systemsoftware
- Bewertungssoftware
- vereinfachte Automatisierung
- optionale Softwareerweiterungen

Spezifikation

Hochleistungssensor mit motorisiertem Objektivrevolver für bis zu 4 Objektive

Kohärenz-Scanning (Weißlicht) Interferometer

Piezopositionier-System mit kapazitivem Sensor und Positionsregulierung

200µm scanning range / 30nm linearity

2456 x 2054 Pixel / 77 Hz und Beschleunigung bis zu 2 kHz bei eingeschränkter Messpunktanzahl

massiv parallele Verarbeitung der Bilddaten in Echtzeit in den GPGPU

(Allzweck-Grafikprozessor / programmierbare Hochleistungs-Grafikkarten)

Softwarebibliotheken in C++ und C# mit Beispielapplikation und zugehörigem Quellcode

Steuerung aller Sensorfunktionen

VSI (Vertikal Scanning Interferometrie), EPSI (Extended Phase Shift Interferometrie)

HD-EPSI (high density - erweiterte Phasenverschiebungsinterferometrie) mit kleinen Abtastschritten

Mittelung über bis zu 40 Einzelmessungen zur Rauschunterdrückung

variable Schrittweiten zur Optimierung von Auflösung und Messgeschwindigkeit

optionale Systemkomponenten

manuelle und motorisierte Positionierachsen, Granitportale und Neigetische

smartVIS3D – Benutzerinterface zur Messdatenerfassung

MountainsMap® - Zusammenfügung von Einzelmessungen Visualisierung und Bewertung von 3D-Daten

IO Modul zur Triggerung vordefinierter Mess- und Bewertungsprozesse

smartSTITCH – mit Höhen- und Winkelkompensation / versatzfreie Zusammenfügung von Nanostrukturen

smartLAYER – Ermittlung von Schichtdicken



Schrittweite	34 nm*	67 nm	201 nm
Messgeschwindigkeit bei voller Auflösung	2.6 $\mu\text{m/s}$	5.2 $\mu\text{m/s}$	15.6 $\mu\text{m/s}$
Wiederholbarkeit RMS **	0.005 nm	0.01 nm	0.02 nm
Topografie Reproduzierbarkeit***	0.05 nm	0.1 nm	0.2 nm
1- $\sigma$ Wiederholbarkeit 245 nm Stufe	0.3 nm	0.2 nm	0.15 nm
1- $\sigma$ Wiederholbarkeit 20 $\mu\text{m}$ Stufe	10 nm	7 nm	5 nm
1- $\sigma$ Wiederholbarkeit 100 $\mu\text{m}$ Stufe	20 nm	15 nm	10 nm

\*erfordert optionales HD-EPSI

\*\* 1- $\sigma$  Wiederholbarkeit Sq / 1 Million Messpunkte mit 3x3 Filter zur Rauschunterdrückung

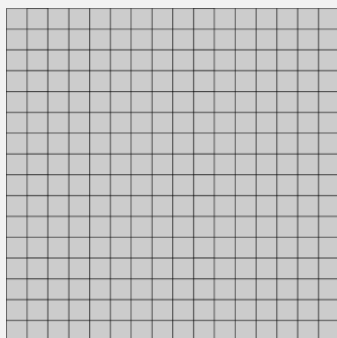
\*\*\* Sq/ $\sqrt{2}$  – Profil Differenz von 2 Messung der selben Messposition mit aktiver Schwingungsdämpfung, 1 Million Messpunkte mit 3x3 Filter zur Rauschunterdrückung

## Standardobjektive 2d Lokalisierung

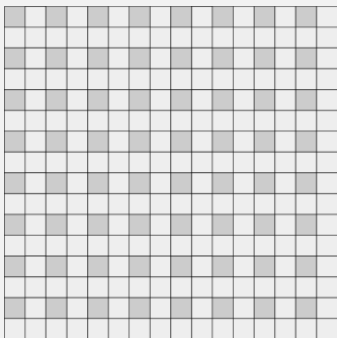
## Interferenzobjektive für 3d Messungen

Verfügbare Objektive	2.5x	5x	5x	10x	20x	50x	100x	115x**
Apertur	0.075	0.13	0.13	0.3	0.4	0.55	0.7	0.8
Arbeitsabstand / mm	8.8	22.5	9.3	7.4	4.7	3.4	2	0.7
Messbereich / mm <sup>2</sup>	6.8 x 5.7	3.4 x 2.8	3.4 x 2.8	1.7 x 1.4	0.85 x 0.71	0.34 x 0.28	0.17 x 0.14	0.15 x 0.12
Messpunktabstand / $\mu\text{m}$	2.8	1.4	1.4	0.69	0.35	0.14	0.07	0.06
optische Auflösung / Rayleigh Kriterium	4.23	2.44	2.44	1.06	0.79	0.58	0.45	0.4
optische Auflösung / Sparrow Kriterium	3.26	1.9	1.9	0.81	0.61	0.44	0.35	0.31

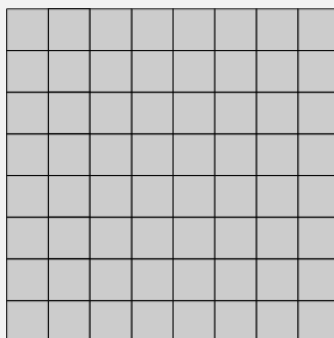




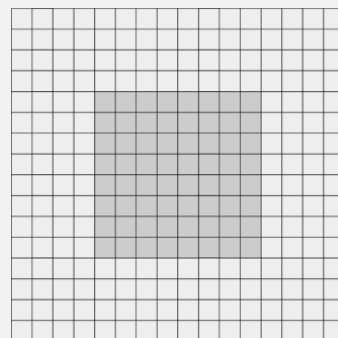
Teilbereich von 2456 x 2054 Pixel



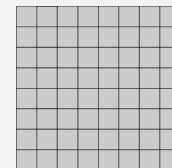
aktive Pixel – Dezimierung 2 x 2



Resultat: 1228 x 1026 Pixel



aktive Pixel



Resultat

step height*	scanning speed** - $\mu\text{m/s}$					
	34 nm	67 nm	200 nm	600 nm	1000 nm	
2456 x 2054 / volle Auflösung	2.7	5.4	16.2	48.6	81	
1228 x 1026 / Dezimierung 2 x 2	5.4	10.8	32.4	97.2	162	
2000 x 1600 / AOI	3.5	7	21	63	105	
1600 x 1200 / AOI	4.5	9	27	81	135	
1200 x 800 / AOI	6.5	13	39	117	195	
800 x 600 / AOI	8.5	17	51	153	255	
600 x 400 / AOI	12	24	72	216	360	
2456 x 10 / AOI	60	120	360	1080	1800	

\*Auswahl möglicher Schrittweiten

\*\*größere Messgeschwindigkeiten führen zu einem erhöhten Systemrauschen

# smartWLI Sensor Abmessungen und Anschlüsse

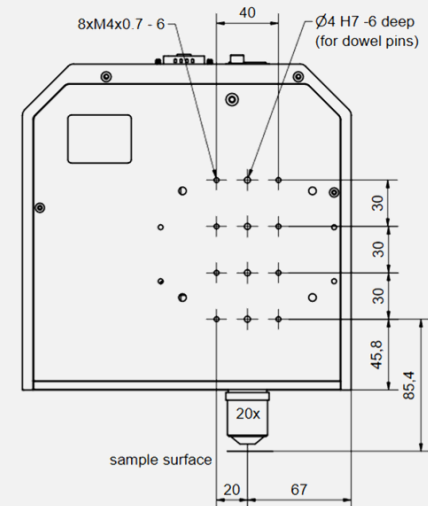
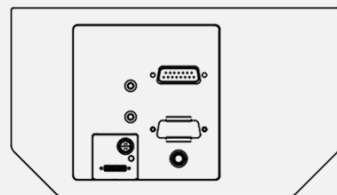
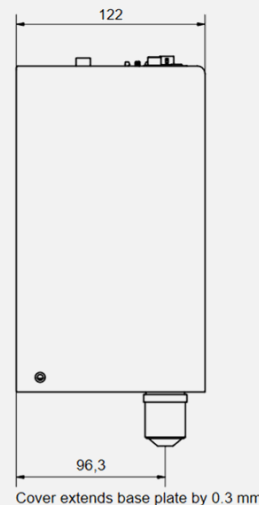
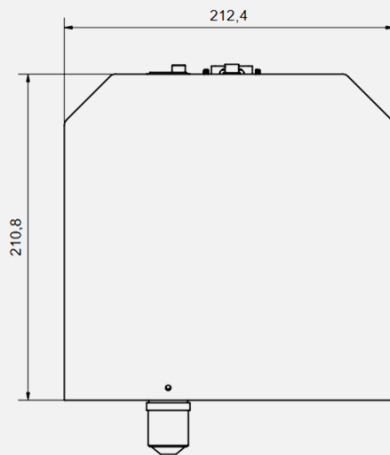
## Sensor Abmessungen

Höhe	210.8 mm
Breite	212.4 mm
Tiefe	122 mm
Gewicht*	5 kg

## Anschlüsse

Kabellänge	3 m (optional bis zu 7 m)
Kamera	USB 3.0
Piezo	Spezialstecker
Stromversorgung	HR-10A-7P-6s
Trigger	HR25-7TP-8S
Leistungsaufnahme	3 – 7 W
LED	Bis zu 4 W
Spektrum	grün / $\lambda \approx 520 \text{ nm}$

\* ohne Objektive und Kabel



Objektiv in Messposition  
objective at measurement position



## Kontroller

Gehäuse  
Stromversorgung  
LED  
Piezo  
xy-Achsen

## Parameter

industrial 19" rack / 6 height units

100 – 240 V AC / 50-60 Hz

LED controller

piezo control unit

optional controller for motorized xyz stages

### Standard PC

### optionaler Hochleistungs-PC

Betriebssystem

Windows 10/11

Windows 10/11

CPU

Core I5

Core I9

RAM

16 GB

64 GB

SSD

1 TB

1 TB

### GPGPU

### optionale Hochleistungs-GPGPU

FP 32 (float)

16 TFLOPS

82 TFLOPS

Speicher

12 GB / GDDR6

24 GB / GDDR6

### Optionale Komponenten

27" Monitor, Tastatur, Maus

### Umgebungsbedingungen

Feuchtigkeit

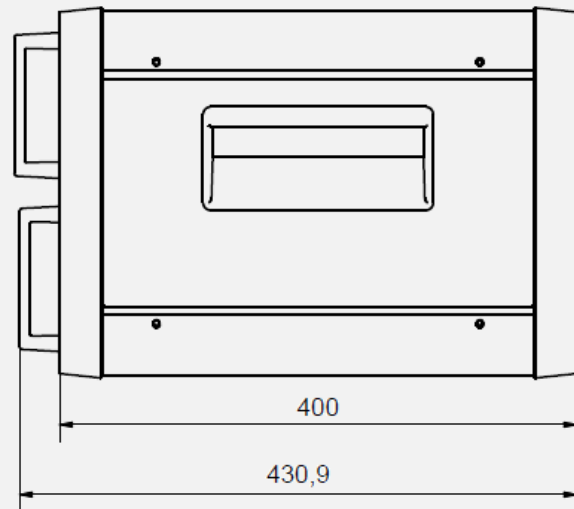
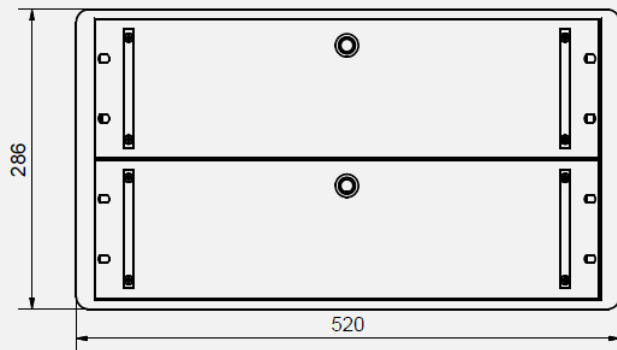
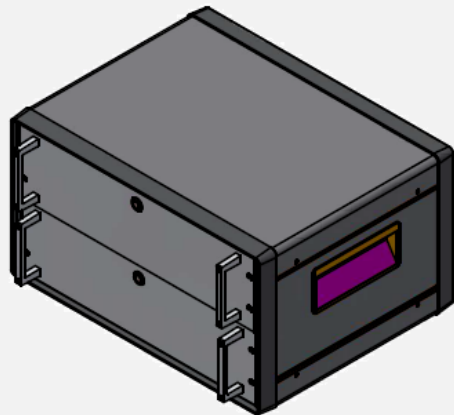
bis zu 80% / nicht kondensierend

Betriebstemperatur

10 - 35 °C

## Abmessungen der Steuereinheit

Höhe	286 mm
Breite	520 mm
Tiefe	430.9 mm
Gewicht	app. 25 kg



Änderungsdatum

15. März 2024

Haftungsausschluss

Änderungen unterliegen dem technischen Fortschritt