

# KEYENCE

Digitalmikroskop  
Modellreihe VHX-6000



**EINFACH. MEHR. SEHEN.**

**VHX**  
DIGITAL MICROSCOPE



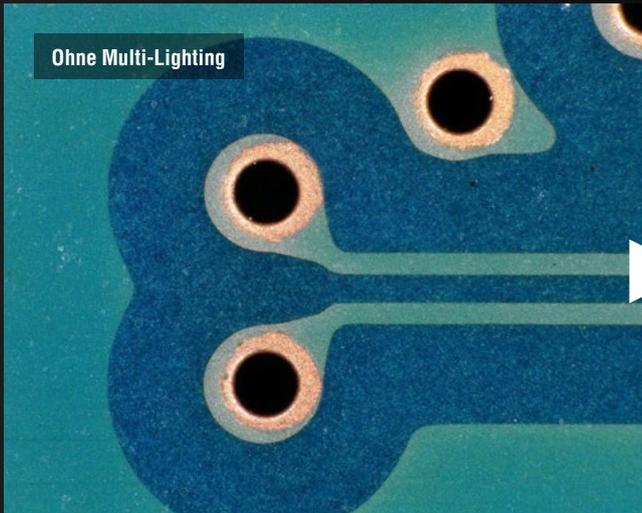
Digitalmikroskop  
Modellreihe VHX-6000

# MEHR. SEHEN.

Licht & Fokus: Wesentliche Elemente der Mikroskopie

## MULTI-LIGHTING

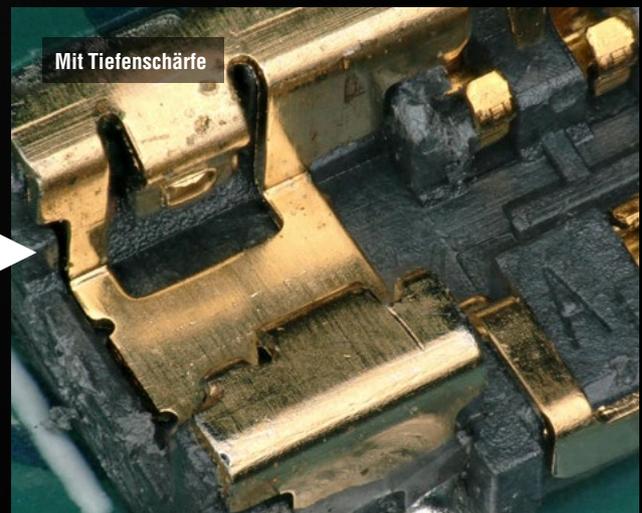
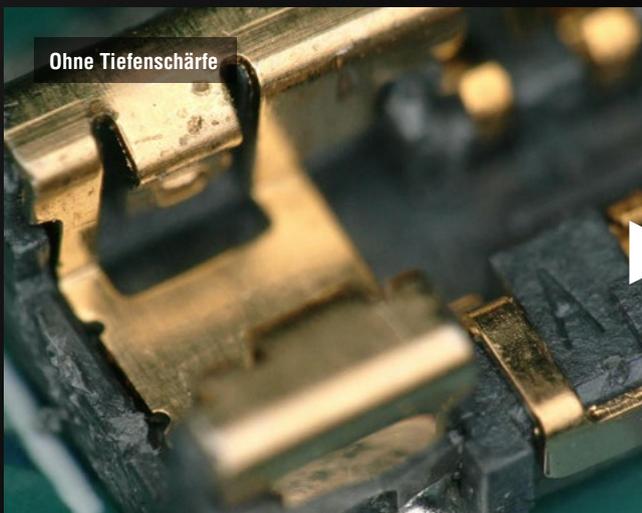
Variable Beleuchtung → S. 8



Leiterplatte/PCB (200x)

## TIEFENSCHÄRFE

Automatische und schnelle Tiefenzusammensetzung → S. 10



Anschlussklemme (100x)

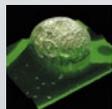
# GESCHICHTE DER MODELLREIHE VH - seit mehr als 27 Jahren



## Kontinuierliche Entwicklung der Mikroskope von KEYENCE

Wir nutzen Ihr Feedback zur stetigen Verbesserung unserer Mikroskope. Mit unserer Kombination aus modernen Technologien und Benutzerfreundlichkeit streben wir intuitive und zuverlässige Betrachtungslösungen für unterschiedliche Branchen an.

**VHX**  
DIGITAL MICROSCOPE





VHX-500



VHX-600



VHX-900



VHX-1000



VHX-2000



VHX-5000



VHX-6000

### Präzise Optiken von KEYENCE – Stetige Entwicklung

Bei Betrachtungen mit dem Mikroskop kommt der optischen Linse eine besondere Bedeutung zu. Vor diesem Hintergrund hat KEYENCE von jeher sein Hauptaugenmerk auf die Entwicklung von hochwertigen Objektiven gerichtet. Das Ergebnis dieser jahrelangen Arbeit sind unsere hochauflösenden RZ-Objektive.



Früher:  
Feste  
Vergrößerung

Dann:  
Zoom-  
objektive

Heute:  
Hochauflösende  
RZ-Objektive

## GRUNDKONZEPT

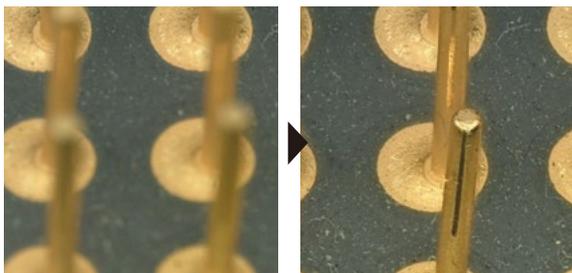
Alles aus einer Hand von KEYENCE: Mikroskop, Steuergerät, Grafiksystem, Kameras, Objektive, Stative, Zubehör, Software.



## MIKROSKOPIE

### HOHE TIEFENSCHÄRFE

Die hohe Tiefenschärfe ist eine der grundlegenden Eigenschaften bzw. Funktionen, die ganz entscheidenden Einfluss auf die Benutzerfreundlichkeit hat. Dabei wird die Tiefenschärfe sowie auch die Helligkeit durch KEYENCE-eigene Entwicklungen, wie Objektive, Kamera und Grafiksystem, wesentlich beeinflusst.



Stifte (100x)

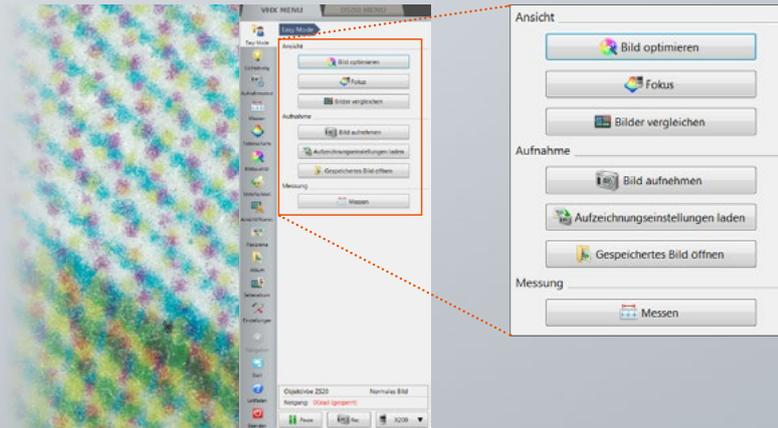
### FREIE WINKELBETRACHTUNG

Das Sichtfeld ändert sich auch dann nicht, wenn die Probe aus einem anderen Winkel betrachtet wird. Dazu muss die Probe nicht einmal berührt werden. Durch die Konstruktion des Systems ist es möglich, im Livebild während des Schwenkens Details zu sehen, die vorher nicht sichtbar waren.



## Easy Mode

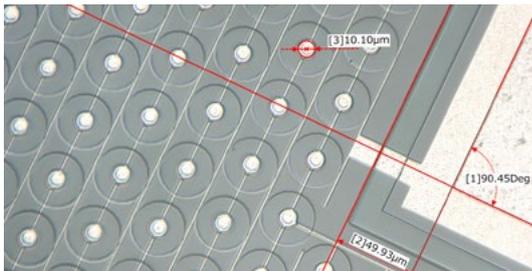
Der Easy Mode ist besonders für Einsteiger eine gute Möglichkeit, um Schritt für Schritt die wichtigsten Funktionen des Systems nutzen zu können.



## MESSUNG

### ZUVERLÄSSIGE 2D- UND 3D-MESSUNGEN

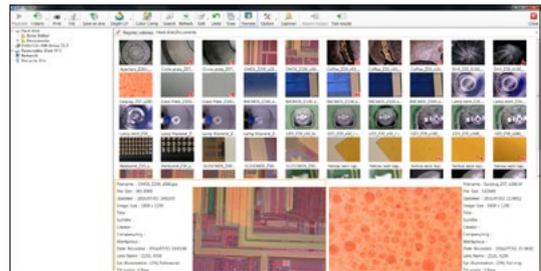
Anhand unterschiedlicher Informationen wie Farbe, Kontrast und Höhe lassen sich unabhängig vom Bediener Messungen an jeder beliebigen Position im Bild durchführen. Messungen können im Livebild oder in gespeicherten Dokumenten durchgeführt werden.



## DOKUMENTATION

### INTUITIVE SOFTWARE

Betrachtungseinstellungen wie Vergrößerung und Beleuchtungsmethode werden zusammen mit dem Bild gespeichert. So lassen sich Bilder mit zuvor verwendeten Einstellungen reproduzieren und notwendige Informationen mit Bildmaterial direkt in Analyseberichte exportieren.



ERWEITERTE BELEUCHTUNG

MULTI-LIGHTING

## VARIABLE BELEUCHTUNG

### Variable Beleuchtung - selbst im abgespeicherten Bild

Die Beleuchtung ist einer der wesentlichen Faktoren in der Mikroskopie, da über sie festgelegt wird, was zu sehen ist und was nicht. Dank der Multi-Lighting-Funktion genügt ein Knopfdruck, um das optimale Beleuchtungsergebnis zu erhalten.

Ohne Multi-Lighting



Mit Multi-Lighting



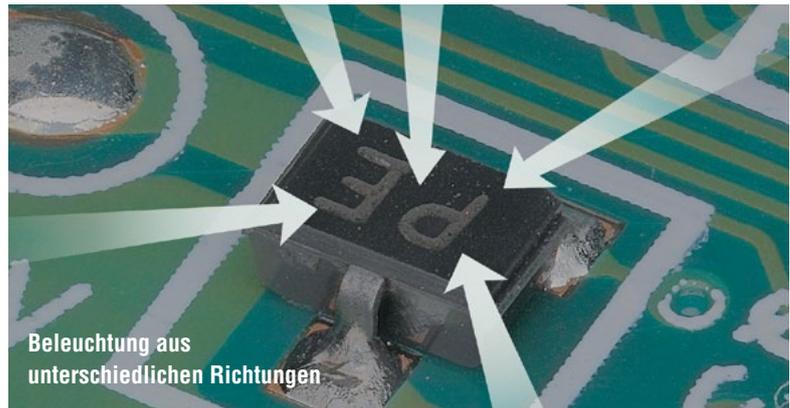
Knopf (50x)

## Mehrere Beleuchtungsoptionen in einem Bild - per Knopfdruck - speichern

Ein einziger Knopfdruck genügt, um alle notwendigen Beleuchtungsoptionen in einem einzigen Bild zu speichern und somit die Beleuchtung aus unterschiedlichen Richtungen einzurichten. Dadurch lässt sich die Beleuchtung schnell und einfach optimieren – und auch noch anpassen, nachdem das Bild gespeichert wurde.



Einfach per Knopfdruck!

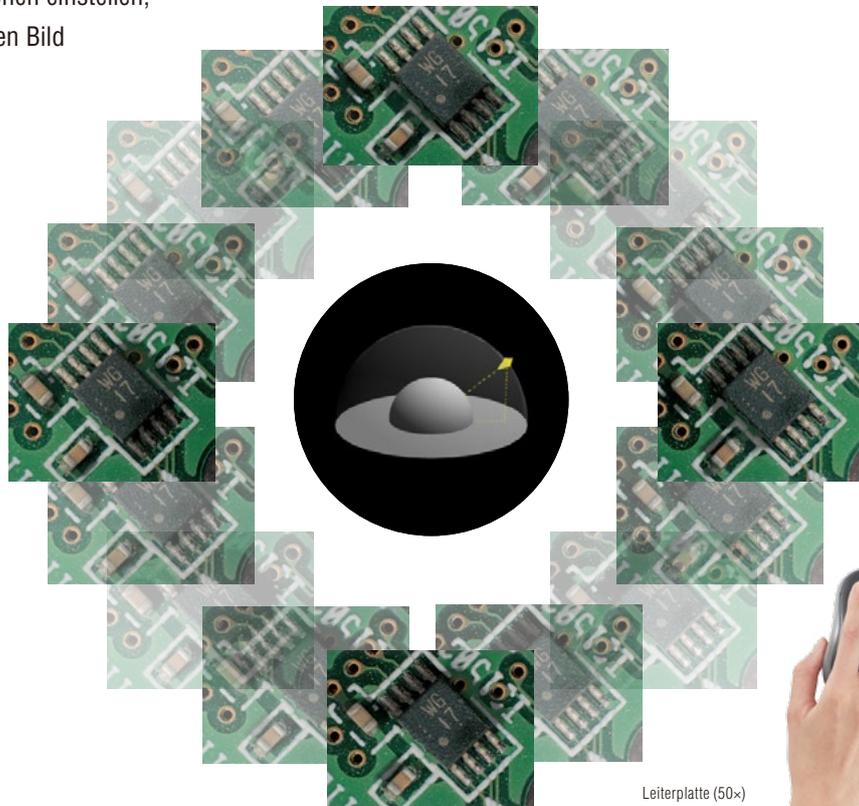


Beleuchtung aus unterschiedlichen Richtungen

### Beliebige Beleuchtungsoptionen einstellen, auch im bereits gespeicherten Bild

Selbst wenn ein Bild bereits in einem Album abgespeichert wurde, lassen sich dank der Multi-Lighting-Funktion die Beleuchtungsbedingungen einfach durch das Verschieben eines Symbols am Monitor anpassen.

Selbst nachdem die Daten auf einen PC verschoben wurden, sind Änderungen an der Beleuchtungsrichtung noch möglich.



Leiterplatte (50x)



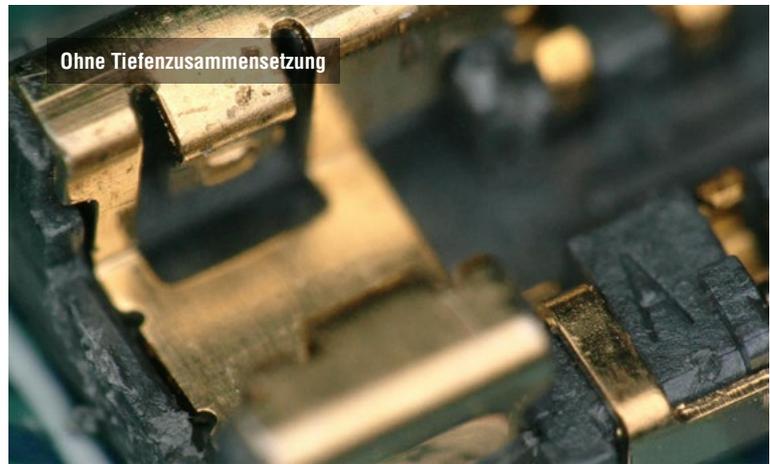
ERWEITERTE FOKUSSIERUNG

TIEFENZUSAMMENSETZUNG

## AUTOMATISCHE UND SCHNELLE TIEFENZUSAMMENSETZUNG EINFACH PER KNOPFDRUCK

### Tiefenschärfe im Livebild - auch bei Verschiebung der XYZ-Richtungen

Wenn sich der Betrachtungsort ändert, wird jedes Mal automatisch ein gesamtscharfes Bild erzeugt. So können Benutzer das gesamte Sichtfeld auf einen Blick prüfen.



Anschlussklemme (100x)

## Tiefenzusammensetzung einfach per Knopfdruck

Ein Knopfdruck auf der Konsole genügt, um innerhalb von Sekunden ein tiefenscharfes Bild zu erhalten. Das Bild wird automatisch im Livebild aktualisiert, sobald sich der XY-Objektstisch bewegt. Eine manuelle Anpassung des Objektstischs oder der Kamera ist nicht erforderlich.



### Manuelle Tiefenzusammensetzung



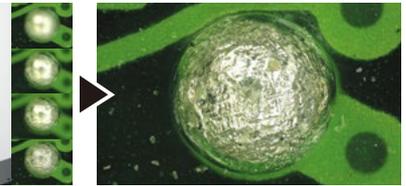
Sichtfeld auswählen.



Fokus einstellen.



Z-Bereich der Linse für die Zusammensetzung verschieben.



Tiefenzusammensetzungsbild erhalten.

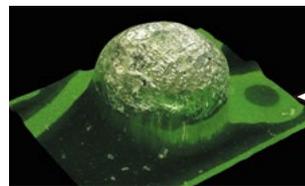
### VHX-6000



Bewegen Sie einfach das Bildfeld mittels Joystick.



Das tiefenscharfe Bild wird automatisch erzeugt.



Zusätzlich wird noch ein 3D-Bild generiert.

Das tiefenscharfe Bild wird innerhalb von Sekunden erfasst. Dabei werden zeitgleich 3D-Höheninformationen ermittelt.

TIEFEN-  
ZUSAMMENSETZUNG

+

MULTI-LIGHTING

Bei unscharfen Bildern ist es manchmal schwierig, die optimale Beleuchtung zu finden. Dank der Kombination aus Tiefenzusammensetzung und Multi-Lighting kann der Benutzer den Beleuchtungswinkel anpassen, nachdem ein gesamtcharfes Bild erzeugt wurde. Dies erhöht die Effizienz.



Ohne Tiefenzusammensetzung + Multi-Lighting



Mit Tiefenzusammensetzung



Mit Tiefenzusammensetzung + Multi-Lighting Mutter (100×)

## TECHNOLOGIE

# Optimiertes Leistungsspektrum und vielfältige Einsatzmöglichkeiten

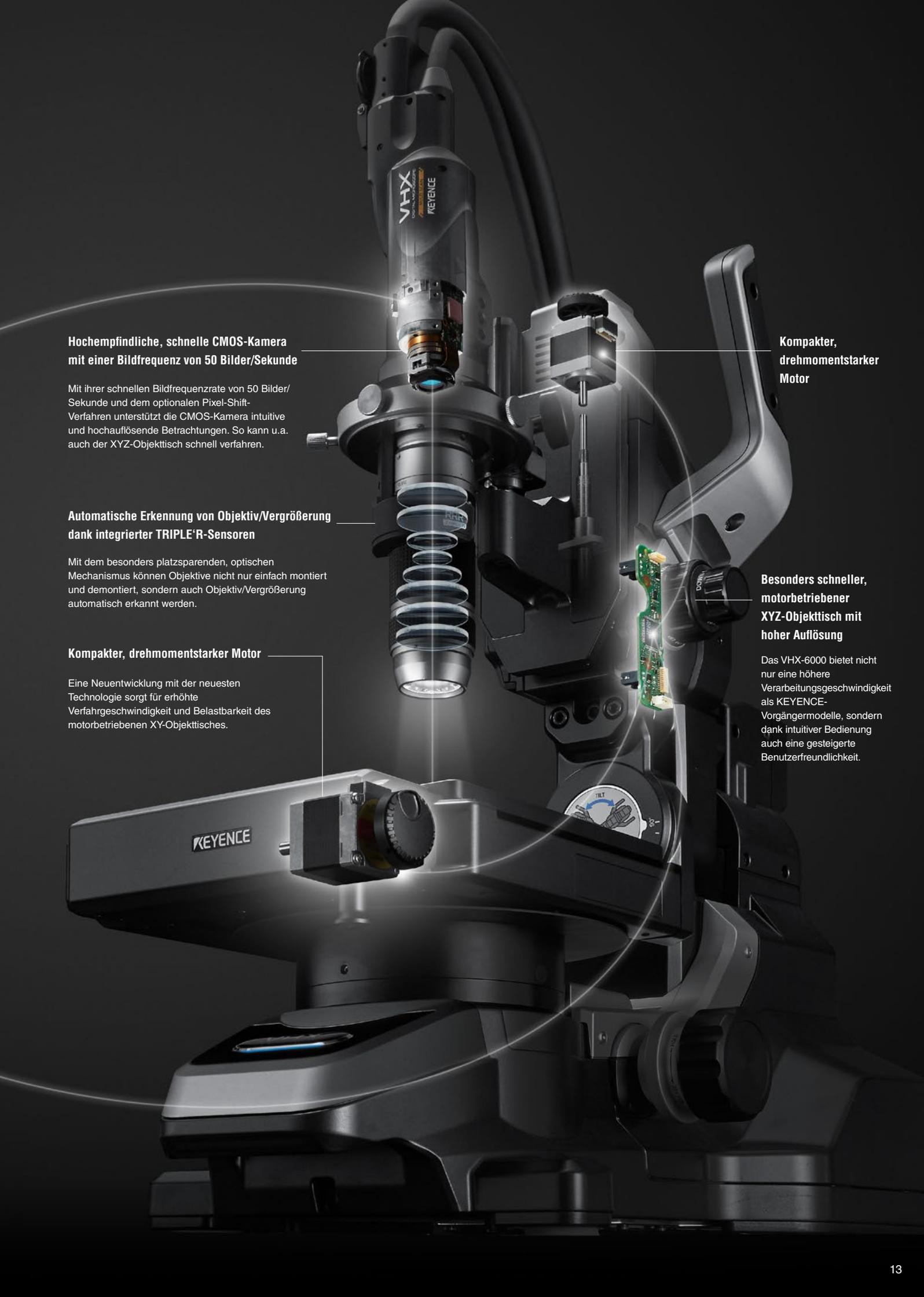
Moderne Technologien von KEYENCE

Von den Objektiven über die Kamera bis hin zum Grafiksystem und Objektstisch sind alle Komponenten als Komplettsystem konzipiert. Das ausgeklügelte Zusammenspiel zwischen den Elementen sorgt für maximale Leistungsfähigkeit.

### Neu entwickeltes, leistungsstarkes Grafiksystem REMAX VI

Das VHX-6000 ist mit einem neu entwickelten Bildverarbeitungssystem ausgestattet, welches das gesammelte Know-how von KEYENCE in sich vereint. Dank synchroner Kamerasteuerung, Stativ und optionalen Funktionen wie Pixel-Shift-Verfahren lassen sich tiefenscharfe Bilder, HDR und Bildzusammensetzungsfunktionen schnell verwirklichen.





**Hohempfindliche, schnelle CMOS-Kamera mit einer Bildfrequenz von 50 Bilder/Sekunde**

Mit ihrer schnellen Bildfrequenzrate von 50 Bildern/Sekunde und dem optionalen Pixel-Shift-Verfahren unterstützt die CMOS-Kamera intuitive und hochauflösende Betrachtungen. So kann u.a. auch der XYZ-Objektstisch schnell verfahren.

**Automatische Erkennung von Objektiv/Vergrößerung dank integrierter TRIPLE'R-Sensoren**

Mit dem besonders platzsparenden, optischen Mechanismus können Objektive nicht nur einfach montiert und demontiert, sondern auch Objektiv/Vergrößerung automatisch erkannt werden.

**Kompakter, drehmomentstarker Motor**

Eine Neuentwicklung mit der neuesten Technologie sorgt für erhöhte Verfahrensgeschwindigkeit und Belastbarkeit des motorbetriebenen XY-Objektstisches.

**Kompakter, drehmomentstarker Motor**

**Besonders schneller, motorbetriebener XYZ-Objektstisch mit hoher Auflösung**

Das VHX-6000 bietet nicht nur eine höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit als KEYENCE-Vorgängermodelle, sondern dank intuitiver Bedienung auch eine gesteigerte Benutzerfreundlichkeit.

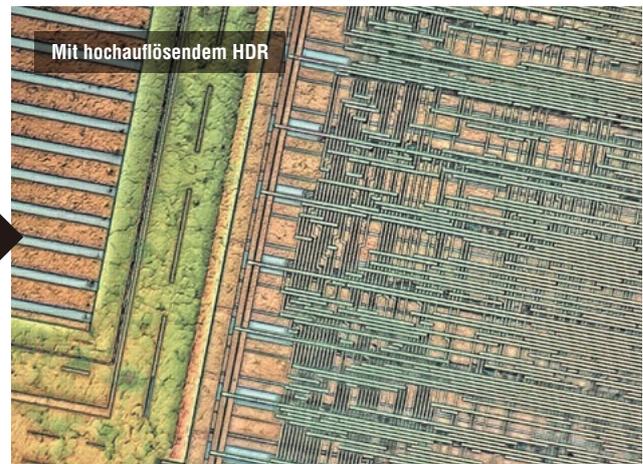
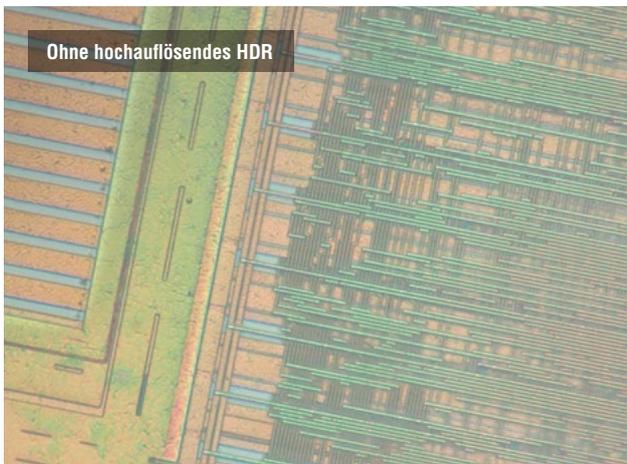
### Verbesserte Auflösung: Hochauflösendes HDR

Durch die Kombination eines hohen Dynamikbereichs (HDR-Funktion) und Lichts kurzer Wellenlänge lassen sich auch bei kontrastarmen Messobjekten hochauflösende Bilder erzielen.

LICHT MIT KURZER  
WELLENLÄNGE

+

HDR-BILD



IC (1500x)

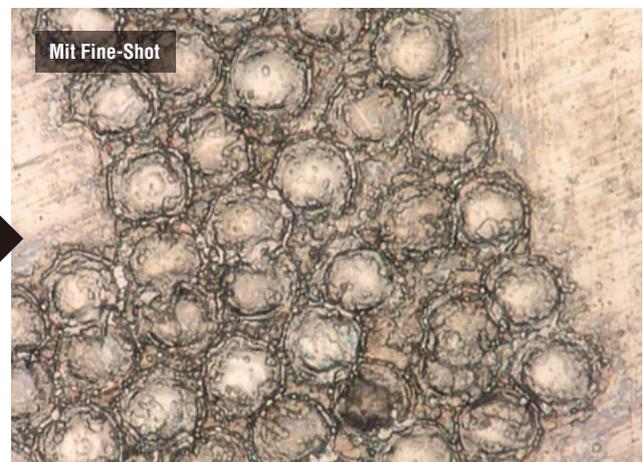
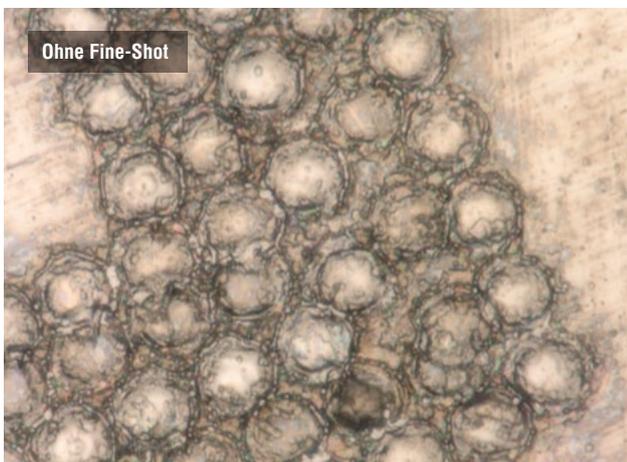
### Fine-Shot-Funktion

Das VHX-6000 ist in der Lage die Bildauflösung mit einem einzigen Knopfdruck zu erhöhen. Dies ist möglich, da KEYENCE-eigene Objektive und das neu entwickelte Grafiksysteem im Detail aufeinander abgestimmt sind.

HOHE AUFLÖSUNG

+

HOHER KONTRAST



Laserbearbeitung (2000x)

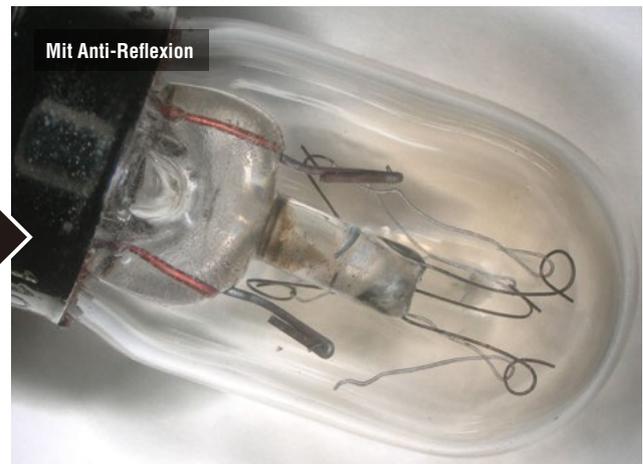
## Reduzierung von ringförmigen Reflexionen

Ringförmige Reflexionen lassen sich per Knopfdruck reduzieren, indem mehrere Bilder mit wechselnder Beleuchtungsrichtung aufgenommen werden.

REDUZIERUNG VON REFLEXIONEN

+

KEIN ADAPTER ERFORDERLICH



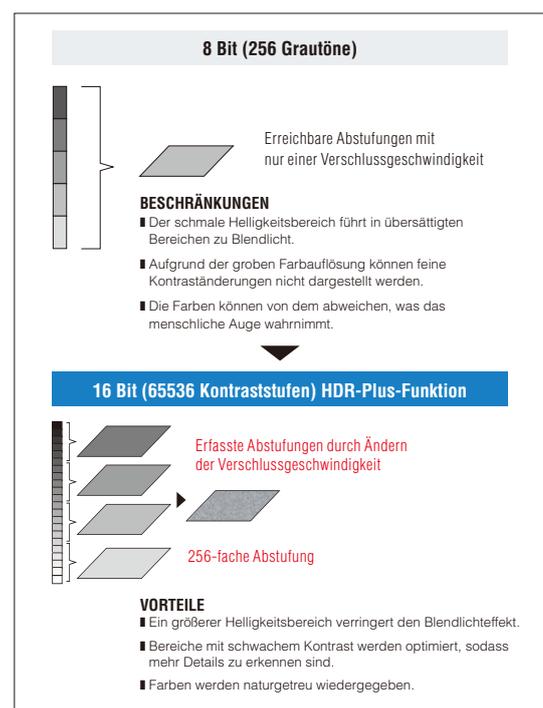
Glühbirne (20x)

## HDR-Plus-Funktion

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 Glanzlichtern oder geringem Kontrast eine gestochen scharfe Betrachtung. HDR ist dank der KEYENCE Kamera und dem REMAX Grafiksystem sogar im Livebild verfügbar.

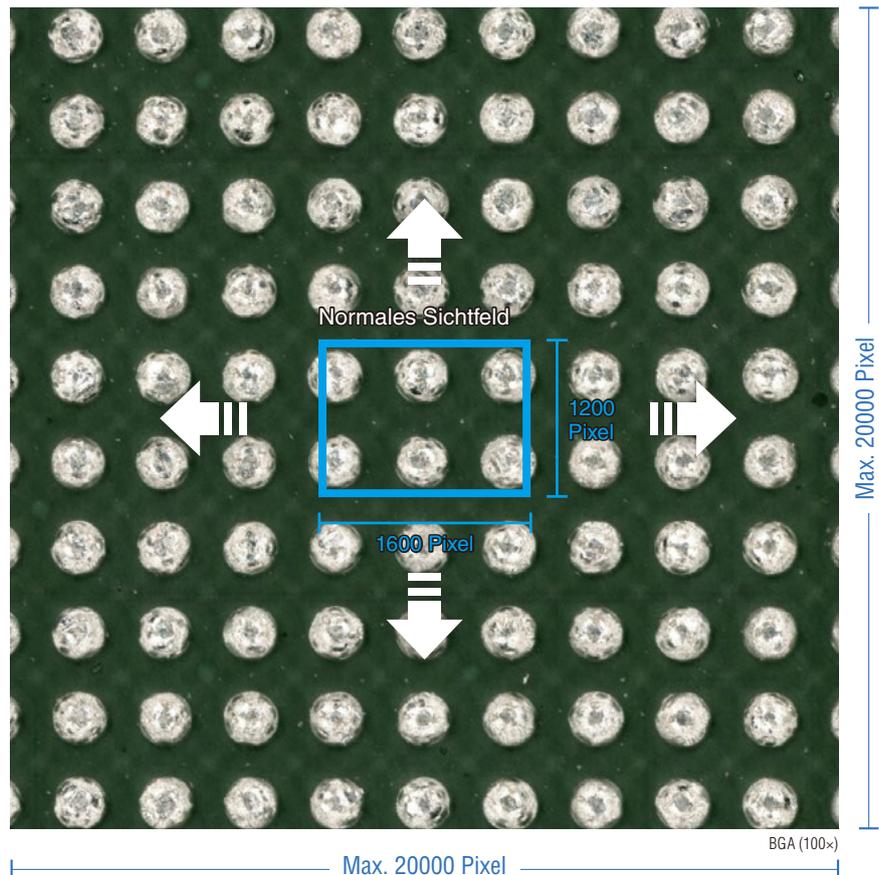
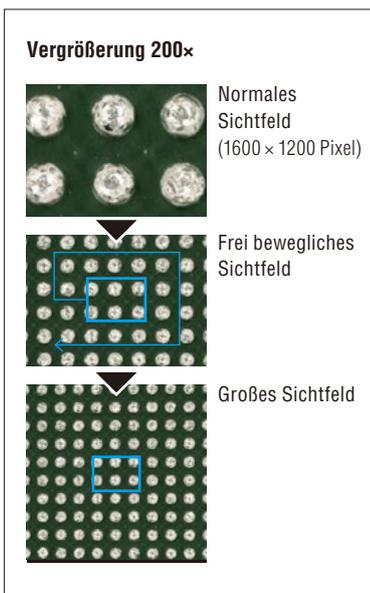
**HDR**  
High Dynamic Range

KONTRASTVERSTÄRKUNG	ANTI-REFLEXION	FARBREPRODUZIERBARKEIT
Ohne HDR (8 Bit)	Ohne HDR (8 Bit)	Ohne HDR (8 Bit)
Mit HDR [16 Bit] Plastikcappe (50x)	Mit HDR [16 Bit] Solarzelle (50x)	Mit HDR [16 Bit] Druck (400x)



### PANORAMA-Funktion (bis zu 2 Mal schneller als bisherige KEYENCE-Modelle)

Wenn bei einer hohen Vergrößerung/Auflösung gleichzeitig auch die Betrachtung großer Flächen gefordert ist, bietet sich die Bildzusammensetzungsfunktion als Lösung an. Mit nur einem Knopfdruck werden mehrere Bilder durch Verfahren des XY-Objekttisches erfasst. Anschließend werden diese Bilder automatisch in einem einzelnen Bild zusammengeführt.



### Autokorrektur

Mit dieser Funktion lassen sich ungleichmäßige Helligkeitsverteilungen automatisch korrigieren, sodass Bilder in hoher Qualität erzeugt werden.



## Navigationsfunktion

Selbst bei starker Vergrößerung kann man leicht erkennen, an welcher Stelle des Messobjekts gerade eine Betrachtung durchgeführt wird, da das aktuelle Sichtfeld parallel in einem Übersichtsbild dargestellt wird.

Dies kann mit nur einem Knopfdruck erstellt werden. Durch Auswahl einer Position im Übersichtsbild kann dann der motorbetriebene XY-Objektstisch dorthin verschoben werden.

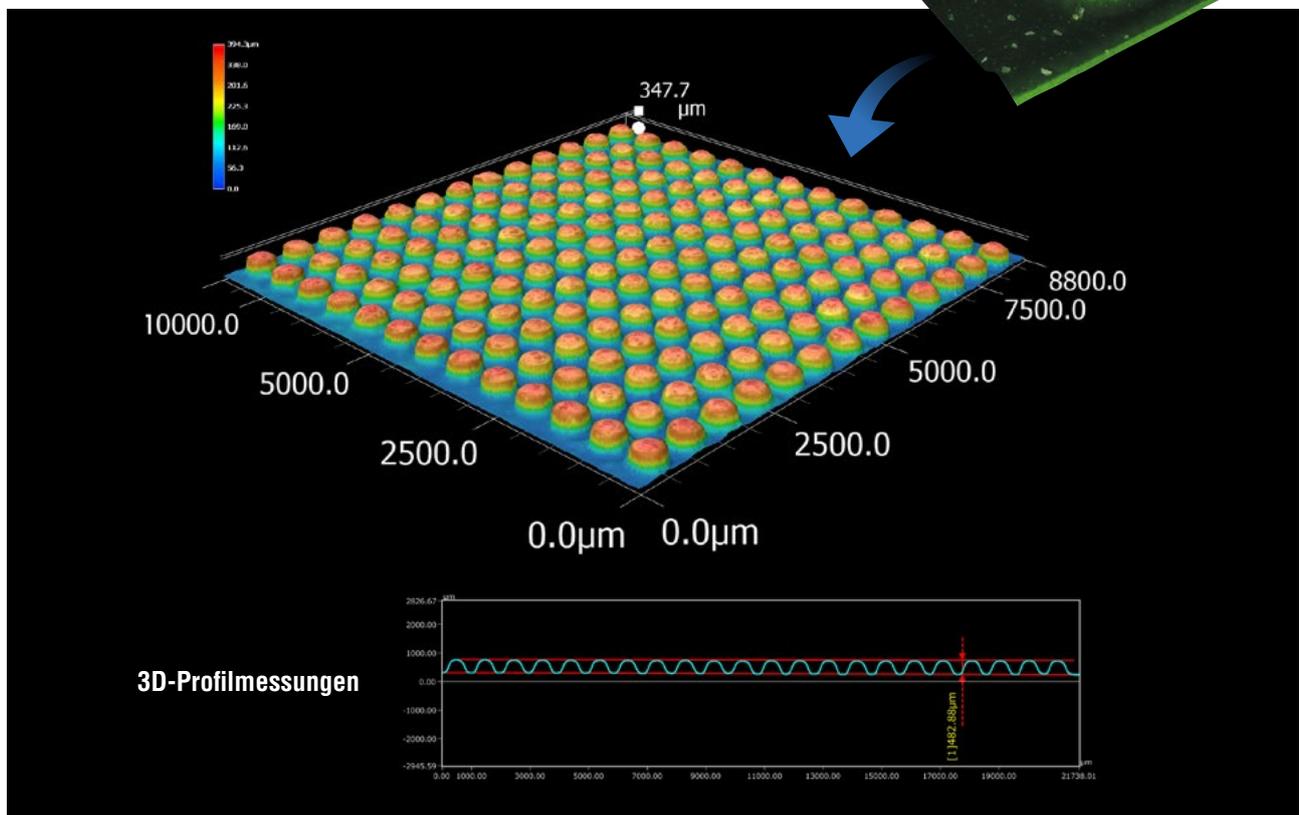
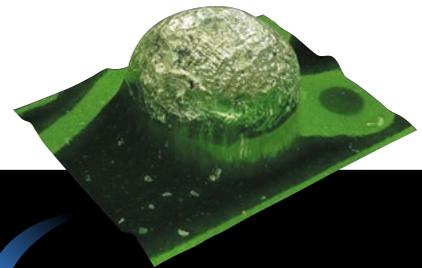


Zum Verschieben auf gewünschte Stelle klicken

Laserdruck (50×)

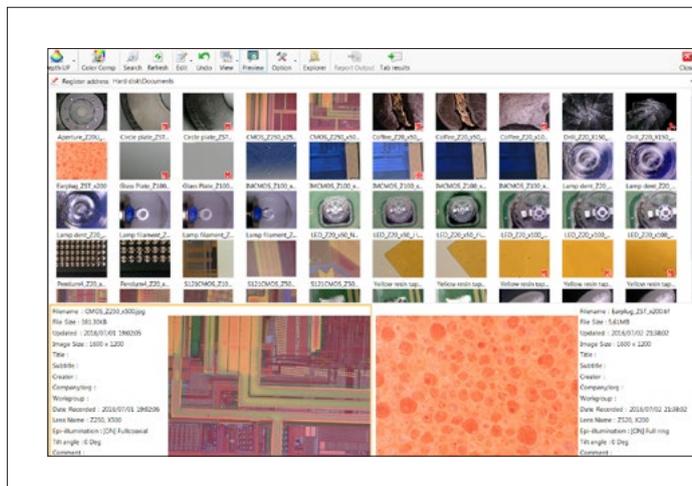
## PANORAMA-3D-MESSUNGEN

Während der Bildzusammensetzung können auch Höheninformationen ermittelt werden, um ein 3D-Bild des gesamten Bereichs zu erstellen. An diesem zusammengesetzten 3D-Bild können auch Messungen vorgenommen werden.



### Aufnahmen einfach per Knopfdruck

Bilder können direkt im Album des VHX-6000 oder in einem Netzwerkordner abgespeichert werden. Dateiname, Bediener, Organisation, verwendetes Objektiv, Vergrößerung und Kommentare können zusammen mit dem Bild gespeichert werden. Dadurch ist eine schnelle Datenbanksuche im Album möglich.



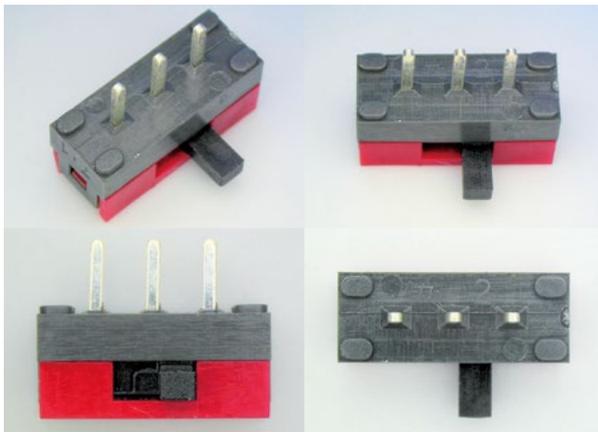
### DIREKTE BERICHTAUSGABE

Zusammen mit detaillierten Informationen wie Erfassungsdatum, Objektiv und Vergrößerung können Bilder als Bericht im Microsoft Excel- oder Word-Format exportiert werden. Das Layout für Berichte kann jederzeit geändert und als Vorlage gespeichert werden.



### Bildschirmteilung/Kommentarfunktion

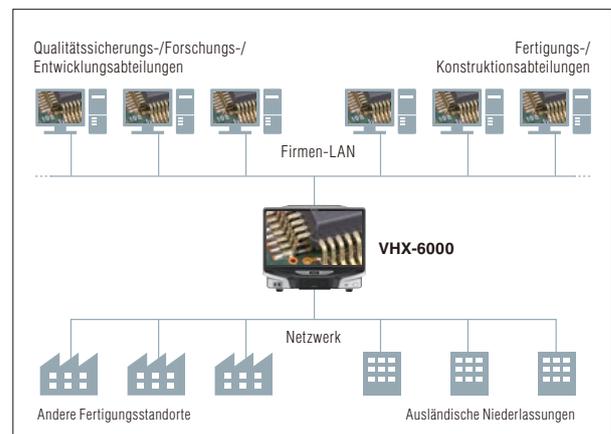
Mehrere Bilder können in einem einzigen Bild zusammengefasst werden, um unterschiedliche OK/n.i.O.-Messobjekte oder Betrachtungen aus unterschiedlichen Winkeln bzw. in unterschiedlicher Vergrößerung direkt miteinander vergleichen zu können.



Aufteilung in 4 Bildschirmsegmente

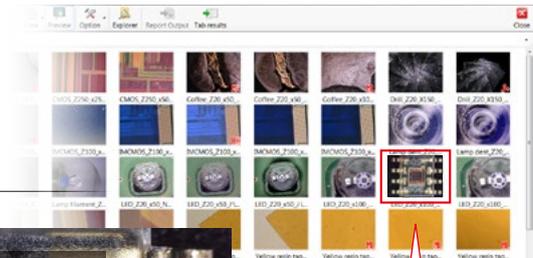
### Netzwerkverbindung

Das VHX lässt sich an ein LAN-Netzwerk anschließen, damit Bilder schnell und einfach an andere Abteilungen oder externe Standorte weitergegeben werden können.



## Nutzung der Bilderfassungsbedingungen

Die Bedingungen bei der Bilderfassung wie Helligkeit und Kameraeinstellungen können mit jedem Bild gespeichert werden. Später können diese Daten verwendet werden, um Bilder unter denselben Bedingungen aufzunehmen wie die Bilder zuvor. Dadurch können auch von unterschiedlichen Personen benutzerunabhängige Analysen durchgeführt werden.



Einfach nur das Bild aus dem Album auswählen!

**Ohne Reproduktion der Parameter**

**Mit Reproduktion der Parameter**

BELICHTUNGS-ZEIT

VERSTÄRKUNG

LICHTWECHSEL

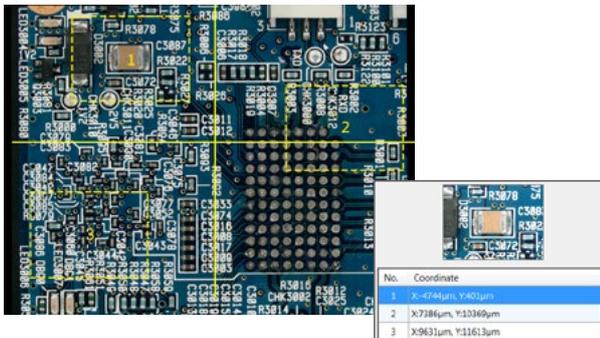
KANTENVER-STÄRKUNG

WEISS-ABGLEICH

LICHT-INTENSITÄT

## Teaching-Funktion (Positionseinstellung)

Die Bilder werden automatisch an den zuvor ausgewählten Positionen erfasst. Um gesamtcharfe Bilder zu erhalten, kann auch die Tiefenzusammensetzung eingesetzt werden.



## PC-Modus/Antivirus-Software

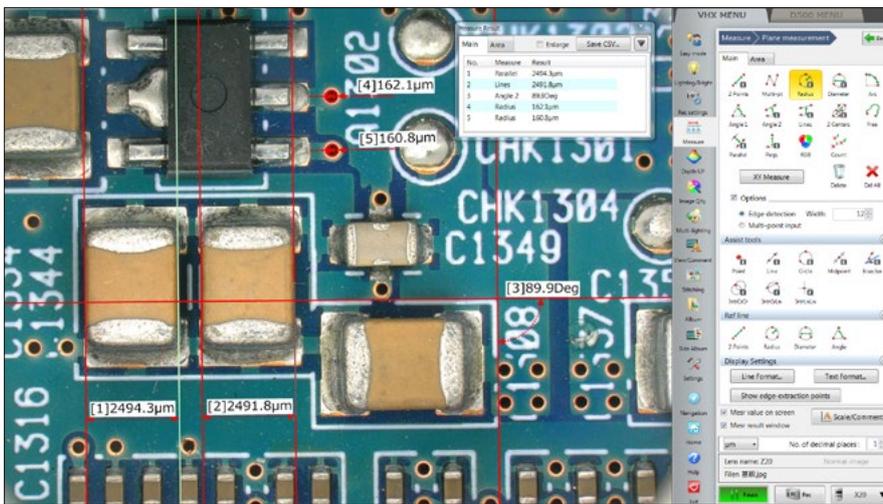
Im PC-Modus können auf dem VHX-6000 unterschiedliche Softwareprogramme und Treiber für die Peripheriegeräte installiert werden, wie z. B. Druckertreiber, Microsoft Office und Antiviren-Software.

## Videoaufzeichnung

Änderungen und Verschiebungen, die sich über einen längeren Zeitraum ergeben, können mithilfe der Videoaufzeichnung erfasst werden. Jedes Video wird als AVI-Datei gespeichert, die auf dem VHX-6000 oder auf einem PC abgespielt werden kann.

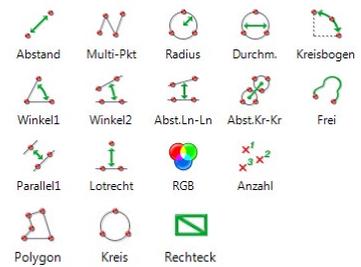
**Schnelles, präzises Messen**

Zahlreiche 2D- und 3D-Messungen können mit nur wenigen Mausklicks direkt am Bildschirm oder an einem separaten PC durchgeführt werden. Damit die Messungen vom Benutzer unabhängig bleiben, kann auch die automatische Kantenfunktion eingesetzt werden. Die Messergebnisse können anschließend mit dem Bild zusammen, als Datentabellen oder als Bericht direkt in ein spezifisches Format exportiert werden.



**VIELFÄLTIGE MESSWERKZEUGE**

Dank einer Vielzahl an Basis-Werkzeugen und automatischen Messwerkzeugen steht den Benutzern eine breite Auswahl an unterschiedlichen Messfunktionen zur Verfügung.



**TRIPLE'R-Funktion für die automatische Erkennung von Objektiv & Vergrößerung**

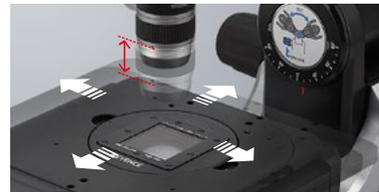
Mit der TRIPLE'R-Funktion werden drei Informationen, nämlich angeschlossenes Objektiv, Objektivtyp und Vergrößerung, automatisch erkannt und zusammen mit den Bildern gespeichert. So bereitet die Vergrößerung beim Messen keine Probleme mehr.



**Kalibrierung per Knopfdruck**

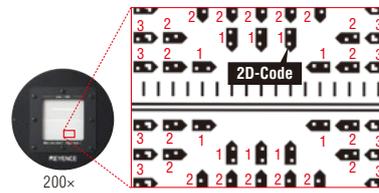
Am VHX-6000 ermöglicht der motorbetriebene XYZ-Objektisch neben der Fokuseinstellung auch eine automatische Positionierung, sodass beim Kalibrieren jeder zu demselben Ergebnis kommt.

**Automatische Positionserfassung und Fokuseinstellung**



Für die automatische Kalibrierung genügt es, die Skala auf den Objektisch zu legen und einen Knopf zu drücken. Manuelle Eingriffe, wie das Verschieben auf eine bestimmte Position, das Einstellen des Fokus oder das Angeben von Messlinien, entfallen.

**AbleSEN von 2D-Codes an dedizierten Skalen**

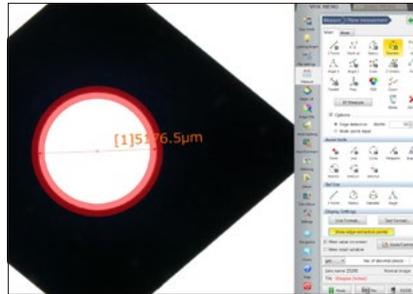


Anhand der 2D-Codes auf der Skala wird der XY-Objektisch automatisch auf die optimale Position verschoben. Da der Bediener an keiner Stelle eingreifen muss, sind die Ergebnisse der Kalibrierung benutzerunabhängig.

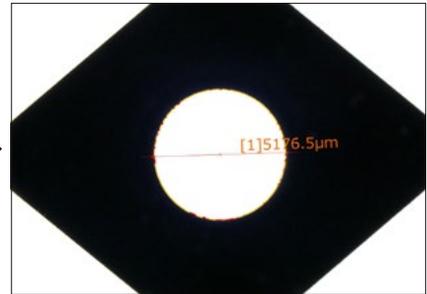
Glasmaßstab für drei Vergrößerungen OP-87427

## Automatische Kantenerkennung für benutzerunabhängiges Messen

Wenn Messpunkte direkt mit der Maus ausgewählt werden, können die Ergebnisse je nach Benutzer variieren. Bei der automatischen Kantenerkennung werden die Messungen anhand der Kontrastunterschiede in einem Bild durchgeführt. Dadurch werden benutzerbedingte Fehler weitestgehend ausgeschlossen und die Zuverlässigkeit der Messergebnisse erhöht.



Automatische Erkennung der Kanten.



Man erhält ein benutzerunabhängiges Ergebnis.

XY-Messsystem: **VH-M100E**

### Messmikroskop-System



Anzeigeeinheit **OP-84483**

Durchlicht-Beleuchtungseinheit **OP-84484**

Zur deutlichen Kantenerkennung eines Objekts

### Unterstützt Nachverfolgbarkeit für zuverlässige Messungen

Das XY-Messsystem liefert aufgrund seines Nachverfolgbarkeitssystems Messungen mit hoher Zuverlässigkeit.



### Messsoftware mit hoher Benutzerfreundlichkeit: VHX-H2M2



#### BILDSCHIRMANZEIGE IN ECHTZEIT

Die XY-Messergebnisse erscheinen in Echtzeit auf dem Bildschirm.

#### VERSCHIEDENE MESSMODI

Abstand zwischen zwei Punkten, Radius, Winkel und zahlreiche weitere Messwerkzeuge sind im serienmäßigen Lieferumfang enthalten.

#### ERFASSEN EINES ÜBERSICHTSBILDES

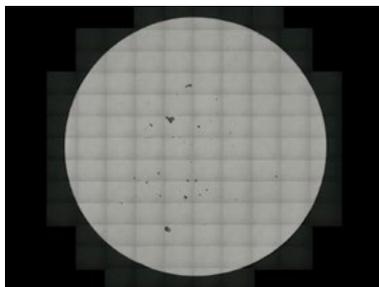
Sobald ein Übersichtsbild registriert worden ist, wird der aktuelle Messpunkt stets angezeigt, selbst wenn sich das Bildfeld bei hoher Vergrößerung ändert.

**Restschmutzanalyse (technische Sauberkeit) ISO 16232 und VDA 19**

Diese Analysen können in Übereinstimmung mit der ISO-Norm 16232 und VDA 19 durchgeführt werden.

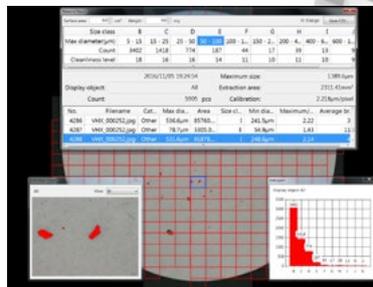
Nach Erfassen des Gesamtmessbereichs lässt sich das Bild in mehrere Regionen aufteilen und jede Region einzeln analysieren. Dadurch ist sogar eine Analyse großer Flächen bei hoher Auflösung möglich. Analyseergebnisse lassen sich anschließend als Datentabelle speichern.

Dank der großen Tiefenschärfe können selbst Messobjekte mit unebener Oberfläche effizient und zuverlässig vermessen werden.



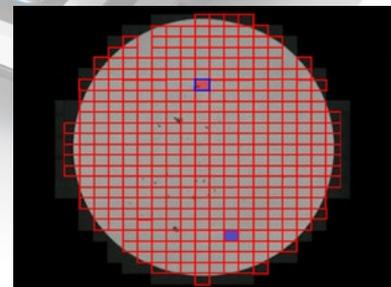
**Bilderfassung von  $\varnothing 46$  mm innerhalb von etwa 40 Sekunden**

Hochgeschwindigkeitsaufzeichnungen sind dank des motorbetriebenen XY-Objektstischs möglich.



**Messungen von 1 µm**

Mit dem hochauflösenden Mikroskop-Objektiv und der großen Tiefenschärfe gelingen hochpräzise Messungen.



**Automatische Anzeige des empfohlenen Einstellbereichs**

Flächen mit dem meisten bzw. geringsten Restschmutz werden automatisch am Navigationsbildschirm angezeigt.

**Automatische Flächenmessung/Zählung**

Aufgaben, wie das automatische Messen der Fläche und das Zählen der darin enthaltenen Messbereiche, können für eine spezifische Bedingung durchgeführt werden. Die einfache Bedienung ermöglicht Analysen mit hoher Zuverlässigkeit.

FLÄCHEN-  
MESSUNG

KORNGRÖSSE

PARTIKELANALYSE

**Binäre  
Verarbeitung**

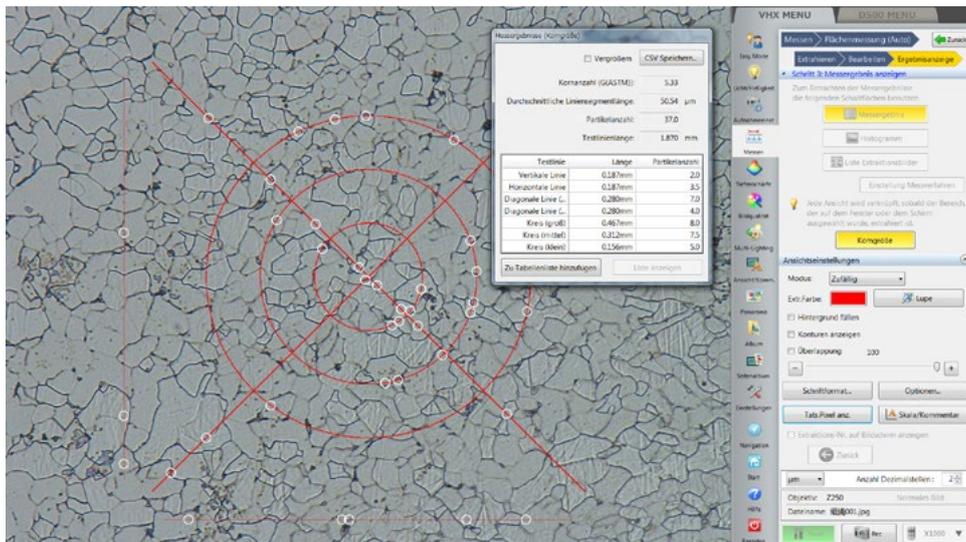
Kristall (100x)

Messergebnisse als Liste

Messergebnisse als Histogramm

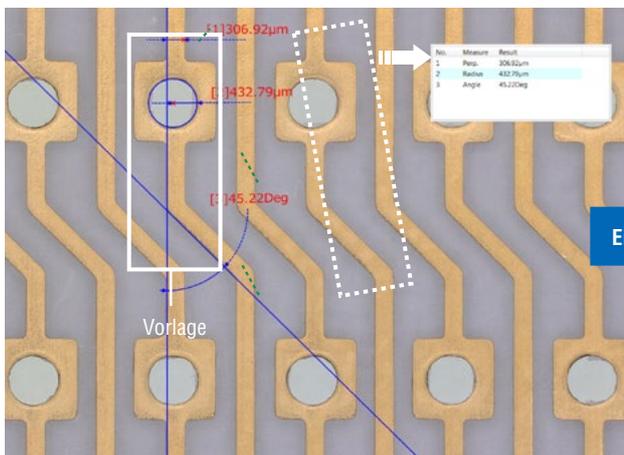
## Korngrößenbestimmung und Analyse

Mit dieser Funktion kann die Korngrößenbestimmung nach ASTM E1382 Standard und nach DIN EN ISO 643 durchgeführt werden. Unsere neueste Software bietet eine schnelle und automatische Analyse, sodass die Notwendigkeit des manuellen Auszählens entfällt. Die Messergebnisse lassen sich einfach als Bild oder Bericht abspeichern und ermöglichen so eine hilfreiche Dokumentation. Zudem ist es möglich Messvorlagen zu erstellen, welche anschließend nur noch aufgerufen werden müssen, um die Analyse durchzuführen. So sparen Sie nicht nur Zeit, sondern schaffen auch Reproduzierbarkeit.

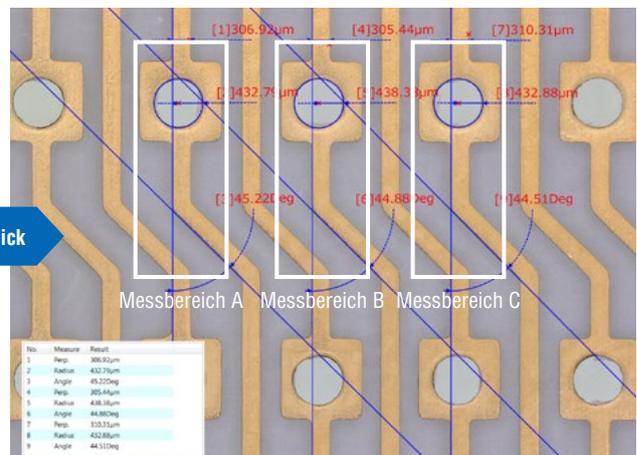


## Automatische Ein-Klick-Messung

Mit dem VHX-6000 lassen sich mehrere Messungen als Vorlage speichern, die dann einfach per Mausklick auf unterschiedliche Positionen angewendet werden können. Mithilfe des Musterabgleichs kann eine Vorlage korrekt mit den Zielpositionen abgestimmt werden. Die Ergebnisse der Messung können über das Datenkompilierungstool in eine Microsoft Excel-Datei exportiert werden.



Ohne automatische Ein-Klick-Messung Suche nach einem Erkennungsziel anhand einer Vorlage



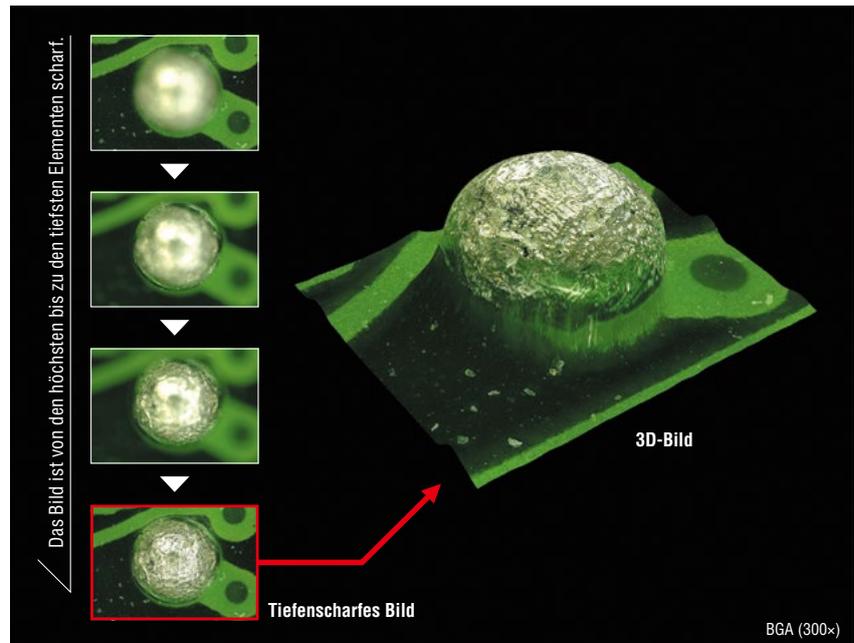
Automatische Ein-Klick-Messung Ablauf der automatischen Messung

## 3D-Erfassung

Mit einem einzigen Knopfdruck auf der Konsole lässt sich neben dem 3D-Bild auch eine Tiefenzusammensetzung erzeugen. Über den motorbetriebenen Z-Achse wird außerdem gewährleistet, dass außer der Betätigung einer Taste kein weiterer Eingriff vom Benutzer erforderlich ist.



Einfach die Taste auf der Konsole drücken



BGA (300x)

## Präzises D.F.D. 2.0

Mit dem von KEYENCE entwickelten präzisen D.F.D. 2.0-Verfahren werden anhand vieler Bilder, die aus unterschiedlichen Höhen aufgenommen wurden, kleine Änderungen in der Textur analysiert. Dies ermöglicht exakte 3D-Bilder.



Herkömmliches D.F.D. von KEYENCE



Präzises D.F.D. 2.0 von KEYENCE Schraube

**D.F.D.-Verfahren (Depth from Defocus, Schärfentiefe durch Defokussierung)**

Um Höheninformationen mithilfe des D.F.D.-Verfahrens zu ermitteln, wird eine Serie von 2D-Bildern, die aus unterschiedlichen Höhen aufgenommen wurden, auf ihre Abweichungen hin analysiert. So können Benutzer präzise 3D-Bilder mit weniger Abstufungen in der Z-Achse aufnehmen.

## Automatische Einstellung der Tiefenzusammensetzung selbst bei schrägem Aufnahmewinkel

Kantenverschiebungen und Vibrationen, die beim Aufnehmen der Bilderfolge auftreten, werden automatisch korrigiert, sodass das resultierende Tiefenzusammensetzungsbild immer von guter Qualität ist. Dank dieser Technologie erhält man auch bei Schrägwinkelaufnahmen stets hochwertige, tiefscharfe Bilder.



Ohne automatische Anpassung



Mit automatischer Anpassung

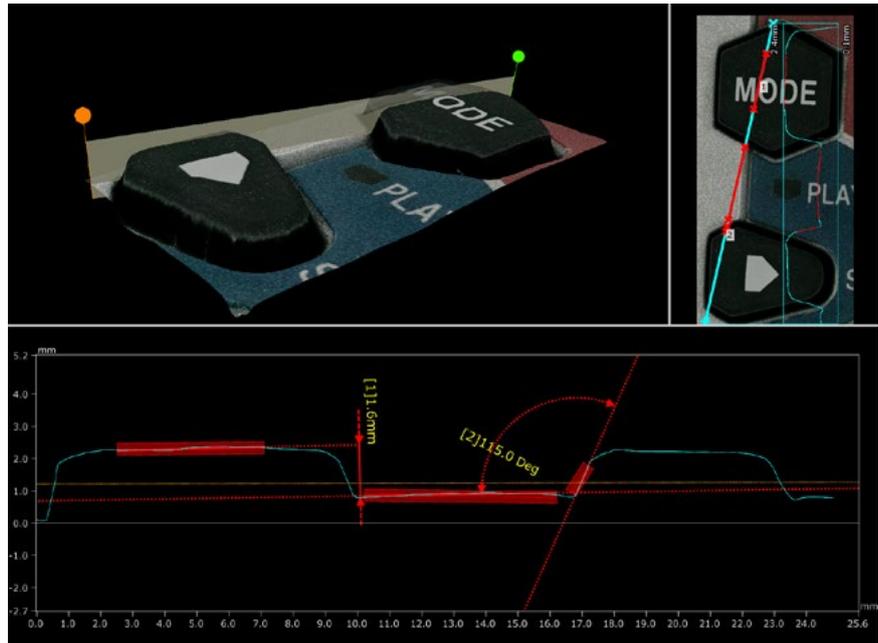
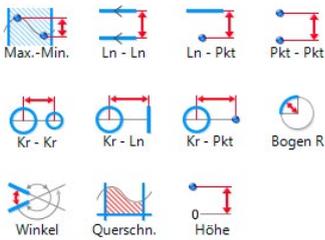
Spule (20x)



### 3D-Messfunktion

Ein 3D-Bild enthält in jeder Position Höheninformationen, sodass die tatsächliche Form dreidimensional vermessen werden kann. Sobald ein 3D-Bild gespeichert wurde, können jederzeit neue Messungen durchgeführt werden.

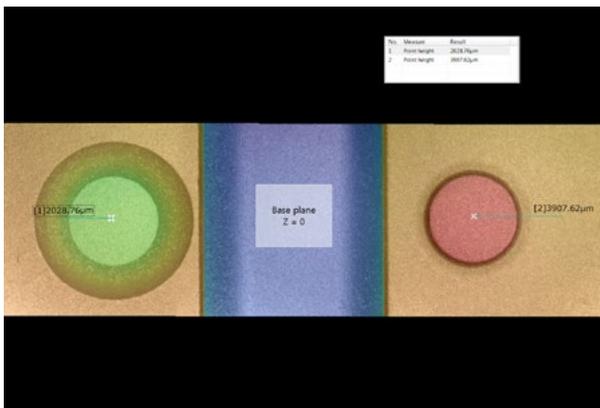
#### Zahlreiche Messfunktionen



Konsole (50x)

### Höhenmessung

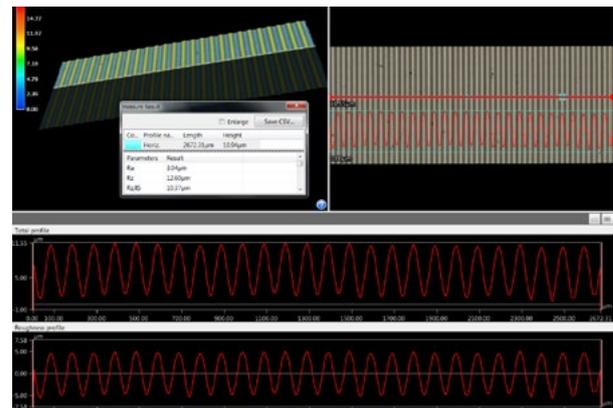
Um Höhenunterschiede zu messen, braucht man nur zwei Punkte oder Linien am Bildschirm auszuwählen. Die höchsten/tiefsten Punkte in einem bestimmten Bereich können automatisch detektiert und für benutzerunabhängige Messungen genutzt werden.



Bearbeitete Metallkomponente (50x)

### Rauheitsmessung

Durch Messung der Linien- und Oberflächenrauheit lässt sich die Oberflächenqualität zuverlässig beurteilen.



Standardmäßiges Rauheitsmessobjekt (1500x)

# 100 × 100 mm großer motorbetriebener XY-Objekttisch VHX-S660E

Der 100 × 100 mm große motorbetriebene XY-Objekttisch und die motorbetriebene Z-Achse ermöglichen eine flexible und detaillierte Betrachtung von großen Messobjekten.

## GROSSER XY-VERFAHRBEREICH

Mit dem motorbetriebenen XY-Objekttisch lassen sich große Flächen schnell und detailliert betrachten.

## HOHE GESCHWINDIGKEIT DES XY-OBJEKTSTISCHES

Dank der verbesserten Verfahrgeschwindigkeit lässt sich beispielsweise bei Navigationsbildern und Panorama-Aufnahmen Zeit sparen.

## TIEFENSCHARF BETRACHTEN AUS ALLEN WINKELN

Aufgrund der schnellen und präzisen Positionierung der motorbetriebenen Z-Achse werden schnell tiefscharfe Bilder erzeugt, selbst aus der Schräge von bis zu 90 Grad.

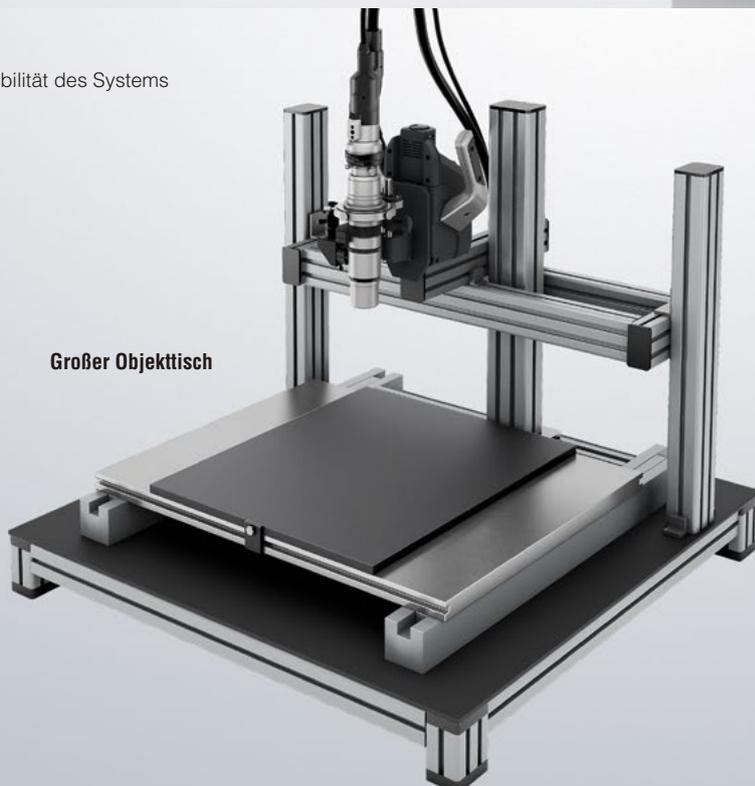
## SCHNELL VERSTELLBARE Z-ACHSE

Dank der schnellen und präzisen Positionierung der motorbetriebenen Z-Achse werden schnelle Tiefenzusammensetzungen und zuverlässige 3D-Messungen ermöglicht.



Flexibilität des Systems

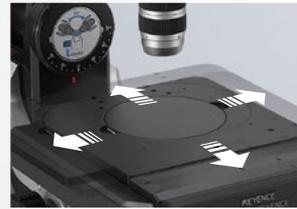
Großer Objekttisch



Verstellbarer Arm



## Konsole ermöglicht intuitive XYZ-Verstellung



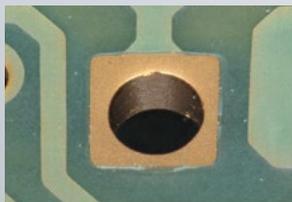
Einfach nur den Joystick bewegen, um den XY-Objektisch in die jeweilige Richtung zu verstellen.



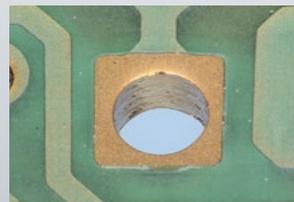
Um den Objektisch entlang der Z-Achse zu verschieben, einfach am Stellrad drehen. Da die Konstruktion allgemeinen Mikroskopmechanismen sehr ähnlich ist, können auch Erstbenutzer das Instrument einfach bedienen.

## Integrierte LED-Durchlichtbeleuchtung

Die LED-Durchlichtbeleuchtung kann in Kombination mit der Ring- und/oder Koaxialbeleuchtung des Objektivs verwendet werden. Die unterschiedlichen Lichtquellen lassen sich unabhängig voneinander anpassen, sodass die Betrachtung stets mit optimal abgestimmter Ausleuchtung erfolgt.



Ringbeleuchtung



Ringbeleuchtung + Durchlichtbeleuchtung

Durchgangsöffnung (100x)



## Drehwinkelsensor zur einfachen Bedienung\*

Der integrierte Sensor erkennt den Drehwinkel des XY-Objektischs, sodass auch bei vorangegangener Rotation eine Verstellung in die am Bildschirm angezeigte Richtung möglich ist. So können Benutzer den Objektisch intuitiv verstellen.

\*VHX-S650E

→ Einfaches Verstellen per Joystick

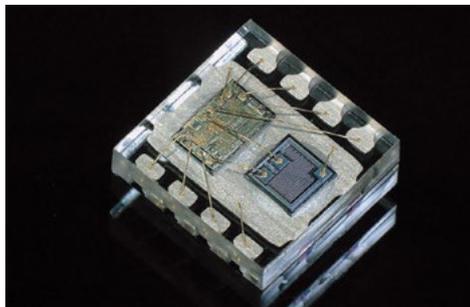


## Makro- und mikroskopische Betrachtung mit nur einem Objektiv



## 100-FACHER OPTISCHER ZOOMFAKTOR MIT NUR EINEM OBJEKTIV

**NIEDRIGE  
VERGRÖSSERUNG**



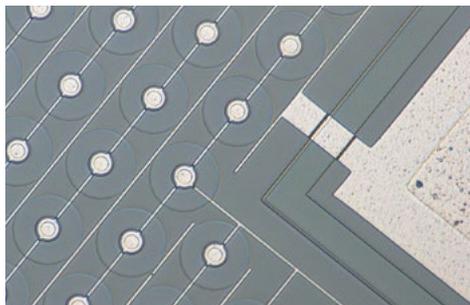
Lichtsensor (50×)



Querschnitt durch Metall (20×)



**HOHE  
VERGRÖSSERUNG**



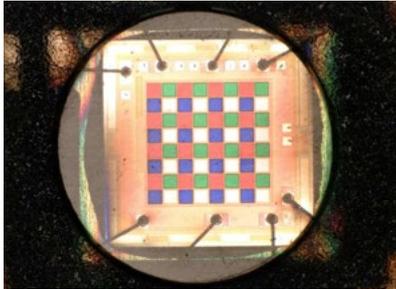
Lichtsensor (1500×)



Querschnitt durch Metall (1500×)

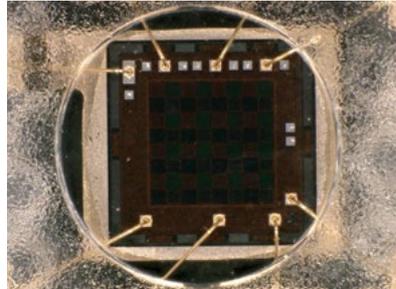
# EINGEBAUTE HELLFELD-, DUNKELFELD- UND KEYENCE MIX-BELEUCHTUNG ZUR VIELSEITIGEN VISUALISIERUNG VON DETAILS

Kombiniert Hellfeld- und Dunkelfeldbeleuchtung und bietet somit eine breite Auswahl von Visualisierungsmethoden. Beleuchtungseinstellungen können exakt gespeichert und später erneut aufgerufen werden, wodurch eine schnelle, wiederholbare Bilderfassung ermöglicht wird.



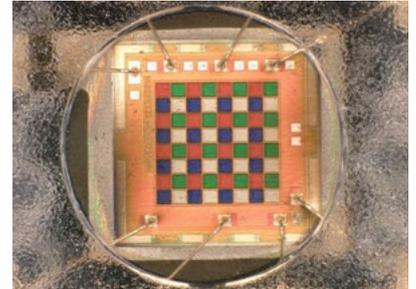
## HELLFELD

Das Hellfeld ermöglicht die Visualisierung der Fläche des Farbsensors.



## DUNKELFELD

Das Dunkelfeld ermöglicht die Visualisierung der Bonddrähte.



## MIX-BELEUCHTUNG

Die Kombination aus Hellfeld- und Dunkelfeldbeleuchtung ermöglicht eine klare Betrachtung des gesamten Messobjekts, demnach die Fläche des Farbsensors sowie die Bonddrähte.

# EINFACHE BETRACHTUNG, AUCH AUS UNTERSCHIEDLICHEN WINKELN



Das kompakte Design des zweifachen Zoomobjektivs und die Flexibilität des Stativs mit freier Winklereinstellung ermöglichen es, das Messobjekt aus unterschiedlichen Winkeln und unter jeder Vergrößerung zwischen 20x und 2000x zu betrachten.

Modell		VH-ZST					
Vergrößerung <sup>*1</sup>		20x	100x	200x	500x	1000x	2000x
Sichtfeld (mm)	H (Horizontal)	15,24	3,05	1,52	0,61	0,30	0,15
	V (Vertikal)	11,4	2,28	1,14	0,46	0,23	0,11
	D (Diagonal)	19,05	3,81	1,91	0,76	0,38	0,19
Arbeitsabstand (mm)		15					

\*1 Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor

## Hochauflösende RZ-Objektive



Einheiten für die automatische Objektiv-/Zoom-Erkennung gehören bei TRIPLE'R-kompatiblen Objektiven zum Lieferumfang.

### Universell einsetzbares Makro-Zoomobjektiv **VH-Z00R/Z00T**

0,1 ▶ 50

#### Makro-Zoomobjektiv

Innerhalb eines Vergrößerungsbereichs von 0,1x bis 50x kann das Messobjekt entweder als Ganzes oder mit deutlicher Vergrößerung betrachtet werden. Dieses Makroobjektiv zeichnet sich durch einen Arbeitsabstand von 95 mm sowie einfache Handhabung und hohe Leistungsfähigkeit aus.

Modell		VH-Z00R/Z00T						
Vergrößerung *		0,1x	0,5x	1x	5x	10x	30x	50x
Sichtfeld (mm)	Horizontal	3200	640	320	61	30,5	10,2	6,1
	Vertikal	2400	480	240	45,5	22,8	7,6	4,6
	Diagonal	4000	800	400	76,2	38,1	12,7	7,6
Arbeitsabstand (mm)		Ca. 7700	Ca. 1500	Ca. 720	95			

\* Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor



### Universal-Zoomobjektiv **VH-Z20R/Z20T**

20 ▶ 200

#### Hochauflösendes Objektiv für Bilder mit hoher Tiefenschärfe

Das VH-Z20R/Z20T ermöglicht hochauflösende Betrachtungen von Standardvergrößerungen von 20x bis 200x. Dieses Objektiv wurde im Hinblick auf die gleichzeitige Optimierung von Tiefenschärfe und Auflösung konzipiert. Ein handgeführter Betrachtungsmodus ist ebenfalls möglich.

Modell		VH-Z20R/Z20T					
Vergrößerung *1		20x	30x	50x	100x	150x	200x
Sichtfeld (mm)	Horizontal	15,24	10,16	6,10	3,05	2,03	1,52
	Vertikal	11,40	7,60	4,56	2,28	1,52	1,14
	Diagonal	19,05	12,70	7,62	3,81	2,54	1,91
Tiefenschärfe *2 (mm)		34	15,5	6,0	1,6	0,74	0,44
Arbeitsabstand (mm)		25,5					

\*1 Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor

\*2 Dieser Wert gilt, wenn der Tiefenschärfe Vorrang eingeräumt wird. Die Tiefenschärfe ändert sich je nach Blendeneinstellung.



### Universal-Zoomobjektiv **VH-Z100R/Z100T**

100 ▶ 1000

#### Hochauflösendes Objektiv mit großem Messabstand

Dieses innovative Objektiv wurde speziell für die widersprüchlichen Anforderungen nach höherer Auflösung, größerem Messabstand und höherer Tiefenschärfe entwickelt. Es bietet sowohl Hellfeld- als auch Dunkelfeldbeleuchtung.

Hellfeld	Dunkelfeld
Polarisation	

Modell		VH-Z100R/Z100T					
Vergrößerung *1		100x	200x	300x	500x	700x	1000x
Sichtfeld (mm)	Horizontal	3,05	1,53	1,02	0,61	0,44	0,30
	Vertikal	2,28	1,14	0,76	0,46	0,33	0,23
	Diagonal	3,81	1,90	1,27	0,76	0,54	0,38
Arbeitsabstand (mm)		25 (20 *2)					

\*1 Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor

\*2 Mit montiertem Adapter für Dreifachbeleuchtung



### Zoomobjektiv für hohe Vergrößerungen **VH-Z250R/Z250T**

250 ▶ 2500

#### Hellfeld- und Dunkelfeldbeleuchtung bei hoher Vergrößerung

Die Umschaltung zwischen Hellfeld- und Dunkelfeldbeleuchtung erfolgt einfach per Knopfdruck. Das Objektiv bietet bei einem Arbeitsabstand von 6,5 mm Vergrößerungen von bis zu 2500x.

Hellfeld	Dunkelfeld
----------	------------

Modell		VH-Z250R/Z250T						
Vergrößerung *		250x	300x	500x	1000x	1500x	2000x	2500x
Sichtfeld (mm)	Horizontal	1,22	1,02	0,61	0,31	0,2	0,15	0,12
	Vertikal	0,92	0,76	0,46	0,23	0,15	0,11	0,09
	Diagonal	1,52	1,27	0,76	0,38	0,25	0,19	0,15
Arbeitsabstand (mm)		6,5						

\* Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor



### Hochauflösendes Zoomobjektiv **VH-Z500R/Z500T**

500 ▶ 5000

#### Unser Zoomobjektiv mit der höchsten Vergrößerung/Auflösung

Dieses Zoomobjektiv besteht aus hochwertigen Fluoritlinsen. Bei einem Arbeitsabstand von 4,4 mm bietet es Vergrößerungen bis in den Submikrometerbereich.

Modell		VH-Z500R/Z500T				
Vergrößerung *		500x	1000x	2000x	3000x	5000x
Sichtfeld (µm)	Horizontal	610	305	152	102	61
	Vertikal	457	229	114	76	46
	Diagonal	762	381	191	127	76
Arbeitsabstand (mm)		4,4				

\* Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor



20x bis 2000x Vergrößerung mit einem einzigen Objektiv

## Duales Zoomobjektiv VH-ZST

20 ▶ 2000

### 100x optischer Zoomfaktor mit gemischter Beleuchtung

Die Kombination von Hellfeld- und Dunkelfeldbeleuchtung ermöglicht eine klare Betrachtung des gesamten Messobjekts. Beleuchtungseinstellungen können gespeichert und später wieder aufgerufen werden, wodurch eine schnelle, wiederholbare Betrachtung ermöglicht wird.

Hellfeld	Dunkelfeld
Gemischte Beleuchtung	Polarisation

Modell		VH-ZST					
Vergrößerung *		20x	100x	200x	500x	1000x	2000x
Sichtfeld (mm)	Horizontal	15,24	3,05	1,52	0,61	0,30	0,15
	Vertikal	11,40	2,28	1,14	0,46	0,23	0,11
	Diagonal	19,05	3,81	1,91	0,76	0,38	0,19
Arbeitsabstand (mm)		15					

\* Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor



Ein einziges Objektiv für eine Vielzahl an Betrachtungen

**RZLENS**  
Echtes Zoomobjektiv

Einheiten für die automatische Objektiv-/Zoom-Erkennung gehören bei TRIPLE'R-kompatiblen Objektiven zum Lieferumfang.

## DIK Standardobjektiv VH-Z20UR/Z20UT

20 ▶ 200

### Beleuchtungsumschaltung einfach per Knopfdruck

An diesem Objektiv kann man für die optimale Beleuchtung ganz einfach zwischen Hell-/Dunkelfeld, Teilausleuchtung und Differential-Interferenz-Kontrast (DIK) umschalten. Mit einer Vergrößerung von 20x bis 200x ist das Objektiv für eine Vielzahl von Betrachtungsobjekten geeignet.

Hellfeld	Dunkelfeld
Teilausleuchtung	DIK

Modell		VH-Z20UR/Z20UT					
Vergrößerung *1		20x	40x	80x	100x	160x	200x
Sichtfeld (mm)	Horizontal	15,24	7,62	3,81	3,05	1,91	1,52
	Vertikal	11,40	5,70	2,85	2,28	1,43	1,14
	Diagonal	19,05	9,53	4,76	3,81	2,38	1,91
Arbeitsabstand (mm)		20,8*2					

\*1 Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor

\*2 Bei Verwendung mit dem Beleuchtungsaufsatz für große Flächen



## DIK Universalobjektiv VH-Z100UR/Z100UT

100 ▶ 1000

### Universal-Zoomobjektiv mit Differential-Interferenz-Kontrast

Dieses leistungsstarke Objektiv eignet sich für Hellfeld-, Dunkelfeld-, Polarisations- und DIK-Betrachtungen. Letztere ermöglichen eine deutliche Darstellung von Höhenunterschieden der Oberfläche.

Hellfeld	Dunkelfeld
Polarisation	DIK

Modell		VH-Z100UR/Z100UT					
Vergrößerung *1		100x	200x	300x	500x	700x	1000x
Sichtfeld (mm)	Horizontal	3,05	1,53	1,02	0,61	0,44	0,30
	Vertikal	2,28	1,14	0,76	0,46	0,33	0,23
	Diagonal	3,81	1,90	1,27	0,76	0,54	0,38
Arbeitsabstand (mm)		25(20 *2)					

\*1 Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor

\*2 Mit montiertem Adapter für Dreifachbeleuchtung



Klare Bilder aus der Distanz – LW-Objektive

**LWLENS**  
Teleobjektiv

Einheiten für die automatische Objektiv-/Zoom-Erkennung gehören bei TRIPLE'R-kompatiblen Objektiven zum Lieferumfang.

## Universalobjektiv mit großem Arbeitsabstand VH-Z50L/Z50T

50 ▶ 500

### Teleobjektiv mit einem Arbeitsabstand von 85 mm

Ermöglicht Betrachtungen in starker Vergrößerung mit einem großen Arbeitsabstand von 85 mm. Dieses Objektiv ist hervorragend für die Betrachtung von Objekten geeignet, die aufgrund der umgebenden Strukturen schwer zugänglich sind.

Modell		VH-Z50L/Z50T					
Vergrößerung *		50x	100x	200x	300x	400x	500x
Sichtfeld (mm)	Horizontal	6,09	3,05	1,53	1,02	0,76	0,61
	Vertikal	4,57	2,28	1,14	0,76	0,57	0,46
	Diagonal	7,62	3,81	1,90	1,27	0,95	0,76
Arbeitsabstand (mm)		85					

\* Vergrößerung auf einem 15-Zoll-Monitor



Basismodell  
**VHX-950F**

**Die Grundfunktionen in einem benutzerfreundlichen Paket**



**GROSSE TIEFENSCHÄRFE**

Objektiv, Kamera und Grafiksystem sind auf große Tiefenschärfe ausgelegt.

**MIKROSKOPIE, MESSUNG UND DOKUMENTATION IN EINEM EINZIGEN GERÄT**

Das VHX-950F bietet eine intuitive Bedienung dank eines bewährten Systems an Hardware und Software.

**FREIE WINKELBETRACHTUNG**

Durch das Schwenken der Kamera um bis zu 90 Grad und die Rotation des XY-Objektstischs ist eine flexible und tiefenscharfe Betrachtung auch aus der Schräge möglich.

**TIEFENZUSAMMENSETZUNG**

Ermöglicht tiefenscharfe Bilder von Messobjekten mit Höhenunterschieden.

## Freie Winkelbetrachtung VH-S30F/S30B

### BELIEBIGER KAMERAWINKEL

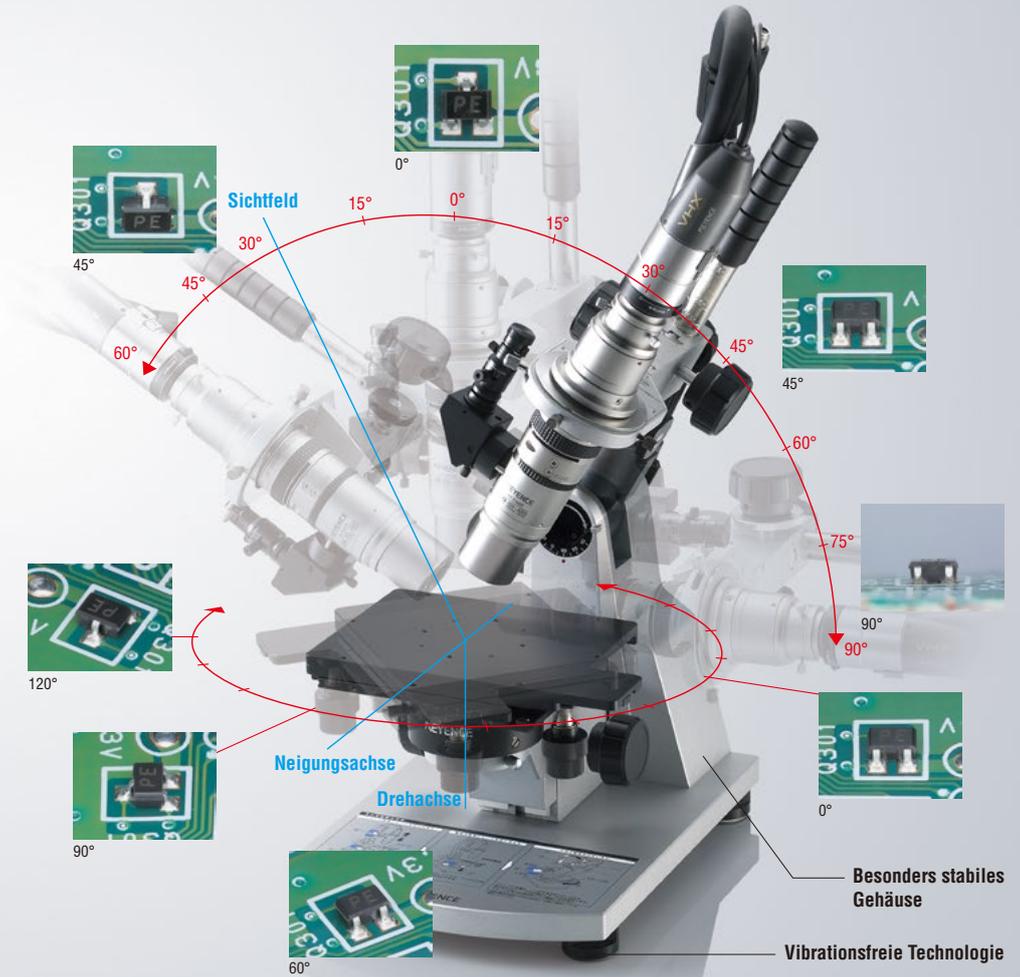
Ein spezieller Mechanismus sorgt dafür, dass das Messobjekt auch dann im Sichtfeld zentriert bleibt, wenn die Kamera beliebig geneigt wird.

### VIBRATIONSGEDÄMPFTE TECHNOLOGIE

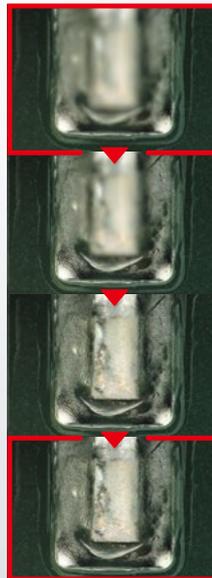
Niedrig- bis hochfrequente Vibrationen werden in der vibrationsfreien Umgebung absorbiert und ermöglichen eine störungsfreie Betrachtung.

### GEHÄUSE MIT HOHER STABILITÄT

Das stabile, schwere Gussgehäuse mit seiner soliden Bauform und dem niedrigen Schwerpunkt ermöglicht stabile Betrachtungen.



Fokus auf einer Ebene.



Die Tiefenzusammensetzung ist abgeschlossen.

### Tiefenzusammensetzung und 3D-Anzeigefunktionen

Das Messobjekt lässt sich ganz einfach durch Verschieben des Objektivs von unten nach oben anhand eines Tiefenzusammensetzungsbilds in einer 3D-Ansicht darstellen.



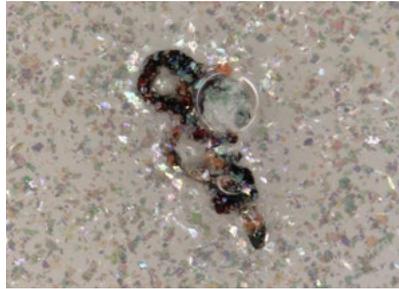
Mit der Maus nach Wunsch drehen, vergrößern und verkleinern

3D-Anzeige

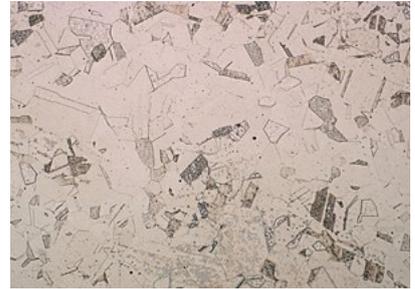
AUTOMOBIL- UND METALLINDUSTRIE



Zahnrad (50x)

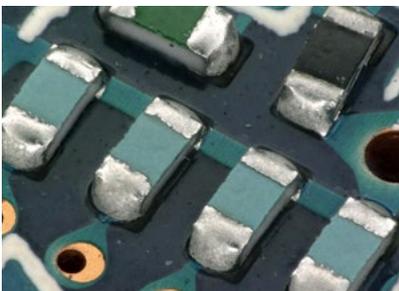


Fremdkörper in Lack (500x)

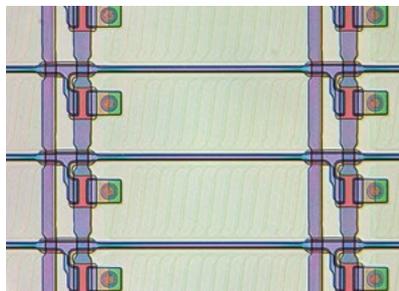


Metallstruktur (100x)

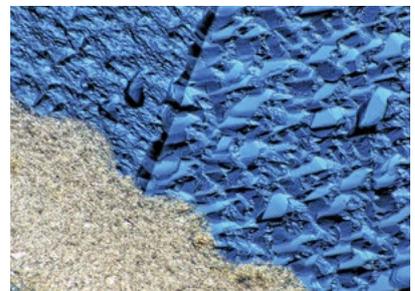
ELEKTRO- UND ELEKTRONIKINDUSTRIE



Kondensator (100x)

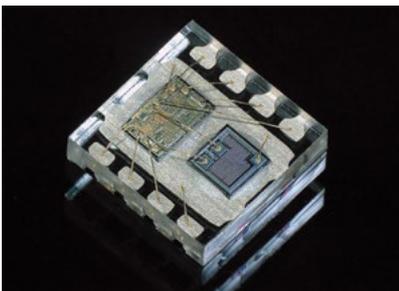


Indiumzinnoxidfolie (1000x)

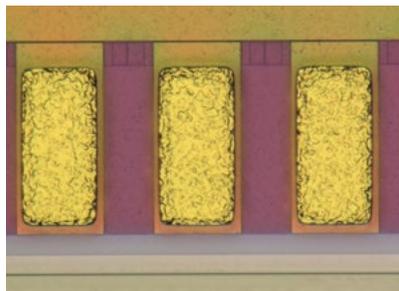


Solarzelle (1000x)

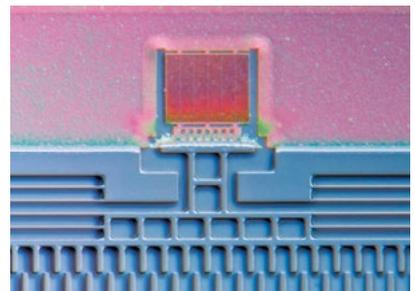
HALBLEITERINDUSTRIE



Lichtsensoren (50x)

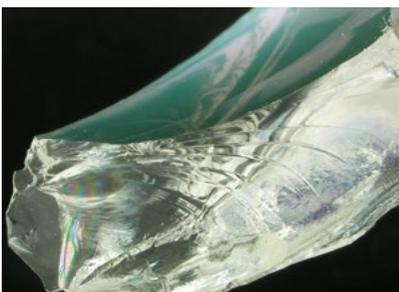


Erhebung (1000x)

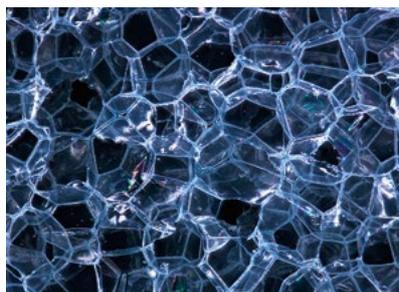


Mikrosysteme: GMR-Filter (1000x)

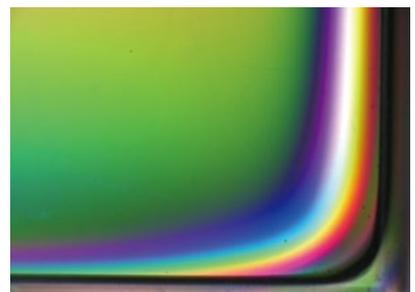
GRUNDSTOFF-/CHEMIEINDUSTRIE



Risse im Glas (20x)



Isoliermaterial (100x)

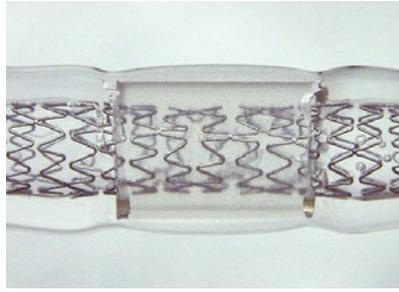


Restspannung (700x)

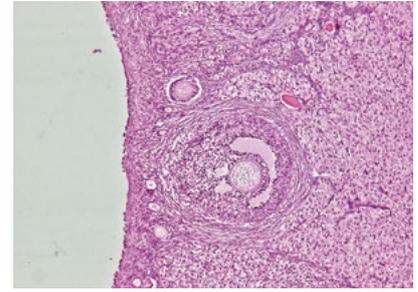
## LEBENSMITTEL- UND PHARMAINDUSTRIE



Badesalz (20x)

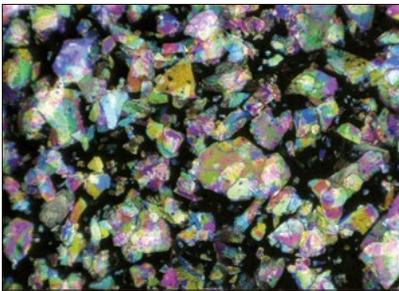


Stent für Ballonkatheter (100x)

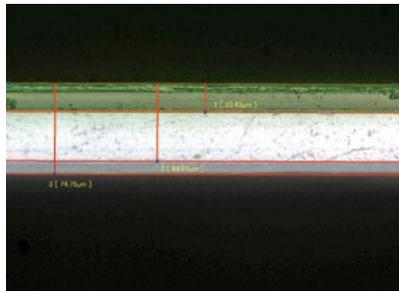


Eierstock (200x)

## WEITERE ANWENDUNGSBEISPIELE



Glimmer (500x)

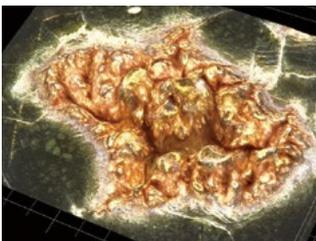


Mehrschichtige Folie im Querschnitt (1000x)



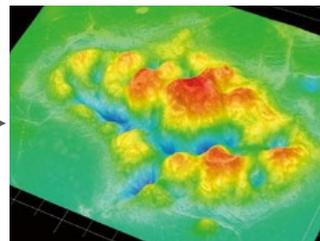
Menschliche Haut (50x)

## ERWEITERTE FUNKTIONEN/ANWENDUNGSBEREICHE



Laserabtrag (500x)

3D-Bild

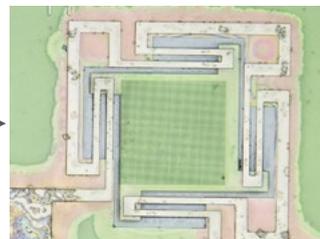


Farbiges Höhenbild



Photonischer Kristallfilter (1000x)

8-Bit-Bild



16-Bit-HDR-Bild



Risse in Edelstahl (300x)



Zusammengesetztes Bild

# ÜBERSICHT ZUR SYSTEMKONFIGURATION

## Produktpalette der Modellreihe VHX

ZST-Seitenlichtadapter  
**OP-87796**



Polarisations-  
beleuchtungsadapter  
**OP-51649**



Kontaktadapter  
**OP-81880**



Polarisations-  
beleuchtungsadapter  
**OP-72405**



Koaxialer Polarisationsadapter  
**OP-72406**



Adapter für  
Standardbeleuchtung  
**OP-72402**



Seitenlichtadapter  
**OP-72404**



Adapter für großflächige  
Beleuchtung  
**OP-87298\*4**



Adapter für Streulicht  
**OP-87299**



Seitenlichtadapter  
**VH-K20**



Superdiffuser  
Beleuchtungsadapter  
**OP-42305**



Polarisationsbeleuchtungsadapter  
**OP-87429**



Diffuser Beleuchtungsadapter  
**OP-35324**



Kontaktloser diffuser Adapter  
**OP-35414**



Multidiffuser Adapter  
**OP-35469**



Adapter für  
Höllfeld-Beleuchtung  
**OP-35416**



Seitenlichtadapter  
**VH-K150**



### RZ-OBJEKTIV\*1

Duales Zoomobjektiv  
**VH-ZST**



20x bis 2000x

Hochauflösendes  
Zoomobjektiv  
**VH-Z500R/Z500T**



500x bis 5000x

Zoomobjektiv für hohe  
Vergrößerungen  
**VH-Z250R/Z250T**



250x bis 2500x

Universal-Zoomobjektiv  
**VH-Z100R/Z100T**



100x bis 1000x

DIK Universalobjektiv  
(100x bis 1000x)  
**VH-Z100UR/Z100UT**



100x bis 1000x

DIK Standardobjektiv  
(20x bis 200x)  
**VH-Z20UR/Z20UT**



20x bis 200x

Universelles Zoomobjektiv  
**VH-Z20R/Z20T**



20x bis 200x

Universell einsetzbares Makro-Zoomobjektiv  
**VH-Z00R/Z00T**



0,1x bis 50x

SCP (Sharp Color Polarized Light) Set  
**OP-87821/  
OP-86927\*3**



Dunkelfeldbe-  
leuchtung für  
Z100/Z100U/  
Z20U  
**OP-88164**



HDIC (High Differential  
Interference Contrast) Set  
**OP-86943**



Polarisationsadapter  
**OP-72407\*2**



Polarisationsfilter  
**OP-87800\*2**



HDIC (High Differential  
Interference Contrast) Set  
**OP-87297**



Anti-Glanz  
Beleuchtungsring  
**OP-32009**



### LW-OBJEKTIV

Universalobjektiv mit großem  
Arbeitsabstand  
**VH-Z50L/Z50T**



50x bis 500x

### ZOOMOBJEKTIV

Teleskop-Objektiv für den  
mittleren Betrachtungsbereich  
**VH-Z150**



150x bis 800x

### BOROSKOP-OBJEKTIVE\*5

**VH-B55**

**VH-B100**

**VH-BA**

**VH-B18**

**VH-B27**

**VH-B40**

### ENDOSKOPE\*

**VH-F61A**

**VH-F111A**

Objektivhalterung  
**VHX-J00T/  
 J20T/J20UT/  
 J50T/J100T/  
 J250T/J500T/  
 JZST**

Standardmäßiger  
 Bajonettaufsatz  
**OP-51478/  
 OP-66871\*7**



**VHX-6100**

**VHX-6020**

**VHX-A60\*8**



**VHX-6000**

**VHX-6020**

**VHX-A95F\*9**



**VHX-950F**

Bajonett-C-Montagebefestigung  
**OP-51479**

Kameraobjektiv (C-Montagetyp)



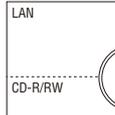
\*10



**VHX-H2M2**  
 (XY-Mess-Software)



**VHX-H4M**  
 (Software für  
 3D-Profilmessungen)



CD-R/RW

USB

DVI



Gerät zur 3D-Profilmessung  
**Modellreihe VHX-S15**



Fußschalter



PC

PC

PC



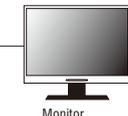
PC



**Kommunikationssoftware**  
 (Software für 2D-Messungen  
 und 3D/HDR-Anzeige)

USB-Speicher usw.

Festplatte



Monitor

Damit mehrere Personen ein  
 Zielobjekt gleichzeitig betrachten  
 können, kann ein großer Monitor  
 angeschlossen werden.

■ Objektische



System zur Betrachtung aus  
 jedem beliebigen Winkel  
**VHX-S650E**  
 (motorbetriebene XYZ-Achse)  
**VHX-S600E**  
 (motorbetriebene Z-Achse)



Flexibles Betrachten von  
 großen Flächen  
**VHX-S660E**  
 (motorbetriebene  
 XYZ-Achse)



System zur Betrachtung  
 aus jedem beliebigen  
 Winkel  
**VH-S300**  
 (Manuell)



System zur Betrachtung  
 aus jedem beliebigen  
 Winkel  
**VH-S30F/S30B**



Fotostativ  
**OP-25539**  
 XY-Objektisch  
**OP-22124**



Messmikroskop für VHX  
**VH-M100E**



Motorbetriebener Z-Achsenstisch  
**VHX-S600F**  
 (nur Messkopf mit Z-Achsenmotor)

\*1 Einheiten für die automatische Objektiv-/Zoom-Erkennung gehören bei folgenden TRIPLE'R-kompatiblen Objektiven zum Lieferumfang: VH-Z00T/Z20T/Z20UT/Z50T/Z100UT/Z100T/Z250T/Z500T/ZST.

\*2 Zum VH-Z100R passt das OP-72407. Zum VH-Z100T/VH-Z100UR/VH-Z100UT passt das OP-87800.

\*3 Zum VH-Z100UT passt das OP-87821. Zum VH-Z100UR passt das OP-86927. \*4 Im Lieferumfang des VH-Z20UR/Z20UT enthalten. \*5 Es wird das Lichtleiterkabel für ein echtes Endoskop (OP-87201) benötigt.

\*6 Hierfür wird der dedizierte Lichtleiteraufsatz (OP-87790) benötigt. \*7 Bei Verwendung des VH-Z00R oder des Z20R wird OP-66871 benötigt.

\*8 Modelle können je nach Sprache variieren. VHX-A60 (Japanisch)/VHX-A60E (Englisch)/VHX-A60D (Deutsch)/VHX-A60C (Vereinfachtes Chinesisch)/VHX-A60W (Traditionelles Chinesisch)/VHX-A60F (Französisch)/VHX-A60K (Koreanisch)/VHX-A60M (Spanisch). \*9 Modelle können je nach Instrumentensprache variieren. VHX-A95F (Japanisch)/VHX-A95FE (Englisch)/VHX-A95FD (Deutsch)/VHX-A95FC (Vereinfachtes Chinesisch)/VHX-A95FW (Traditionelles Chinesisch)/VHX-A95FF (Französisch)/VHX-A95FK (Koreanisch)/VHX-A95FM (Spanisch). \*10 Für das Mikroskop ist ein passender C-Mount-Adapter erforderlich.

Grundfunktionen: Steuergerät

Modell		VHX-6000	VHX-950F	
Kamera	Bildsensor	1/1,8-Zoll CMOS-Bildempfänger Virtuelle Pixel: 1600 (H) × 1200 (V)	1/1,8-Zoll CMOS-Bildempfänger Virtuelle Pixel: 1600 (H) × 1200 (V)	
	Abtastsystem	Vollbildverfahren	Vollbildverfahren	
	Bildfrequenz	50 F/s (max.)	50 F/s (max.)	
	Auflösung	2 Millionen Pixel	1600 (H) × 1200 (V), ca. 1000 TV-Zeilen	1600 (H) × 1200 (V), ca. 1000 TV-Zeilen
		2 Millionen Pixel** <sup>3</sup>	1600 (H) × 1200 (V), ca. 1200 TV-Zeilen (2 Millionen Pixel x 3 CMOS Modus, ausgezeichnete Farbtreue)	Nicht verfügbar
		8 Millionen Pixel* <sup>3</sup>	3200 (H) × 2400 (V), ca. 1600 TV-Zeilen	
		18 Millionen Pixel* <sup>3</sup>	4800 (H) × 3600 (V), ca. 2000 TV-Zeilen oder mehr	
		18 Millionen Pixel** <sup>2,3</sup>	4800 (H) × 3600 (V), ca. 2000 TV-Zeilen oder mehr (18 Millionen Pixel × 3 CMOS Modus, ausgezeichnete Farbtreue)	
	Hoher Dynamikbereich	16-Bit-Intensitätsbereich durch RGB-Daten von jedem einzelnen Pixel	Nicht verfügbar	
	Verstärkung	Auto, Manuell, Voreinstellung	Auto, Manuell, Voreinstellung	
	Elektronische Verschlussblende	Auto, Manuell, 1/60, 1/120, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/9000, 1/19000	Auto, Manuell, 1/60, 1/120, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000, 1/9000, 1/19000	
	Supercharge-Verschlussblende	0,02 bis 4 s	0,02 bis 4 s	
Weißabgleich	Tasteneinstellung, Auto, Manuell, Voreingestellt (2700 K, 3200 K, 5600 K, 9000 K)	Tasteneinstellung, Auto, Manuell, Voreingestellt (2700 K, 3200 K, 5600 K, 9000 K)		
Einstellung des hinteren Brennpunktes	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich		
LCD-Monitor* <sup>5</sup>	Größe	Farb-LCD (IPS), 23 Zoll	Farb-LCD (IPS), 23 Zoll	
	Bildschirmgröße	509,184 (H) × 286,416 (V) mm	509,184 (H) × 286,416 (V) mm	
	Pixelabstand	0,2652 (H) × 0,2652 (V) mm	0,2652 (H) × 0,2652 (V) mm	
	Pixelanzahl	1920 (H) × 1080 (V) (FHD)	1920 (H) × 1080 (V) (FHD)	
	Anzeigefarben	Ca. 16770000 Farben* <sup>4</sup>	Ca. 16770000 Farben* <sup>4</sup>	
	Helligkeit	300 cd/m <sup>2</sup> (Mitte, 1 Punkt, typisch)	300 cd/m <sup>2</sup> (Mitte, 1 Punkt, typisch)	
	Kontrastverhältnis	1000:1 (typisch)	1000:1 (typisch)	
	Sichtfeld	±89° (typ., horizontal), ±89° (typ., vertikal)	±89° (typ., horizontal), ±89° (typ., vertikal)	
CD-R/CD-RW/ DVD-Laufwerk	Einheit	DVD-ROM-Laufwerk	DVD-ROM-Laufwerk	
	Geeignete Medien	CD-R/CD-RW/DVD±R/DVD±R DL/DVD±RW/DVD-RAM	CD-R/CD-RW/DVD±R/DVD±R DL/DVD±RW/DVD-RAM	
	Speicherkapazität	8,7 GB (bei Verwendung von DVD±R DL)	8,7 GB (bei Verwendung von DVD±R DL)	
Festplatte	Speicherkapazität	500 GB (davon 165 GB Reservespeicher) Ca. 1680000 Bilder (mit Komprimierung von 2000000-Pixel-Bildern) bis ca. 550000 Bilder (ohne Komprimierung von 2000000-Pixel-Bildern)	500 GB (davon 165 GB Reservespeicher) Ca. 1680000 Bilder (mit Komprimierung von 2000000-Pixel-Bildern) bis ca. 550000 Bilder (ohne Komprimierung von 2000000-Pixel-Bildern)	
		Bildformat	JPEG (mit Komprimierung), TIFF (ohne Komprimierung)	JPEG (mit Komprimierung), TIFF (ohne Komprimierung)
Betrachtbare Bildgröße		20000 (H) × 20000 (V) Pixel (bei Bildzusammensetzung)	1600 (H) × 1200 (V) Pixel	
Lichtquelle	Art	LED	LED	
	Lebensdauer	40000 Stunden (Nennwert)	40000 Stunden (Nennwert)	
	Farbtemperatur	5700 K (typisch)	5700 K (typisch)	
Videoausgang	Ausgabeverfahren	DVI-I (1920 × 1080 Pixel)	DVI-I (1920 × 1080 Pixel)	
	Abtastfrequenz	Spezieller LCD-Monitor	66 kHz (H), 60 Hz (V)	66 kHz (H), 60 Hz (V)
		Externer Monitor	66 kHz (H), 60 Hz (V)	66 kHz (H), 60 Hz (V)
Eingang	Mauseingang	Unterstützt USB-Maus	Unterstützt USB-Maus	
	Tastatureingang	Unterstützt USB-Tastatur	Unterstützt USB-Tastatur	
	Externer Remote-Eingang	Pause/Erfassen, Spannungsloser Eingang (Kontakt/kontaktlos)	Pause/Erfassen, Spannungsloser Eingang (Kontakt/kontaktlos)	
Schnittstellen	LAN	RJ-45 (10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T)	RJ-45 (10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T)	
	USB 2.0 Serie A	6 Typen	6 Typen	
	USB 3.0 Serie A	2 Typen	2 Typen	
Stromversorgung	Versorgungsspannung	100 bis 240 V AC, 50/60 Hz	100 bis 240 V AC, 50/60 Hz	
	Stromverbrauch	280 VA	280 VA	
Umgebungsbe- ständigkeit	Umgebungstemperatur	+5 bis +40°C	+5 bis +40°C	
	Umgebungsfeuchtigkeit	35 bis 80% r.F. (keine Kondensation)	35 bis 80% r.F. (keine Kondensation)	
Gewicht	Steuergerät	Ca. 12,5 kg	Ca. 12,5 kg	
	Kameraeinheit	Ca. 1,2 kg (VHX-6100/6020)	Ca. 1,2 kg (VHX-6020)	
	Konsole	Ca. 0,5 kg	Ca. 0,5 kg	
Abmessungen (ausschließlich überstehende Flächen)		550 (B) × 470 (H) × 200 (T) (wenn gespeichert)	550 (B) × 470 (H) × 200 (T) (wenn gespeichert)	

\*1 Im Vergleich zum Standard-Modus sind Auflösung und Farbtreue ausgezeichnet.

\*2 Im Vergleich zum hochauflösenden HDR-Modus ist die Farbtreue ausgezeichnet.

\*3 Nur bei Verwendung der Multiscan-Kamera VHX-6100 unterstützt.

\*4 Mit FRC-Verarbeitung in der Display-Steuerung können circa 16,77 Millionen Farben wiedergegeben werden.

\*5 Der LCD-Monitor der Modellreihe VHX basiert auf moderner Technologie. In seltenen Fällen kann ein unbeleuchtetes Pixel (schwarzer Punkt) oder helles Pixel (heller Punkt) am Bildschirm vorhanden sein.

Dies ist jedoch kein Hinweis darauf, dass der LCD-Monitor defekt ist.

Grundfunktionen: Objektisch

		VHX-S660E	VHX-S650E	VHX-S600E	VH-S300	VH-S30F/S30B
XYθ-Objektisch	XY-Objektisch: Elektrisch/Manuell	Elektrisch	Elektrisch	Manuell	Manuell	Manuell
	Motor am motorbetriebenen XY-Objektisch	Zweiphasiger Schrittmotor	Zweiphasiger Schrittmotor	-	-	-
	Auflösung am motorbetriebenen XY-Objektisch	1 µm (typ.)	1 µm (typ.)	-	-	-
	Positioniergeschwindigkeit des motorbetriebenen XY-Objektischs	20 mm/s (max.)	10 mm/s (max.)	-	-	-
	Verfahrensweg des XY-Objektischs	±50 mm	±20 mm	±35 mm	±35 mm	X: ±37,5 mm, Y: ±25 mm
	θ-Drehwinkel	-	±90°	360°	360°	360°
	Größe des XYθ-Objektischs	Oberfläche: 233 × 185 mm (mittlere Scheibe: ø168)	Oberfläche: 171 × 168 mm (mittlere Scheibe: ø100)	Oberfläche: 198 × 150 mm (mittlere Scheibe: ø136)	Oberfläche: 190 × 150 mm	Oberfläche: 180 × 136 mm
	Mit Durchlichtbeleuchtung kompatible Vergrößerung	20x oder höher	20x oder höher	20x oder höher	-	-
Z-Achse	Z-Achse: Elektrisch/Manuell	Elektrisch	Elektrisch	Elektrisch	Manuell	Manuell
	Motor am motorbetriebene Z-Achse	Fünphasiger Schrittmotor	Fünphasiger Schrittmotor	Fünphasiger Schrittmotor	-	-
	Auflösung am motorbetriebene Z-Achse	0,1 µm (typ.)	0,1 µm (typ.)	0,1 µm (typ.)	-	-
	Positioniergeschwindigkeit am motorbetriebene Z-Achse	17 mm/s (max.)	17 mm/s (max.)	17 mm/s (max.)	-	-
Nennwerte	Verfahrensweg der Z-Achse	49 mm	49 mm	49 mm	53 mm	28 mm
	Versorgungsspannung	100 bis 240 V AC, 50/60 Hz	100 bis 240 V AC, 50/60 Hz	-	-	-
Umgebungsbe- ständigkeit	Stromverbrauch	60 VA	60 VA	50 VA	-	-
	Umgebungstemperatur	+5 bis +40°C	+5 bis +40°C	+5 bis +40°C	-	-
Gewicht	Umgebungsfeuchtigkeit	35 bis 80% r.F. (keine Kondensation)	35 bis 80% r.F. (keine Kondensation)	35 bis 80% r.F. (keine Kondensation)	-	-
		Ca. 20 kg	Ca. 18 kg	Ca. 17,2 kg	Ca. 17,4 kg	Ca. 12 kg
Belastbarkeit		5 kg	5 kg	5 kg	1 kg	1 kg

Weitere Funktionen

Modell	VHX-6000	Konsolenkompatibilität	VHX-950F	Konsolenkompatibilität	
Betrachtungsfunktionen	Autofokus-Funktion	Verfügbar	✓	Verfügbar	✓
	Fokus-Anzeigefunktion	Verfügbar		Verfügbar	
	Beleuchtungsumschaltung (Optimierung bei ungleichmäßigen Oberflächen)	Verfügbar (Voll-, Teil-, Dunkelfeld-, Hellfeld-, seitliche, kombinierte Beleuchtung)	✓	Verfügbar (Voll-, Teil-, Dunkelfeld-, Hellfeld-, seitliche, kombinierte Beleuchtung)	✓
	Multi-Lighting	Verfügbar	✓	Nicht verfügbar	
Anzeigefunktionen	Kamera-Wackelkorrektur-Funktion	Verfügbar	✓	Verfügbar	✓
	Vollbildanzeige	Verfügbar	✓	Verfügbar	✓
	Bildschirmteilung	Vertikale, horizontale Teilung, Aufteilung in vier Felder, verknüpfte Anzeige		Vertikale, horizontale Teilung, Aufteilung in vier Felder, verknüpfte Anzeige	✓
	Digitaler Echtzeit-Zoom	1,0x bis 10,0x		1,0x bis 10,0x	✓
Bildqualität	Kommentaranzeige	Verfügbar		Verfügbar	
	Anti-Reflexion	Verfügbar	✓	Verfügbar	✓
	Reflexionsoptimierung	Verfügbar	✓	Nicht verfügbar	
	HDR-Funktion	Verfügbar	✓	Nicht verfügbar	
	Hochauflösendes HDR	Verfügbar	✓	Nicht verfügbar	
	e-Vorschau-Modus (9 Typen) (Optimales Bild)	Verfügbar (automatische Einzelbild-Erfassung in 9 Bildmodi, Auswahlmöglichkeit des optimalen Bilds)		Verfügbar (automatische Einzelbild-Erfassung in 9 Bildmodi, Auswahlmöglichkeit des optimalen Bilds)	
Panorama	Fine-Shot-Funktion	Verfügbar	✓	Verfügbar	✓
	2D-Panorama	Verfügbar	✓	Nicht verfügbar	
	3D-Panorama	Verfügbar	✓	Nicht verfügbar	
3D-Funktion	Navigationsfunktion	Verfügbar		Nicht verfügbar	
	Tiefenzusammensetzung im Livebild	Verfügbar	✓	Nicht verfügbar	
	Schnelle Tiefenzusammensetzung und 3D-Darstellung	Verfügbar	✓	Verfügbar	✓
	Hochwertige Tiefenschärfezusammensetzung	Verfügbar		Verfügbar	
	3D-Anzeigefunktion	Verfügbar		Verfügbar	
Aufzeichnungsfunktion	3D-Formkorrektur	Verfügbar (Neigung/Kugel/Zylinder)		Verfügbar (Neigung/Kugel/Zylinder)	
	3D-Vergleich	Verfügbar (Anzeigemodus Kombination/Vergleich/Differenz)		Verfügbar (Anzeigemodus Kombination/Vergleich/Differenz)	
	Berichtsausgabe (Excel/Word)	Verfügbar		Verfügbar	
	Reproduktion der Aufnahmeparameter	Verfügbar		Verfügbar	
Messfunktionen	Timergesteuerte Bilderfassung	Verfügbar		Verfügbar	
	Video-Aufzeichnung/Wiedergabe	bis zu 50 Frames/Sek (Bildgröße: 1600 x 1200, 800 x 600, 640 x 480)		bis zu 30 Frames/Sek (Bildgröße: 1600 x 1200, 800 x 600, 640 x 480)	
	Distanz, Winkel, Radius, Fläche usw.	Verfügbar		Verfügbar	✓
	Automatische Kantenerkennung	Verfügbar		Verfügbar	
	Maßstabsanzeige	Verfügbar	✓	Verfügbar	✓
	Automatische Zähl- und Flächenmessfunktion	Verfügbar (ermöglicht Distanz-/Flächenmessungen durch Helligkeits-/Farbextraktion)		Verfügbar (ermöglicht Distanz-/Flächenmessungen durch Helligkeits-/Farbextraktion)	
	Automatische Flächenmessung	Verfügbar		Nicht verfügbar	
	Gefüge- & Partikelanalyse	Verfügbar		Nicht verfügbar	
	Restschmutzanalyse	Verfügbar		Nicht verfügbar	
	Ein-Klick-Messung	Verfügbar		Nicht verfügbar	
3D-Messfunktion (optional am VHX-H4M/VHX-S15)	Automatische Messung	Verfügbar		Nicht verfügbar	
	Auto-Kalibrierung	Verfügbar (keine Werteingabe erforderlich)		Verfügbar (keine Werteingabe erforderlich)	
	Kalibrierung per Knopfdruck	Verfügbar (keine Einstellung der Skalenposition erforderlich)		Nicht verfügbar	
	CSV-Speicherung	Verfügbar		Verfügbar	
	3D-Profilmessung	Verfügbar		Verfügbar	
Manuelles XY-Messsystem (optional am VHX-H2M2)	Höhenmessung von Punkten	Verfügbar		Verfügbar	
	3D-Volumenmessung	Verfügbar		Verfügbar	
Hilfsprogramme	Rauheitsmessung	Verfügbar		Verfügbar	
	Messung mit XY-Objektisch	Verfügbar		Verfügbar	
	Breitbildanzeige	Verfügbar		Verfügbar	
	Einfacher Modus	Verfügbar	✓	Verfügbar	✓
	Platzsparendes integriertes Design	Verfügbar		Verfügbar	
	Fußschalter möglich	Verfügbar		Verfügbar	
	Benutzerspezifischer Einstellungsspeicher	Verfügbar		Verfügbar	
	Systemschutzeinstellung	Verfügbar		Verfügbar	
PC-Software (kostenlos erhältlich)	PC-Modus	Verfügbar		Verfügbar	
	Netzwerkverbindung	Verfügbar (Datenübertragungssoftware/Verzeichnisfreigabe/FTP)		Verfügbar (Datenübertragungssoftware/Verzeichnisfreigabe/FTP)	
	Hilfefunktion	Verfügbar		Verfügbar	
	Videohilfe	Verfügbar		Verfügbar	
	Datenübertragungssoftware	Für die einfache Bilddatenübertragung zwischen VHX und PC (LAN)		Für die einfache Bilddatenübertragung zwischen VHX und PC (LAN)	
PC-Software (kostenlos erhältlich)	PC-Software für die 3D-Bildwiedergabe	Zur Wiedergabe von auf dem VHX gespeicherten 3D-Bildern am PC		Zur Wiedergabe von auf dem VHX gespeicherten 3D-Bildern am PC	
	Software für die Multi-Lighting-Wiedergabe	Wiedergabe von Bildern, um die Beleuchtungsbedingungen erneut anzupassen.		Nicht verfügbar	
	Software für HDR-Wiedergabe/Messung/Wiedergabe von zusammengesetzten Bildern	Anpassung von HDR-Parametern, Wiedergabe von zusammengesetzten Bildern und Durchführung von Messungen.		Messungen werden mithilfe des PC durchgeführt.	
	Software zum Zusammenstellen von Ein-Klick-Messergebnissen	Sammelt die Ergebnisse von Ein-Klick-Messungen und exportiert sie in Excel.		Nicht verfügbar	

VHX-6000/950F (Einzelheiten zu den Modulen)

Modul	Modul für Videoaufzeichnungen	Ermöglicht die Aufzeichnung/Echtzeitwiedergabe von Videos.
	Hochwertiges Tiefenzusammensetzungsmodul	Nimmt verschiedene Bilder, die in unterschiedlicher Höhe fokussiert werden, auf und setzt sie zu einem einzigen Bild zusammen.
	Flächenmessungsmodul	Misst eine Fläche auf einem 2D-Bild.
	Modul zur timergesteuerten Bilderfassung	Zur automatischen Bilderfassung in festgelegten zeitlichen Intervallen.
	Modul für die Bildschirmteilung	Zur Anzeige von vertikal, horizontal oder vierfach geteilten Bildschirmen.
	Kommentareingabemodul	Ermöglicht die Eingabe und Anzeige von Kommentaren in Form von Buchstaben, Ziffern, sonstigen Zeichen und Markierungen im Betrachtungsbild.
	Bildaufbereitungsmodul	Bietet Verarbeitungsfunktionen zur Bildkorrektur, um die Betrachtung zu erleichtern.



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](http://www.keyence.de)  
E-mail : [info@keyence.de](mailto: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, Belgium Tel: +32-15-281-222 Fax: +32-15-201-623 [www.keyence.eu](http://www.keyence.eu) E-mail: [info@keyence.eu](mailto: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.

KD1\_DE-1087

Copyright (c) 2017 KEYENCE CORPORATION. All rights reserved.

VHX6000-KD-C2-DE 1107-1 [622097] L