

# QUICK VISION

PR 1320



3-D-CNC-Bildverarbeitungssysteme  
für Messlabor und Fertigungsumgebung

**Mitutoyo**

# Ideallösungen für Messlabor und Fertigungsumgebung

QUICK VISION 3-D-CNC-Bildverarbeitungssysteme sind speziell für den Einsatz in Messlabors und in der Fertigungsumgebung konzipiert. Hier eröffnen sie ideale Perspektiven für die komfortable vollautomatische Messung vor allem von mittleren und großen Serien. Immer mit Blick auf höchste Wirtschaftlichkeit, maximale Leistungsentfaltung und besten Bedienkomfort.

Bei einer Auswahl von vier Modellreihen mit insgesamt 17 Gerätevarianten findet jeder Anwender in der QUICK VISION-Baureihe garantiert die für seine spezifischen Messaufgaben ideale Systemkonfiguration.

Highlights aller Versionen innerhalb der Serie sind das wirklichkeitsgetreue Bild für optische 3-D-CNC-Messung, die erweiterte Kantenerkennung durch Oberflächenstrukturanalyse, die Dreiecksmusterprojektion zur Fokussierung kontrastarmer Oberflächen sowie die hohe Verfahrensgeschwindigkeit und Beschleunigung.

Zum Lieferumfang aller QUICK VISION-Systeme gehört die von Mitutoyo entwickelte Bildverarbeitungssoftware QVPAK mit intuitiver Benutzeroberfläche. Mit ihr gehen alle Abläufe, wie Lichtsteuerung, Vergrößerung oder Teileprogrammierung mühelos per Mausbedienung von der Hand. Dank der bedienerfreundlichen Konzeption von QVPAK ist eine nur minimale Einarbeitungszeit in das QUICK VISION-Bildverarbeitungssystem erforderlich. Auf QVPAK zugeschnittene Softwareergänzungen erlauben eine auf individuelle Einsatzbedingungen des Anwenders abgestimmte Erweiterung.

Für welche Ideallösung der QUICK VISION-Baureihe Sie sich auch entscheiden: Mit einem Bildverarbeitungsmessgerät von Mitutoyo vertrauen Sie auf die Erfahrung, Kompetenz und Leistungsstärke eines weltweit führenden Messtechnologie-Spezialisten – Und auf eine kundenorientierte Servicebereitschaft, die ihresgleichen sucht.

**QUICK VISION von Mitutoyo: für sichtbar bessere Ergebnisse**

**Mitutoyo**

# QUICK VISION



## Lineup

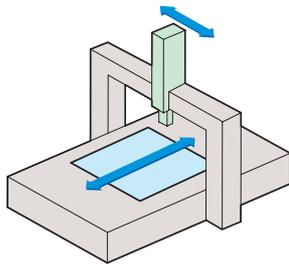
	CCD-Kamera		Programmierbarer Vergrößerungswechsler		Beleuchtungseinheit		TTL-Laser-autofokus LAF
	Monochrom	Farbe	Revolver 1X, -2X, -4X	Revolver 1X, -2X, -6X	Lichtintensive LED	Halogen	
QV-ELF PT/PRO	●			●		●*	○
QV-APEX PRO	●			●	●		○
QV-APEX PRO3		●		●		●	○
HYPER-QV PRO	●			●	●		○
QV-STREAM PLUS PRO5	●		●		●		○
QV-STREAM PLUS PRO	●			●	●		○

● : Standardfunktion ○ : Werkseitige Option \* : PRO-Modelle mit weißem programmierbarem LED-Ringlicht

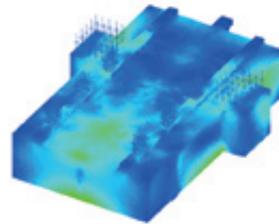
# QUICK VISION: Solide Basis für absolute Prozesssicherheit.

## Fester Wert: Portal-Bauweise nach der Finite-Elemente-Methode

Die fest stehende Brücke und der Tisch, die die X- und Y-Achsen des QUICK VISION bilden, sind durch ein extrem stabiles, gegen geometrische Verformungen resistentes Gehäuse verbunden. Dadurch bleiben die einzelnen Achsen bei Bewegung der jeweils anderen nahezu unbeeinträchtigt – und die Genauigkeit auf höchstem Niveau.



Solide Basis dieser Konstruktion ist das strukturelle Design nach der Finite-Elemente-Methode (FEM). Sie verbindet im Ergebnis höchste Stabilität bei geringstmöglichem Gewicht. So lassen sich bei Belastung auftretende Verformungen auf ein Minimum begrenzen und eine exzellente geometrische Genauigkeit erzielen.



Durch die FEM-Analyse ist die höchste Formstabilität der Gehäusestruktur garantiert

## Reiche Vielfalt: Große Messbereiche und breite Modellauswahl

Mit einer sorgfältig abgestimmten Modellauswahl garantiert die QUICK VISION-Serie passgenaue Lösungen für nahezu alle Aufgaben beim Messen mittlerer und großer Serien im Messraum und in der Fertigungsumgebung. Dafür stehen vom Kompaktmodell QV ELF über die ausstattungsstarken Standversionen QV APEX und HYPER QV bis hin zur QV STREAM PLUS für das schnelle Messen in der Gerätebewegung zahlreiche Varianten zur Verfügung. Insgesamt deckt die QUICK VISION-Baureihe Messbereiche von 200 x 250 x 100 mm (X-, Y-, Z-Achse) bis 600 x 650 x 250 mm ab. Das eröffnet viel Spielraum auch für große Herausforderungen.

### QV-ELF

Größe 202: 200 x 250 x 100 mm

### QV-APEX/HYPER-QV/QV-STREAM PLUS

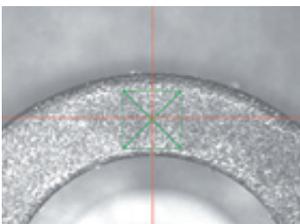
Größe 302: 300 x 200 x 200 mm

Größe 404: 400 x 400 x 250 mm

Größe 606: 600 x 650 x 250 mm

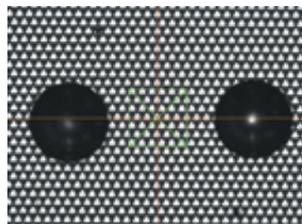
## Klarer Blick: Leistungsstarke Autofokussfunktion

Der Mehrfach-Autofokus des QUICK VISION sieht dreifach genauer hin als gängige Lösungen. Mit ihm lässt sich für jede Oberflächenbeschaffenheit und je nach zu messendem Merkmal die optimale Fokusvariante wählen: Oberflächenfokus, Dreiecksmusterfokus oder Kantenfokus.



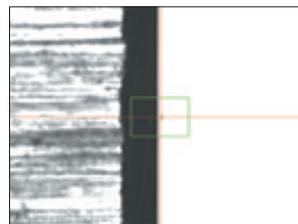
### Oberflächenfokus

Der Oberflächenfokus erfasst nach Vorgabe des Bedieners eine Fläche von beliebiger Größe auf dem Werkstück. Diese Vorgehensweise hat den erheblichen Vorteil, dass Messungen durchgeführt werden können, ohne dass strukturelle oder bearbeitungsbedingte Unregelmäßigkeiten auf der Werkstückoberfläche das Fokussieren beeinträchtigen.



### Dreiecksmusterfokus

Bei dieser Fokusvariante wird ein Dreiecksmuster auf die Oberfläche des zu messenden Werkstücks projiziert. Der Dreiecksmusterfokus kommt auf schwer erkennbaren, spiegelnden oder kontrastarmen Oberflächen zum Einsatz.



### Kantenfokus

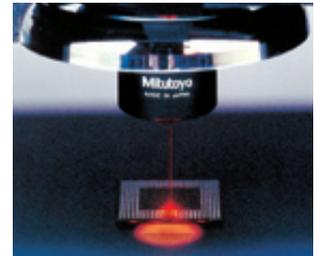
Diese Einstellmöglichkeit erlaubt das schnelle und sichere Fokussieren auch an Kanten des zu prüfenden Werkstücks.

Zudem wurde die Längenmessabweichung  $E_{1z}$  der Z-Achse signifikant verbessert auf  $(1,5+0,4L/100)$   $\mu\text{m}$  bei QV-APEX und QV-STREAM PLUS, sowie auf  $(1,5+0,2L/100)$   $\mu\text{m}$  bei HYPER-QV.

# Das Optimum im Fokus

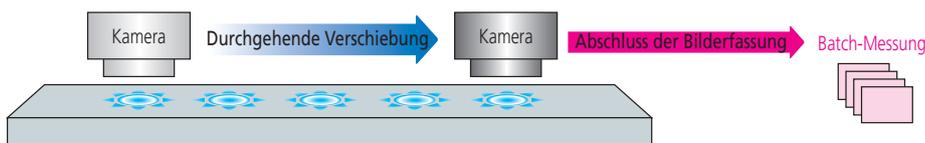
## Schneller und wiederholbarer: Laser-Autofokussystem

Das Laser-Autofokussystem ermöglicht im Vergleich zur konventionellen Autofokustechnologie deutlich schnellere und wesentlich wiederholbarere Messungen in der Z-Achse. Dabei kommt ein TTL-Verfahren (Trough the lens) zum Einsatz, bei dem Messbereichsverluste durch nebeneinander angeordnete Sensoren vermieden werden. Zusätzlich kann der sichtbare Laserpunkt auch sehr gut zur schnellen und einfachen Positionierung am Werkstück verwendet werden. Als Ergebnis der ausgefeilten Detailarbeit erlaubt das System eine Fokussierung mit einer Geschwindigkeit von bis zu 20 Millimetern pro Sekunde.



## Höchstgeschwindigkeit: progressive CCD-Kamera

Die Version QUICK VISION STREAM PLUS ist speziell auf die schnelle Serienmessung in der Gerätebewegung ausgelegt. Hierzu muss die Kamera möglichst rasch über das Werkstück gleiten und dabei scharfe Bilder aufnehmen sowie auswerten. Je schneller sich die Kamera bewegt, umso kürzere Belichtungszeiten sind erforderlich. Diese kurzen Belichtungszeiten fordern wiederum eine immense Lichtintensität, da die Lichtempfindlichkeit des Sensors stets gleich bleibt.

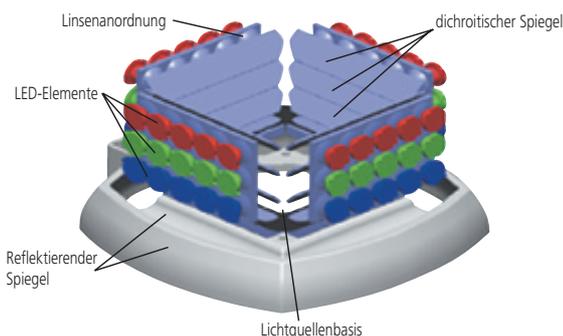


Mitutoyo löst diese Aufgabe mit einer „progressiven“ CCD-Kamera, die die erforderlichen Belichtungszeiten deutlich verringert. Bei dieser Kamera liegt neben jedem aktiven, lichtempfindlichen Pixel ein zweites, lichtabgeschirmtes, inaktives Pixel. Zu einem bestimmten Zeitpunkt wird der Spannungswert aller Pixel auf einen Schlag von dem aktiven auf das inaktive Pixel übergeben. Anschließend werden diese inaktiven Pixel reihenweise ausgelesen und direkt in digitale Signale umgewandelt. Auf diese Weise entstehen Vollbilder in wesentlich kürzerer Zeit als die sonst üblichen, jeweils nur zum Teil aktualisierten Halbbilder bei konventionellen Kameras.

## Blitzgeschwindigkeit: stroboskopische Beleuchtung

Ergänzend zur progressiven CCD-Kamera wird beim QUICK VISION STREAM PLUS ein stroboskopisches Licht eingesetzt. Denn selbst die bereits extrem kurzen Belichtungszeiten der progressiven CCD-Kamera sind für die enormen Messgeschwindigkeiten der QUICK VISION STREAM PLUS noch relativ lang. Der stroboskopische Lichtblitz wird nur für den Bruchteil einer Sekunde zur Verfügung gestellt. Dadurch erfolgt die Belichtung des Kamerachips nicht kontinuierlich über die Zeit zwischen einem Auslesen und dem nächsten, sondern nur in der sehr viel kürzeren Zeit des Lichtblitzes.

Die von Mitutoyo perfekt beherrschte Kunst ist es, Lichtblitz und Bildübernahme an einer klar definierten Position während der Gerätebewegung auszulösen - nämlich am gewünschten Messpunkt.



# QUICK VISION: Highlights bei Optik und Beleuchtung

## Verbesserte Auflösung und erhöhter Arbeitsabstand

Mit den neuen Objektiven der QUICK VISION realisierte Mitutoyo eine bislang kaum miteinander zu vereinbarende Weiterentwicklung: die gleichzeitige Erhöhung der optischen Auflösung und die Vergrößerung des Arbeitsabstands. Um diese beiden wesentlichen Ziele zu erreichen, war eine komplette Neuberechnung der Optiken erforderlich. Mitutoyo entwickelt und fertigt alle Objektive und Linsen selbst, verfügt daher in diesem Punkt über einen außergewöhnlich großen Wissens- und Erfahrungsschatz.

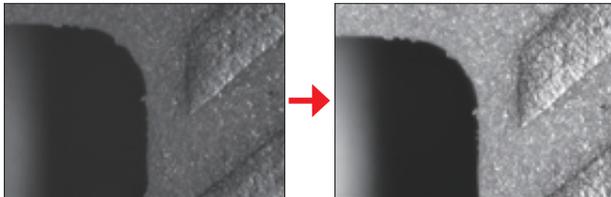
Durch die Neuauslegung der Technik konnte die numerische Apertur des serienmäßigen 2,5x-Objektivs von 0,14 auf 0,21 erhöht werden. Gleichzeitig vergrößerte sich der Arbeitsabstand von 34 Millimeter auf 40,6 Millimeter. So begeistert die zukunftsweisende Optik des QUICK VISION durch extrem klare und kontraststarke Bilder auch von sehr kleinen Details. Gleichzeitig erhöht der spürbare Zugewinn beim Arbeitsabstand die Sicherheit und den Komfort im Messbetrieb.



## Intensiviertes LED-Licht

Die QUICK VISION-Bildverarbeitungsgeräte sind mit einer besonders lichtintensiven LED-Beleuchtung bestückt. Sie führt zu deutlich verbesserten Ergebnissen vor allem beim Messen gering reflektierender Werkstücke bei hohen Vergrößerungen.

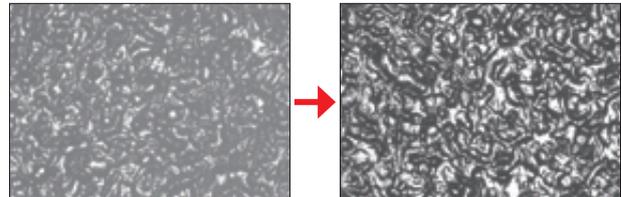
Keramische Gehäuse



bisher

Neues QV

Harzoberflächen



bisher

Neues QV

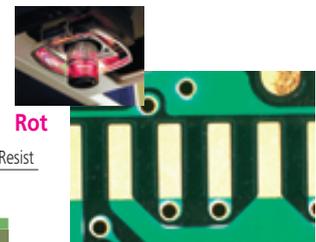
## Vierfarben-LED-Koaxial- und -Ringlicht

Zur besseren Darstellung von Kontrasten agieren QUICK VISION-Bildverarbeitungssysteme (außer QV-ELF und QV-APEX PRO3) mit Vierfarben-LED-Koaxial- und -Ringlicht (RGB + Weiß). Dabei wirken die Farb-LED wie Farbfilter und erleichtern das Messen farbiger Werkstücke. So erlaubt eine Änderung der Farben zwischen Rot, Grün, Blau und Weiß zum Beispiel das Erkennen von Kanten, die bei normaler weißer Beleuchtung nicht erfasst werden könnten.

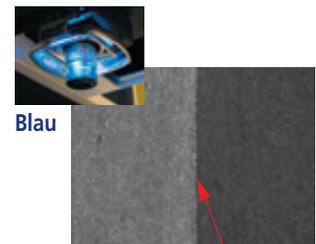


## Anwendungsbeispiele

Messung von Kontaktflächen bei gedruckten Leiterplatten (PCB Resist Aperture)



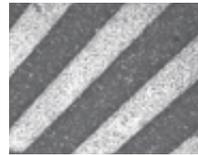
Erkennung der Grenzlinie zwischen verchromten und vergoldeten Oberflächen.



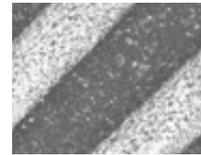
Kantenhervorhebung

## Programmierbarer Vergrößerungswechsler

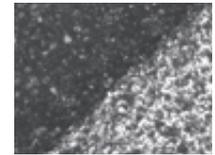
Vergrößerungswechsel ohne Zwischenkalibrierung und Nachfokussierung: Durch den programmierbaren Tubuslinsen-Revolver kann die Vergrößerung zwischen 1-, 2- und 6fach (bzw. 1-, 2- und 4fach bei QV-STREAM PLUS PRO5) blitzschnell und komfortabel umgestellt werden. Dazu wird die jeweils passende der drei Tubuslinsen einfach hinter dem Objektiv eingeschoben.



1X Tubuslinse  
Sichtfeld: 2,5 × 1,88 mm



2X Tubuslinse  
Sichtfeld: 1,25 × 0,94 mm

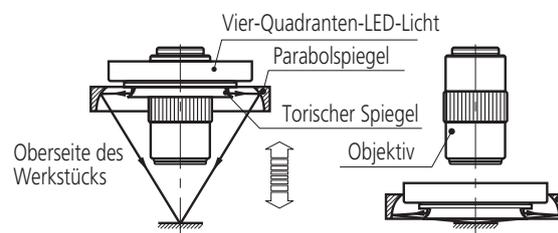


6X Tubuslinse  
Sichtfeld: 0,41 × 0,31 mm

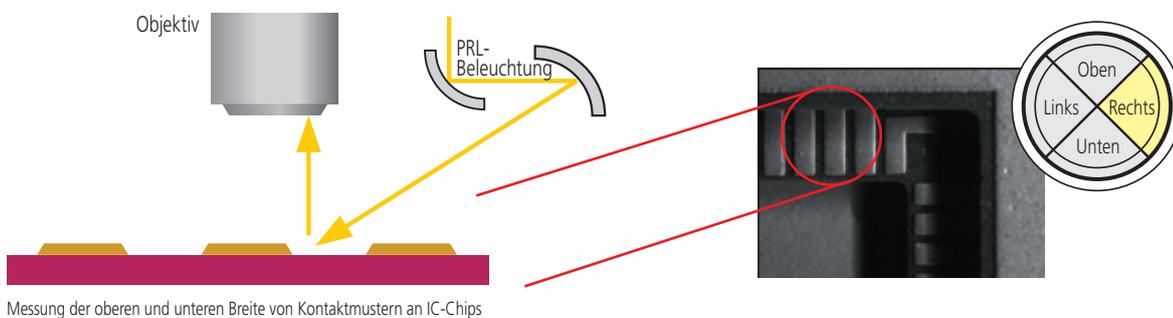
## Programmierbares LED-Ringlicht (Programmierbares Ringlicht)

Die PRO-Varianten des QUICK VISION sind serienmäßig mit einem programmierbaren LED-Ringlicht ausgestattet. Das Ringlicht ist in vier Quadranten unterteilt, von denen sich jeder per Software separat in der Helligkeit regulieren lässt. Dadurch ist es möglich, Licht nur von einer bestimmten Seite auf das Werkstück aufzustrahlen und so die Richtung des Schattenwurfs an Kanten klar zu definieren. Darüber hinaus kann durch eine Veränderung der Ringlichterstellung der Lichteinfallswinkel in einem Bereich von 30 bis 80 Grad\* verändert werden. Das eröffnet die Möglichkeit, die Größe des Schattenwurfs dem Werkstück optimal anzupassen.

\*35° bis 80° im Falle von QV-STREAM PLUS



Der Schattenwurf kann durch Steuerung der Position der beiden Ringspiegel eingestellt werden, die sich unabhängig von der Z-Achse bewegen.



# QUICK VISION ELF

## Kompaktes Design, reichhaltige Ausstattung

Kompakt, praktisch und effizient: umfassend ausgestattetes Tischgerät mit Halogenlicht für die wirtschaftliche Messung mittelgroßer Serien.

- CNC-Steuerung
- Dreiecksmuster-Fokussierung für kontrastarme Oberflächen
- Programmierbarer Vergrößerungswechsler 1-, 2- und 6fach
- Hoch präzises Messobjektiv wahlweise 1-, 2,5- und 5fach
- Hoch auflösende CCD-Schwarz-Weiß-Kamera
- Auflösung 0,0001 mm
- Längenmessabweichung (E1) bei 20 °C: (2,0+0,3L/100) µm
- "One-Click-Tool"-Technologie zur optimalen Kanten-erkennung
- Programmierbares Vierquadranten-LED-Ringlicht (PRO-Ausführung)
- Erweiterte Kantenerkennung durch Oberflächenstruktur-analyse
- Bedienerfreundliche Software QVPAK



QV-ELF202PRO

### Technische Daten

Modellnr.		QV-ELF202	
Optisches System		PT-Gerät	PRO-Gerät
Code-Nr.	Standardmodell	363-101EU	363-102EU
	LAF-Modell	363-103EU	363-104EU
Messbereich (X x Y x Z)		200 x 250 x 100mm	
Programmierbarer Vergrößerungswechsler		PPT 6X	
Auflösung / Art des Maßstabs		0,1 µm / reflektierender Linearmaßstab	
CCD-Kamera		Schwarz-Weiß	
Beleuchtungseinheit	Koaxial/Durchlicht	Halogen	
	Ringlicht	Halogen	—
	Programmierbares Ringlicht	—	Weißes LED
Längenmessabweichung	EiX / Y-Achse	(2+0,3L / 100) µm	
	EiZ-Achse	(4+0,5L / 100) µm	
LAF-Wiederholpräzision *1		σ : 0,4 µm	
Tischglasabmessungen		269 x 311 mm	
Maximales Werkstückgewicht		10 kg	
Abmessungen der Haupteinheit		576 x 944 (993) *2 x 1449 mm	
Gewicht der Haupteinheit (inklusive Unterbautisch)		195 kg	

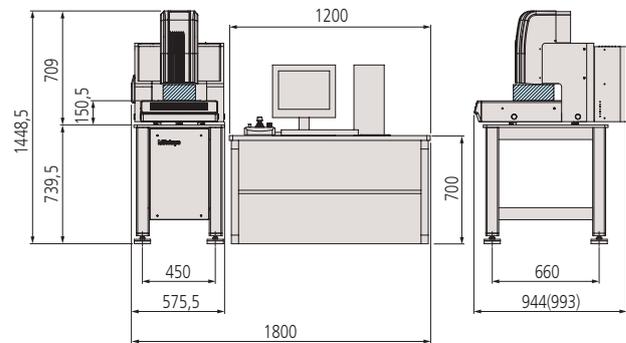
\*1: Nur LAF-Modell

\*2: Maße in Klammern für LAF-Modell.

Anmerkungen: Messgenauigkeit nach Mitutoyo Inspektionsmethode. „L“: Messlänge (in mm) ermittelt mit Objektiv (QV-HR2,5X oder QV-SL2,5X) + Tubulinse 1X.

**HINWEIS:** Produkte dieser Serie sind mit einem Sicherheitssystem zur Erkennung möglicher funktionsbeeinträchtigender Erschütterungen des Messsystems ausgestattet. Das Auslösen des Systems führt zeitverzögert zum Stillstand des Gerätes. Die Funktion des Gerätes kann durch die rechtzeitige Freischaltung des Sicherheitssystems durch Mitutoyo Servicepersonal ohne Ausfallzeiten sichergestellt werden.

### Abmessungen des Messtisches



Abmessungen in Klammern für LAF-Modell.

# QUICK VISION APEX

## Starke Leistung für große Serien



QV-APEX302PRO mit 20-Zoll LCD-Monitor.

Mit dem PRO-Modell betrachtete Bilder



Stanzteile



Gedruckte Leiterplatte

Bild, das mit dem PRO3-Modell betrachtet wurde, das über Farb-CCD verfügt



Kontakte bei elektronischen Chips (z.B. QFP)



Gedruckte Leiterplatte

Leistungsstarkes Standmodell mit Vierfarb-LED, Koaxial- und Ringlicht für anspruchsvolle Aufgaben in der Bildverarbeitungs- messung. Besonders geeignet für die wirtschaftliche, zeitoptimierte Prüfung von Großserien in der Fertigung und im Labor.

- Verfahrensgeschwindigkeit in der X- und Y-Achse bis zu 400 mm/Sekunde
- Dreiecksmuster-Fokussierung für kontrastarme Oberflächen
- Programmierbarer Vergrößerungswechsler 1-, 2- und 6fach
- Hoch präzises Messobjektiv wahlweise 1-, 2,5- und 5fach
- Auflösung 0,0001 mm
- Längenmessabweichung (E1) bei 20 °C: (1,5+0,3L/100) µm
- Bedienerfreundliche Software QVPAK
- "One-Click-Tool"-Technologie zur optimalen Kanten-erkennung
- Erweiterte Kantenerkennung durch Oberflächenstruktur- analyse

PRO-Modelle

- Weißes LED-Durchlicht
- Vierfarben-LED-Koaxiallicht (RGB und Weiß)
- Programmierbares Vierquadranten-Vierfarben-LED-Ringlicht (RGB und Weiß)
- Hoch auflösende CCD-Schwarz-Weiß-Kamera

PRO3-Modelle

- 3 CCD-Farbkamera

### Technische Daten

Modellnr.		QV-APEX302		QV-APEX404		QV-APEX606	
Optisches System		PRO	PRO3	PRO	PRO3	PRO	PRO3
Code-Nr.	Standardmodell	363-111EU	363-113EU	363-131EU	363-133EU	363-151EU	363-153EU
	LAF-Modell	363-117EU	—	363-137EU	—	363-157EU	—
Messbereich (X x Y x Z)		300 x 200 x 200 mm		400 x 400 x 250 mm		600 x 650 x 250 mm	
Programmierbarer Vergrößerungswechsler		PPT 6X	PPT 6X	PPT 6X	PPT 6X	PPT 6X	PPT 6X
Auflösung / Art des Maßstabs		0,1 µm / reflektierender Linearmaßstab					
CCD-Kamera		Schwarz-Weiß	3CCD Farbe	Schwarz-Weiß	3CCD Farbe	Schwarz-Weiß	3CCD Farbe
Beleuchtungseinheit	Koaxiallicht	Farb-LED	Halogen	Farb-LED	Halogen	Farb-LED	Halogen
	Durchlicht	Weißer LED	Halogen	Weißer LED	Halogen	Weißer LED	Halogen
	Programmierbares Ringlicht	Farb-LED	Halogen	Farb-LED	Halogen	Farb-LED	Halogen
Längenmessabweichung	E <sub>i</sub> X/Y-Achse	(1,5+0,3L / 100) µm					
	E <sub>i</sub> Z-Achse	(1,5+0,4L / 100) µm					
	E <sub>2</sub> X-Y Ebene	(2+0,4L / 100) µm					
LAF-Wiederholpräzision *1		σ : 0,4 µm	—	σ : 0,4 µm	—	σ : 0,4 µm	—
Tischglasabmessungen		399 x 271 mm		493 x 551 mm		697 x 758 mm	
Maximales Werkstückgewicht		20 kg		40 kg		50 kg	
Abmessungen der Haupteinheit		859 x 951 x 1609 mm		1027 x 1407 x 1778 mm		1309 x 1985 x 1794 mm	
Gewicht der Haupteinheit (inklusive Unterbautisch)		360 kg		579 kg		1450 kg	

\*1: Nur LAF-Modell

Anmerkungen: Messgenauigkeit nach Mitutoyo Inspektionsmethode. „L“: Messlänge (in mm) ermittelt mit Objektiv (QV-HR2,5X oder QV-SL2,5X) + Tubuslinse 1X.

HINWEIS: Produkte dieser Serie sind mit einem Sicherheitssystem zur Erkennung möglicher funktionsbeeinträchtigender Erschütterungen des Messsystems ausgestattet. Das Auslösen des Systems führt zeitverzögert zum Stillstand des Gerätes. Die Funktion des Gerätes kann durch die rechtzeitige Freischaltung des Sicherheitssystems durch Mitutoyo Servicepersonal ohne Ausfallzeiten sichergestellt werden.

# HYPER QUICK VISION

## Höchste Genauigkeit für beste Ergebnisse

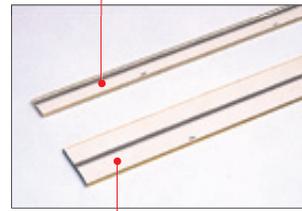
Hoch genaues Standmodell mit speziell entwickelten Maßstäben aus kristallisiertem Glas für besonders anspruchsvolle Messaufgaben großer Serien in der Fertigungsumgebung sowie im Labor.

- Auflösung 0,00002 mm
- Längenmessabweichung (E1) bei 20 °C: (0,8+0,2L/100) µm
- Weißes LED-Durchlicht
- Vierfarben-LED-Koaxiallicht (RGB und Weiß)
- Programmierbares Vierquadranten-Vierfarben-LED-Ringlicht (RGB und Weiß)
- Verfahrensgeschwindigkeit in der X- und Y-Achse bis zu 200 mm/Sekunde
- Dreiecksmuster-Fokussierung für kontrastarme Oberflächen
- Programmierbarer Vergrößerungswechsler 1-, 2- und 6fach
- Hoch präzises Messobjektiv wahlweise 1-, 2,5- und 5fach
- Hoch auflösende CCD-Schwarz-Weiß-Kamera
- Bedienerfreundliche Software QVPAK
- "One-Click-Tool"-Technologie zur optimalen Kanten-erkennung
- Erweiterte Kantenerkennung durch Oberflächenstruktur-analyse



HYPER-QV404PRO mit 20-Zoll LCD-Monitor.

Konventionelle Glasskala



Ultra-hochgenauer Maßstab aus kristallisiertem Glas

### Technische Daten

Modellnr.		HYPER-QV302	HYPER-QV404	HYPER-QV606
Optisches System		PRO		
Code-Nr.	Standardmodell	363-114EU	363-134EU	363-154EU
	LAF-Modell	363-118EU	363-138EU	363-158EU
Messbereich (X × Y × Z)		300 × 200 × 200 mm	400 × 400 × 250 mm	600 × 650 × 250 mm
Programmierbarer Vergrößerungswechsler		PPT 6X		
Auflösung / Art des Maßstabs		0,02 µm / reflektierender Linearmaßstab *1		
CCD-Kamera		Schwarz-Weiß		
Längenmessabweichung	E <sub>1</sub> X / Y-Achse	(0,8+0,2L/100) µm		
	E <sub>1</sub> Z-Achse	(1,5+0,2L/100) µm		
	E <sub>2</sub> X-Y Ebene	(1,4+0,3L/100) µm		
LAF-Wiederholpräzision *2		σ : 0,4 µm		
Max. Werkstückgewicht		15 kg	30 kg	40 kg

\*1: Glasmaßstab mit niedriger Ausdehnung: (0 ±0,02) × 10<sup>-6</sup>/K

\*2: Nur LAF-Modell.

Anmerkungen: Messgenauigkeit nach Mitutoyo Inspektionsmethode. „L“: Messlänge (in mm) ermittelt mit Objektiv (QV-HR2,5X oder QV-SL2,5X) + Tubuslinse 1X.

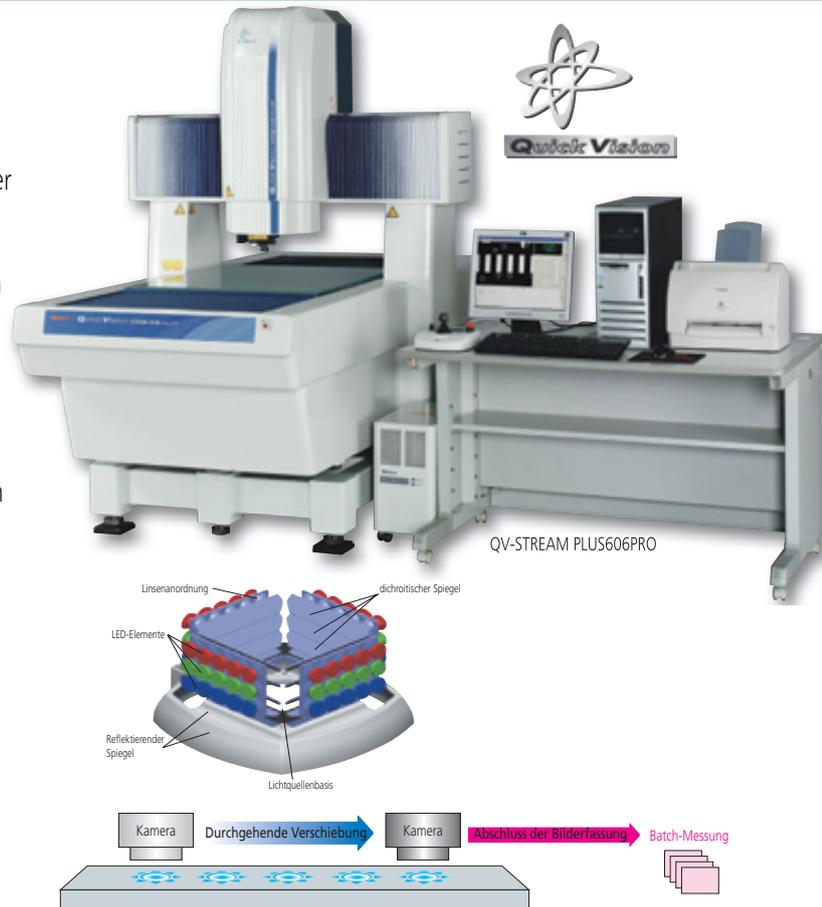
**HINWEIS:** Produkte dieser Serie sind mit einem Sicherheitssystem zur Erkennung möglicher funktionsbeeinträchtigender Erschütterungen des Messsystems ausgestattet. Das Auslösen des Systems führt zeitverzögert zum Stillstand des Gerätes. Die Funktion des Gerätes kann durch die rechtzeitige Freischaltung des Sicherheitssystems durch Mitutoyo Servicepersonal ohne Ausfallzeiten sichergestellt werden.

# QUICK VISION STREAM PLUS

## Höchste Genauigkeit für beste Ergebnisse

Bildverarbeitungsmessgerät für die schnelle Bildaufnahme in der Gerätebewegung mit einer Messgeschwindigkeit von 40 mm/s. Rasante Leistung mit einem etwa fünffach höheren Teiledurchsatz im Vergleich zu den übrigen Ausführungen der Serie.

- Dreiecksmusterfokussierung für kontrastarme Oberflächen
- Programmierbarer Vergrößerungswechsler wahlweise 1-, 2- und 6fach (PRO) oder 1-, 2- und 4fach (PRO5)
- Hoch präzises Messobjektiv wahlweise 1-, 2,5- und 5fach
- Progressive CCD-Schwarz-Weiß-Kamera
- Auflösung 0,0001 mm
- Längenmessabweichung (E1) bei 20 °C: (1,5+0,3L/100) µm
- Vielseitige Beleuchtungsmöglichkeiten
  - Standard-Messung: Programmierbares Vierquadranten-Ringlicht mit lichtintensiver LED-Beleuchtung
  - Stream-Messung: Stroboskopisches LED-Ringlicht (blau)
- Bedienerfreundliche Software QVPAK
- "One-Click-Tool"-Technologie zur optimalen Kantenerkennung
- Erweiterte Kantenerkennung durch Oberflächenstrukturanalyse
- Laser-Autofokus für schnelles Fokussieren (optional)



### Technische Daten

Modellnr.		QV-STREAM PLUS302		QV-STREAM PLUS404		QV-STREAM PLUS606	
Optisches System		PRO5	PRO	PRO5	PRO	PRO5	PRO
Code-Nr.	Standardmodell	363-115	363-116	363-135	363-136	363-155	363-156
	LAF-Modell	363-119	363-120	363-139	363-140	363-159	363-160
Messbereich (X x Y x Z)		300 x 200 x 200 mm		400 x 400 x 250 mm		600 x 650 x 250 mm	
Programmierbarer Vergrößerungswechsler		PPT 4X	PPT 6X	PPT 4X	PPT 6X	PPT 4X	PPT 6X
Auflösung / Art des Maßstabs		0,1 µm / reflektierender Linearmaßstab					
CCD-Kamera		Schwarz-Weiß					
Beleuchtungseinheit*1	Koaxiallicht	Lichtintensive LEDs (RGB und Weiß bei konstanter Beleuchtung und Cyan im STREAM-Modus)					
	Durchlicht *2	Lichtintensive LED Blau					
Längenmessabweichung	Programmierbares Ringlicht	Lichtintensive LEDs (RGB und Weiß bei konstanter Beleuchtung und Cyan im STREAM-Modus)					
	E <sub>1</sub> X / Y-Achse	(1,5+0,3L/100) µm					
	E <sub>1</sub> Z-Achse	(1,5+0,4L/100) µm					
LAF-Wiederholpräzision *3	E <sub>2</sub> X-Y Ebene	(2+0,4L/100) µm					
		σ : 0,4 µm					

\*1: Im STREAM-Modus ist jeweils nur eine Beleuchtungsart möglich, (Koaxiallicht, Durchlicht oder programmierbares Ringlicht). Ist das programmierbare Ringlicht ausgewählt, können entweder alle Quadranten (vier Richtungen) oder ein Quadrant (eine Richtung) verwendet werden.

\*2: Messbereich der Z-Achse 50 mm, bei Durchlicht im STREAM-Modus.

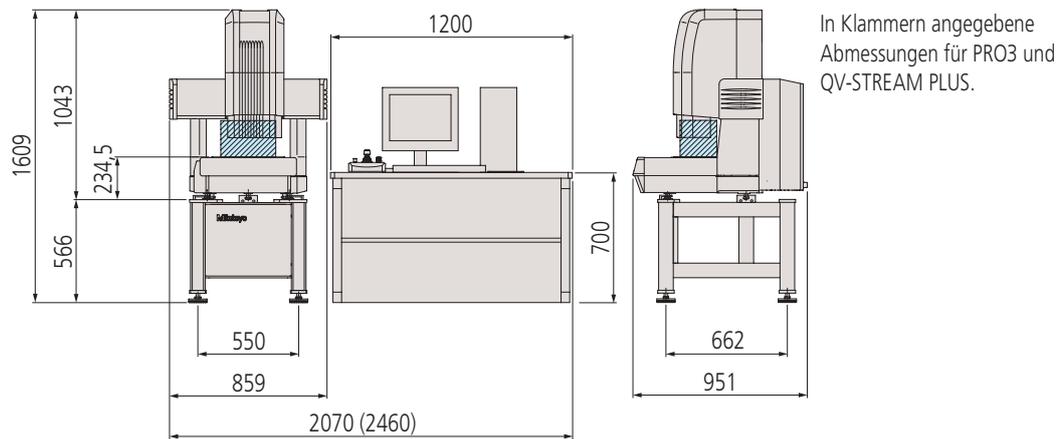
\*3: Nur LAF-Modell.

Anmerkung: Messgenauigkeit nach Mitutoyo Inspektionsmethode. „L“: Messlänge (in mm) ermittelt mit Objektiv (QV-HR2,5X oder QV-SL2,5X) + Tubulinse 1X.

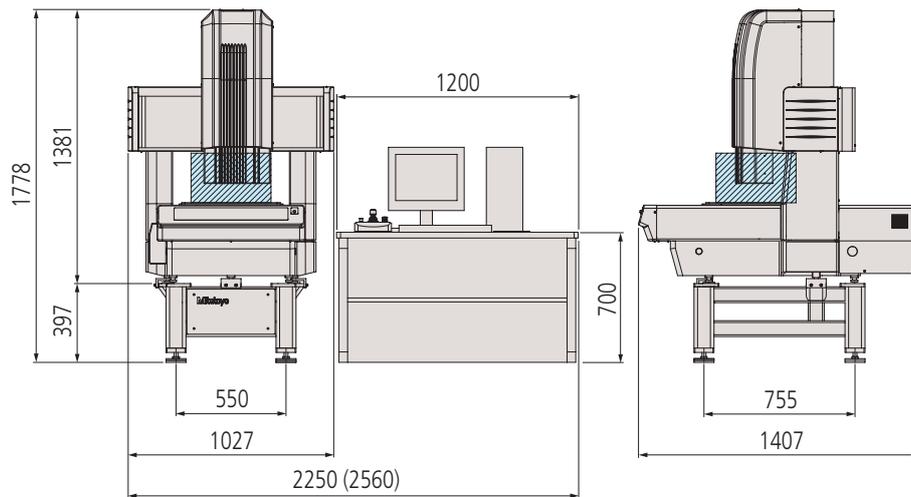
HINWEIS: Produkte dieser Serie sind mit einem Sicherheitssystem zur Erkennung möglicher funktionsbeeinträchtigender Erschütterungen des Messsystems ausgestattet. Das Auslösen des Systems führt zeitverzögert zum Stillstand des Gerätes. Die Funktion des Gerätes kann durch die rechtzeitige Freischaltung des Sicherheitssystems durch Mitutoyo Servicepersonal ohne Ausfallzeiten sichergestellt werden.

# Abmessungen der Messtische

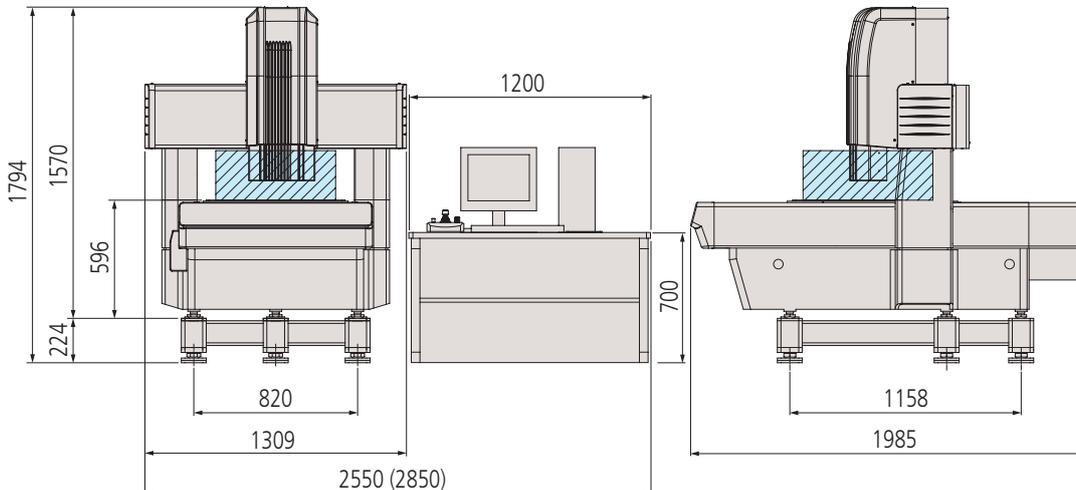
## QV-302



## QV-404



## QV-606



# Optionales Zubehör

## QV Objektive

Objektivlinse	Bestell-Nr.	PPT Vergrößerung	Monitor Vergrößerung (15" LCD-Monitor)	Sichtfeld (mm)	Arbeitsabstand*1 (mm)
QV-SL0,5X*2	02AKT199	1X	16X	12,54 x 9,4	30,5
		2X	32X	6,27 x 4,7	
		6X (4X)	96X (64X)	2,09 x 1,56 (3,13 x 2,35)	
QV-1X	02ALA400	1X	32X	6,27 x 4,7	34
		2X	64X	3,13 x 2,35	
QV-SL1X	02ALA150	6X (4X)	192X (128X)	1,04 x 0,78 (1,56 x 1,17)	52,5
QV-HR2,5X	02AKT300	1X	80X	2,5 x 1,88	40,6
QV-SL2,5X	02ALA170	2X	160X	1,25 x 0,94	
		6X (4X)	480X (320X)	0,41 x 0,31 (0,62 x 0,47)	60
QV-5X	02ALA420	1X	160X	1,25 x 0,94	33,5
		2X	320X	0,62 x 0,47	
		6X (4X)	960X (640X)	0,20 x 0,15 (0,31 x 0,23)	
QV-10X*2	02ALG010	1X	320X	0,62 x 0,47	30,5
		2X	640X	0,31 x 0,23	
		6X (4X)	1920X (1280X)	0,10 x 0,07 (0,15 x 0,11)	
QV-25X*2	02ALG020	1X	800X	0,25 x 0,18	13
		2X	1600X	0,12 x 0,09	
		6X (4X)	4800X (3200X)	0,04 x 0,03 (0,06 x 0,04)	



Quick Vision-Objektive für helle und kontrastreiche Abbildungen

Abmessungen in Klammern für QV-STREAM PLUS PRO5-Modell.

\*1: Bei PRO-Modellen abhängig von der Ringlicht-Position.

\*2: Je nach Werkstück können Einschränkungen bei der Verwendung mit den automatischen Vergrößerungswechslern auftreten.

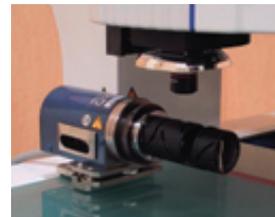
## Pixel-Kalibriernormal

Zur Bestimmung der Pixelgröße des CCD-Chips, der Autofokusegenauigkeit und des Versatzes der optischen Achsen aller Vergrößerungsstufen.



## Softwaregesteuerter Index-Drehtisch

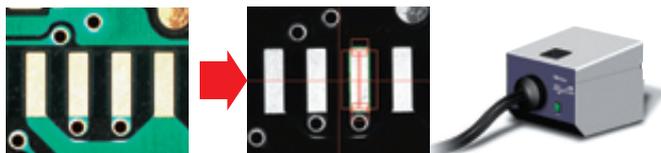
Der horizontale Drehtisch QV-Index dreht das Werkstück in 0,1-Grad-Schritten und erlaubt so das Messen mehrerer Werkstückseiten ohne Umspannung. Die Software ermöglicht dabei den vollautomatischen CNC-Betrieb der zusätzlichen Achse.



Indexierbare Drehachse QV Index	Technische Daten
Max. Werkstückdurchmesser	140 mm
Max. Werkstückgewicht	2 kg
Auflösung	0,1°
Rotationspositioniergenauigkeit	± 0,5°
Rotationsgeschwindigkeit	10 U/min

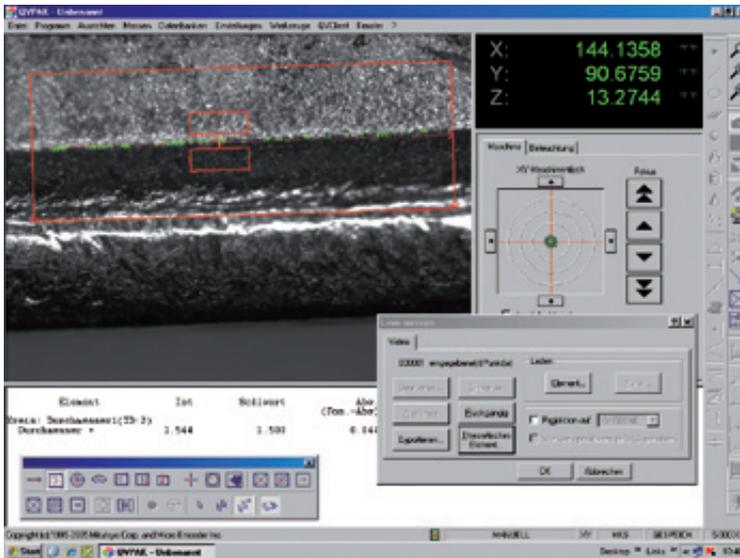
## RGB-Farbfiltereinheit

Zur Nachrüstung von QUICK VISION-Modellen mit Halogenlicht. Verbessert die Kantenerkennung sowie die Messung auf schwach reflektierenden Oberflächen und an farbigen Werkstücken. Ein Gelbfilter optimiert darüber hinaus das Messen im gelben Lichtbereich.

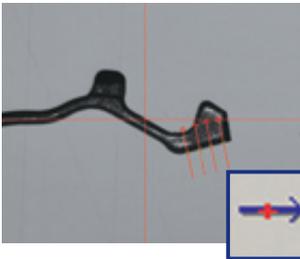


Verwendung eines Rotfilters

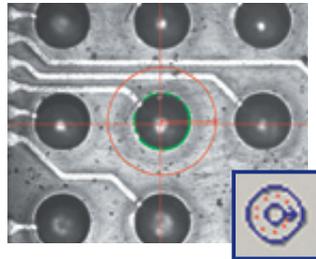
# QUICK VISION Software. Alles im Blick.



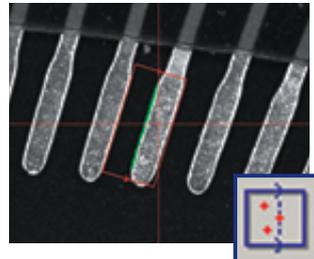
**MiCAT**  
Mitutoyo Intelligent Computer Aided Technology  
the standard in world  
metrology software  
**VISION**



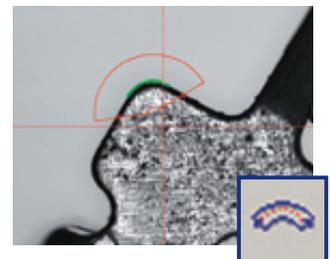
**Punktwerkzeug**  
Zum automatischen Erfassen eines Messpunkts.



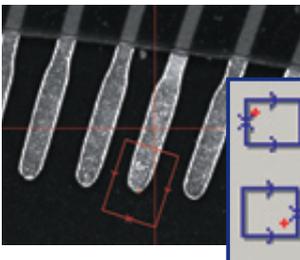
**Kreiswerkzeug**  
Zum Erfassen von Messpunkten entlang einer kreisförmigen Kante.



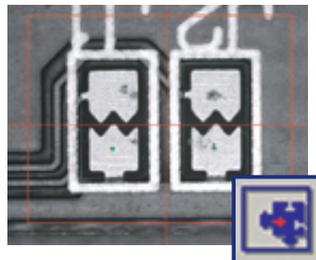
**Linienwerkzeug**  
Zum Erfassen von Messpunkten entlang einer geraden Kante.



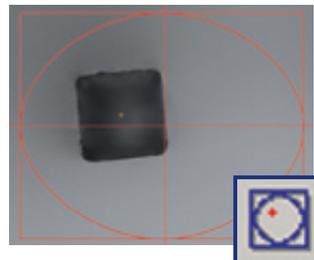
**Bogenwerkzeug**  
Zum Erfassen von Messpunkten in einem Bogenbereich.



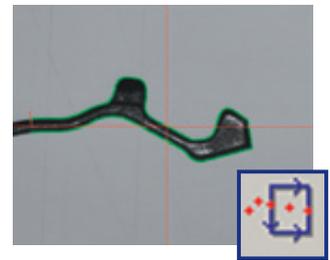
**Maximum/Minimum-Werkzeug**  
Zur Ermittlung des Minimum- und Maximumpunktes einer Kante innerhalb des Messbereichs.



**Mustersuche**  
Zur Ermittlung der Lage eines gespeicherten Musters im Bild

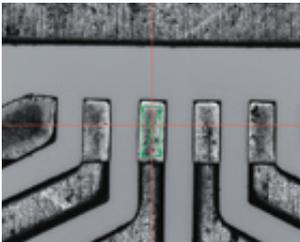


**Schwerpunktwerkzeug**  
Zur Ermittlung der Schwerpunktposition, zum Beispiel zur Lagedefinition eines bestimmten Merkmals.

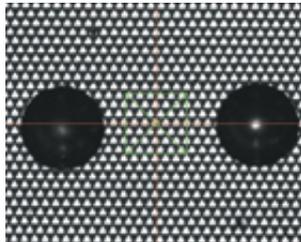


**AutoTrace-Werkzeug**  
Zum Ermitteln von Messpunkten entlang eines beliebigen Kantenverlaufs. Dabei folgt die Maschine automatisch dem Kantenverlauf.

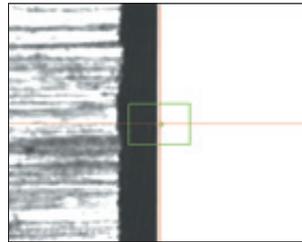
# SOFTWARE SOFTWARE



**Oberflächenfokus-Werkzeug**  
Zur Ermittlung von Messhöhen durch automatische Fokussierung des gewählten Oberflächenbereichs.

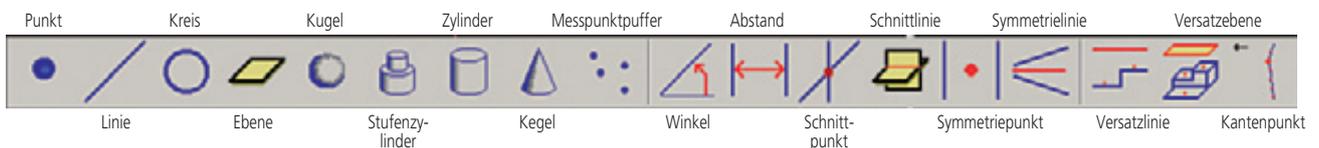


**Dreiecksmusterfokus-Werkzeug**  
Ermöglicht das Fokussieren von transparenten und gering kontrastierenden Oberflächen.



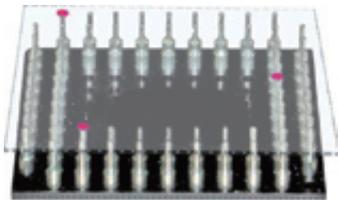
**Kantenfokuswerkzeug**  
Zur sicheren Fokussierung an Kanten.

## Kalkulationsfunktionen

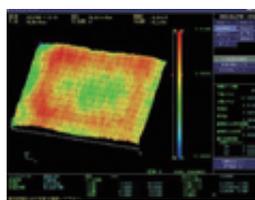


## Koplanarität

Die maximale Messpunktabweichung zu einer aus drei Auflagepunkten berechneten Ebene wird als Koplanaritätsabweichung bezeichnet.



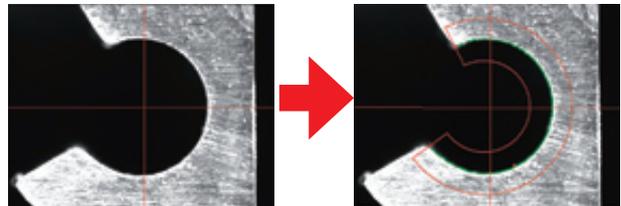
Entstehung der Auflagefläche



MSHAPE-QV Ausgabeanzeige

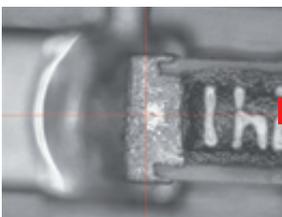
## Einstellen des Messwerkzeugs mit einem Mausklick

Größe, Ausrichtung und Schwellenwert des Messwerkzeugs werden mit nur einem einzigen Mausklick automatisch eingestellt.

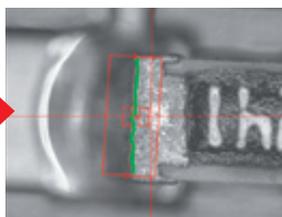


## Verbesserte Kantenerkennung

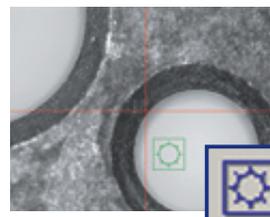
Durch eine verfeinerte Analyse selbst geringster Helligkeits- und Texturunterschiede werden auch ansonsten nur unklar erkennbare Kanten präzise definiert.



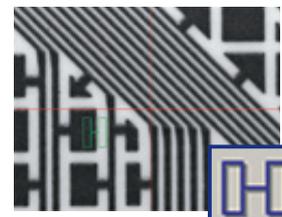
Unklar erkennbare Kante



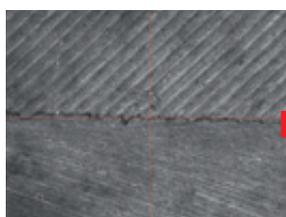
Helligkeitsanalyse



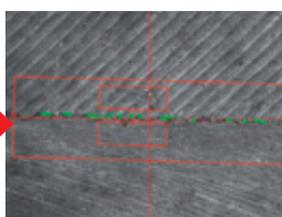
Helligkeitswerkzeug



Dualbereich-Kontrastwerkzeug



Unklar erkennbare Kante

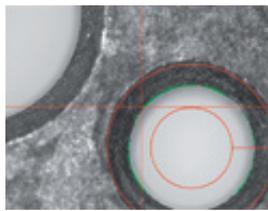
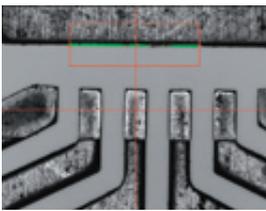


Texturanalyse

# Software

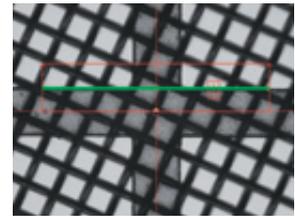
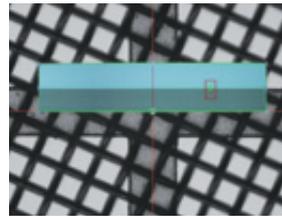
## Entfernen von Ausreißern

So genannte „Ausreißer“, zum Beispiel Staub, überstehende Materialien oder Risse, werden von der Software automatisch herausgefiltert. Der Schwellenwert für die Erkennung kann beliebig festgelegt werden.



## Graustufen-Filterfunktionen

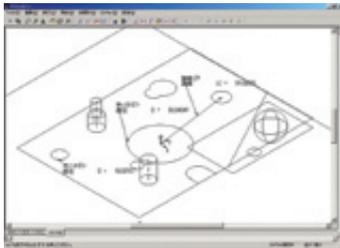
Die Kantenerkennung wird durch das Ausfiltern von Bildstörungen erheblich unterstützt. Es stehen die Filtermodi Median, Durchschnitt, Gauss und Morphologie zur Wahl.



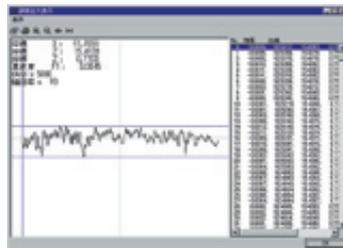
Vorschaufunktion zur Auswahl von Filtereffekten

## QV Grafik

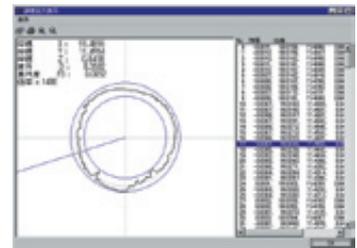
QVPAK erstellt Grafiken von Messergebnissen und ermöglicht Berechnungen zwischen Merkmalen (z.B. Kreis-zu-Kreis-Abstandsmessung) durch einfaches Anklicken der jeweiligen Elemente in der Grafik. Zudem bieten die Software Funktionen zur grafischen Darstellung von Formabweichungen (zum Beispiel Rundheit, Ebenheit etc.).



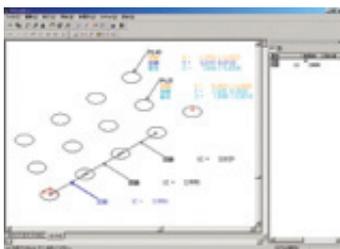
3-D-Grafikanzeige



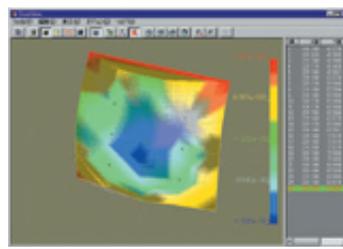
Geradheitsanzeige



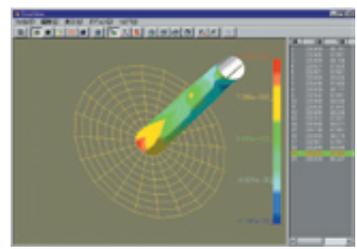
Rundheitsanzeige



Messergebnisanzeige



Ebenheitsanzeige



Zylinderformanzeige

## Bildkomposition und Farbdarstellung

Softwarefunktion zur Komposition durchgehend scharfer Bilder von Werkstückoberflächen mit unterschiedlichen Höhen. Dazu werden mehrere jeweils separat fokussierte Einzelaufnahmen von der Software zu einem einzigen Bild zusammengefasst. Dank RGB-Farbbeleuchtung und Software-Composing können dabei auch aus einer Schwarz-Weiß-Kamera stammende Aufnahmen als Pseudofarbbild dargestellt werden.



Ausgangsdaten



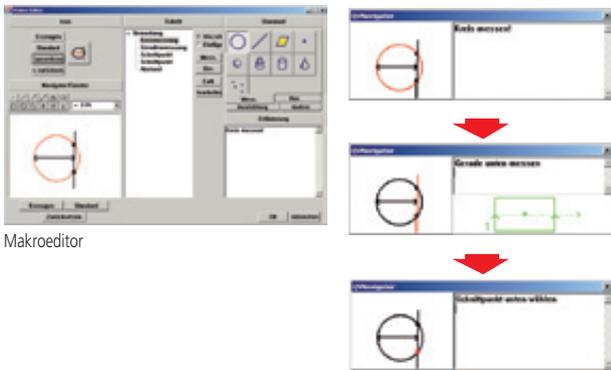
Farbdarstellung nach Software-Composing

# SOFTWARE

## SOFTWARE

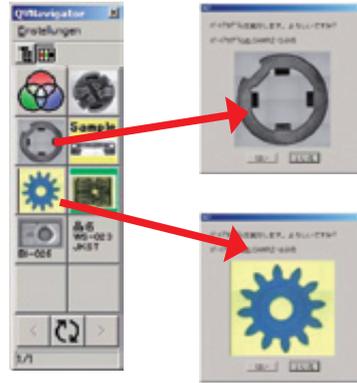
### QV Navigator 2

Der QV-Navigator 2 bietet eine Vielzahl vordefinierter Messabläufe (zum Beispiel Abstandsermittlung zwischen zwei Kreisen), die mit nur einem Mausklick aufgerufen werden können. Diese Makros führen den Bediener zudem mithilfe grafischer Navigationsfunktionen durch den gesamten Messablauf. Weiterhin können eigene benutzerspezifische Makros in einem Editordialog erzeugt, mit grafischen Hilfen versehen und als Schaltflächen hinterlegt werden. Auch häufig wiederholte Teileprogramme lassen sich als Schaltflächen hinterlegen, wobei diesen ein Bild des Werkstücks zugeordnet werden kann. Damit wird ein schnelles und sicheres Starten der Teileprogramme mit nur einem Mausklick möglich.



Makroeditor

Beispiel für eine Teilprogramm-Erstellung

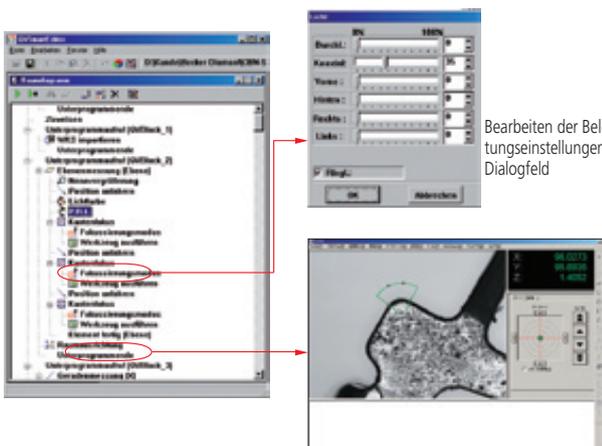


### Beleuchtungsassistent

Zur automatischen Ermittlung der für die Messsituation optimalen Kombination aller zur Verfügung stehenden Beleuchtungsmodi sowie der Beleuchtungsrichtung und des Einstrahlwinkels des programmierbaren Ringlichts.

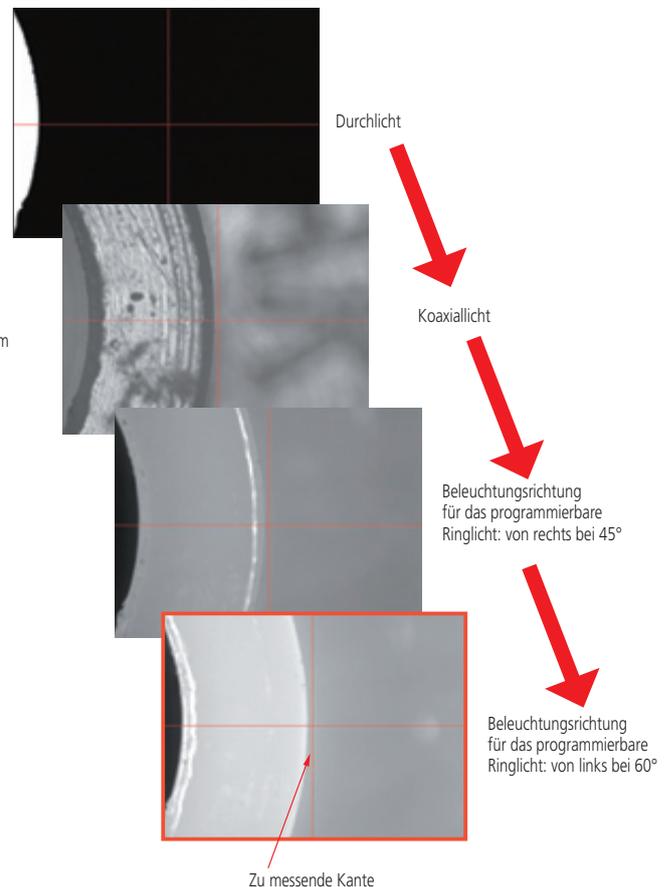
### QV Smart-Editor

Komfortable Funktion zur Darstellung eines mit QVPAK erstellten Teileprogramms als "Baumstruktur" mit Titeln und Symbolen. Durch einfaches Editieren der Teileprogramme ohne direkten Eingriff in den Programmcode.



Bearbeiten der Beleuchtungseinstellungen in einem Dialogfeld

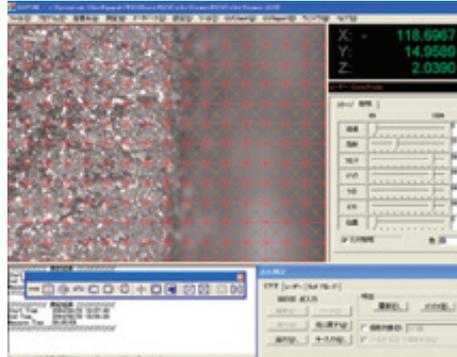
Bearbeiten eines Werkzeugs in einem Anzeigefenster



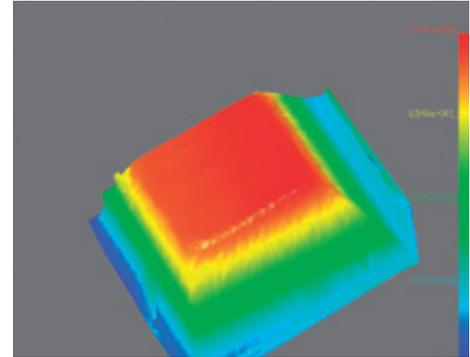
# Software

## Multipunkt-Autofokus

Die Anwendung des Multipunkt-Autofokuswerkzeugs (Oberfläche und Dreiecksmuster) ermöglicht das Erfassen unebener Oberflächen mit nur einem Fokussiervorgang. Dabei können die maximale und minimale sowie die durchschnittliche Höhe ermittelt werden.



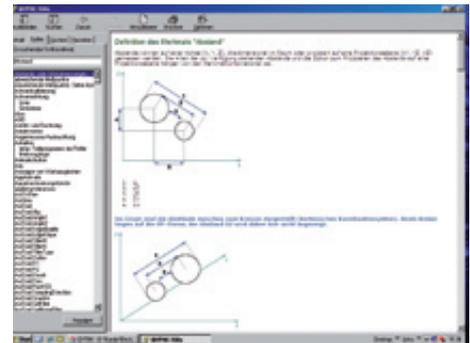
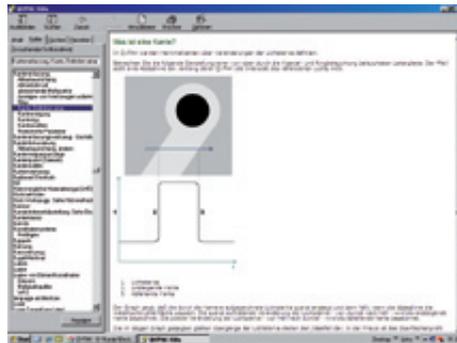
Beispiel einer Multipunkt-Messung von 192 (16 x 12) Punkten



Anzeigebeispiel (QV-Grafik)

## Hilfefunktion

Die komfortable Hilfefunktion mit zahlreichen erläuternden Grafiken gibt schnelle und aussagekräftige Antworten auf die meisten Anwenderfragen.



## Bildspeicherung

Videobilder können im TIFF-Format verlustfrei gespeichert, jederzeit aufgerufen und erneut ausgewertet werden.



# Optionale Software

## Unterstützung für Messungen

CAD-Option DXF IGES

Zur Anzeige der CAD-Daten in einem Grafikenfenster. Für noch komfortablere und effektivere Messungen.

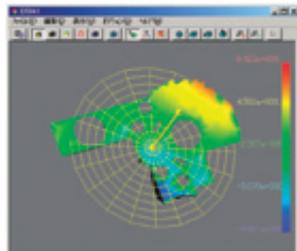
### Funktionen

- Importieren von CAD-Daten
- CAD-Daten-Ausgabe für den unkomplizierten Export der Messergebnisse.
- Einfache Entnahme der Nenndateninformationen aus den CAD-Daten. Daher keine separate, zeitaufwändige Eingabe von Sollwerten bei der Toleranzeingabe erforderlich.
- 3-D-CAD-Importfunktion für die Anzeige von 3-D-CAD-Daten sowie für eine überhöhte dreidimensionale Darstellung gemessener Oberflächen.

### 3D-CAD-Importfunktion

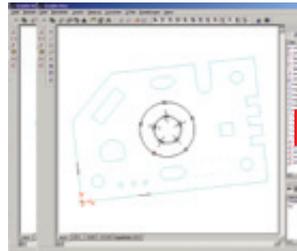


3D-CAD-Datenanzeige

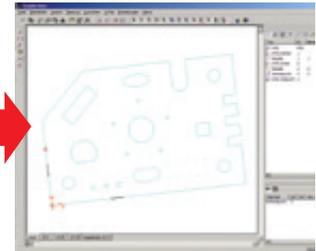


Ebenheitsanzeige mithilfe von 3D-CAD-Daten

### CAD-Exportfunktion



Grafikanzeige des Messergebnisses

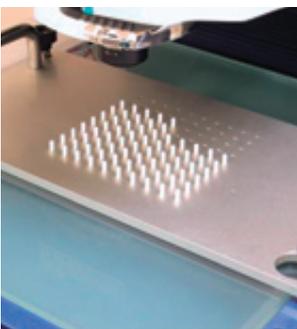


CAD-Datenausgabeanzeige

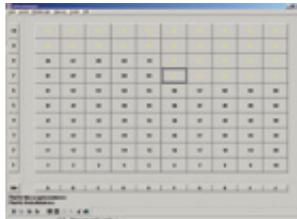
## Automatische Palettenmessung

### QV Partmanager

Das Palettenverwaltungsprogramm erlaubt die Prüfung mehrerer, auch unterschiedlicher Werkstücke nacheinander in einem Messdurchlauf. Während der Messung erfolgt eine Auswertung „auf einen Blick“.



Prüfung mehrerer Werkstücke in einem Messdurchlauf

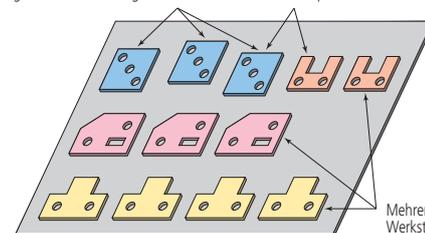


Bildschirm QV-Part-Manager

### Leistungsmerkmale

- Messen mehrerer auch unterschiedlicher Werkstücke in einem Messdurchlauf.
- Anzeige des Go/No-Go-Ergebnisses sowie des Messstatus für jedes Werkstück in einer Grafik.
- Einstellbare Fehlerbehandlungsroutinen wie die Retry-Funktion (Messung wiederholen) oder die Error-Pass-Funktion (Ignorieren des Fehlers und Fortsetzung der Messung) beim Auftreten eines Messfehlers oder einer Toleranzüberschreitung.
- Unkomplizierte Dateiverwaltung und Benutzerführung.

Messungen können auch dann durchgeführt werden, wenn die Teile nicht regelmäßig im Messbereich angeordnet sind. Mehrere Arten von Werkstücken können in einer Spalte oder Reihe angeordnet werden



Mehrere Arten von Werkstücken können registriert werden.

# Optionale Software

## Offline-Teileprogrammierung

EASYPAG

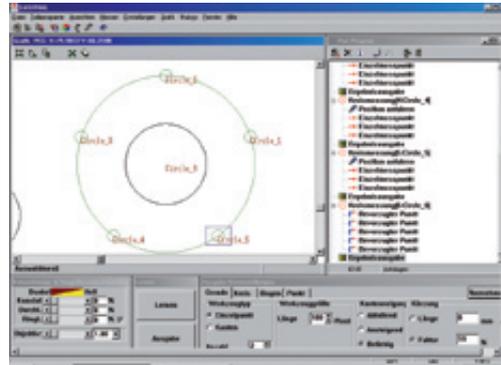
DXF

IGES

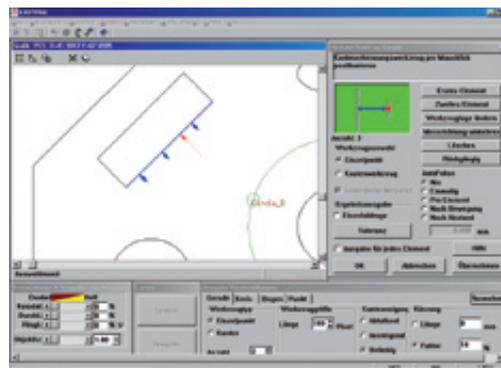
Die optionale Software EASYPAG verwendet IGES- oder DXF-Daten zur Offline-Erstellung von Teileprogrammen.

### Leistungsmerkmale

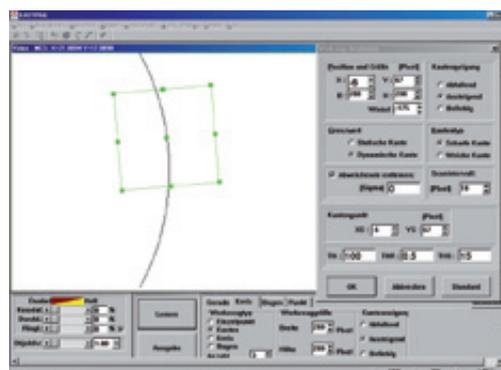
- Unkomplizierte Programmerstellung mittels globaler Spezifikationen und Einzelspezifikationen für geometrische Elemente.
- Leichtes, grafikgestütztes Erstellen von Koordinatensystemen sowie Berechnen von Merkmalen, zum Beispiel Abstände und Winkel.
- Einfaches Bearbeiten bestehender Teileprogramme im Smart Editor.
- Besonders leistungsfähige Berechnungsfunktionen unter anderem für die beliebige Punkt- und Kreismessung oder das Messen von Teilkreisdurchmessern.



Messung eines Teilkreisdurchmessers



Abstandsmessung Linie zu beliebigem Punkt



Editieren der Bildverarbeitungswerkzeuge

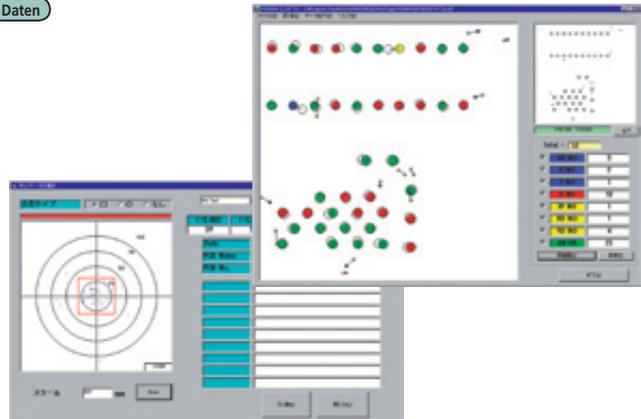
## PAGPAK

**DXF** **IGES** **CSV** **NC-Daten** **EXCELLON Daten** **GERBER Daten**

Zum Generieren von Teileprogrammen speziell für die Messung von Bohrungen in Platinen. Liest CNC- oder NC-Daten der Fräs- oder Bohrmaschine und verwendet diese mit zur Prüfung.

### Leistungsmerkmale

- Praktische Wiederholfunktion für fortlaufende Messungen an identischen Formen
- Berichtsfunktion zur „Best-fit“-Korrektur von Messergebnissen sowie zur Go/No-Go-Dokumentation nach Farbe und Fehlerrichtung sowie als Streudiagramm.



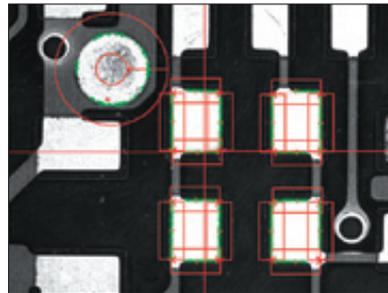
## ODBPAK

**ODB++Daten**

Zum automatischen Messen von Pads mithilfe von ODB++ (CAD/CAM-integrierte Daten für gedruckte Leiterplatten) an einer Leiterplatte.

### Funktionen

- Messung an runden Pads: Mitte und Radius.
- Messung an mehreckigen Pads: diagonale Schnittpunktcoordinate, Lage des Scheitelpunktes, Breite an Ober- und Unterseite usw.
- Einstellung der Bezugspunktmessung und des Koordinatensystems.
- Verarbeiten von mehreren Ebenen (Multiebenen-Funktion)



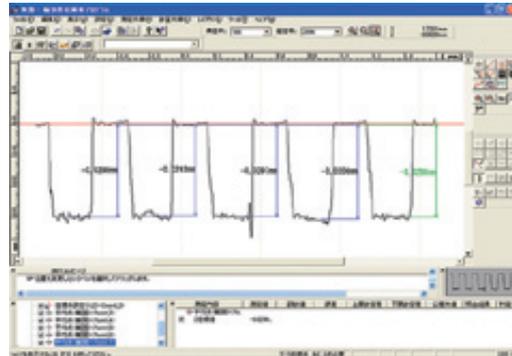
Messbeispiel für ein mehreckiges Pad

# Optionale Software

## Formbewertung und Analyse

### FORMPAK-QV

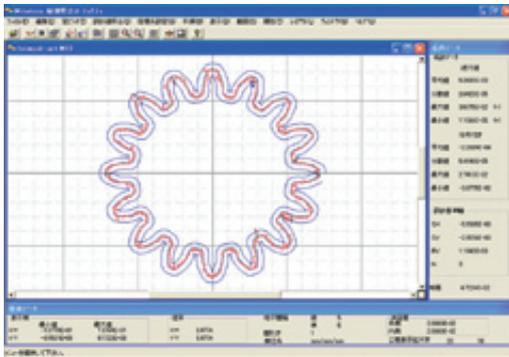
Effizientes, leicht bedienbares Programm zur Konturanalyse und -auswertung. Formpak-QV ermöglicht die Auswertung von Konturverläufen, die in QVPAK zum Beispiel mit dem AutoTrace-Werkzeug aufgenommen und in eine Übergabedatei abgespeichert wurden. Nach Einlesen der Punkte dieser Übergabedatei in Formpak-QV wird die Kontur dort grafisch dargestellt und lässt sich auf verschiedene Arten weiter auswerten.



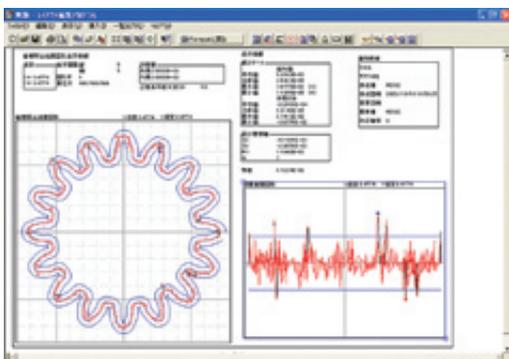
Detaillierte Formanalyse

### Konturenvergleichsfunktion

- Solldaten-Erstellung: CAD-Datenumwandlung, Meisterwerkstück-Umwandlung, Funktionsspezifizierung, Textdateiumwandlung sowie Solldaten-Erstellung für asphärische Linsen.
- Toleranzen: Toleranzen in Normalrichtung, Toleranzen in Achsenrichtung und Best-Fit-Toleranzen.
- Ergebnisanzeige: Ergebnislistenanzeige, Fehlerdiagramm, Fehlerdetail-Ansicht und Analyseergebnisanzeige.



Konturtoleranz



Protokolleditor

### Detaillierte Konturenanalyse

- Analysierbare Merkmale: Punkt, Linien, Kreis, Abstand, Schnittpunkt, Winkel, Ursprung und Achsenrotation.
- Berechnete Parameter: Maximum, Minimum, Mittelwert, Standardabweichung und Fläche.

### Protokolleditor

- Messergebnis, Fehlerdiagramm und Fehlerdetail-Ansicht.

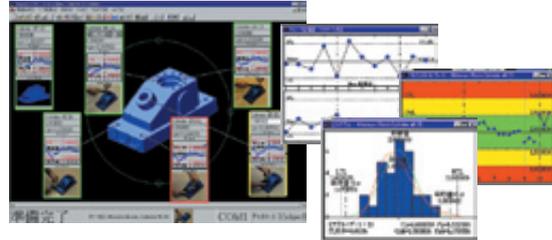
### Weitere Funktionen

- Auswertung als Teileprogramm abspeichern / ausführen
- Externe Ausgabefunktion: CSV-Formatausgabe und ASCII-Ausgabe
- Konturglättungsfunktion
- Anpassungsfunktion für Kurven zweiter Ordnung
- Vereinfachte Rauheitsanalysefunktion

## Statistische Prozesskontrolle

### MeasurLink STATMeasure PLUS

Leistungsfähiges Modul für die statistische Messdatenverwaltung sowie die Analyse und Speicherung von Messdaten.



### QV-JMP-Export

Praktisches Softwaretool zur Ausgabe von QVPAK-Messergebnissen an SCP-Software in JMP-Format.



## Externe Steuerung

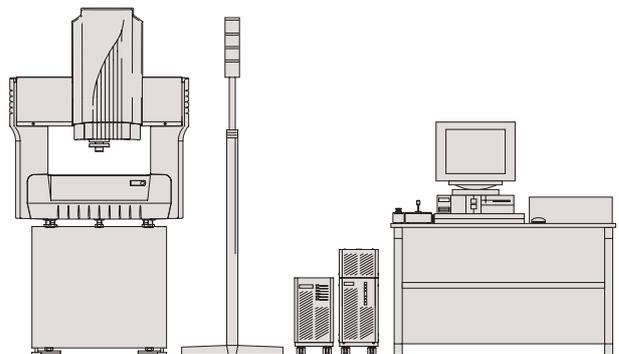
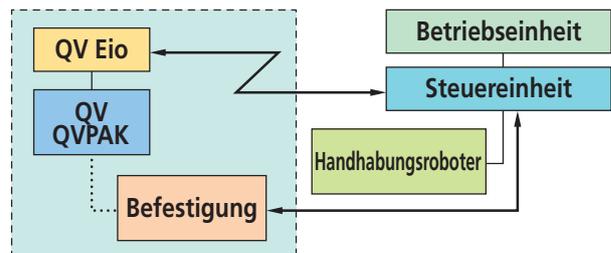
### QV EIO / QV EIO PC

Dient der Kommunikation des QUICK VISION mit einem externen Controller (QV EIO) beziehungsweise mit einem externen PC via RS-232C-Schnittstelle (QV EIO PC).

Mit den Kommunikationsmodulen QV EIO und QV EIO PC lassen sich unter anderem auch Be- und Entladevorgänge steuern und automatisieren. Dabei wird QV EIO zur Kommunikation mit externen Steuerungen (SPS) verwendet und QV EIO PC zur Kommunikation mit externen Steuerungsrechnern. Die Kommunikation erfolgt in der Regel über eine serielle Schnittstelle.

Durch diese Art der offenen Kommunikation sind kundenspezifischen Automationen kaum noch Grenzen gesetzt.

### Anwendungsbeispiel zu QV Eio-PC



Anwendungsbeispiel zu QV Eio-PC (System mit PATLITE)

Coordinate Measuring Machines	1
Vision Measuring Systems	2
Form Measurement	3
Optical Measuring	4
Sensor Systems	5
Test Equipment	6
Linear Scale	7
Small Tool Instruments	8

Mitutoyo (Schweiz) AG  
Steinackerstrasse 35  
CH-8902 Urdorf  
T +41 (0)44 736 11 50  
F +41 (0)44 736 11 51  
info@mitutoyo.ch  
www.mitutoyo.ch

Hinweis: Alle Angaben über unsere Produkte, insbesondere die in dieser Druckschrift enthaltenen Abbildungen, Zeichnungen, Mass- und Leistungsangaben sowie sonstige technische Angaben sind annähernd zu betrachtende Durchschnittswerte. Die Änderung von Konstruktion, technischen Daten, Massen und Gewichten bleibt insoweit vorbehalten. Unsere angegebenen Normen, ähnliche technische Regelungen sowie technische Angaben, Beschreibungen und Abbildungen der Produkte entsprechen dem Datum der Drucklegung. Darüber hinaus gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen in der jeweils gültigen Fassung. Massgeblich sind allein die von uns abgegebenen Angebote.

**Mitutoyo**