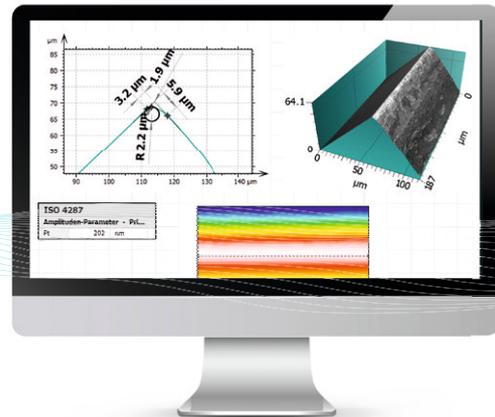




# confovis

See the world in nanometers



## Confovis DUO Vario Flexibles Messsystem

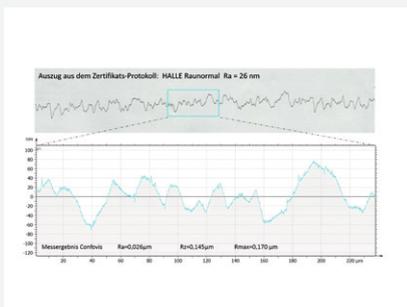
### Qualität steckt im Detail

### Berührungslose Qualitätskontrolle mit 3D-Messtechnik

Das **Confovis DUO Vario** ist ein flexibles Messsystem zur 3D-Oberflächenanalyse unterschiedlichster Proben im Automotive-Bereich, in der Oberflächenbearbeitung sowie im Werkzeug- und Maschinenbau. Das Messgerät bietet zwei optische Verfahren in einem Messsystem. Rauheitsmessungen, die auf die DIN EN ISO 4287/4288 und DIN EN ISO 13565 rückführbar sind, lassen sich mit der hochpräzisen Konfokal-Messtechnik mit einer

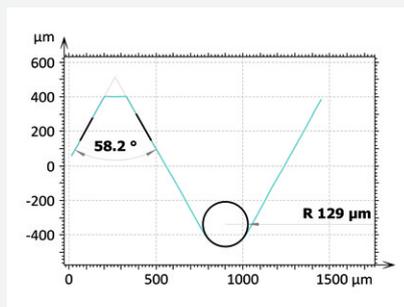
Tiefenauflösung bis in den einstelligen Nanometer-Bereich messen. Form und Kontur mit steilen Flanken misst das DUO Vario zuverlässig mit der Fokusvariation. Dank seines erweiterten Mess- und Arbeitsbereichs erlaubt es sowohl kleine Proben als auch große und schwere Bauteile mit Höhen bis zu 250 mm und mit einem Gewicht bis zu 50 kg berührungslos zu vermessen. Auch automatisierte Messungen nach Messplan sind möglich.

#### RAUHEIT ...



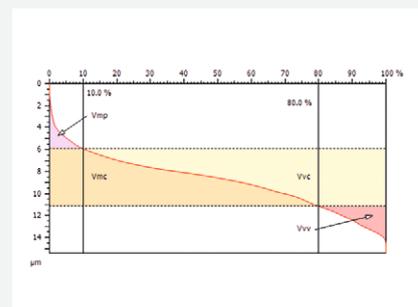
... auf DIN EN ISO 4287/4288 und 13565 rückführbare Messungen

#### FORM UND KONTUR ...



... zur umfangreichen Beurteilung von Schneidkanten

#### VOLUMEN UND TEXTUR ...



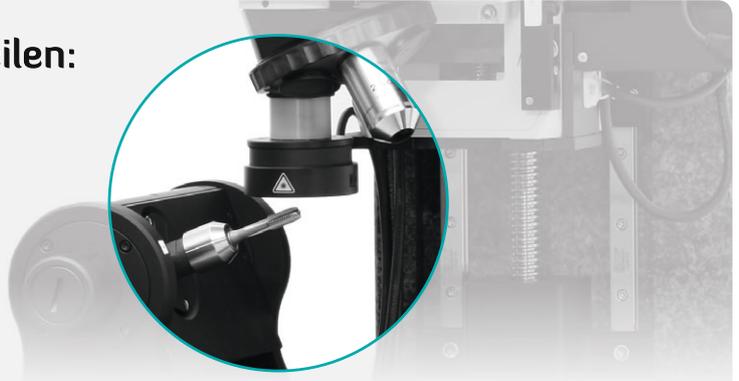
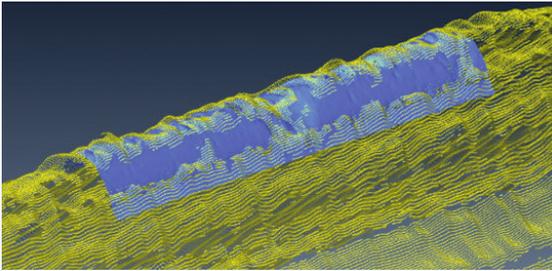
... zur Analyse von Volumen-, S- und R-Parametern

# Confovis DUO Vario Flexibles Messsystem

Das Confovis DUO Vario ist ein modulares Messsystem mit erweitertem Mess- und Arbeitsbereich. Es lässt sich je nach Anwendung mit bis zu fünf Achsen ausstatten, um auch aufwendige Messungen zeitsparend durchführen zu können. Eine schwenkbare motorisierte Werkstückdrehachse kann als horizontale und vertikale Achse

eingesetzt werden. Für den Scan durch die Fokusebene stehen Mikro-Positionier-Systeme zur Verfügung. Je nach Bauteilgröße und -gewicht kann zwischen verschiedenen Ausführungen von XY-Tischen sowie passenden Spann- bzw. Aufnahmevorrichtungen für Werkzeuge und Bauteile gewählt werden.

## Ein Messsystem mit vielen Vorteilen:



- ▶ **Kombiniertes Messverfahren**  
Fokusvariation und Konfokal-Messtechnik in einem Messsystem für Form- sowie Rauheitsmessungen z.B. von Schneidkanten
- ▶ **Automatisierte Messungen**  
von Werkzeugen nach vorher festgelegtem Messplan
- ▶ **Globales Koordinatensystem**  
sowohl für Messdaten aus Fokusvariations- als auch aus Konfokalmessung
- ▶ **Auf Normen rückführbare Rauheitsmessungen**  
profilbasiert nach DIN EN ISO 13565 und DIN EN ISO 4287/4288 sowie flächenbasiert nach DIN EN ISO 25178
- ▶ **Soll/Ist-Vergleiche und Toleranzprüfungen**
- ▶ **Artefaktfreie Messergebnisse**  
technologiebedingt nur geringe Kohärenz- und Speckle-Effekte
- ▶ **Messmittelfähigkeit**  
Automatisierte Prüfabläufe zur Ermittlung der Cg- und Cgk-Werte
- ▶ **Spiegelnde Flächen und transparente Schichten**  
Messung verschiedenster Oberflächen und Materialien wie z.B. Beschichtungen und Diamantwerkzeuge (PKD/MKD)
- ▶ **Kein softwareseitiges Auffüllen der Messpunkte**  
Ausgabe ausschließlich realer Oberflächenmesspunkte

### Automobilindustrie



- Rauheit
- Mikrodrall
- Mikrogeometrien
- Volumen-/Funktionsparameter

### Werkzeug-/Maschinenbau



- Schneidkanten an Zerspanungswerkzeugen
- Gewindewerkzeuge
- Schleifscheiben
- Mikrowerkzeuge

### Tribologie



- Volumen-/Funktionsparameter
- Ölrückhaltevolumen
- Dauerlaufbefundung
- Rauheit

### Oberflächenbearbeitung



- Rauheit
- Mikrogeometrien
- Volumenparameter
- Textur

## Vielseitige Analyse-Funktionen für feinste Oberflächenstrukturen:

Mit der Kombination aus herstellereigener Messsoftware **ConfoVIZ®** und marktetablierter Auswertesoftware **MountainMap®** bietet das DUO Vario ein hohes Maß an Benutzerfreundlichkeit. Die Messsoftware erstellt sowohl aus den mit der Fokusvariation gemessenen als auch aus den konfokal erfassten Messpunkten eine 3D-Punktwolke, die ausschließlich real aufgenommene Messpunkte abbildet. Dem Anwender stehen die Messwerte somit un-

verfälscht in einem Koordinatensystem zur Verfügung. Auf ein softwareseitiges Auffüllen nicht gemessener Datenpunkte wird verzichtet. Die gewonnenen Ergebnisse können fertigungsbegleitend genutzt werden und je nach Bedarf in unterschiedlichen Ausgabeformaten exportiert werden. Um Messvorgänge benutzerunabhängig und wiederholgenau zu gestalten, können Messpläne automatisiert werden.

# Ihre Aufgabe im Fokus

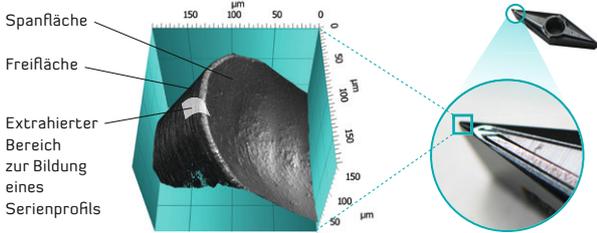
Die Oberflächenqualität bestimmt die Produkteigenschaften entscheidend. Um moderne tribologische Funktionsoberflächen, die mehr als eine Bearbeitungsrichtung aufweisen, zu analysieren und zu verbessern, reicht es nicht mehr aus, die **Parameter Rpk, Rk und Rvk** anhand einzelner Profillinien zu bestimmen. Vielmehr ist es erforderlich, die Oberflächeneigenschaften flächig zu beurteilen und z.B. mit den flächenhaften **Funktionsparametern Spk, Sk sowie Svk** als Pendant zu den genannten Profilkenngrößen zu beschreiben. Die Qualitätssicherung in der Herstellung von Funktionsoberflächen

war bisher taktilen Geräten vorbehalten. Besonders bei reflektierenden, feinen Oberflächen aber auch bei transparenten Schichten zeigt jedoch das konfokale Messprinzip der **Strukturierten Beleuchtung** seine Stärke. Durch die von **Confovis patentierte Technologie** ist es möglich, die geometrische Beschaffenheit feinsten Oberflächen und Bauteile in jedem Entwicklungs- und Produktionsschritt zu überwachen. Zusätzlich können Formmessungen insbesondere an steilen Flanken mit dem Fokusvariationsverfahren durchgeführt werden.

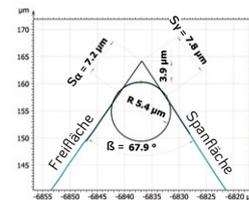
## Technologie: Kombiniertes Messverfahren

### Formmessung mittels Fokusvariationsverfahren

Wendeschneidplatte mit polierter Spanfläche (WALTER VCGT110301-PF2WK1)

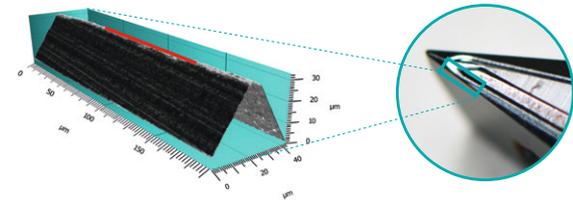


Es wurde eine Profilerie aus 150 Einzelprofilen erstellt. Mit dem Durchschnittsprofil können die Schneidkantenkenngrößen ermittelt werden.

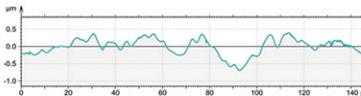


- R = 5.4 µm** Radius der Schneidkante
- β = 67,9°** Keilwinkel
- K-Faktor = 1,08** Dieser zeigt, dass die Schneidkante zur Freifläche hin gezogen ist.
- Δr = 3,9 µm** Fehlhöhe, Distanz vom oberen Kantenpunkt zum Geradenschnittpunkt
- Sα = 7,2 µm** Distanz vom Ablösepunkt der Freifläche zum Geradenschnittpunkt
- Sy = 7,8 µm** Distanz vom Ablösepunkt der Spanfläche zum Geradenschnittpunkt

### Rauheitsmessung und Ermittlung der Schartigkeit mit Structured Illumination Microscopy (SIM)



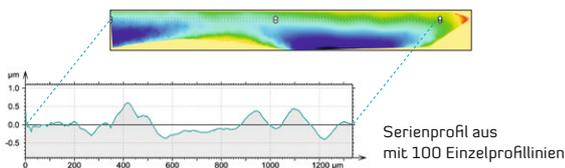
Entlang der Schneidkante wurde eine Profilerie mit 25 Profilen erzeugt. Das Durchschnittsprofil zeigt nach einer Entfernung der Form die Schartigkeit. Als Maß für die Schartigkeit kann die Kenngröße Pt (Gesamthöhe des Profils) verwendet werden.



**ISO 4287**  
Amplituden-Parameter - Primärprofil  
Pt 1.08 µm Gesamte Höhe des Rohprofils.

#### Rauheitsmessung an der Spanfläche nach DIN EN ISO 4287/4288 und DIN EN ISO 13565

Auf der polierten Spanfläche kann nur mit dem Konfokal-Messverfahren, insbesondere dem von Confovis patentierten Verfahren der Strukturierten Beleuchtung, gemessen werden. Dieses misst sogar spiegelnde Oberflächen und erreicht dabei die notwendige Auflösung, um normgerecht Rauheit messen zu können.

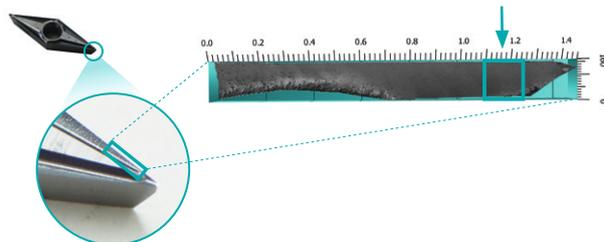


Für die Ermittlung der Rauheitskenngrößen nach DIN EN ISO 4287/4288 und DIN EN ISO 13565 wird die Welligkeit mit einem Gaußfilter (für die Werte nach DIN EN ISO 4287/4288) bzw. einem doppelten Gaußfilter (für die Werte nach DIN EN ISO 13565)  $\lambda_c = 0,25$  mm entfernt. Die Ergebnisse werden in der folgenden Tabelle angegeben:

ISO 4287		ISO 13565	
Ra	0.081 µm	Rk	0.230 µm
Rq	0.0979 µm	Rvk	0.145 µm
Rz	0.343 µm	Rvk	0.132 µm
Pa	0.171 µm	Mr1	14.0 %
		Mr2	81.0 %

#### Rauheit der Fläche auf der Spanfläche nach Norm DIN EN ISO 25178

Die Spanfläche der Wendeschneidplatte weist eine Spanleitstufe auf. Deshalb kann zur Ermittlung der flächenhaften Rauheit keine große Messfläche verwendet werden. Für folgenden Bereich wurde eine Auswertung nach Norm DIN EN ISO 25178 durchgeführt:



Die Messung wurde mit einem S-Filter 2,5 µm gefiltert und die Form des Spanleitstufe entfernt. Von der entstehenden S-F-Oberfläche kann per Mausclick mit MountainsMap® eine Parametertabelle für die Rauheitskenngrößen erzeugt werden.

ISO 25178		Funktions-Parameter (Mehrschichtige Oberflächen)	
<b>Höhen-Parameter</b>		Sk	0.225 µm
Sa	0.0755 µm	Spk	0.159 µm
Sq	0.102 µm	Svk	0.120 µm
Sz	1.10 µm	Smr1	8.02 %
		Smr2	87.7 %

## Technische Daten Scan-Modul des DUO Vario Messsystems:

Objektive und optische Kenngrößen	Vergrößerung und Numerische Apertur	Arbeitsabstand (mm)	Akzeptanzwinkel <sup>1</sup> (Grad)	Messfeld Konfokal <sup>2</sup> (µm × µm)	Messfeld Fokusvariation <sup>3</sup> (µm × µm)
	5×/0,15	23,50	8,6	2520 × 2520	3687 × 3379
	10×/0,30	17,50	17,5	1260 × 1260	1843 × 1689
	20×/0,45	4,50	26,7	630 × 630	921 × 844
	20×/0,60	1,00	36,9	630 × 630	918 × 760
	50×/0,95	0,35	71,8	252 × 252	368 × 337
	50×/0,60	11,00	36,9	252 × 252	368 × 337
	50×/0,80	1,00	53,1	252 × 252	368 × 337
	100×/0,95	0,35	71,8	126 × 126	184 × 169
Pixelauflösung Bild	3352 × 3072 Pixel mit Fokusvariation (10,3 MP)				
	2568 × 2568 Pixel max. mit Konfokal-Messverfahren (6,6 MP)				
Laterale optische Grenzauflösung nach Rayleigh	267 nm (Objektive mit 0,95 Numerischer Apertur und 415 nm Lichtwellenlänge)				
Messpunktabstand <sup>1</sup>	0,055 µm (Objektiv 100×/0,95)				
Messrauschen <sup>1</sup>	3,5 nm (Objektiv 20×/0,60)				
	3,0 nm (Objektiv 50×/0,95)				
	2,8 nm (Objektiv 100×/0,95)				
Vertikale Auflösung <sup>1</sup>	Bis 9 nm (Objektiv 50×/0,95) und 10 nm (Objektiv 20×/0,6)				
Positionsauflösung Z-Achse	< 1 nm				
Beleuchtung	LED 521 nm (grün), optional 415 nm (violett), 634 nm (rot)				
Messgeschwindigkeit	15 Bilder je Sekunde bei 2568 × 2568 Pixel mit Konfokal-Messverfahren und Camera Link-Anbindung				
Messbereich Z-Achse	20 mm				
Maximale Probenhöhe	200 mm				
Tischgröße	bis 500 mm × 500 mm				
Verfahrenbereich	bis 300 mm × 300 mm, Sonderlösungen auf Anfrage				
Messdatenverarbeitung und -analyse	2D: Abstand, Höhe, Winkel, konstruierte Elemente, Rauheit aus Profilschnitten entsprechend DIN EN ISO 4287				
	3D: lateraler Abstand, 3D-Abstand, Höhe, Winkel, konstruierte Punkte, Fläche, Volumen, Flächenrauheit entsprechend DIN EN ISO 25178				
	Zusätzlich: Ausrichtung, Form entfernen, Filter, Rauschunterdrückung, Berichte				

Confovis wendet die Definitionen der Initiative Faires Datenblatt (Version 1.2a, 01.04.2016) an, siehe: [www.optassyst.de/fairedatenblatt](http://www.optassyst.de/fairedatenblatt)  
Mit allen Objektiven wird bei Messung mit Fokusvariation das Nyquist-Kriterium erfüllt.

<sup>1</sup> gemäß fairem Datenblatt, <sup>2</sup> Angaben sind maximale Messfeldgrößen für 18 mm Bilddiagonale, <sup>3</sup> Angaben sind maximale Messfeldgrößen für 25 mm Bilddiagonale



### 2-in-1 Scan-Modul zur 3D-Analyse

Scan-Kopf zur Messung mit Konfokal-Messtechnik und Fokusvariation



### Sicheres Probenhandling/ Positionierung

Passende Einspann- bzw. Aufnahmevorrichtungen (auch motorisiert)



### Hochleistungsobjektive

je nach Anwendung von Nikon oder Olympus



### Leistungsstarker PC + Software

ConfoVIZ®-Messsoftware mit erweiterten Auswerte-Algorithmen für automatisierte Messabläufe



### Perfekte Proben-Ausleuchtung

Partiell dimmbares LED-Ringlicht und koaxiale LED-Beleuchtung



### Schwingungsgedämpfter Messtisch

Sichere Messergebnisse dank vibrations- und schwingungsgedämpftem Unterbau