KEYENCE

Konfokales 3D Laserscanning-Mikroskop
Modellreihe VK-X

Präzise und großflächige Oberflächenanalyse

Messung über eine 50 mm-Messfläche mit einer Auflösung im Nanometerbereich

Benutzerfreundlich. Schnell. Automatisiert.

16-mal größerer Messbereich im Vergleich zu den Vorgängermodellen von KEYENCE

Zuverlässige Präzision auch bei Objektiven mit geringer Vergrößerung

Das VK-X ermöglicht eine detaillierte Messung über einen großen Bereich.

Messung innerhalb von 5 Sekunden

Fokusvariation nach ISO 25178-6

Mit dem VK-X ist eine Messung in nur 5 Sekunden möglich.

Einfache automatische Messung

RPDII/AI-Scan

Individuelle Messeinstellungen müssen nicht mehr vorgenommen werden. Das VK-X nutzt die „place-and-press“-Funktion zur genauen Messung mikroskopischer Strukturen.

Konfokales 3D Laserscanning-Mikroskop der **Modellreihe VK-X**

Betrachtung

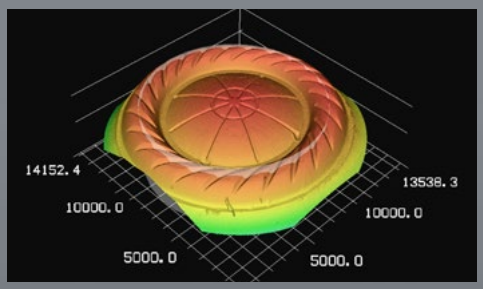
Hoher Vergrößerungsbereich
mit nur einem System

- Vergrößerung von 42× bis 28800×
- Stets vollfokussierte Farbbilder
- Keine Probenvorbereitung oder Vakuum nötig

Messung

Präzisionsmessung mit konfokaler
Lochblendentechnik

- Keine Beschädigung der Messobjekte
- Präzise und schnelle Messung
- Messung transparenter und geneigter Messobjekte



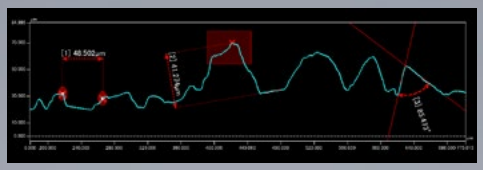
Analyse

AI-Scan – Präzise Messdaten
mit nur einem Klick
AI-Analyser – Schnelle Sichtung
von Oberflächenunterschieden

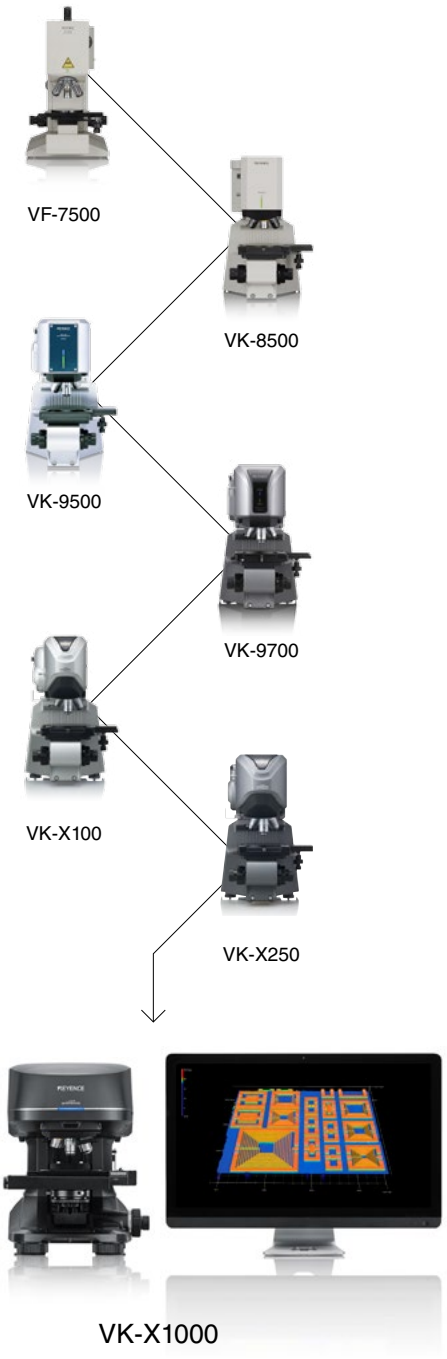
Quantifizierung
der Oberflächenstruktur

Vergleich mehrerer Messobjekte

Rauheitsanalyse



20 Jahre Innovation



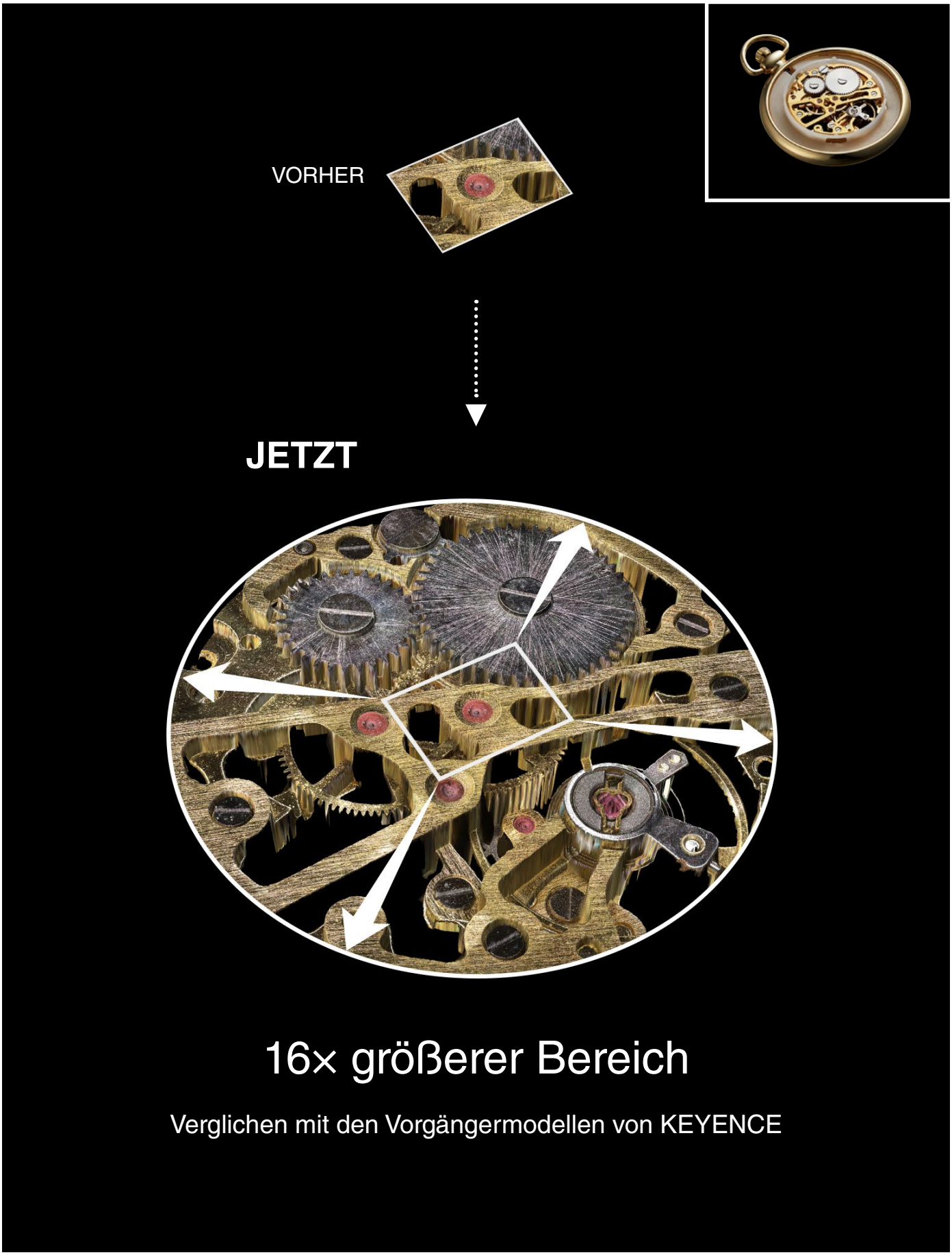
Die Geschichte der Laserscanning-Mikroskope von KEYENCE

Durch das ständige Streben nach Höchstleistungen hat sich die Modellreihe der KEYENCE Laserscanning-Mikroskope kontinuierlich weiterentwickelt.

Verbesserte Funktionalität

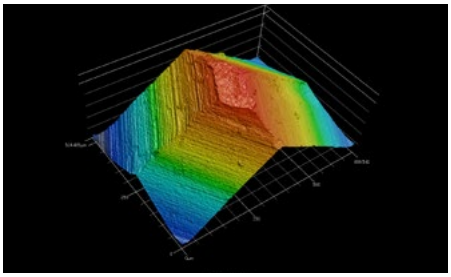
16-mal größerer Messbereich

im Vergleich zu den Vorgängermodellen von KEYENCE

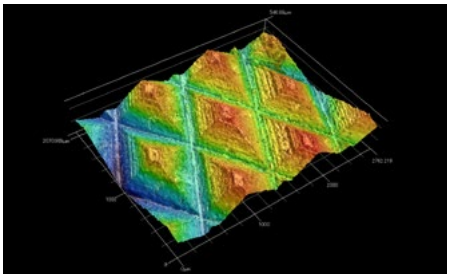


Zuverlässige Präzision auch bei Objektiven mit geringer Vergrößerung*

KEYENCE Vorgängermodelle



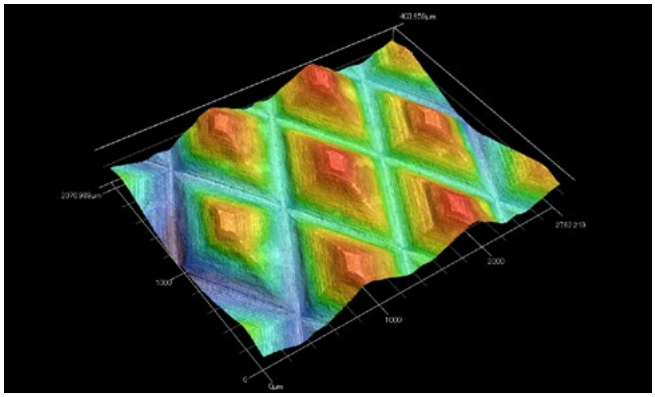
Bei einem Objektiv mit hoher Vergrößerung ist die Genauigkeit zwar hoch, jedoch ist der Messbereich begrenzt.

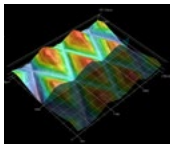


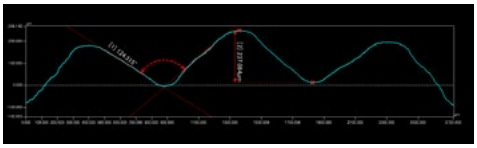
Bei einem Objektiv mit geringer Vergrößerung ist die Genauigkeit zwar begrenzt, jedoch ist der Messbereich groß.

VK-X1000

Präzisionsmessung über einen großen Bereich







Geriffelte Oberfläche (84×)

Das VK-X ist nun in der Lage, auch mit geringer Vergrößerung eine präzise Messung durchzuführen – ohne den Messbereich einzuschränken.

* Die Messgenauigkeit ist jetzt mit einem 5×-Objektiv gewährleistet, was bei den KEYENCE Vorgängermodellen nicht möglich war.

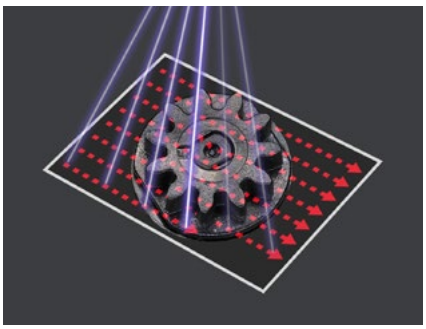
Verbesserte Funktionalität

Messung innerhalb von 5 Sekunden

Schnelle Messung

KEYENCE Vorgängermodelle

— Punktbasiertes Abtasten —



Ca. 60 Sekunden

VK-X1000

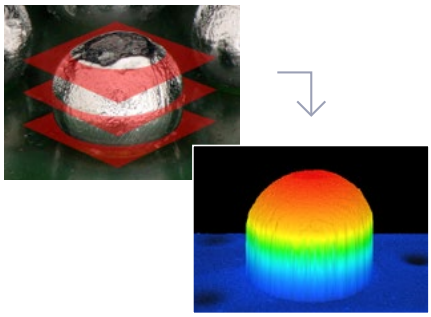
— Schnelle Flächenmessung —

In nur 5 Sekunden

12× schnellere Messgeschwindigkeit durch Fokusvariation nach ISO 25178-6

Fokusvariation

Die Fokusvariation umfasst mehrere Aufnahmen, während sich das Objektiv entlang der Z-Achse auf und ab bewegt. Diese Bilder werden anschließend verwendet, um eine 3D-Oberfläche entsprechend der Fokusposition zu erstellen.



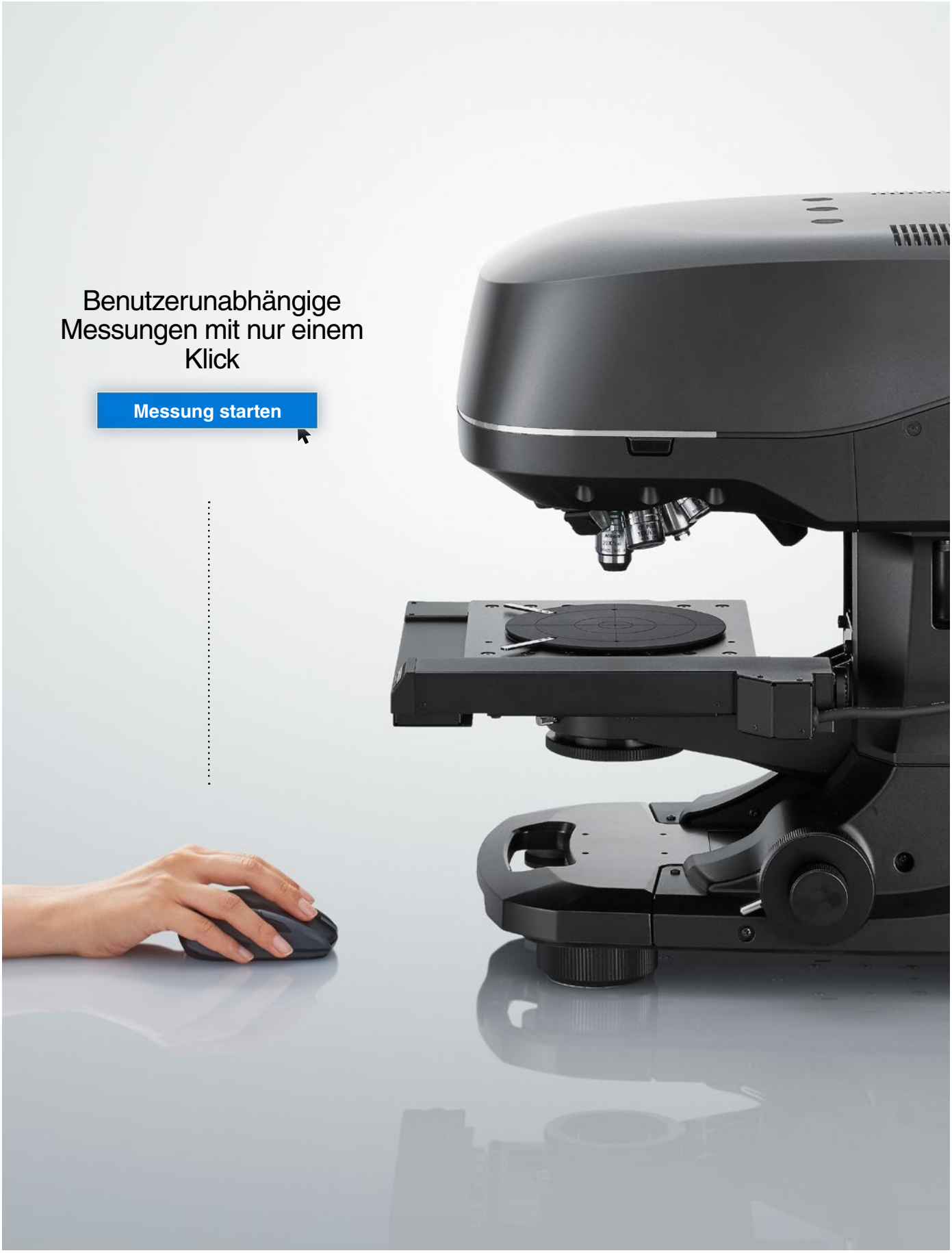
Zuverlässige Genauigkeit

Die Messergebnisse mit Fokusvariation basieren auf einem Rückverfolgbarkeitssystem, das nationalen Normen entspricht.

Z	X-Y
National Physical Laboratory (NPL)	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
Einrichtung mit UKAS-Akkreditierung	Einrichtung mit JCSS-Akkreditierung
Berührungsloser optischer 3D-Profilometer	3D-Koordinatenmessgerät
Stufennormal	Referenzmaßstab

Konfokales 3D Laserscanning-Mikroskop der **Modellreihe VK-X**

Einfache automatische Messung



Automatischer Messvorgang AI-SCAN

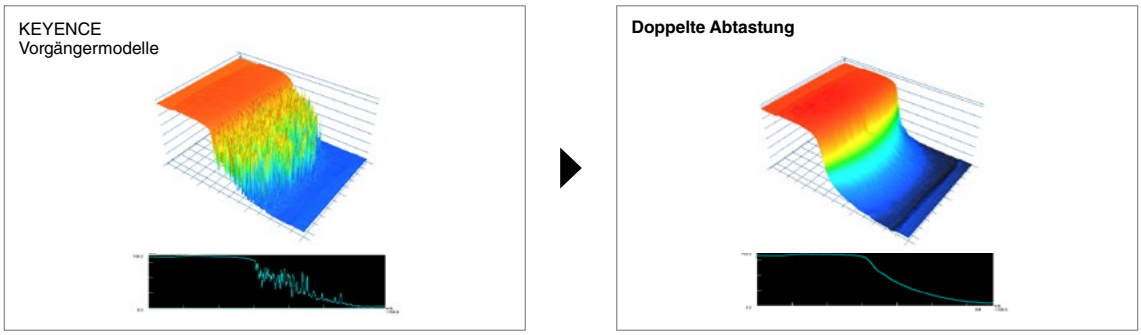
AAGII-Funktion (Automatic Adjustment of Intensity of Received Laser Light) zur automatischen Einstellung der Intensität des empfangenen Laserlichts

Dank der Möglichkeit die empfangene Lichtintensität automatisch anzupassen, lassen sich auch komplexe Oberflächen, mit beispielsweise hohen Reflexionsunterschieden, messen.

Diamantwerkzeug (400×)

Doppelte Abtastung

Kann eine Oberfläche mit einer einzigen Abtastung nicht genau erfasst werden, wird die Laserintensität automatisch angepasst und das Messobjekt erneut abgetastet, um präzise Ergebnisse zu erzielen.

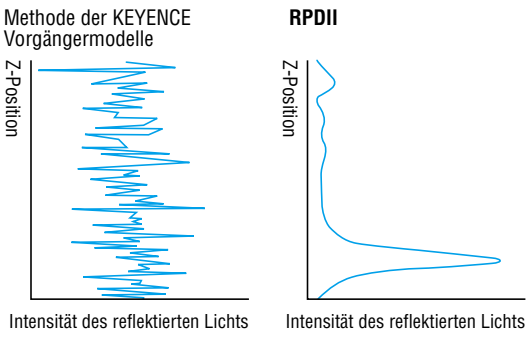


Lötstelle (100×)

Neues Lichtempfangselement und neuer RPDII-Algorithmus

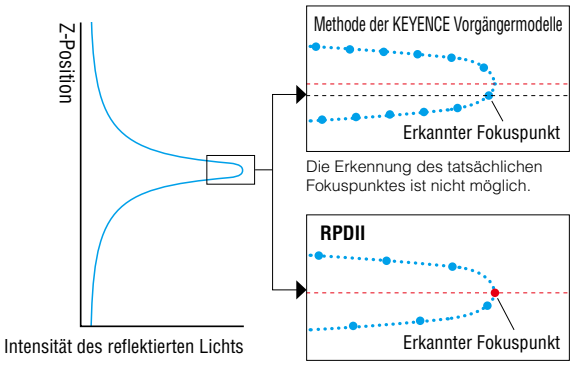
Genaue ZI-Profilkurvenberechnung

Das neue Lichtempfangselement und der Algorithmus des VK-X tragen dazu bei, das Rauschen zu reduzieren. Genaue ZI-Profilkurvenberechnungen sind auch an dunklen Bereichen oder bei Objektiven mit geringer Vergrößerung möglich.



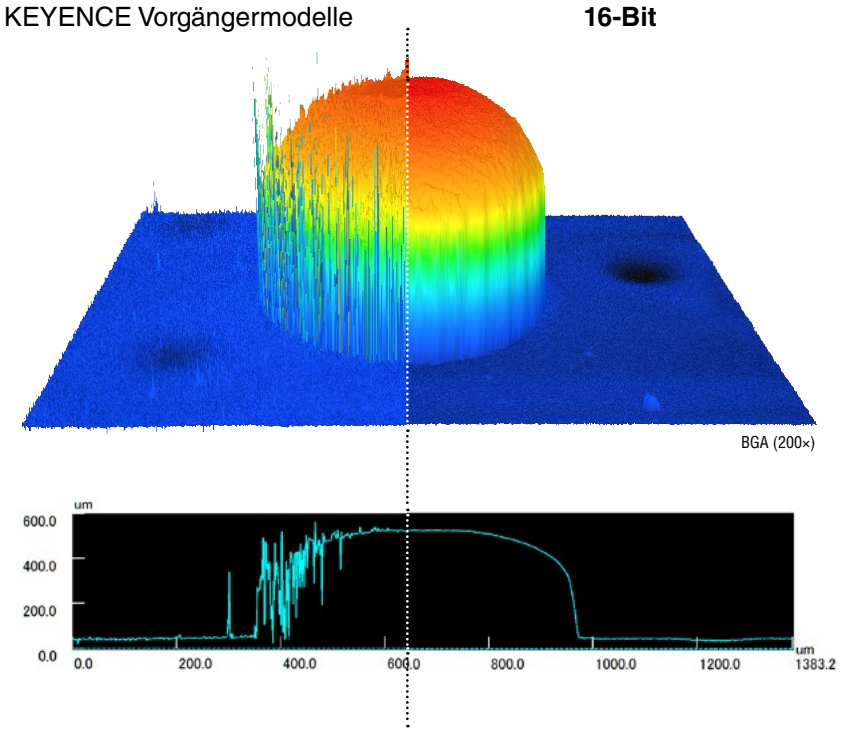
Präzise Spitzenwerterkennung

Mit dem VK-X wird die Spitzenposition – der Punkt des am stärksten reflektierten Lichts entlang der ZI-Profilkurve – genau erfasst. Auf diese Weise können 3D-Formen so dargestellt werden, wie sie auftreten.



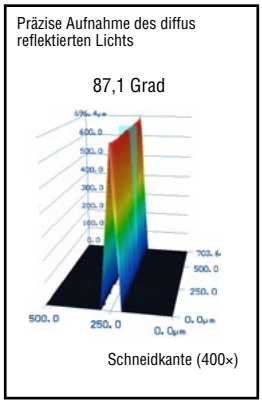
Hochpräzise 16-Bit-Erfassung

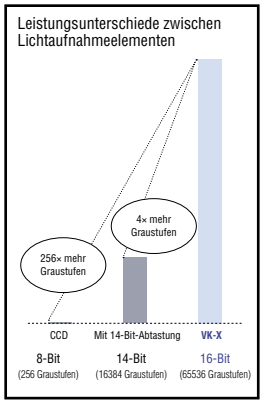
Dank eines hochempfindlichen Photomultipliers können präzise 3D-Daten erfasst werden.



Höherer Dynamikbereich für präzise Messung von steilen Flanken

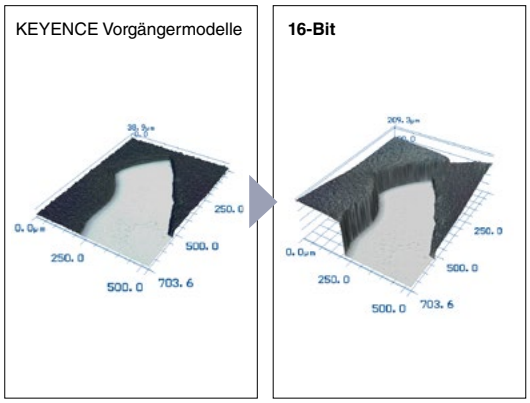
Das VK-X ermöglicht präzise Messungen von Messobjekten mit steilen Flanken oder komplexen Formen, die mit den KEYENCE Vorgängermodellen nur schwer zu analysieren waren.





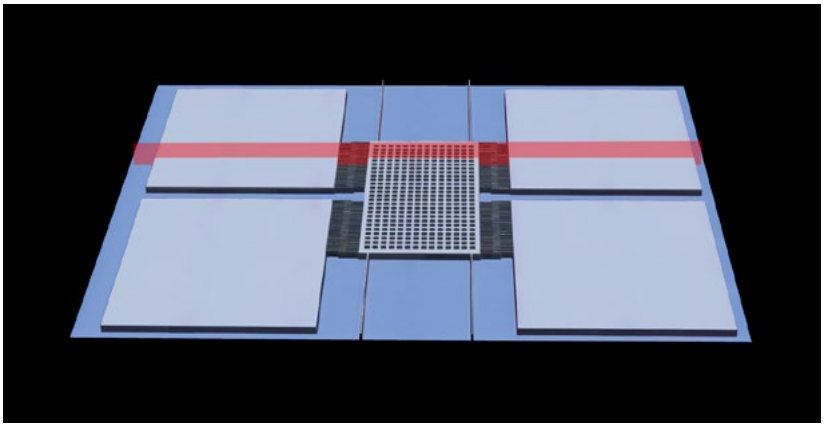
Messung von Oberflächen mit signifikanten Reflexions- oder Farbänderungen

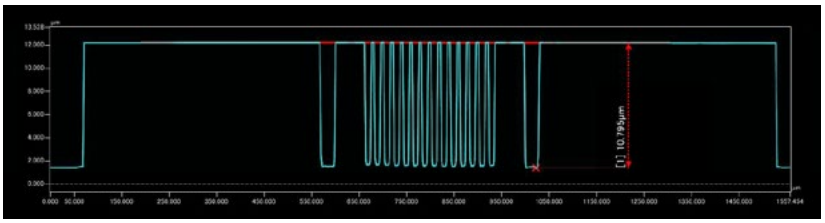
Durch die 16-Bit-Erfassung, die 65536 Graustufen umfasst, ist das VK-X in der Lage, helle und dunkle Bereiche gleichermaßen zu unterscheiden.



Messobjekt aus Glas und Gummi mit signifikanten Reflexionsunterschieden (400×)

Präzise 3D-Messungen



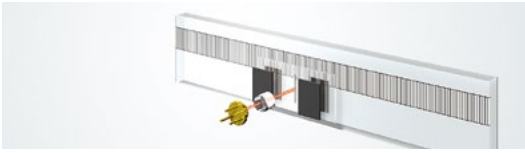


MEMS Bauelement (1000×)

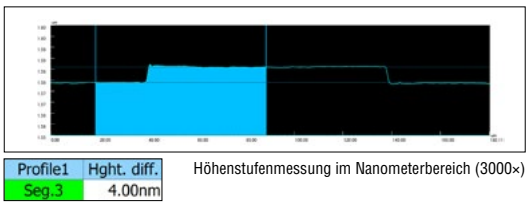
Zur Verfügung gestellt von Mita Laboratory, Graduate School of Engineering, University of Tokyo, als Teil der Nanotechnologie-Plattform im VLSI Design and Education Center (VDEC) der Universität.

Linearmaßstab mit 0,5 nm

Mithilfe eines hochpräzisen Linearmaßstabes kann die Bewegung des Objektives über die Z-Achse mit einer Auflösung von 0,5 nm ermittelt werden. Dies verleiht dem VK-X eine sehr hohe Leistungsfähigkeit für 3D-Messungen.



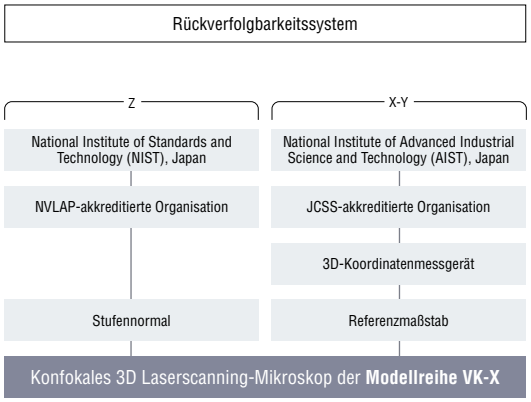
Linearmaßstab-Modul



Höhenstufenmessung im Nanometerbereich (3000×)

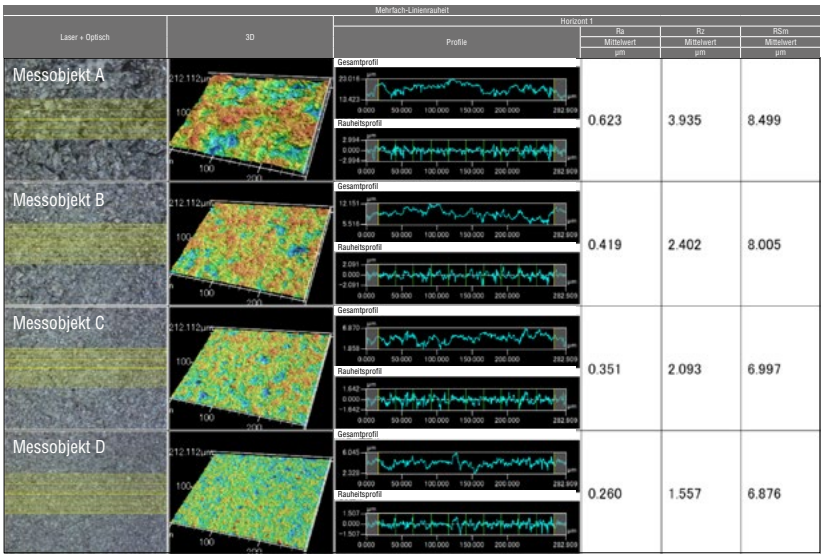
Rückverfolgbarkeit

Die konfokalen Lasermessungen basieren auf einem Rückverfolgbarkeitssystem, das nationalen Normen entspricht und eine zuverlässige Präzision, Genauigkeit und Wiederholbarkeit gewährleistet.



Automatische Analyse
AI-ANALYSER

Der Multi-File Analyser visualisiert und quantifiziert den Unterschied zwischen mehreren Messobjekten.

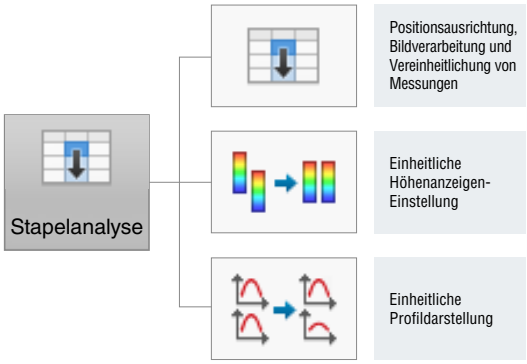


Rauheitsmessung einer gestrahlten Oberfläche (1000×)

Durch die Ausrichtung der Höhenbereichsskalen ist das VK-X in der Lage, die gleichen Messungen und Auswertungen für mehrere Datenquellen unter identischen Bedingungen durchzuführen. Auf diese Weise lassen sich Unterschiede aufgrund veränderter Fertigungsbedingungen oder im Zeitablauf schnell erkennen und die Analysezeit verkürzen.

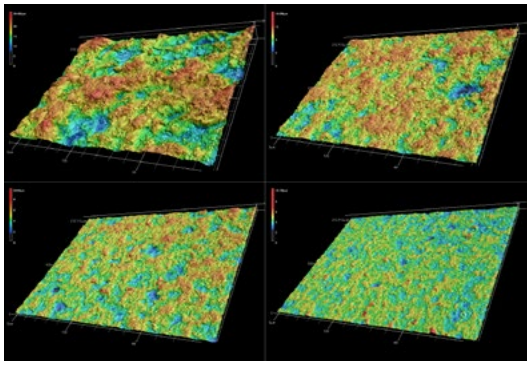
Automatische Stapelanalyse mehrerer Dateien

Die Stapelanalyse ermöglicht die automatische Auswertung aller Messdaten in nur einem Vorgang. Dadurch lässt sich Zeit sparen und Anwendungsfehler bei wiederholten Messungen vermeiden.



3D-Vergleichsanzeige: Unterschiede optisch schnell erkennen

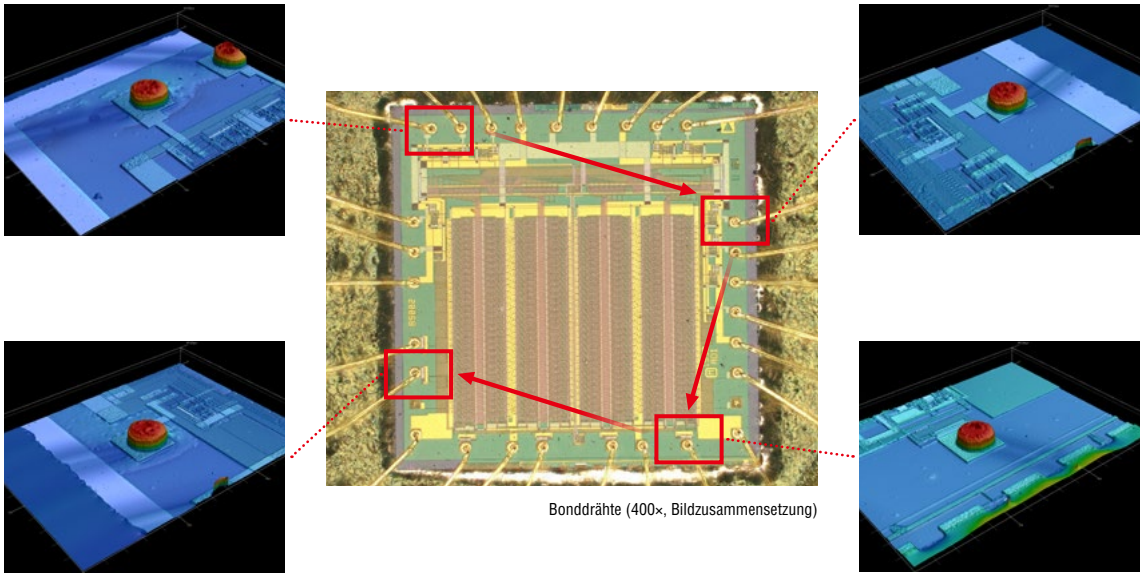
Das VK-X ist in der Lage, mehrere 3D-Aufnahmen parallel darzustellen. Dadurch lassen sich Topographieunterschiede einfach visualisieren. Diese 3D-Vergleichsanzeige lässt sich im Anschluss als Bild abspeichern und kann jederzeit für Beurteilungen erneut herangezogen werden.



Korrosionsauswertung einer gestrahlten Oberfläche (1000×)

Automatisierte und schnelle Routinekontrollen

Programmierung und Stapelverarbeitung

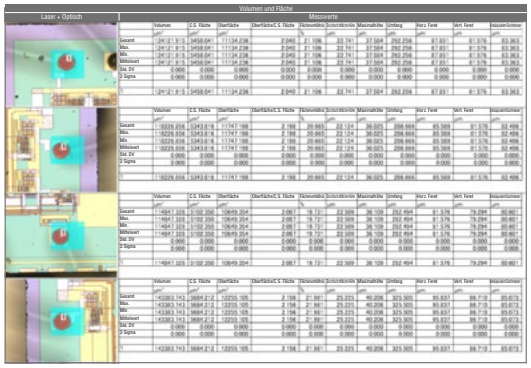


Bonddrähte (400×, Bildzusammensetzung)

Die weiterentwickelte motorisierte Tischsteuerung des VK-X ermöglicht die automatische Durchführung von Messungen an einer bestimmten XY-Koordinatenposition. In Kombination mit einem speziellen Auflagentisch lassen sich nicht nur mehrerere Messobjekte analysieren, sondern auch automatische Messvorgänge durchführen.

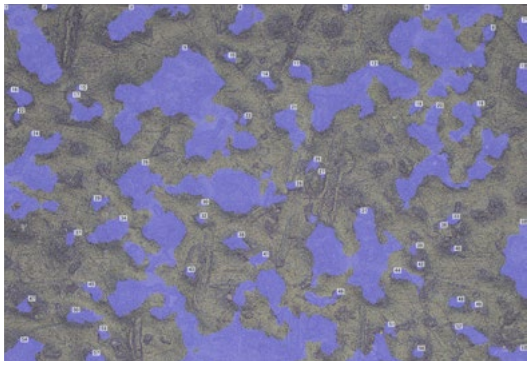
Einfache, programmierfreie Messunterweisungen für die automatische Analyse von verschiedenen Parametern

Das VK-X ist in der Lage, zuvor vorgenommene Analyseeinstellungen auf jeden Messpunkt anzuwenden. Dadurch werden fortlaufende Messungen verschiedener Parameter, wie beispielsweise Volumen oder Fläche, ermöglicht und somit aufwändige Programmierungen vermieden.



Automatische Auswertung der extrahierten Flächenbereiche

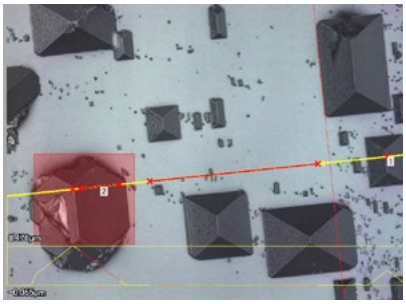
Mit dem VK-X lassen sich in Abhängigkeit der Höhen- oder Farbinformationen automatisch Flächenbereiche selektieren. Auf diese Weise ist es möglich, schnell die Gesamtzahl, das Volumen oder das Flächenverhältnis der extrahierten Fläche zu berechnen.

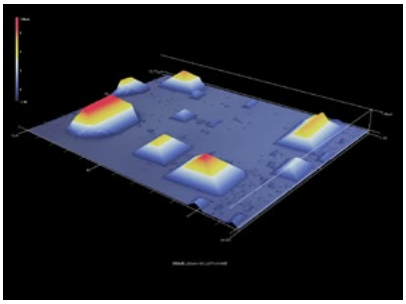


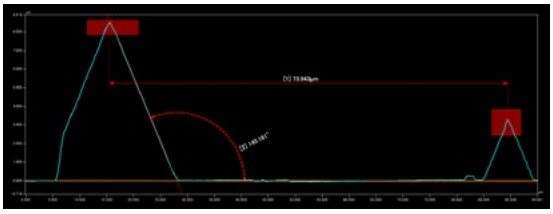
Messung des Prägeflächenverhältnisses (200×)

Profilmessung an jeder beliebigen Stelle

Zerstörungsfreie und berührungslose Querschnittsanalyse







Kristalle auf Galliumarsenid durch Flüssigphasenbildung (3000×)

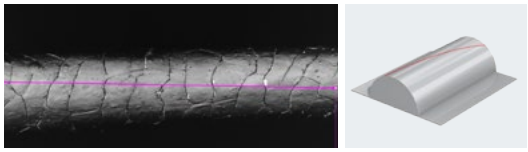
Zur Verfügung gestellt von Prof. Tadaaki Kaneko, Department of Chemistry, School of Science and Technology, Universität Kwansei Gakuin.

Das VK-X scannt Oberflächenstrukturen mit hoher Genauigkeit – berührungslos und zerstörungsfrei. Dadurch lassen sich Messungen wie Höhe, Breite, Winkel und weitere zahlreiche Funktionen durchführen. Liegen die Messdaten vor, so lassen sich diese jederzeit aufrufen und erneut analysieren.

Hilfswerkzeuge zur Querschnittsdarstellung: Ermittlung von exakten Punkten

Das VK-X ermittelt die Mittelachse von bestimmten Bauformen, wie beispielsweise Zylindern oder Kugeln. Dadurch sind Messungen an der gleichen Stelle mit geringer Abweichung möglich.

KEYENCE Vorgängermodelle



Die Messung der gleichen Stelle ist schwierig.

Zylindermittelachse

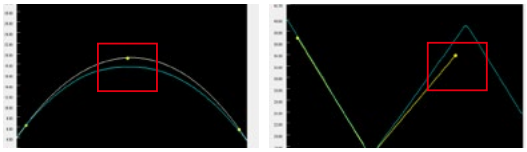
Präzise Erkennung des Mittelachsenquerschnitts.

Haar (3000×)

Messwerkzeuge für die Profilvermessung mit Positionserkennung: Zuverlässige Messung an der Querschnittslinie

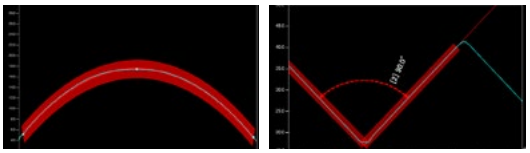
Zur Messung genügen wenige Klicks auf der Querschnittslinie, um bestimmte Parameter, wie beispielsweise Winkel, zu berechnen. Selbst wenn der angeklickte Messpunkt von der Querschnittslinie abweicht, wird die Querschnittslinie automatisch gefangen und die Messposition korrigiert.

KEYENCE Vorgängermodelle



Benutzerabhängige Messung: Abweichung durch falsch gesetzte Messpunkte.

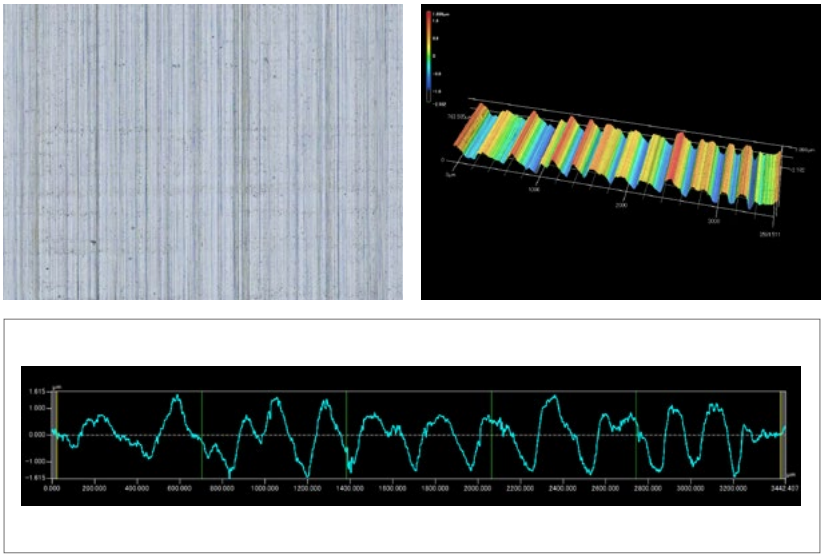
Funktion zur Messpositionserkennung



Benutzerunabhängige Messung: Dank automatischer Messpositionserkennung.

Intuitive und zuverlässige Rauheitsanalyse

Rauheitsbeurteilung unterschiedlicher Messobjekte nach ISO-Normen



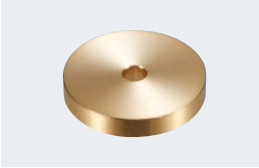
Querschnittsprofil: Oberflächenrauheitsmessung (1000×)

Das VK-X ist in der Lage, Oberflächenrauheit gemäß ISO 25178 und Linienrauheit gemäß ISO 4287 zu messen. Durch das hohe Auflösungsvermögen werden feinste Oberflächenkonturen erfasst, die mit einer Tastspitze nicht detektierbar sind. Dies ermöglicht hochpräzise Messungen.

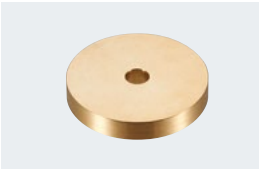
Rauheitsparametervorschläge für die Erkennung der Unterschiede zwischen den Messobjekten

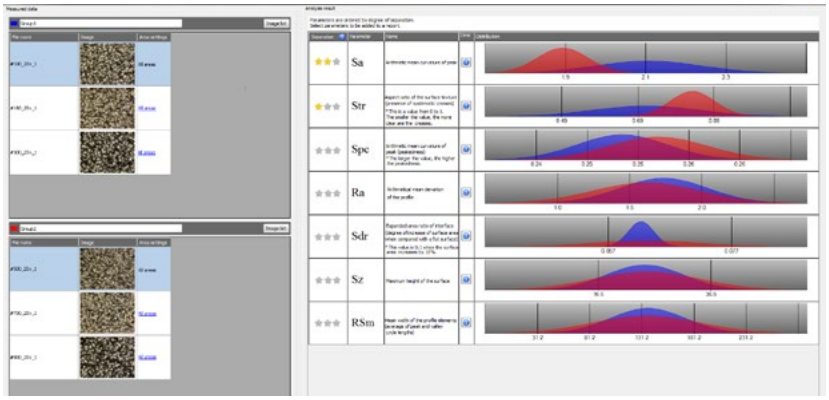
42 Parameter werden verwendet, um mehrere Messobjekte automatisch zu vergleichen. Werte wie Ra und Rz werden automatisch in Relation zueinander visualisiert. So lassen sich in kürzester Zeit Quantifizierungen zwischen Messobjekten durchführen. Diese Quantifizierung hilft bei der Beurteilung zwischen guten und schlechten Objekten oder bei der Analyse von unterschiedlichen Verarbeitungstechniken. Erläuterungen zu den einzelnen Parametern helfen dem Anwender bei der Analyse der Oberflächenbeschaffenheit.

Gutes Messobjekt: Ra = 1,8



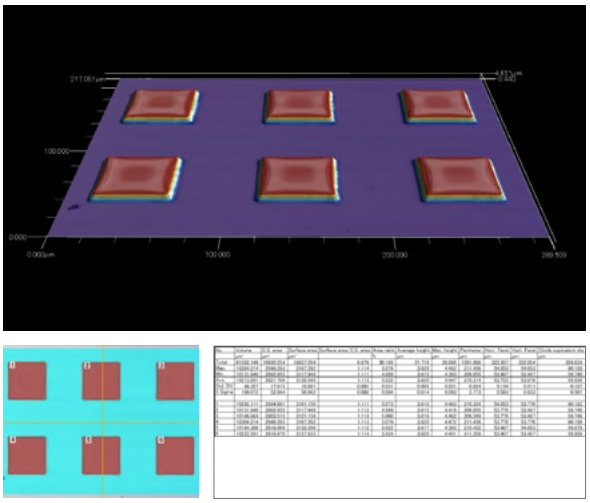
Schlechtes Messobjekt: Ra = 1,8





Volumen- und Flächenmessung

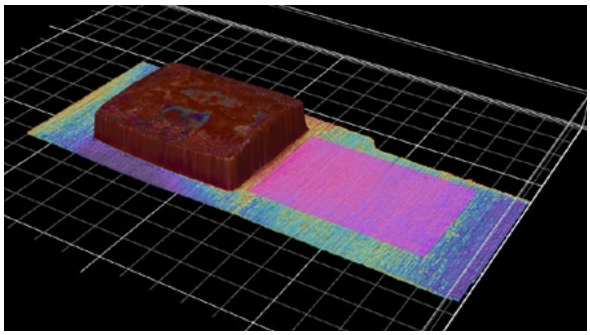
Neben der Berechnung des Volumens von Erhebungen und Vertiefungen im Verhältnis zu einer Referenzebene lassen sich weitere zahlreiche Analysen durchführen, wie beispielsweise Flächenverhältnisse oder durchschnittliche und maximale Höhen. Dabei können bis zu 3000 Punkte zu Durchschnitts-, Maximal- und Minimaldaten verrechnet werden.



Fotolack (1000×)

Messung der durchschnittlichen Stufenerhebung

Das VK-X misst, wie hoch eine bestimmte Oberfläche in Bezug auf ihre Referenzfläche ist. Darüber hinaus ermöglicht die Erkennung des niedrigsten und höchsten Punktes innerhalb eines bestimmten Flächenbereichs die Messung der Ebenheit aus der Differenz.

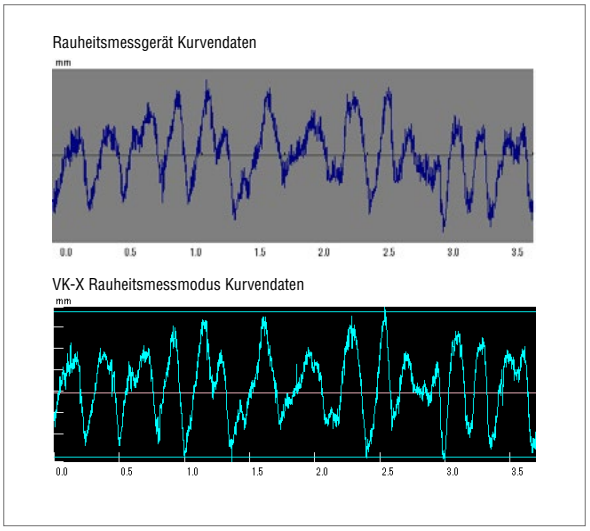


Schalter (400×)

Messung des Ebenheitsgrads im extrahierten Bereich

Linienrauheitsmessung nach ISO 4287 an Einzelobjekten oder ganzen Chargen

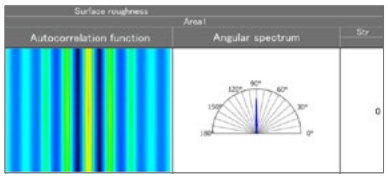
Mit dem VK-X ist die Rauheitsmessung nach ISO-Norm möglich. Mit einem sehr kleinen Spotdurchmesser ist das Laserlicht imstande, auch besonders feine Strukturen präzise zu analysieren. Das VK-X verfügt über einen Tastspitzmodus, mit dem eine taktile Messung unter Angabe des Tastspitzenradius simuliert werden kann.



Oberflächenrauheitsmessung nach ISO 25178

Das VK-X nutzt die Daten der gesamten Oberfläche, um ISO-basierte Rauheitsmessungen durchzuführen. Die Rauheit kann aus Bereichen berechnet werden, die oft von der Linienmessung übersehen werden, um eine genaue und zuverlässige Messung zu ermöglichen.

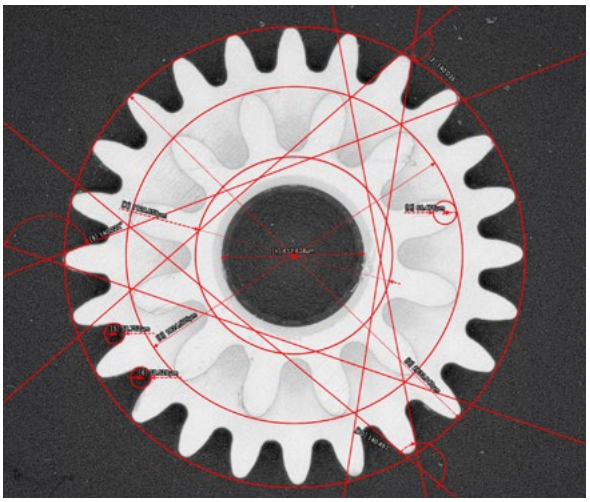
Bearbeitete Metalloberfläche (400×)



Kontaktlose Rauheitsmessung

2D-Messungen

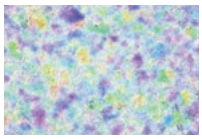
Verschiedene XY-Messungen sind möglich, wie beispielsweise Abstand, Kreisdurchmesser und Winkel. Die große Auswahl an Messfunktionen und Hilfswerkzeugen tragen dazu bei die Messunsicherheit zu reduzieren.



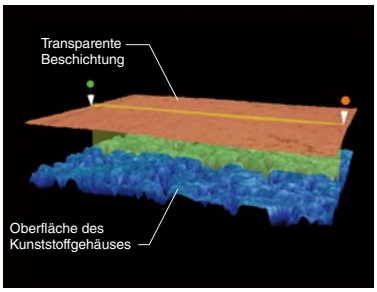
Zahnrad: Dimensionsmessung (50×)

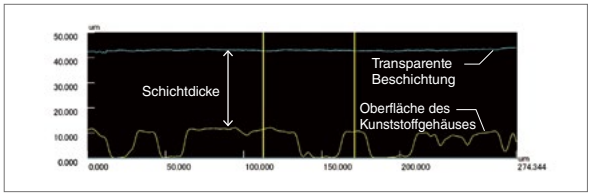
Messung der Schichtdicke

Das VK-X misst die Dicke eines transparenten Objekts, indem es das reflektierte Licht der obersten und der unteresten Oberfläche analysiert. Die oberste und unterste Schicht wird in ein 3D-Bild umgewandelt und die Dicke wird anhand der Querschnittslinie gemessen.



Oberfläche eines Kunststoffgehäuses (1000×)

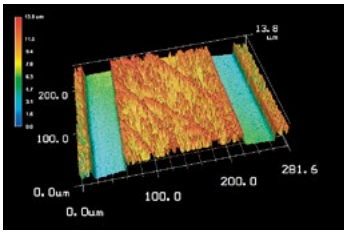


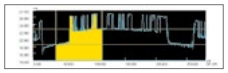


Messung der obersten Schicht von transparenten Objekten und dünnen Folien

Bei einer dünnen, transparenten Folie wird das Licht sowohl von der oberen als auch von der unteren Schicht reflektiert, was die Messung erschwert. Mit dem Messmodus „Oberste Schicht“ ist eine genaue Messung der obersten Schicht möglich.

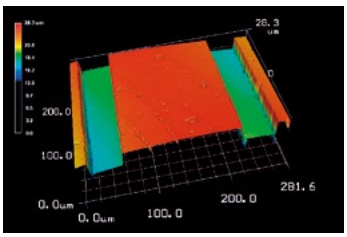
Ohne Messmodus „Oberste Schicht“

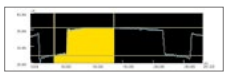




Die oberste Schicht des transparenten Objekts kann aufgrund der Reflexion von der unteren Fläche nicht erfasst werden.

Mit Messmodus „Oberste Schicht“



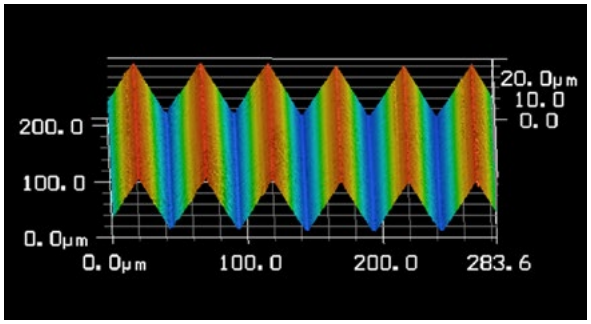


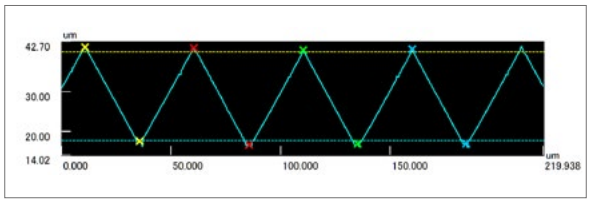
Die Reflexion der obersten transparenten Schicht kann identifiziert werden.

Schutzlack (1000×)

Automatische Messung

Durch die Auswertung von Lichtintensitätsdaten kann das VK-X verschiedene Merkmale, wie den höchsten Punkt und die Kante, automatisch bestimmen. Die Messung der Höhe und Breite kann dann automatisch erfolgen. Messobjekte können einfach per Mausklick vermessen werden, was die Messhäufigkeit erhöht.

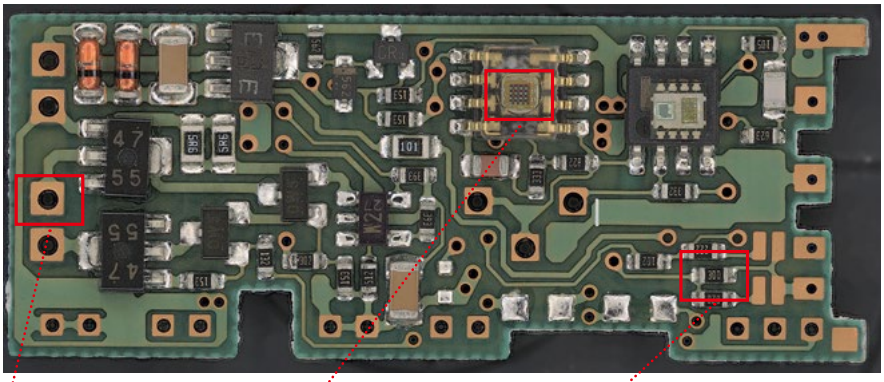




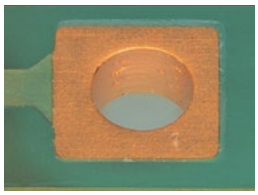
Substrat (100×, 7 × 6 zusammengesetzte Bilder)

Mikroskopfunktionen

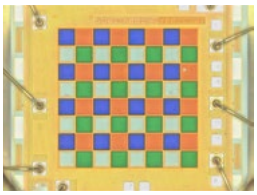
Hochwertige optische Betrachtung für alle Anwender



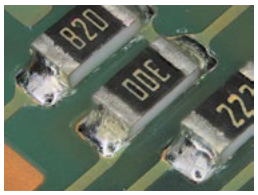
PCB (42×, Bildzusammensetzung)



Durchgangsöffnung (70×)



Farbsensor (200×)

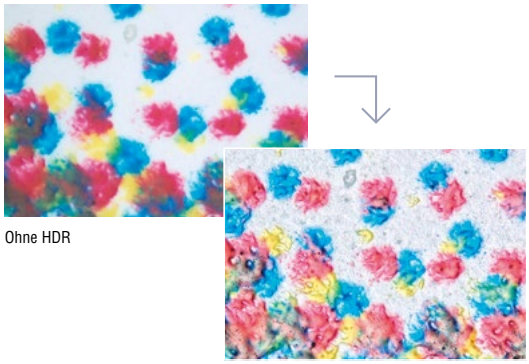


Chip-Widerstand (100×)

Die Mikroskop-Technologie von KEYENCE wurde über viele Jahre hinweg entwickelt und ermöglicht, tiefenscharfe Bilder auf einfache Weise zu erfassen. Damit ist das VK-X auch ein leistungsstarkes Betrachtungsinstrument.

HDR-Funktion für eine bessere Betrachtung

Die Kamera erfasst mehrere Bilder in unterschiedlichen Helligkeiten, während sie ihre Verschlussgeschwindigkeit ändert, und erzeugt dann ein Bild mit fein abgestuften Farbdaten. Das ermöglicht auch bei Messobjekten mit Reflexionen oder geringem Kontrast eine gestochen scharfe Darstellung.

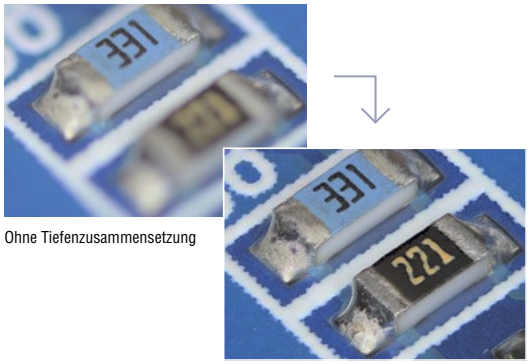


Ohne HDR

Mit HDR Tintendruckbild (400×)

Die Tiefenzusammensetzung sorgt für scharfe Bilder und präzise Ergebnisse

Mit dem VK-X lassen sich Messobjekte tiefenscharf betrachten. So können Benutzer das gesamte Sichtfeld auf einen Blick prüfen.



Ohne Tiefenzusammensetzung

Mit Tiefenzusammen-setzung Chip-Widerstand (100×)

Scharfe Farbbilder bei hoher Auflösung und hoher Vergrößerung

Bis zu 28800× Vergrößerung ohne Vorbereitung oder Vakuum

Tiefenscharfes optisches Bild

16-Bit Laserfarbbild Abrasivstoff (400×)

Auto-Navigation für zuverlässige Positionierung selbst bei hoher Vergrößerung

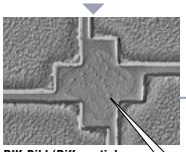
Selbst bei hoher Vergrößerung ist es leicht zu erkennen, an welcher Stelle des Messobjekts gerade eine Betrachtung durchgeführt wird, da das aktuelle Sichtfeld parallel in einem Übersichtsbild dargestellt wird. Der Benutzer muss lediglich die gewünschte Position auf dem Übersichtsbild auswählen und der Objekttisch verfährt automatisch zu dieser Position.

Zum Verschieben der Betrachtungsposition auf die im Bild markierte Position klicken.

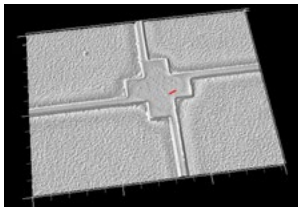
C-Laser Differential-Interferenz-Kontrast (DIK)

Unebenheiten und Kratzer im Nanometerbereich werden sichtbar gemacht, indem der Kontrast wie in DIK-Betrachtungen hervorgehoben wird. Die Messung kann auch direkt auf der 3D-Anzeige durchgeführt werden, um eine zuverlässige Analyse zu ermöglichen.

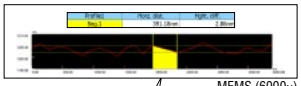
Optisches Bild am VK-X



DIK-Bild (Differential-Interferenz-Kontrast)

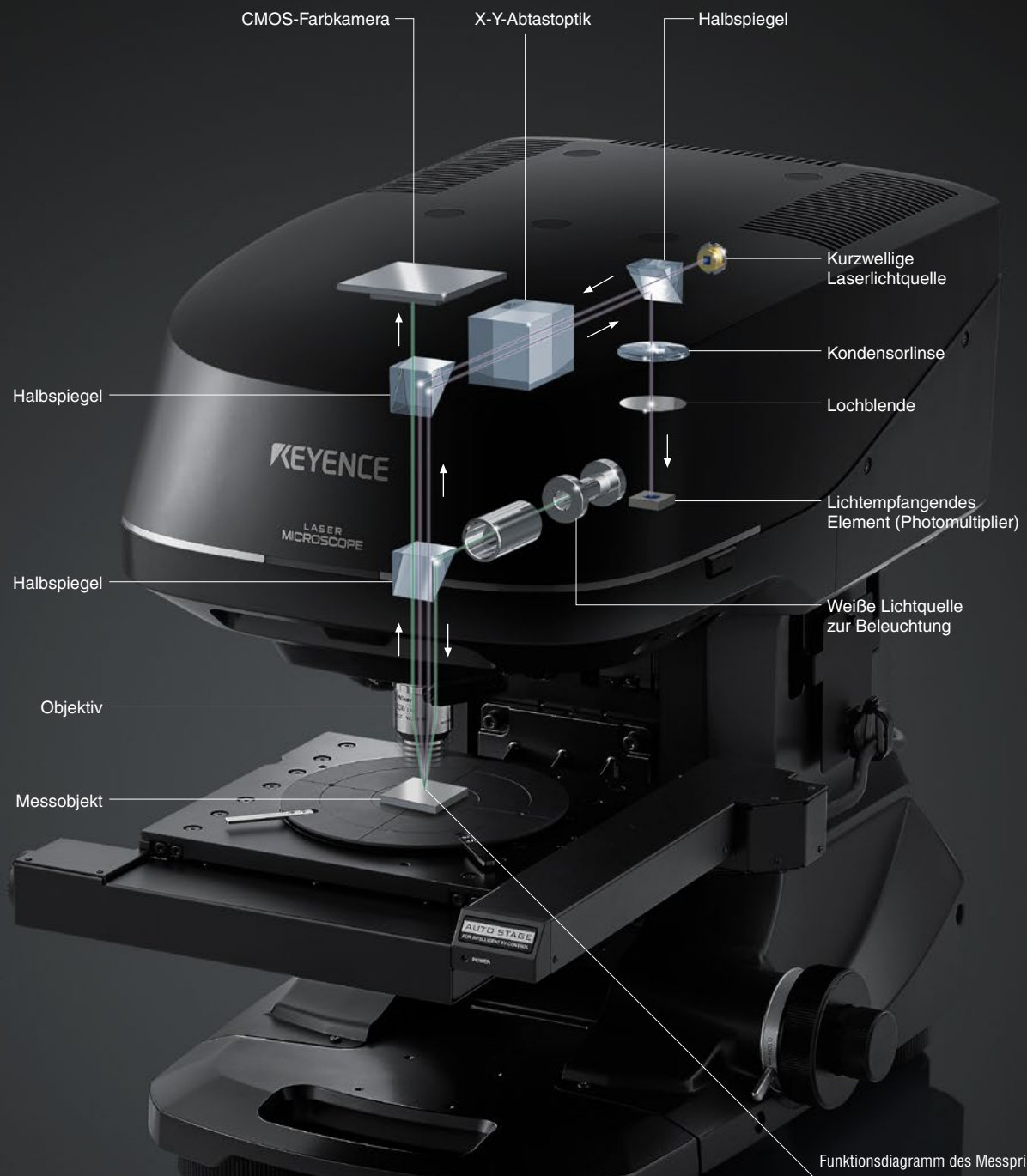


Messung eines Mikrobereichs

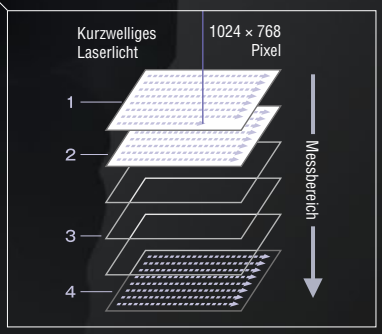


MEMS (6000×)

Unebenheiten oder Kratzer im Nanometerbereich können gemessen werden.



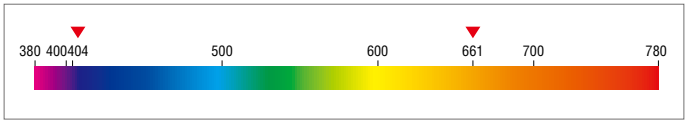
Funktionsdiagramm des Messprinzips



1. Der Laser scannt in X- und Y-Richtung.
2. Das Objektiv verfährt in Z-Richtung und der Laser scannt erneut in X- und Y-Richtung.
3. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis die gewünschte Messtiefe erreicht ist.
4. Damit ist die Messung abgeschlossen.

Zwei Lichtquellen

Das VK-X nutzt zwei Lichtquellen: Laserlicht und weißes Licht. Mit dem Laser wird in hoher Geschwindigkeit eine Fläche in X, Y und Z abgetastet, sodass Bilderfassungen und Höhenmessungen mit hoher horizontaler Auflösung möglich werden. Mithilfe von weißem Licht lässt sich darüber hinaus noch die Farbe der Oberfläche erfassen.



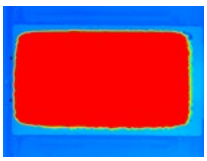
Es gibt zwei Laser-Modelle: ein 404 nm Halbleiterlaser im violetten und ein 661 nm Halbleiterlaser im roten Wellenlängenbereich. In Abhängigkeit der Applikation wird der passende Wellenlängenbereich ausgewählt.

Drei Arten von Bildern

Der Laserstrahl, der die KEYENCE X-Y-Abtastoptik passiert, scannt den Bereich innerhalb eines Bildfelds, das in 2048 × 1536 Pixel aufgeteilt ist. Dieser Abtastvorgang wird für jeden Messhöhenbereich wiederholt, um für jeden einzelnen Pixel die Daten des reflektierten Laserlichts und die Farbinformationen zu erhalten. Anschließend wird mithilfe der Farbdaten ein hochauflösendes Farbbild mit Höhenunterschieden erzeugt.

Daten zu Farbe und Laserintensität

Daten zur Laserintensität

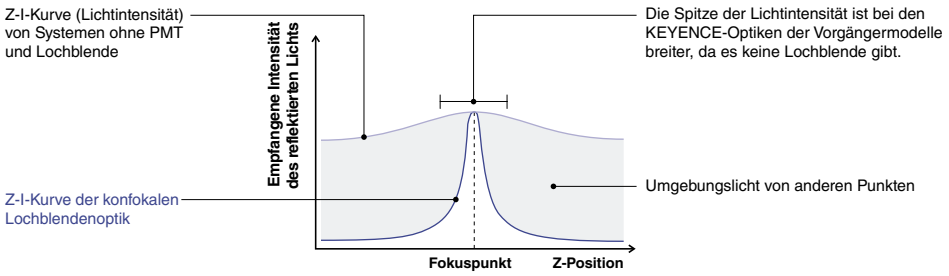


Daten zum Höhenunterschied

Konfokale Lochblendenoptik

Das VK-X ist ein konfokales optisches System. Mit der kleinen Lochblende lassen sich alle Einflüsse eliminieren, die durch Umgebungslicht oder durch nicht vom Fokuspunkt reflektiertem Licht entstehen. Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Punkt, an dem der Strahl mit der höchsten Energiedichte reflektiert wird, die exakte Höhe wiedergibt. Neben einer hochpräzisen Messung ist selbst bei hoher Vergrößerung eine vollfokusierte bildliche Darstellung möglich.

Vergleich: CCD Chip ohne Lochblende und konfokale Lochblendenoptik



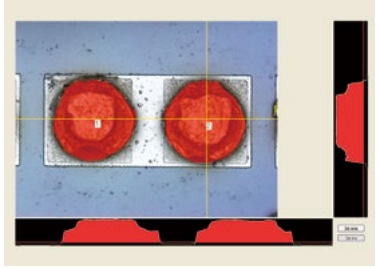
Analyse-Erweiterungsmodul **VK-H1XP**

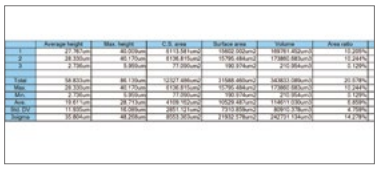
Dieses Modul erhöht die Effizienz dank der Möglichkeit flexible Analysen an einer größeren Anzahl an Messobjekten durchzuführen.

Messung von Vertiefungen und Erhebungen

Mit dem Analyse-Erweiterungsmodul können Bereiche erfasst werden, die über bzw. unter einer definierten Referenzebene liegen. Dementsprechend lassen sich auch Flächenverhältnisse und Volumen messen.

Messung von Erhebungen



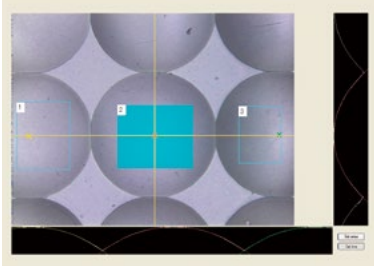


Bonddrähte (2000×)

Kugel- und Oberflächenwinkelmessung

Die Radien kreisförmiger Strukturen können aus dem angegebenen Bereich automatisch extrahiert werden. Da die Extraktionen automatisch und nicht visuell durch den Benutzer vorgenommen werden, lassen sich Messabweichungen erheblich reduzieren.

Kugelmessung



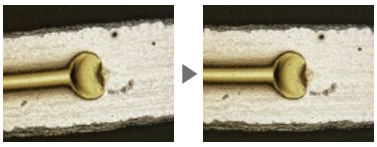
	Measurement m...	Setting method	Radius	Comment
1	Sphere	Rectangle	146.532um	
2	Sphere	Rectangle	142.829um	
3	Sphere	Rectangle	144.667um	
4				
5				
Total			434.027um	
Max.			146.532um	
Min.			142.829um	
Ave.			144.676um	
Std. DV			1.512um	
3sigma			4.535um	

Mikrolinsen (1000×)

Positionskompensation

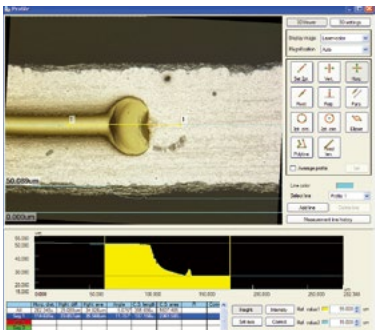
Wenn zuvor ein Standardobjekt gespeichert worden ist und nun in einer Vorlage ein anderes Bild geöffnet wird, führt das Analyse-Erweiterungsmodul eine automatische Kompensation der Bildposition durch, sodass das Bild an der gleichen Position geöffnet wird wie das gespeicherte Objekt.

Automatische Positionskompensation



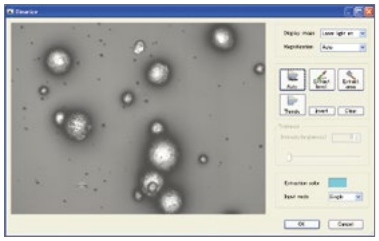
Vor der automatischen Positionskompensation

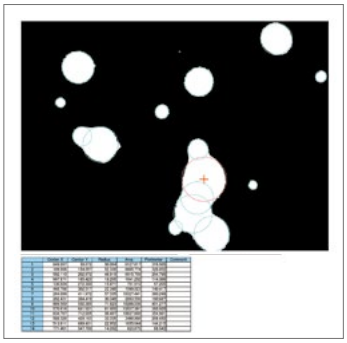
Nach der automatischen Positionskompensation



Partikelanalysemodul **VK-H1XG**

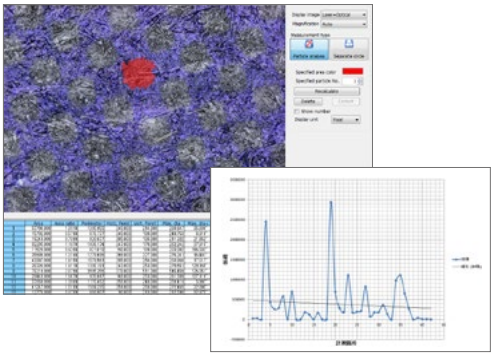
Diese automatische Flächenmesssoftware ermittelt schnell und intuitiv die Anzahl der Partikel, ihre Durchmesser, die Haupt- und Nebenachsen, die Fläche sowie das Flächenverhältnis. Für Vorgänge wie das Trennen, Erweitern und Degenerieren von Kreisformen stehen ebenfalls automatische Funktionen zur Verfügung.





Metalloberfläche mit Partikeln (1000×)

Partikel können auf der Grundlage von genauen 3D-Oberflächendaten gezählt und analysiert werden. Die Ergebnisse können in Microsoft®Excel® oder einer anderen Software zur einfachen Analyse oder statistischen Auswertung ausgegeben werden.



VK-Abstandserweiterung

Durch den Einsatz spezieller, robuster Abstandserweiterungen ist es möglich, auch größere Messobjekte zu messen.

Motorisierter Objekttisch

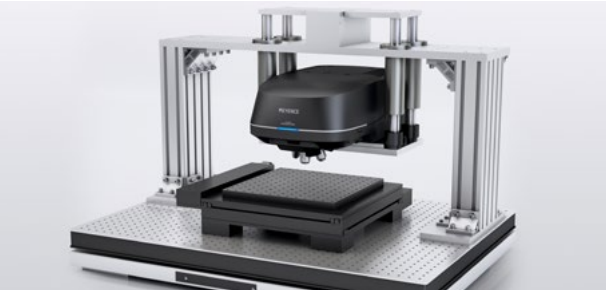
Der motorisierte XY-Objekttisch sorgt nicht nur für eine schnelle Positionierung, sondern auch für präzise Navigation, Teaching-Positionierung und Messungen (100 mm × 100 mm).

300 mm Wafer-Objekttisch

Die gesamte Fläche eines 300 mm großen Wafers kann untersucht und analysiert werden.

Weitere Stativoptionen

Stative und Vorrichtungen, mit denen größere Messobjekte gemessen werden können, sind ebenfalls erhältlich.



Große Auswahl an Objektiven

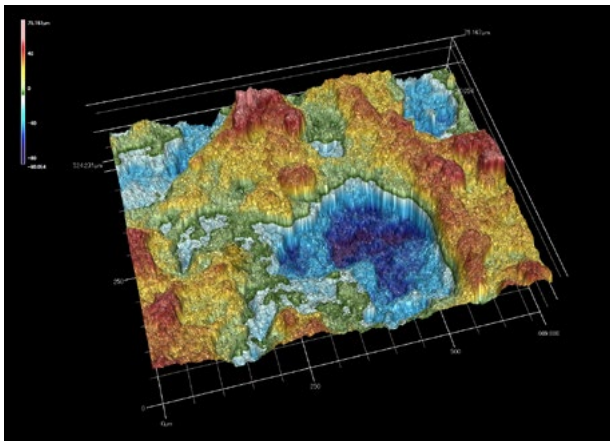
VK-X-Objektive sind in einer breiten Auswahl von 2,5× bis 150× erhältlich. Alle Objektive werden einer speziellen Feinabstimmung und Inspektion unterzogen, bevor sie mit dem jeweiligen System ausgeliefert werden. Zur Auswahl stehen auch Objektive mit großen Arbeitsabständen.

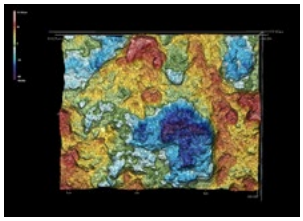
Fluorit wird wegen der geringen Aberration und Verfärbung als Linsenmaterial verwendet.

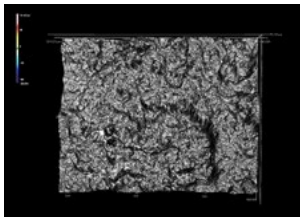
Umfassende Auswahl an Objektiven mit großen Arbeitsabständen zum Messobjekt

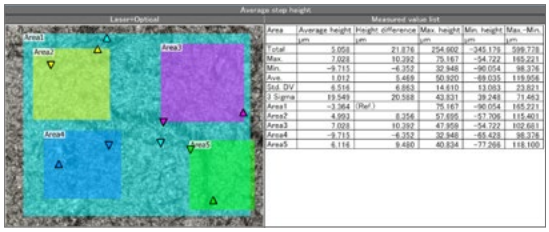
Beispiele für Objektive mit großem Arbeitsabstand	Vergrößerung	Arbeitsabstand
Standardobjektiv 5×	120×	22,5 mm
Sehr großer Arbeitsabstand 20×-Objektiv	480×	20,5 mm
Sehr großer Arbeitsabstand 50×-Objektiv	1200×	13,8 mm
Sehr großer Arbeitsabstand 100×-Objektiv	2400×	4,7 mm

AUTOMOBIL- UND METALLINDUSTRIE

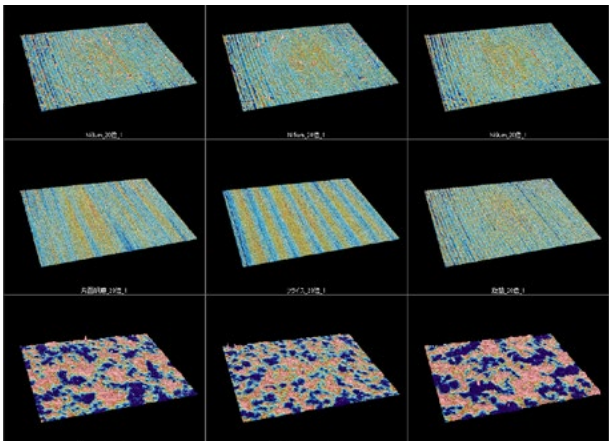


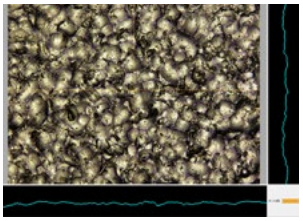


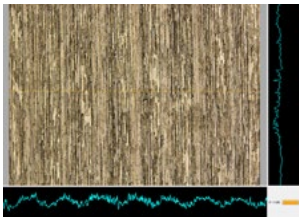


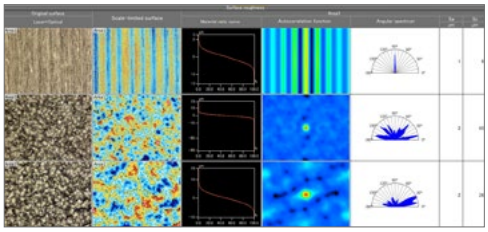


Bruchfläche: Messung des maximalen Höhenunterschieds (400×)

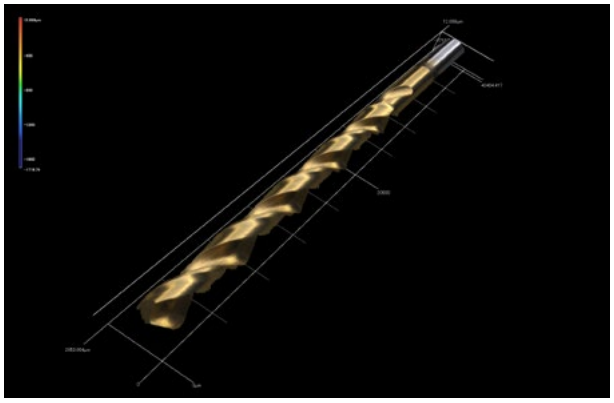


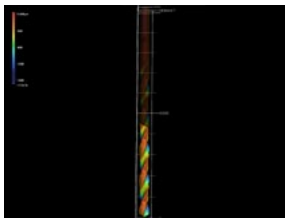


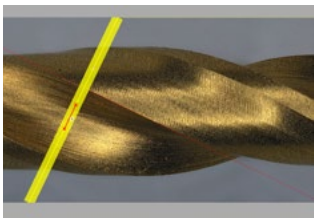


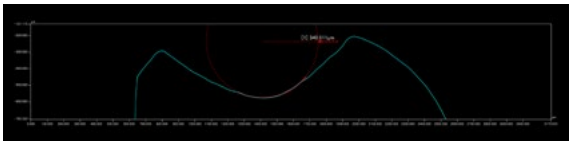


Bearbeitete Metalloberfläche: Vergleich der Oberflächenrauheit (400×)

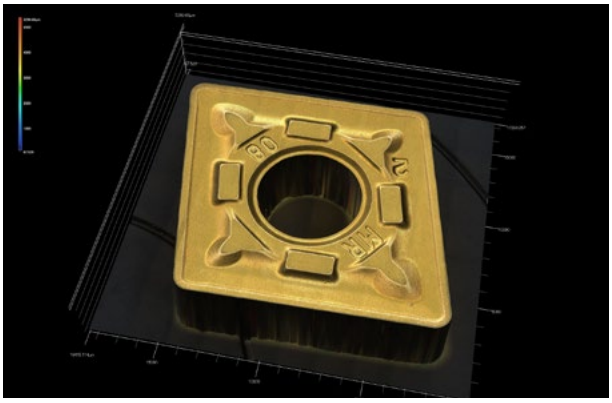


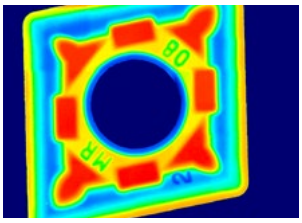






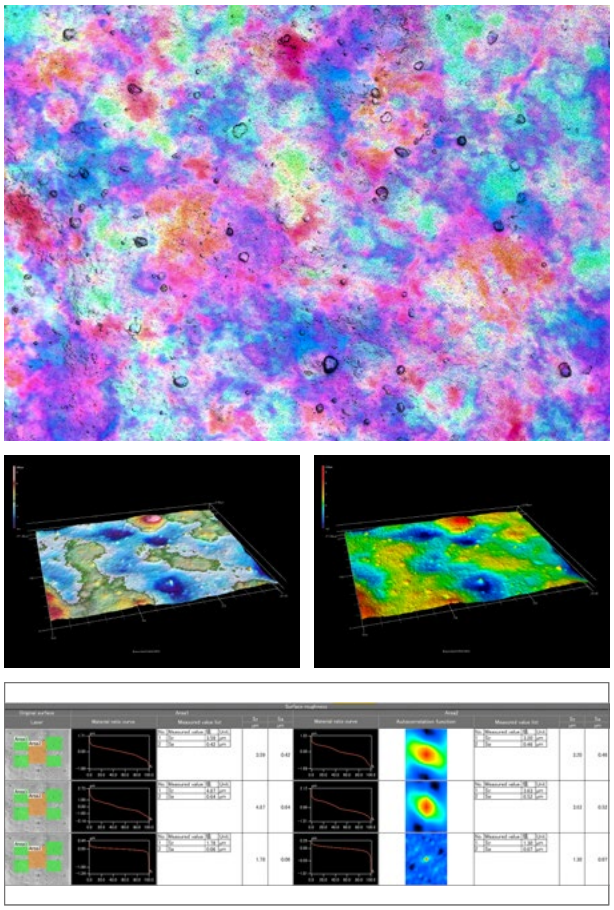
Bohrer: Radiusmessung (100×)



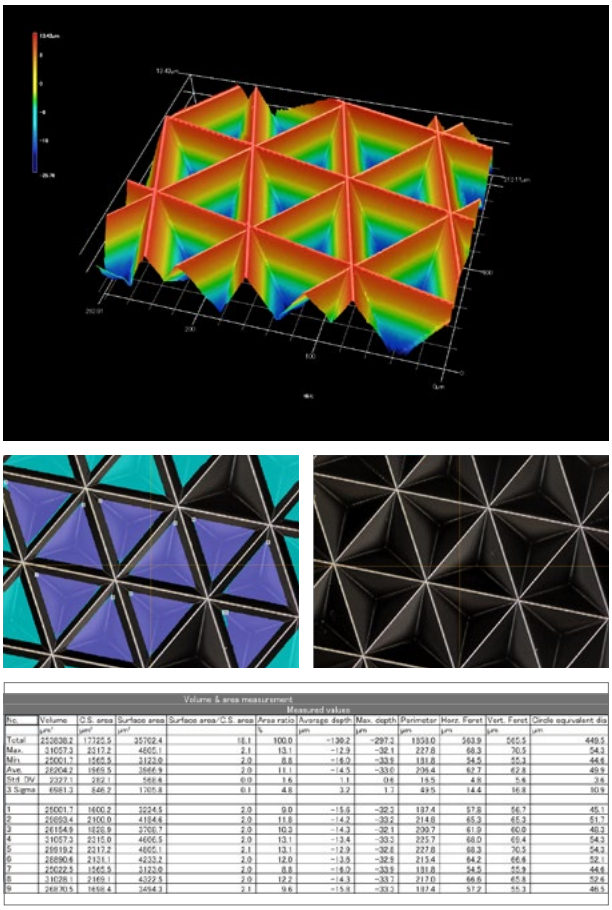


Color	Area	Average height	height difference	Max. height	Min. height	Max.-Min.
		µm	µm	µm	µm	µm
	Total	108.021		157.626	74.335	83.292
	Max.	108.021		157.626	74.335	83.292
	Min.	108.021		157.626	74.335	83.292
	Ave.	108.021		157.626	74.335	83.292
	Std. DV	0.000		0.000	0.000	0.000
	3 Sigma	0.000		0.000	0.000	0.000
	Area1	108.021	(Ref.)	157.626	74.335	83.292

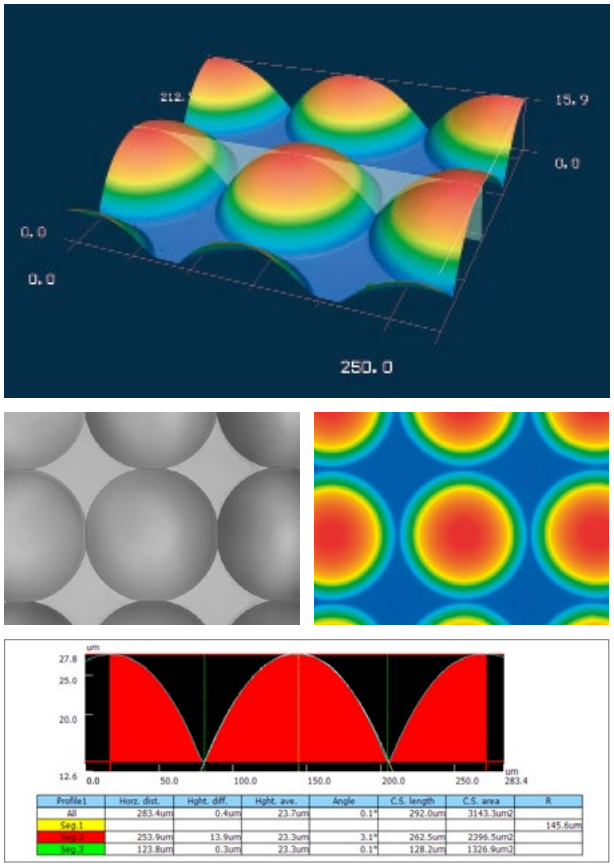
Wendeschneidplatte: Verschleißanalyse (100×)



Folie: Oberflächenrauheitsmessung (3000×)

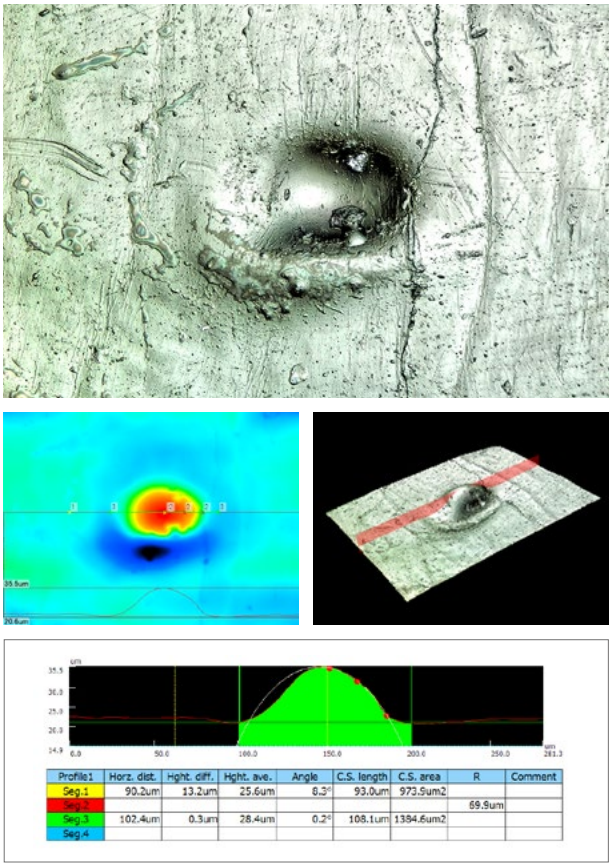


Lichtleiterplatte: Flächen- und Volumenmessung (3000×)



Profile1	Horz. dist.	Hght. diff.	Hght. ave.	Angle	C.S. length	C.S. area	R
All	283.4um	0.4um	23.7um	0.1°	292.0um	3143.3um2	
Seg.1							145.6um
Seg.2	253.9um	13.9um	23.3um	3.1°	262.5um	2396.5um2	
Seg.3	123.8um	0.3um	23.3um	0.1°	128.2um	1326.9um2	

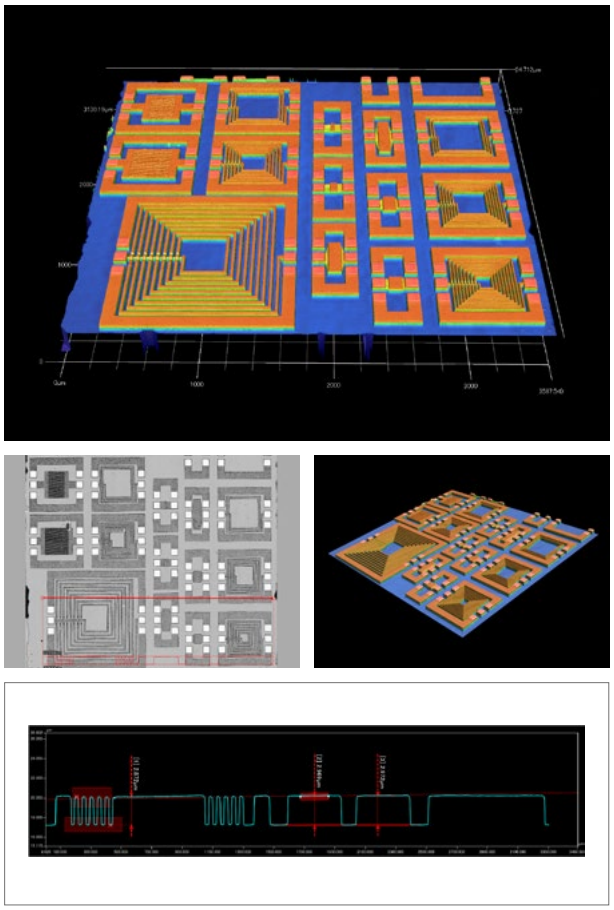
Mikrolinse: Radiusmessung (1000×)



Profile1	Horz. dist.	Hght. diff.	Hght. ave.	Angle	C.S. length	C.S. area	R	Comment
Seg.1	90.2um	13.2um	25.6um	8.3°	93.0um	973.9um2		
Seg.2							69.9um	
Seg.3	102.4um	0.3um	28.4um	0.2°	108.1um	1384.6um2		
Seg.4								

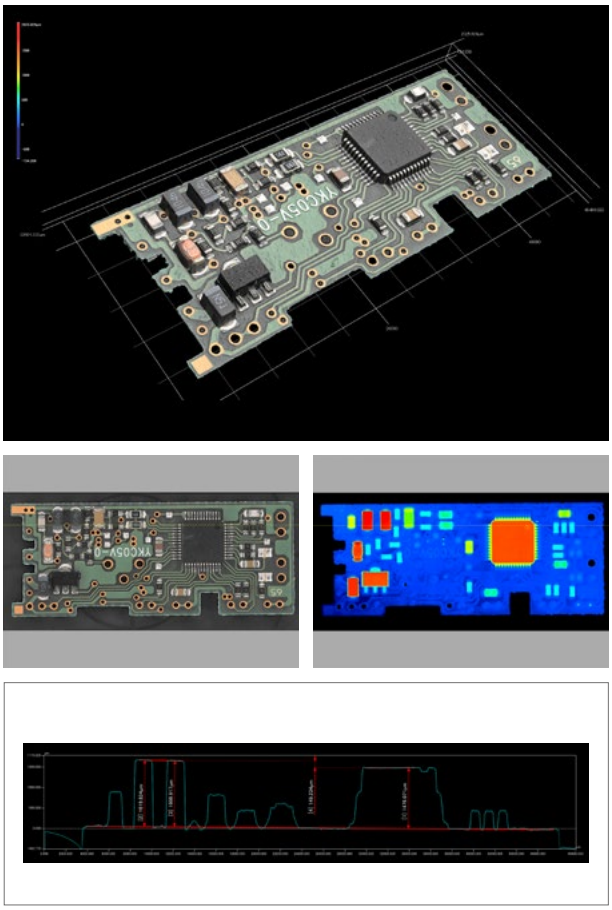
Folie: Messen ringförmiger Fehlstellen (1000×)

HALBLEITER- UND ELEKTRONIKINDUSTRIE

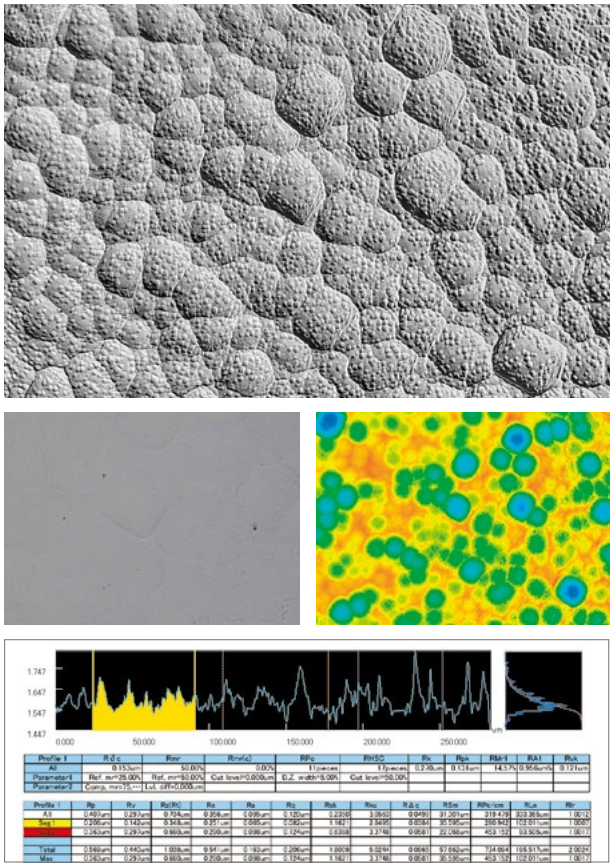


Spule: Querschnittsmessung (1000×)

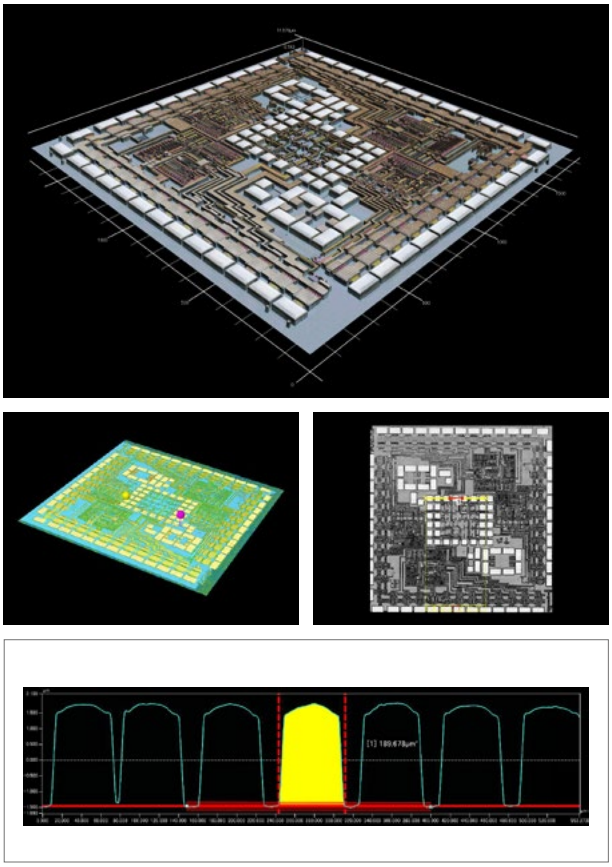
Zur Verfügung gestellt von Mita Laboratory, Graduate School of Engineering, University of Tokyo, VLSI Design and Education Center (VDEC) (P5).



PCB (42×, Bildzusammensetzung)



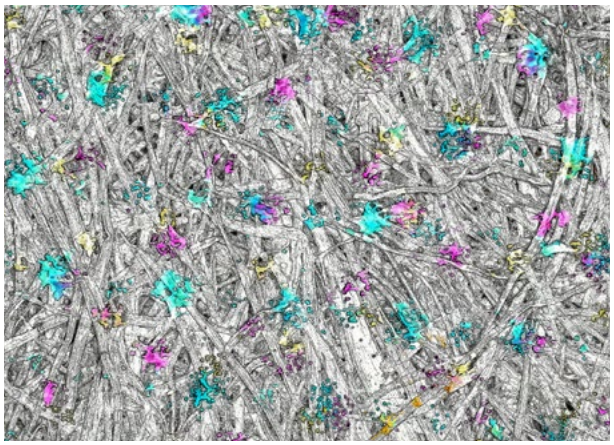
Wafer-Unterseite: Oberflächenrauheitsmessung (1000×)

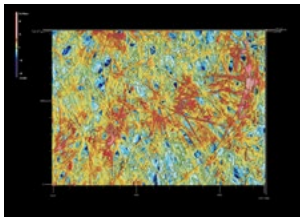


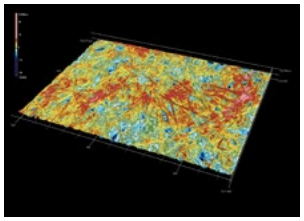
MEMS: Querschnittsmessung (1000×)

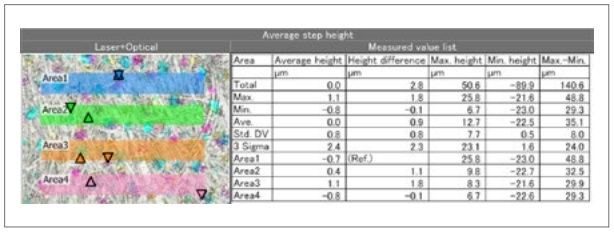
Zur Verfügung gestellt von Dr. Matthieu Denoual (GREYC/CNRS, ENSI de Caen, Frankreich) und Mita Laboratory, Graduate School of Engineering, University of Tokyo, VLSI Design and Education Center (VDEC) (Vorne).

WEITERE ANWENDUNGSBEISPIELE



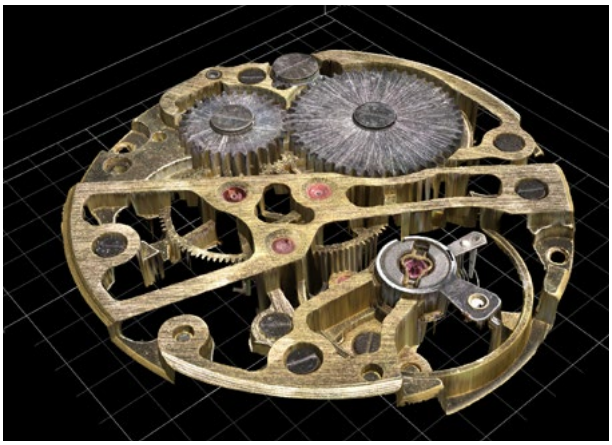






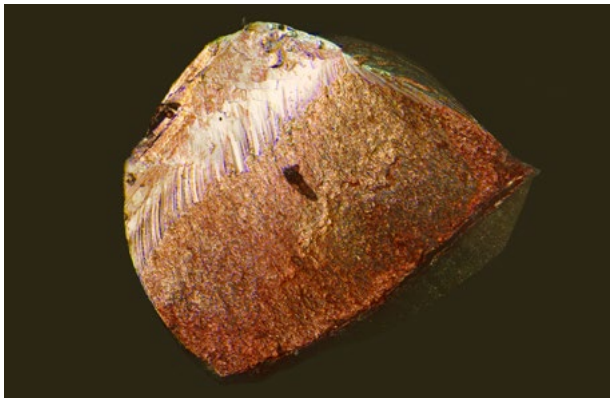
Area	Average height	Height difference	Max. height	Min. height	Max.-Min.
	µm	µm	µm	µm	µm
Total	0.0	2.8	50.6	-89.9	140.6
Max.	1.1	1.8	25.8	-21.6	48.8
Min.	-0.8	-0.1	6.7	-23.0	29.3
Ave.	0.0	0.9	12.7	-22.5	35.1
Std. DV	0.8	0.8	7.7	0.5	8.0
3 Sigma	2.4	2.3	23.1	1.6	24.0
Area1	-0.7	(Ref.)	25.8	-23.0	48.8
Area2	0.4	1.1	9.8	-22.7	32.5
Area3	1.1	1.8	8.3	-21.6	29.9
Area4	-0.8	-0.1	6.7	-22.6	29.3

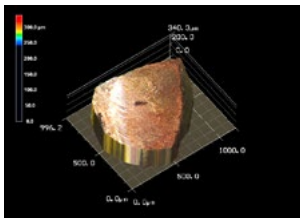
Papieroberfläche: Ebenheitsgradmessung (100×)

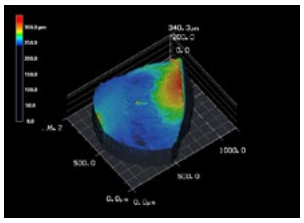


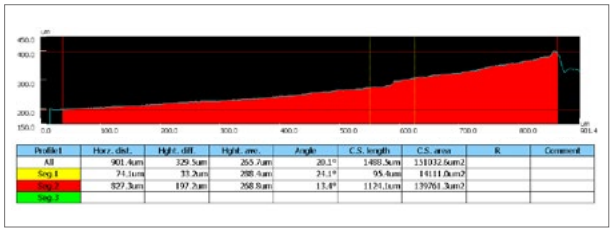
Area	Average height	Height difference	Max. height	Min. height	Max.-Min.
	µm	µm	µm	µm	µm
Total	9781.261	−119.871	10232.752	9199.701	1033.050
Max.	3372.003	71.625	3491.586	3236.375	475.758
Min.	3108.881	−191.496	3278.648	2947.498	226.142
Ave.	3260.420	−59.935	3410.917	3066.567	344.350
Std. DV	111.072	131.561	94.279	123.270	102.332

Uhrwerk (100×, Bilderzusammensetzung)



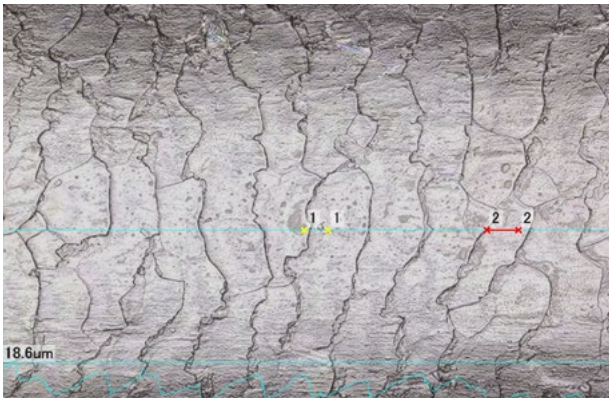


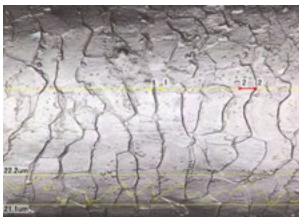


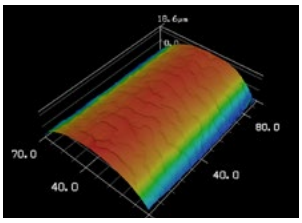


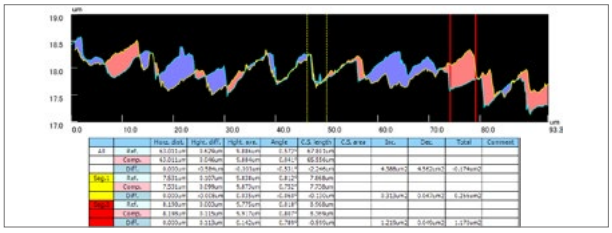
Profile1	Horz. dist.	Hght. diff.	Hght. ave.	Angle	C.S. length	C.S. area	R	Comment
All	901.4um	329.5um	265.7um	20.1°	1488.5um	151032.6um2		
Seg.1	74.1um	33.2um	288.4um	24.1°	95.4um	14111.0um2		
Seg.2	829.3um	197.2um	268.8um	13.4°	1124.1um	139761.3um2		
Seg.3								

Metallbruchfläche: Riefen (200×)









Haarkutikula-Vergleich (3000×)

Modellreihe VK-X

16-Bit Konfokales 3D Laserscanning-Mikroskop

Steuerung: **VK-X1000**

Messkopf **VK-X1100**

Objekttisch (motorisiert/manuell)
VK-D1/VK-S1

Violetter Halbleiterlaser:
Wellenlänge = 404 nm

Z-Anzeigeauflösung: 0,5 nm

16-Bit Konfokales 3D Laserscanning-Mikroskop

Steuerung: **VK-X1000**

Messkopf **VK-X1050**

Objekttisch (motorisiert/manuell)
VK-D1/VK-S1

Roter Halbleiterlaser:
Wellenlänge = 661 nm

Z-Anzeigeauflösung: 5 nm

Systemkonfiguration

Sonstiges Zubehör

Motorisierter XY-Objekttisch:
VK-S2100

Objekttisch für 300 mm große Wafer:
OP-88231 (Sonderzubehör)

VK-Abstandserweiterung:
OP-88232 (Sonderzubehör)

Auflichtbeleuchtung (Ringbeleuchtung) für Prüfobjekt bei 2,5x:
OP-88230 (Sonderzubehör)

VK-Referenzmaßstab:
OP-88248 (Sonderzubehör)

Verlängerungskabelset:
OP-88249 (Sonderzubehör)

* Für spezielle Stativlösungen kontaktieren Sie bitte KEYENCE.

Objekttisch

Motorisierter Objekttisch: **VK-D1**

Manueller Objekttisch: **VK-S1**

Messkopf

VK-X1100

VK-X1050

Steuergerät

VK-X1000

Steuerungs-Computer

Monitor (Sonderzubehör)

Betrachtungs-/Analysesoftware-Set: **VK-H2X**

Bildzusammensetzungssoftware:
VK-H2J (Sonderzubehör)

Analyse-Erweiterungsmodul:
VK-H1XP (Sonderzubehör)

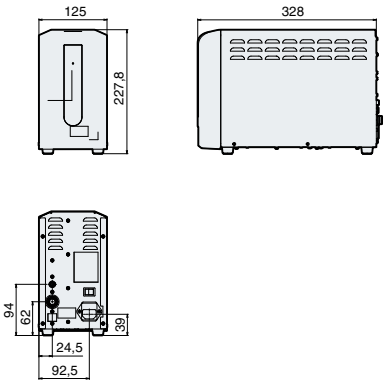
Partikelanalysemodul: **VK-H1XG** (Sonderzubehör)

Messmodul für Rauheiten nach ISO 25178:
VK-H1XR (Sonderzubehör)

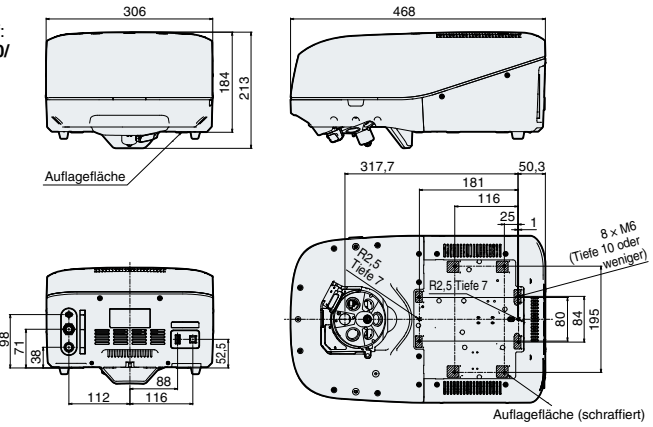
Abmessungen

Einheit: mm

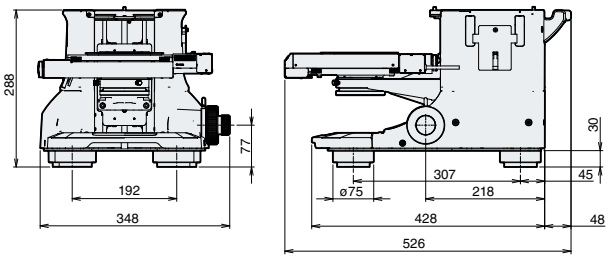
Steuergerät:
VK-X1000



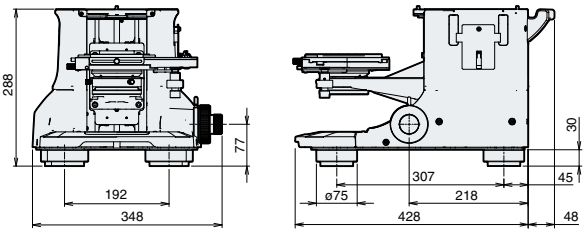
Messkopf:
VK-X1100/ X1050



Motorisierter Objekttisch: **VK-D1**



Manueller Objekttisch: **VK-S1**



Technische Daten

Basisfunktionen

Modell (Steuerung/Messkopf)			VK-X1000/X1100	VK-X1000/X1050
Gesamtvergrößerung*1			Bis zu 28800×	
Bildfeld			11 µm bis 7398 µm	
Bildrate*2 (Lasermessgeschwindigkeit)			4 bis 125 Hz, 7900 Hz	
Messprinzip	Optisches System		Konfokale Lochblendenoptik, Fokusvariation	
	Lichtaufnahmeelement		16-Bit-Erfassung: Photomultiplier, Hochauflösender CMOS-Chip	
	Abtastmethode (bei Standardmessungen und Bildzusammensetzung)		Automatische Einstellung des oberen/unteren Grenzwerts, schnelle Laserlichtintensitätseinstellung (AAGII), Automatische Erkennung/Neuerfassung von Bereichen mit zu wenig Reflexion (Double Scan)	
Höhenmessung	Anzeigeauflösung		0,5 nm	5 nm
	Linearmaßstab		0,5 nm	5 nm
	Dynamikbereich		16-Bit	
	Wiederholgenauigkeit σ	Laser, konfokal	20×, 40 nm; 50×, 12 nm	20×, 40 nm; 50×, 20 nm
		Fokusvariation	5×, 500 nm; 10×, 100 nm; 20×, 50 nm; 50×, 20 nm	5×, 500 nm; 10×, 100 nm; 20×, 50 nm; 50×, 30 nm
	Bereich der Höhendatenerfassung		0,7 Millionen Stufen	
	Genauigkeit*3		0,2 + L/100 µm oder genauer	
Breitenmessung	Anzeigeauflösung		1 nm	10 nm
	Wiederholgenauigkeit 3σ	Laser, konfokal	20×, 100 nm; 50×, 40 nm	20×, 100 nm; 50×, 50 nm
		Fokusvariation	5×, 400 nm; 10×, 400 nm; 20×, 120 nm; 50×, 50 nm	5×, 400 nm; 10×, 400 nm; 20×, 120 nm; 50×, 65 nm
	Genauigkeit*3		±2%	
XY-Objekttisch-Konfiguration	Manuell: Betriebsbereich		70 mm × 70 mm	
	Motorisiert: Betriebsbereich		100 mm × 100 mm	
Betrachtung	Bildoptionen		Hochauflösendes CMOS-Farbbild Konfokales 16-Bit Laserfarbbild Konfokale Optik mit ND-Filter C-Laser DIK-Bild (Differential-Interferenz-Kontrast)	
	Beleuchtung		Auflichtbeleuchtung (Ringbeleuchtung), Koaxialbeleuchtung	
Laserlichtquelle für Messungen	Wellenlänge		Violetter Halbleiter-Laser, 404 nm	Roter Halbleiter-Laser, 661 nm
	Maximale Ausgangsleistung		1 mW	
	Laserklasse		Lasereinrichtung der Klasse 2 (DIN EN60825-1)	
Netzanschluss	Spannung		100 bis 240 V AC, 50/60 Hz	
	Verbrauch		150 VA	
Gewicht	Messkopf		Ca. 13,0 kg	
	Objekttisch		Ca. 16,0 kg (+2,5 kg, wenn ein motorisierter XY-Objekttisch montiert ist)	
	Steuergerät		Ca. 3,0 kg	

*1 Bei Vollbildanzeige auf 23 Zoll Bildschirm.
*2 Bei maximaler Geschwindigkeit und Verwendung einer Kombination aus Messmodus/Messqualität/Objektivvergrößerung. Wenn die Zeilenabtastung innerhalb eines Messabstands von 0,1 µm liegt.
*3 Bei der Messung eines Standardmessobjekts (Referenzmaßstabs) mit einem 20×-Objektiv (oder höher).

Messobjektive

Objektivlinse	B/D (mm)	Bildfeld	VK-X1100	VK-X1050
2,5×	8,8	675 × 506 µm bis 7398 × 5545 µm	Sonderzubehör	Sonderzubehör
5×	22,5	337 × 253 µm bis 3699 × 2773 µm	Im Lieferumfang	Im Lieferumfang
10×	16,5	168 × 126 µm bis 1849 × 1386 µm	Im Lieferumfang	Im Lieferumfang
20×	3,1	84 × 63 µm bis 924 × 693 µm	Im Lieferumfang	Im Lieferumfang
50×	0,54	33,7 × 25,2 µm bis 370 × 277 µm	Nicht unterstützt	Im Lieferumfang
100×	0,35	16,8 × 12,6 µm bis 185 × 138 µm	Nicht unterstützt	Sonderzubehör
×50 APO	0,35	33,7 × 25,2 µm bis 370 × 277 µm	Im Lieferumfang	Sonderzubehör
×100 APO	0,32	16,8 × 12,6 µm bis 185 × 138 µm	Sonderzubehör	Sonderzubehör
×150 APO	0,2	11 × 8,3 µm bis 123 × 92 µm	Sonderzubehör	Sonderzubehör
Großer Arbeitsabstand, 20×	11,0	84 × 63 µm bis 924 × 693 µm	Sonderzubehör	Sonderzubehör
Großer Arbeitsabstand, 50×	8,7	33,7 × 25,2 µm bis 370 × 277 µm	Sonderzubehör	Sonderzubehör
Großer Arbeitsabstand, 100×	2	16,8 × 12,6 µm bis 185 × 138 µm	Sonderzubehör	Sonderzubehör
Sehr großer Arbeitsabstand, 20×	20,5	84 × 63 µm bis 924 × 693 µm	Sonderzubehör	Sonderzubehör
Sehr großer Arbeitsabstand, 50×	13,8	33,7 × 25,2 µm bis 370 × 277 µm	Sonderzubehör	Sonderzubehör
Sehr großer Arbeitsabstand, 100×	4,7	16,8 × 12,6 µm bis 185 × 138 µm	Sonderzubehör	Sonderzubehör
Objektivaustausch			Kann vom Benutzer durchgeführt werden.	

* Microsoft®Excel® ist eine Marke oder eingetragene Marke von Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten.

KEYENCE

Gebührenfrei aus dem dt. Festnetz
0 8 0 0 - 5 3 9 3 6 2 3
0800-KEYENCE
für Anrufe aus dem Ausland wählen Sie bitte: +49-6102-3689-0

www.keyence.de
E-mail : info@keyence.de

SICHERHEITSWARNUNG
Bitte lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig, um jedes KEYENCE-Produkt gefahrlos und sicher zu bedienen.

BITTE KONTAKTIEREN SIE UNS, UM DIE VERFÜGBARKEIT ZU KLÄREN

KEYENCE DEUTSCHLAND GmbH

Zentrale für Deutschland Siemensstraße 1, 63263 Neu-Isenburg, Germany Tel: +49-6102-3689-0 Fax: +49-6102-3689-100

■ Regionalbüros **Berlin** **Düsseldorf** **Essen** **Frankfurt** **Hamburg** **Hannover** **Jena** **Karlsruhe** **Köln** **Leipzig** **Mannheim** **Montabaur** **München** **Nürnberg** **Stuttgart** **Ulm**

KEYENCE INTERNATIONAL (BELGIUM) NV/SA

Hauptbüro Bedrijvenlaan 5, 2800 Mechelen, Belgien Tel: +32-15-281-222 Fax: +32-15-201-623 www.keyence.eu E-mail: info@keyence.eu

■ Regionalbüros **Belgien/Luxemburg** **Niederlande** **Österreich** **Polen** **Rumänien** **Slowakei** **Slowenien** **Schweiz** **Tschechien** **Ungarn**

Die Informationen in dieser Publikation basieren auf der internen KEYENCE-Forschung/Bewertung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.
In diesem Katalog erwähnte Marken- und Produktnamen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Firmen.
Copyright © 2018 KEYENCE CORPORATION. All rights reserved.

KD1_DE-1087
VKX1000-KD-C-DE 1078-3 622E13 L