

Nachfolgend erhalten Sie einen Überblick über die wichtigsten Messfunktionen der METOCHECK PCB.

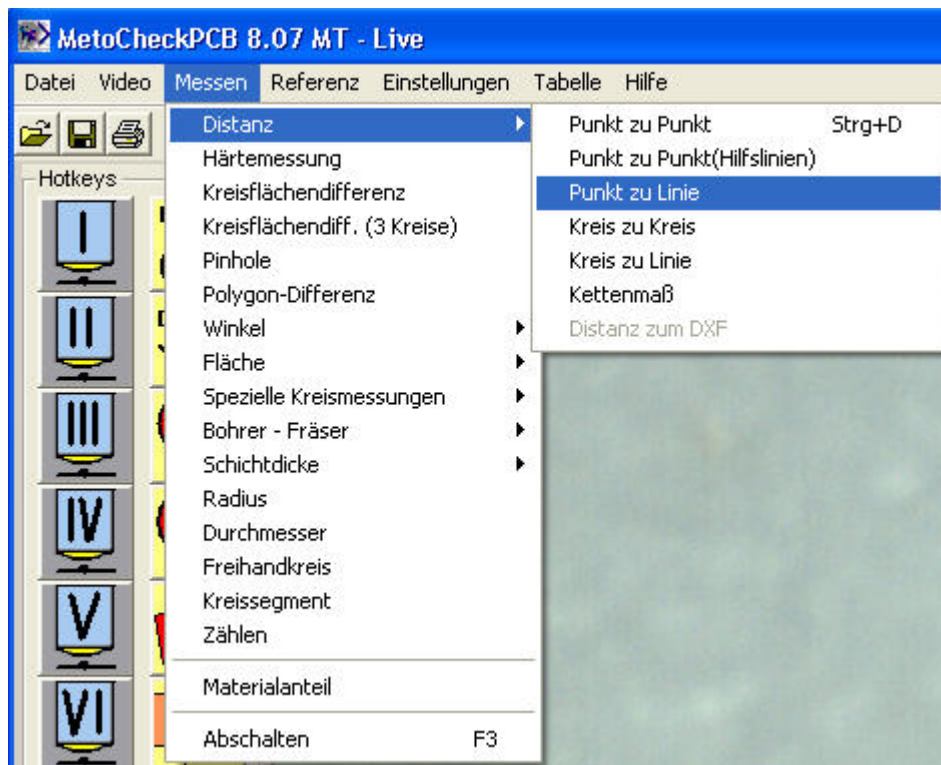
Inhaltsverzeichnis

Messen mit METOCHECK PCB.....	2
Arbeitsweise beim Messen	3
Anzahl nötiger Mausklicks:.....	3
Nachträgliche Korrektur.....	4
Messgenauigkeit	4
Distanzmessungen	5
Punkt zu Punkt	5
Verschieben der Beschriftung:	5
Punkt zu Punkt mit Hilfslinien	6
Punkt zu Linie	6
Kreis zu Kreis	6
Kreis zu Linie	7
Kettenmaß	7
Kreisflächendifferenz 2 Kreise	8
Kreisflächendifferenz 3 Kreise	10
Polygonvergleich.....	11
Pinhole-Messung	12
Wanddicke	13
Winkelmessung.....	13
3-Punkt	13
4-Punkt	13
Das A-Maß wird wie folgt ermittelt:	14
Das Z-Maß wird wie folgt ermittelt:	15
Flächenmessungen.....	15
Kreisfläche.....	15
Polygon-Fläche	16
Freihandfigur	16
Spezielle Kreismessungen.....	17
Hüllkreis: Durchmesser MCC	17
Pferchkreis: Durchmesser MIC	17
Formtoleranz nach Gauss:	18
- Formtoleranz nach Tschebycheff:.....	18
Ausgleichskreis: Durchmesser LSCI.....	19
Messen Wanddicke	19
Messen von Bohrern und Fräsern	20
Messung WQ.....	20
Messung SU	21
Messen Winkel im Kreis	21
Hinweis	22
Kreismessungen	22
Messen von Radius und Durchmesser	22
Freihandkreis.....	23
Kreissegment	23
Zählen	24

Messen mit METOCHECK PCB

Die Software METOCHECK PCB bietet eine für wohl alle üblichen Messaufgaben vorbereitete Messfunktionen, die mit nur wenigen Mausklicks erledigt sind. Selbst komplexe Aufgaben wie der Vergleich von 3 Kreisen oder 2 Polygonen sind in Sekundenschnelle präzise gelöst.

Im Menu „Messen“ finden Sie diese Untermenüs. Die meist benötigten Messfunktionen sind in sog. „Hotkeys“ auf der linken Bildschirmseite aufgeführt. Weitere 10 frei definierbare Hotkeys dienen dazu, den Arbeitsplatz nach individuellen Aufgaben einzurichten. Die Einstellungen können passwortgeschützt gespeichert werden, so das nach einem Programm-Neustart die ursprünglichen Einstellungen inkl. Helligkeitswerte und Kalibrierungsdaten zur Verfügung stehen.



Unter diesem Menüpunkt sind alle Messfunktionen zusammengefasst. Die aktive Messfunktion wird in der Statuszeile unter **Funktion** angezeigt.

System	Obj 02x	Funktion	Distanz PL	Ergebnis	1: 0,207 mm
--------	---------	----------	------------	----------	-------------

Anzeige: ausgewähltes Objektiv
Name ist frei wählbar

ausgewählte Messfunktion

Messergebnis, solange
bis Tabelleneintrag erfolgt

Arbeitsweise beim Messen

Es wird vorausgesetzt, dass das Video-Mikroskop angeschlossen und kalibriert ist (siehe hierzu weitere Anleitungen)

Die einzelne Messung erfolgt durch Positionieren des Mauscursors an einer Kante des zu messenden Objekts und linkem Mausklick. Je nach Messfunktion müssen 2, 3, 4 oder noch mehr linke Mausklicks getätigt werden. Der Abschluss einer Objektmessung erfolgt immer durch rechten Mausklick.

Als Objekt wird im Folgenden jedes in das Videobild eingezeichnete grafische Element bezeichnet (z.B. Fadenkreuz, Messlinien, Messzahlen etc.).

Wird im Anschluss an eine ausgeführte Messung das Objekt (also die Messlinie) nicht in die Tabelle eingetragen (Menü **Tabelle, Funktion" Objekt eintragen"** über die Toolbar oder durch Klick mit der rechten Maustaste), sondern stattdessen mit einer neuen Messung durch Anklicken eines neuen Anfangspunktes begonnen, so wird das aktuelle Objekt vom Bildschirm gelöscht

Mit der METOCHECK PCB Software können vielfältige 2-dimensionale Vermessungen vorgenommen werden. Alle Messwerte werden nach Maus-Rechtsklick automatisch im Monitorbild dargestellt und parallel dazu in eine Tabelle (interne Tabelle oder auch Excel-Tabelle) übertragen. Die Messwerte werden von METOCHECK PCB nummeriert.

Anzahl nötiger Mausklicks:

Messfunktion	Mausklick links	Kommentar
Punkt zu Punkt	2	Anfang und Ende der Distanz
Punkt zu Punkt (Hilfslinie)	2	Anfang und Ende der Distanz
Punkt zu Linie	3	Erst 1x Punkt, dann 2x für die Linie
Kreis zu Kreis	6	Je 3x für jeden Kreis
Kreis zu Linie	5	Erst 3x für den Kreis, dann 2x für die Linie
Kettenmaß	beliebig viele	Messung endet erst bei rechtem Mausklick
Härtemessung	beliebig viele	Messung endet erst bei rechtem Mausklick
Kreisflächendifferenz 2 Kreise	6	Je 3x für jeden Kreis
Kreisflächendifferenz 3 Kreise	9	Je 3x für jeden Kreis
Pinhole	4	Anfang Track, Anfang Hole, Ende Hole, Ende Track
Polygondifferenz	beliebig viele	Erst inneres, dann äußeres Polygon schließen
Winkel 3-Punkt	3	Schenkel – Spitze – Schenkel
Winkel 4-Punkt	4	Je 2 für die beiden Schenkellinien
Winkel A-Maß	3	Schenkel – Spitze – Schenkel
Winkel Z-Maß	3	Schenkel – Spitze – Schenkel
Fläche Kreis	3	3 mal an beliebiger Kreiskante klicken
Fläche Polygon	beliebig viele	Polygon umranden und schließen
Fläche Freihandfigur	beliebig viele	Freihandfigur umranden und schließen
Spezielle Kreismessungen	beliebig viele	An Kreiskanten klicken, Abschluss d. Rechtsklick
Wanddicke	beliebig viele	Erst Kreiskanten beliebig oft links, dann 1x Rechtsklick, um Kreis abzuschließen, danach beliebig oft an Außenkanten klicken, Abschluss mit Rechtsklick
Bohrer WQ, SU	2	Je 1x an Schneiden-Außenkante, danach Winkel bei gedrückter linker Maustaste justieren.
Schichtdicke	6	Je 2x 3 Klicks für die Vertiefungen
Radius	3	3x an beliebiger Kreiskante
Durchmesser	3	3x an beliebiger Kreiskante
Freihandkreis	1	1x im Zentrum, dann mit gedrückter linker Maustaste aufziehen.
Kreissegment	3	3x an beliebiger Kreiskante
Zählen	Beliebig viele	Abschluss durch rechten Mausklick

Durch Anklicken von  in der Symbolleiste wird die letzte Messung aus dem Bild und der Tabelle gelöscht.

Durch „Strg + N“ wird eine neue Tabelle erstellt und alle Messwerte aus dem Bild gelöscht.

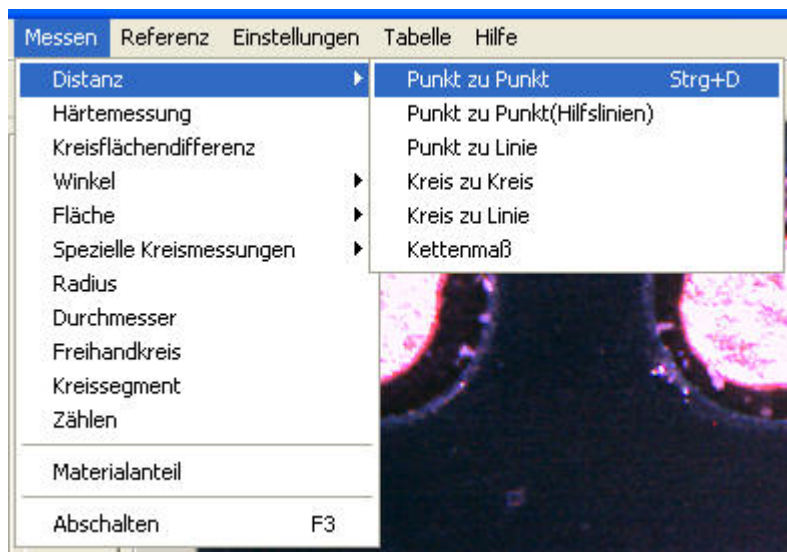
Nachträgliche Korrektur

Bereits gemessene Werte können nachträglich geändert werden, indem zunächst die Messfunktion ausgeschaltet wird durch Anklicken von  oder erneutem Anklicken des Hotkeys, der für die gerade gewählte Messfunktion steht. Nach Ausschalten der Messfunktion können sowohl die Felder mit den Messwerten verschoben werden (mit Maus in linke obere Ecke positionieren, Cursor wechselt Form, dann mit gedrückter Maustaste verschieben. Schließlich könne auch die Endpunkte der gemessenen Strecken und Kreise so angefasst und verschoben werden, wobei gleichzeitig die Messwerte aktualisiert werden.

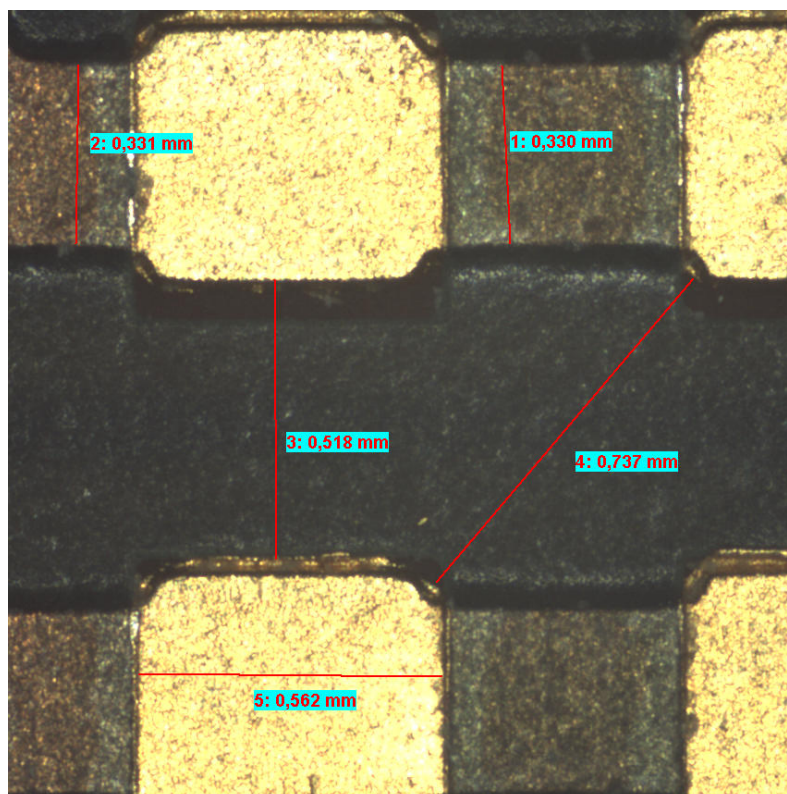
Messgenauigkeit

Die Messung erfolgt durch Pixelvergleich. Die Messgenauigkeit hängt von der gewählten Vergrößerung, der Bildschirm- und Grafikkartenauflösung, der Skalierungseinstellung und natürlich der Positioniergenauigkeit des Mauscursors ab. Bei einer 2 MPix Kamera mit 1200 x 1600 Bildpunkten und der 2x Optik für 90fache Vergrößerung mit den mobilen Video-Mikroskop CV-OB-Mini erreicht man eine Genauigkeit von 2 $\mu\text{m}/\text{Pixel}$. Beim 4x Objektiv für 180fache Vergrößerung sind es nur 0,9 $\mu\text{m}/\text{Pixel}$. Die jeweilige Messgenauigkeit wird im Bildschirm beim Einblenden des Maßstab (Menu Referenz, Maßstab anklicken) angezeigt. Mit steigender Vergrößerung reduziert sich die durchschnittliche Pixelgröße und die Messgenauigkeit erhöht sich.

Distanzmessungen



Punkt zu Punkt



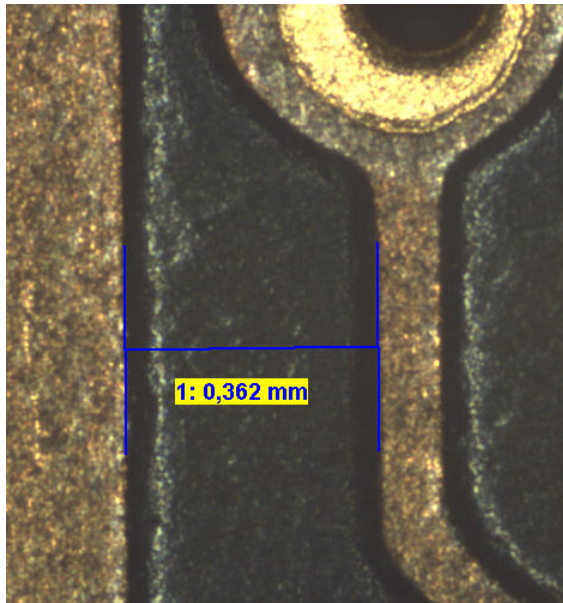
Abstandsmessung zwischen zwei Punkten.

Nacheinander werden Anfangs- und Endpunkt der zu messenden Distanz im Videobild angeklickt. Die gemessene Entfernung erscheint in der Statuszeile unter Ergebnis und wird im Bild eingeblendet.

Verschieben der Beschriftung:

Das Beschriftungsfeld kann verschoben werden, nachdem der Messvorgang durch Druck auf  in der Symbolleiste. Dazu muss der Cursor in die linke obere Ecke des Beschriftungsfelds gebracht werden, er wechselt vom Kreuz zum Pfeil. Mit gedrückter linker Maustaste lässt sich die Beschriftung dann verschieben

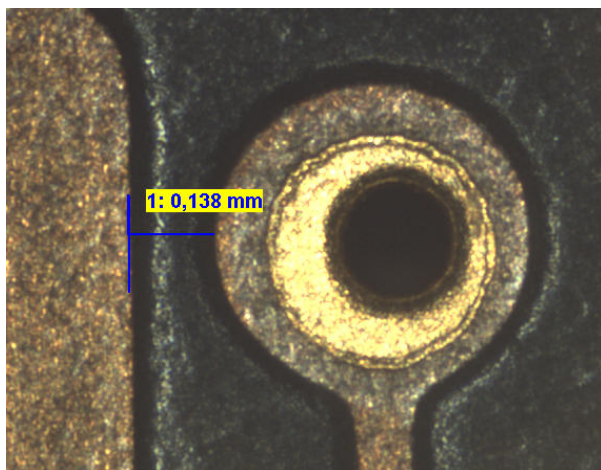
Punkt zu Punkt mit Hilfslinien



Abstandsmessung zwischen zwei Punkten wie oben, jedoch mit senkrechten Linien an den Enden der Messstrecke. Dies erleichtert die Anpassung der Messungen an gerade Kanten.

Nacheinander werden Anfangs- und Endpunkt der zu messenden Distanz im Videobild angeklickt. Die gemessene Entfernung erscheint in der Statuszeile unter Ergebnis und nach Rechtsklick im Bild und der Tabelle.

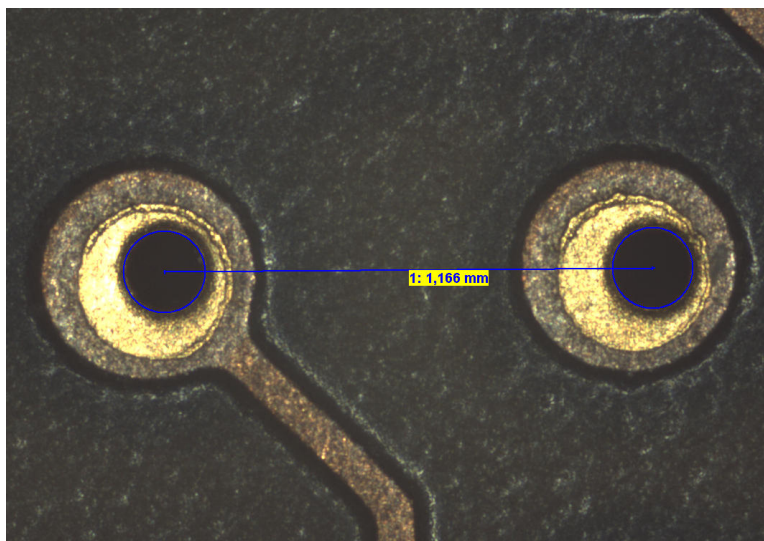
Punkt zu Linie



Misst die Länge des Lotes von einem Punkt auf eine Linie.

Nacheinander werden zunächst der einzelne Punkt und dann die beiden Endpunkte der Linie angeklickt. Das Lot auf die Linie kann außerhalb der beiden Endpunkte liegen. Das Ergebnis wird in der Statuszeile im Ergebnisfenster angezeigt. Mit rechtem Mausklick wird das Ergebnis in das Bild und die Tabelle übertragen.

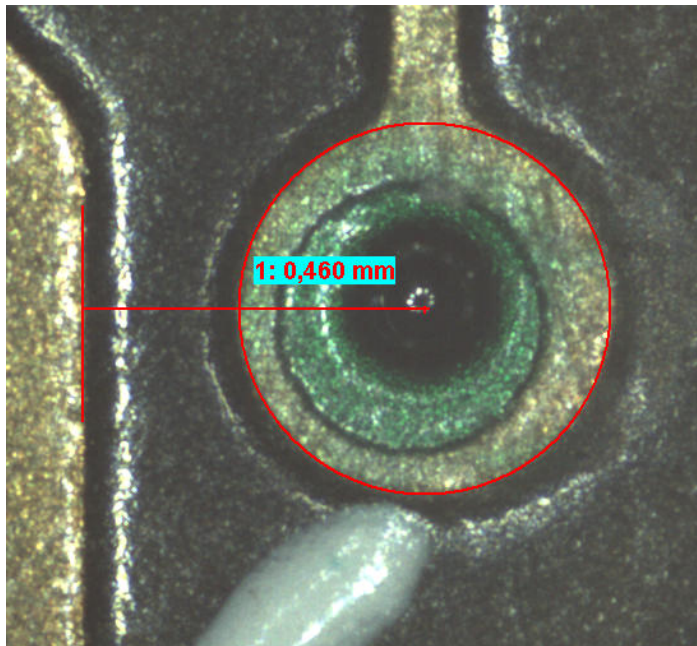
Kreis zu Kreis



Abstandsmessungen zwischen zwei Kreisen

Nacheinander werden je drei Punkte für die beiden Kreise per Mausklick festgelegt. Nach den ersten drei Punkten erscheint bereits der erste Kreis. Nach dem sechsten Punkt wird der zweite Kreis gezeichnet und der Abstand der beiden Mittelpunkte gezeichnet und als Maßzahl im Feld Ergebnis ausgewiesen.

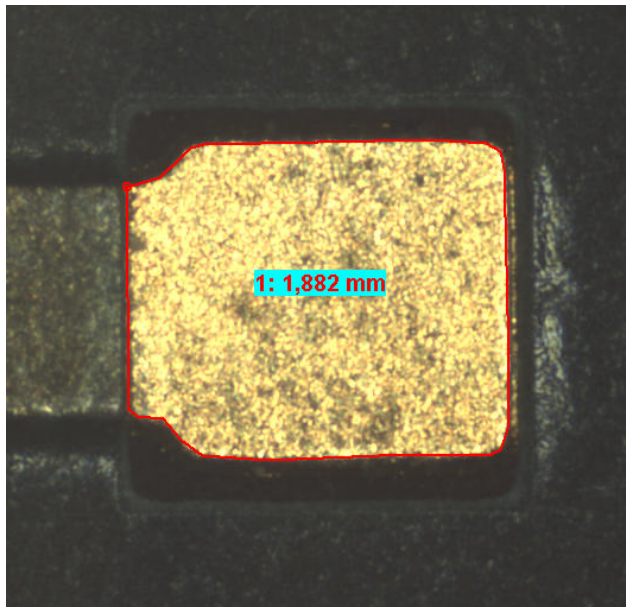
Kreis zu Linie



Abstandsmessungen zwischen dem Kreismittelpunkt und dem Lot auf eine Gerade

Nacheinander werden drei Punkte für den Kreis und zwei für die Linie per Mausklick festgelegt. Nach den ersten drei Punkten erscheint bereits der Kreis. Nach dem fünften Punkt wird die Linie gezeichnet und der Abstand vom Kreismittelpunkt senkrecht auf die Linie bzw. ihre Verlängerung. Bei der Strickstärke 1 Punkt wird die Linie gestrichelt, bei allen anderen Stärken voll durchgezeichnet. Die Entfernung wird in der Statuszeile im Feld Ergebnis angezeigt.

Kettenmaß



Beim Kettenmaß werden fortlaufend aneinander grenzende Linien gemessen.

Nacheinander werden zuerst der Anfangspunkt der ersten Linie und dann weitere Punkte angeklickt. Die Länge der jeweils letzten Linie wird im Feld Ergebnis angezeigt. Die Summe aller Linien wird eingeblendet, wenn das Objekt in die Tabelle übernommen wird. In der Tabelle werden die Längen aller Segmente und die Summe angezeigt.

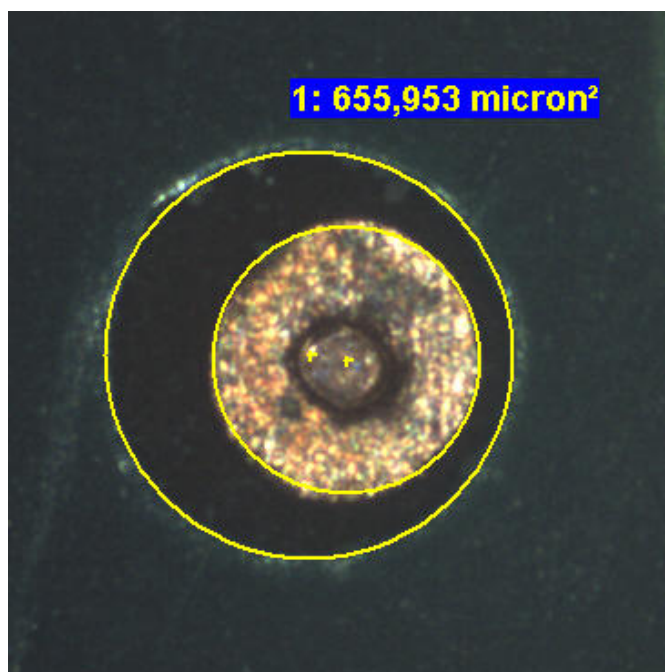
Kreisflächendifferenz 2 Kreise



Diese Funktion erlaubt die Bestimmung der Differenz zweier Kreisflächen und damit z. B. die Fläche eines Kreisringes. Desweiteren werden automatisch die Abstände der beiden Kreismittelpunkte, die beiden Kreisdurchmesser sowie der minimale und maximale Abstand beider Kreise zueinander gemessen. Hierzu werden mit je 3 Mausklicks (links) die beiden Kreise bestimmt, danach mit Rechtsklick alle Daten in die Tabelle übergeben.

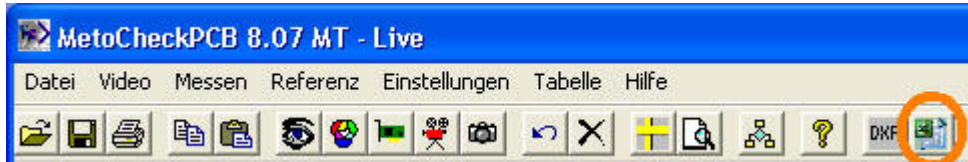


	Objektyp	Ergebnis	
1	Flächendiff.	439,2510	
	Durchmesser	8,3480	
	Durchmesser	25,0790	
	Zentrumsabstand	1,4090	
	min. Abstand	6,9560	
	max. Abstand	9,7750	



	Objektyp	Ergebnis	
1	Flächendiff.	655,9530	
	Durchmesser	25,4640	
	Durchmesser	38,5180	
	Zentrumsabstand	3,4690	
	min. Abstand	3,0580	
	max. Abstand	9,9960	

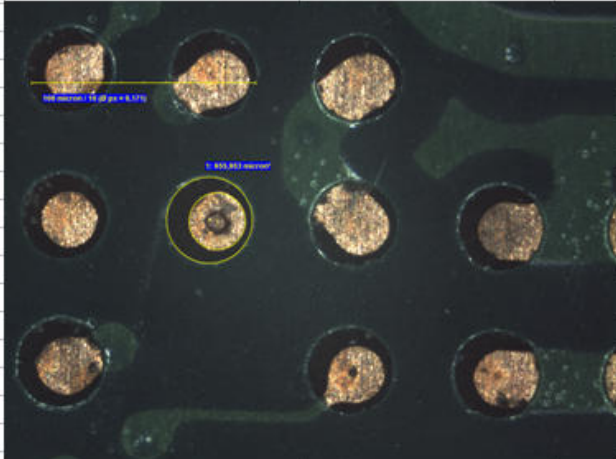
Klicken Sie nun auf den Excel-Button in der oberen Menuleiste



Das komplette Bild und alle Messwerte werden nun nach Excel übergeben.

Es öffnet sich die (editierbare) Excel-Vorlage MetroCheckPCB.xls (durch Setup im Verzeichnis „Dokumente und Einstellungen / Eigene Dateien“ als Vorlage installiert).

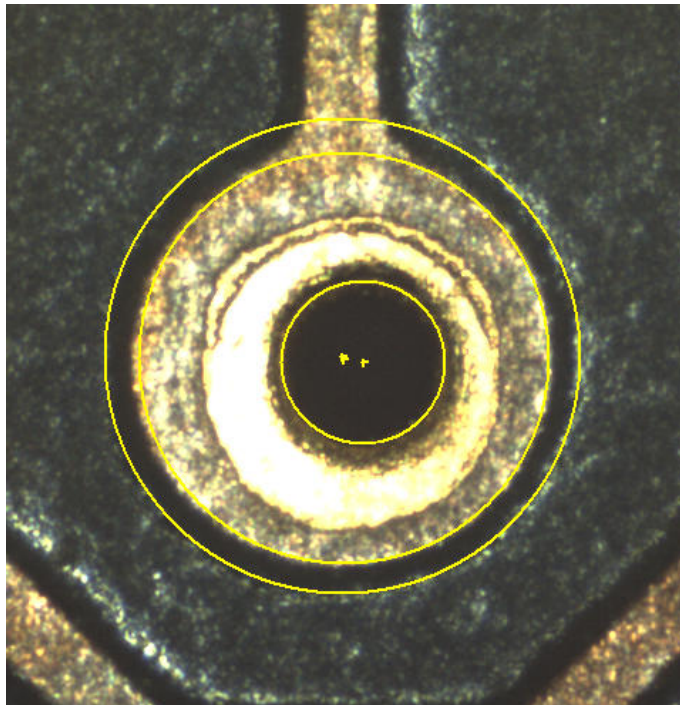
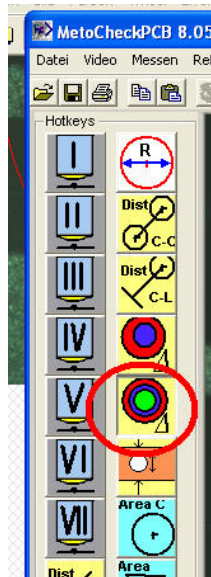
Hier sehen Sie nun das Bild verkleinert dargestellt aber in Originalgröße importiert sowie alle Messwerte.

		technical products & services	
www.asmetec.de - info@asmetec.de - FON: +49 (0) 6352-75068-0 - FAX: +49 (0) 6352-75068-29			
Prüfprotokoll - Test Report			
Projekt:			
Prüfer:			
PCB 8.07			
		Obj. 2x SLS	
			
	Objektyp	Ergebnis	Ergebnis
1	Flächendiff.	655,9530	
	Durchmesser	25,4640	
	Durchmesser	38,5180	
	Zentrumsabstand	3,4690	
	min. Abstand	3,0580	
	max. Abstand	9,9960	

Aus der einfachen Funktion „Kreisflächendifferenz“ wurden durch die 6 Mausklicks die Werte für die Kreisflächendifferenz, die beiden Kreisdurchmesser, Abstände min / max und Kreiszentren ermittelt

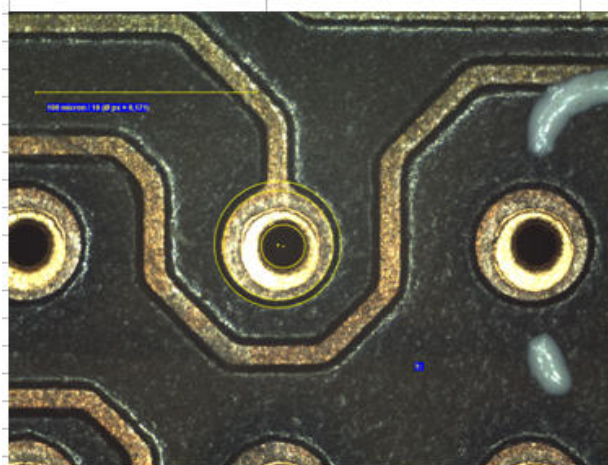
Kreisflächendifferenz 3 Kreise

Diese neue Funktion ermittelt mit 9 Mausklicks 12 Messwerte, die Sie bei Ihrer täglichen Arbeit immer wieder brauchen, und die bei anderen Programmen -wenn überhaupt - nur sehr umständlich ermittelt werden:



Klicken Sie nun (wie schon eben beim Beispiel „Kreisflächendifferenz 2 Kreise“ zunächst auf 3 Kantenpunkte der Bohrung, danach 3 mal am Lötpad, schließlich 3 mal an der Maske und beenden Sie die Messung durch rechten Mausklick. Zunächst wurden die 3 Kreise (Messwert 1), danach der 4-Punkt Winkel (links, Messwert 2) zuletzt die Punkt-Linie Messfunktion (Messwert 3) ausgeführt.

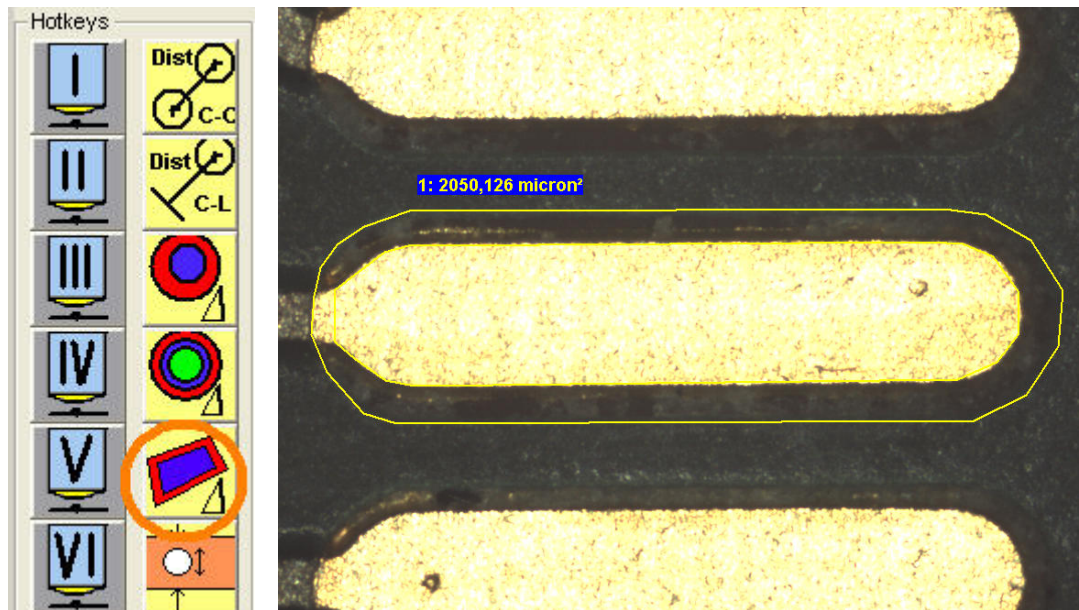
Mit Klick auf den Excel-Button werden nun alle Daten übertragen.



	Objektyp	Ergebnis
1	Loch-Ø	19,8180
	Lötpad-Ø	49,4220
	Masken-Ø	57,2250
	Loch-Pad C-Abstand	2,4060
	Loch-Maske C-Abstand	2,6380
	Pad-Maske C-Abstand	0,3680
	Loch-Pad Min-Abstand	12,3960
	Pad-Maske Min-Abstand	3,5330
	Loch-Pad Max-Abstand	17,2080
	Pad-Maske Max-Abstand	4,2700
	Padfläche	1609,9180
	Landfläche	653,5610

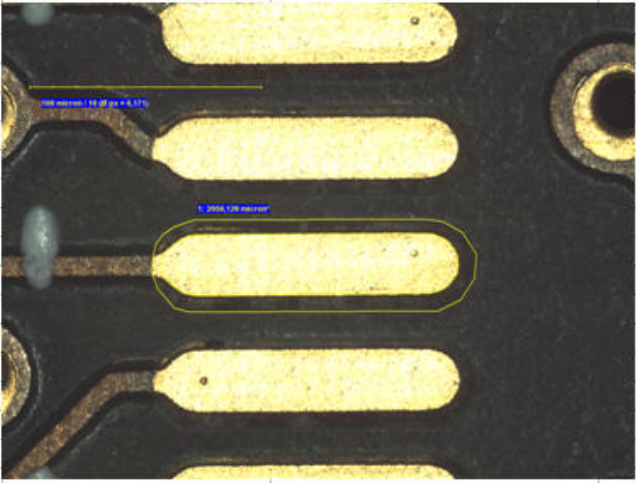
Polygonvergleich

2 beliebige ineinander liegende Formen werden berechnet und miteinander verglichen



Klicken Sie zuerst die die Umrisse des inneren Polygons mit beliebig vielen Positionen an. Der letzte Klick muss das Polygon schließen, also auf dem Ausgangspunkt liegen. Danach klicken Sie die umrisse des äußeren Polygons an. Wenn dieses geschlossen ist, klicken Sie einmal mit der rechten Maustaste. Im Bild erscheint dann die Fläche zwischen dem Polygon. (im Beispiel war das Mikroskop nicht kalibriert, weshalb die Werte für dieses Bild nicht tatsächlich stimmen)

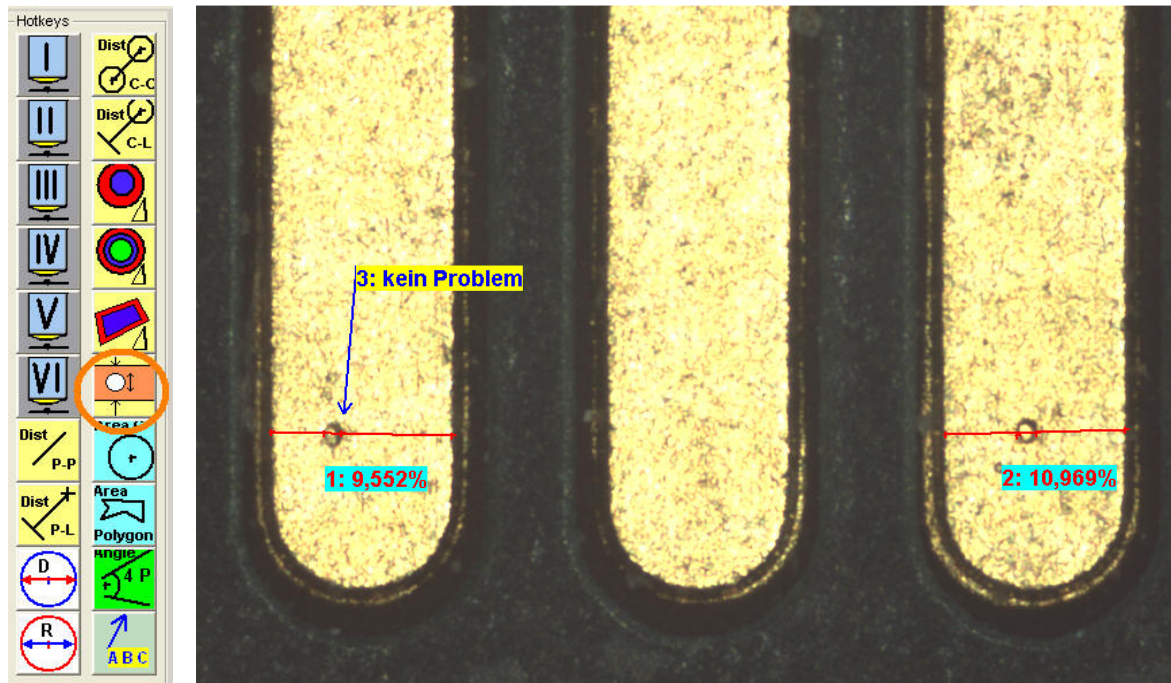
Wenn Sie nun über den Excel-Button die Werte in das Excel-Protokoll übergeben, erhalten Sie die nachfolgenden 9 Messwerte. Das alles ist in weniger als 1 Minute erledigt!

		
	Objektyp	Ergebnis
1	Padfläche	3146,3230
	max. Länge Pad	127,7130
	min. Länge Pad	26,1880
	Maskenfläche	5196,4490
	max. Länge Maske	140,3520
	min. Länge Maske	39,6870
	Landfläche	2050,1260
	Pad-Maske Min-Abstand	3,5750
	Pad-Maske Max-Abstand	7,7150

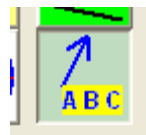
Pinhole-Messung

Kleine Pinholes in Leiterplatten können mit nur 4 Mausklicks vermessen werden.

1. Klick am oberen Ende einer Leiterbahn, 2. am Anfang des Pinholes, 3. am Ende des Pinholes, 4. am unteren Ende der Leiterbahn. Anschließend ein Rechtsklick. Dort, wo der Mauszeiger nun ist, wird der Messwert angegeben. In diesem Beispiel hat das Pinhole einen Durchmesser von über 33% der Leiterbahnbreite.



Der Kommentar wurde über diese Funktion erstellt.



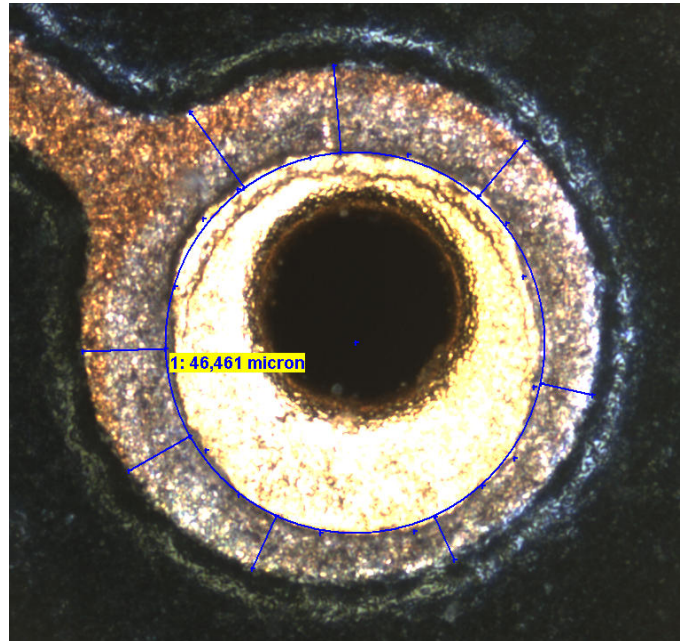
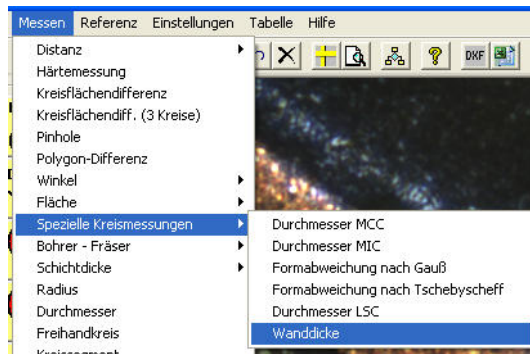
Nach Übertrag zu Excel erhalten Sie diese Messwerte:

Nach Übertrag zu Excel erhalten Sie diese Messwerte:			
	Objektyp	Ergebnis	Erg
1	Leiterbahn(Breite)	26,8700	
	Pinhole(Höhe)	2,5670	
	Leiterbahn über Pinhole	7,8730	
	Leiterbahn unter Pinhole	16,4310	
	Verhältnis Pinhole/Leiterbahn	9,5520	
2	Leiterbahn(Breite)	26,7030	
	Pinhole(Höhe)	2,9290	
	Leiterbahn über Pinhole	10,6100	
	Leiterbahn unter Pinhole	13,1860	
	Verhältnis Pinhole/Leiterbahn	10,9690	
3	Pfeilmarker	kein Problem	

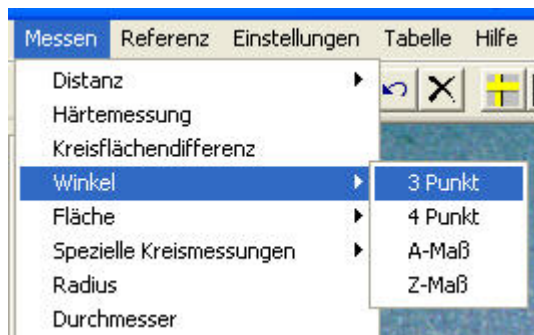
Das Verhältnis Pinhole zu Leiterbahnbreite ist als Prozentwert anzusehen. Alle anderen Messwerte sind hier in „mm“, weil ja das Messsystem in „mm“ angelegt war.

Wanddicke

Diese Messung wurde ursprünglich für den Metallbau entwickelt, kann aber sehr gut in der Elektronik verwendet werden, um z.B. die durchschnittliche Abweichung zweier ineinander liegender Kreise (z.B. Lötpad und Maske) zu ermitteln



Winkelmessung



3-Punkt

Der Benutzer klickt drei Punkte auf dem Videobild an und zwar in der Reihenfolge:

Zuerst den Endpunkt des 1. Schenkels, dann den Scheitelpunkt und zuletzt den Endpunkt des 2. Schenkels.

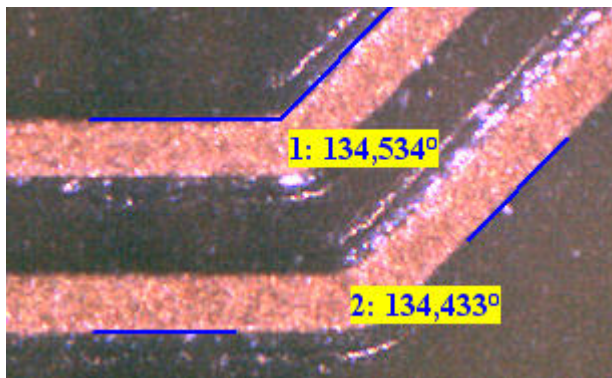
Nach dem Anklicken des letzten Punktes wird der Winkel eingezeichnet und das Ergebnis erscheint in der Statusleiste.

4-Punkt

Dieser Befehl erlaubt das Messen von Winkel zwischen zwei nicht zusammenhängenden Schenkeln. Der Benutzer klickt vier Punkte auf dem Videobild an und zwar in der Reihenfolge:

Zuerst den Endpunkt des 1. Schenkels und dann den Anfangspunkt des 1. Schenkels dann den Endpunkt des 2. Schenkels und zuletzt den Anfangspunkt des 2. Schenkels.

Der Scheitel des Winkels befindet sich am Schnittpunkt der gedachten Verlängerungen beider Geraden über die beiden Punkte hinaus, welche als zweites und drittes angeklickt wurden. Nach dem Anklicken des letzten Punktes werden die beiden Linien eingezeichnet und das Ergebnis in der Statusleiste angezeigt.

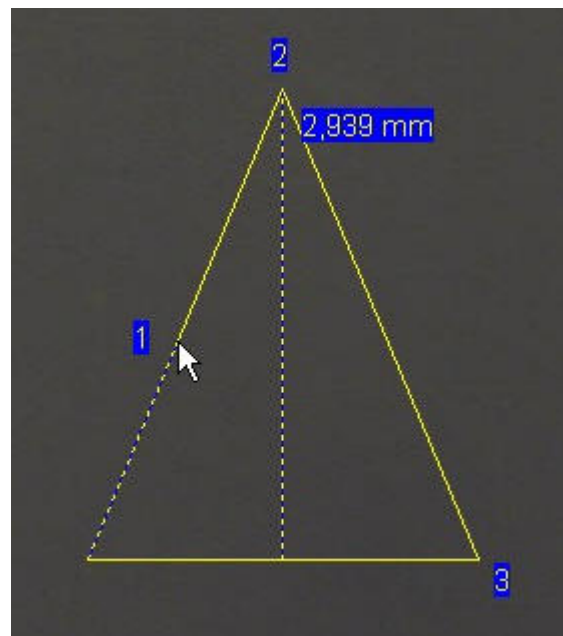
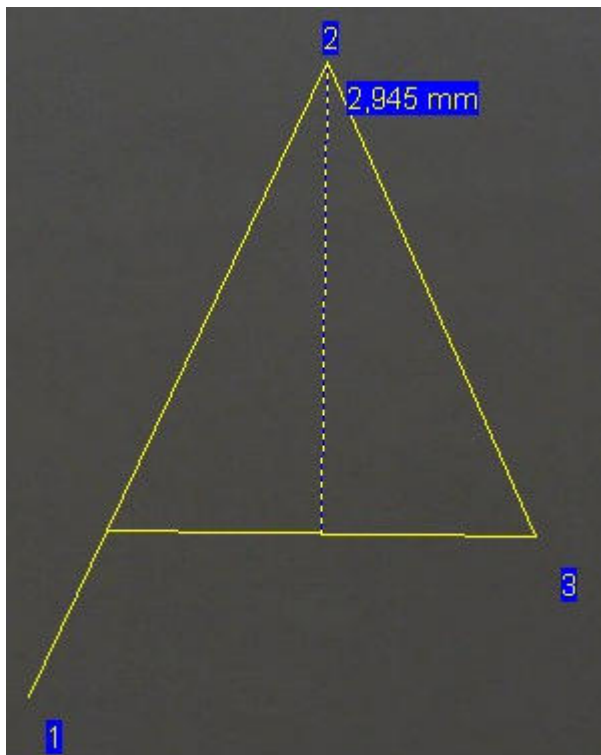


Messung 1: 3-Punkt Winkel
Messung 2: 4-Punkt Winkel

Bei den Winkelmessungen gibt es spezielle Messvorgänge, wie A-Maß und Z-Maß. Hierbei werden allerdings keine Winkelwerte ausgegeben, sondern Distanzmaße

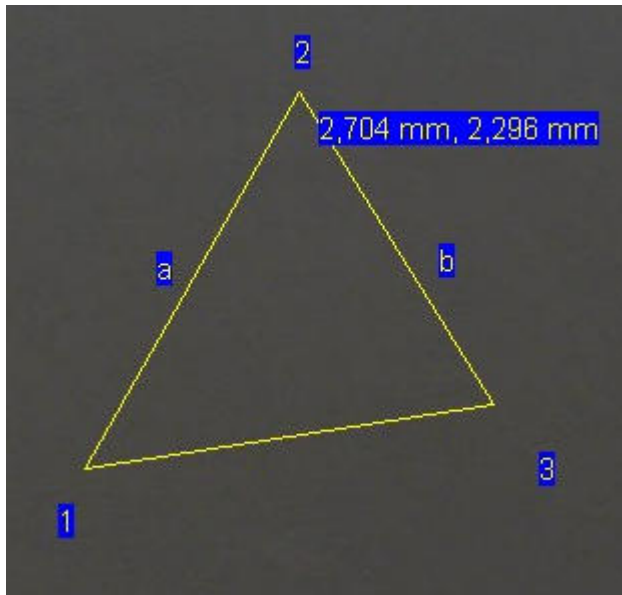
Das A-Maß wird wie folgt ermittelt:

Klicken Sie die Punkte 1,2 und 3 an. Es erscheint ein gleichschenkliges Dreieck mit einer Hilfslinie am Punkt 1. Der Wert, der ausgegeben wird, ist die Höhe auf der Basis. Bei der Feinjustage an den Eckpunkten, bzw. an der Hilfslinie wird die Gleichschenkeligkeit immer erhalten.



Das Z-Maß wird wie folgt ermittelt:

Nach Anklicken der Punkte 1, 2 und 3 erscheint ein Dreieck. Nach Eintrag in die Tabelle werden zwei Messwerte angezeigt. Messwert 1 gibt die Länge der Seite a und Messwert 2 die Länge der Seite b an. Eine Feinjustierung kann an den Klickpunkten 1, 2 und 3 durchgeführt werden.

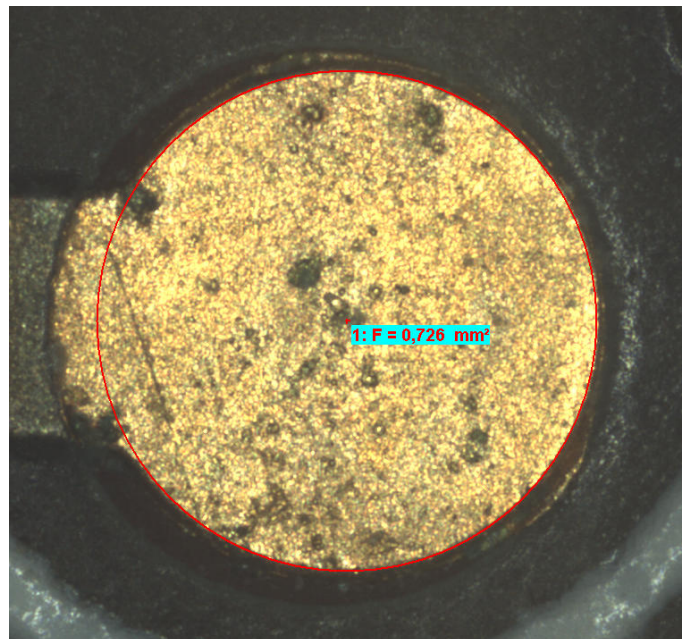


Flächenmessungen

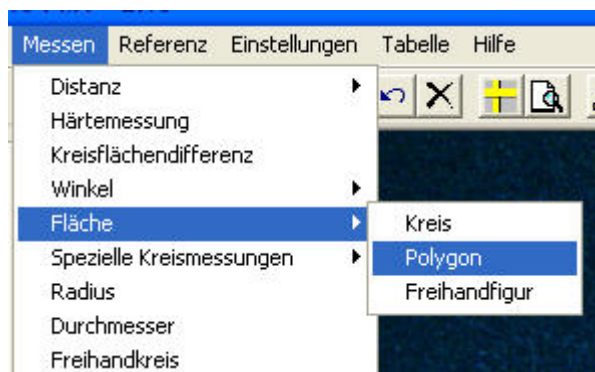
Kreisfläche



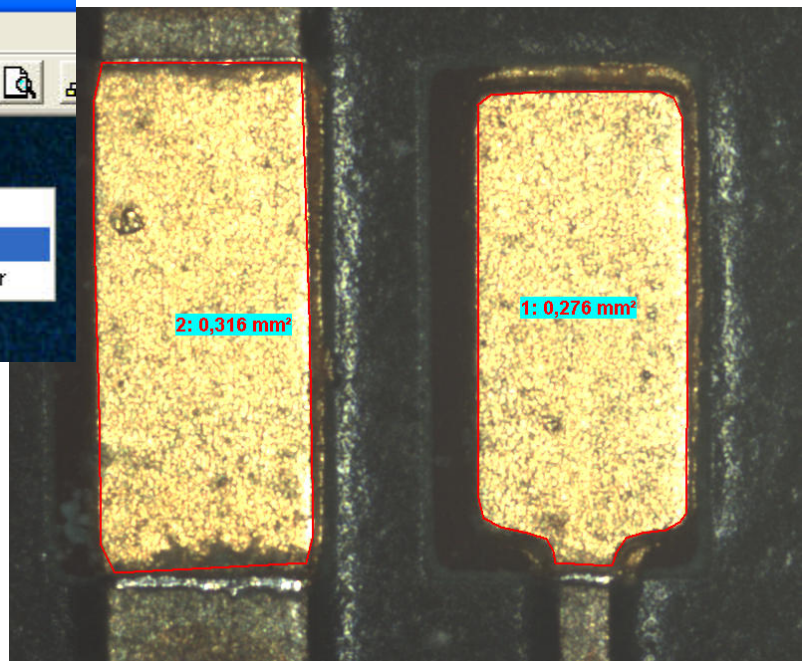
Nach Anklicken dieser Funktion wird der zu messende Kreis mit 3 Mausklicks (links) definiert, mit rechtem Mausklick wird das Ergebnis angezeigt und in die Tabelle geschrieben.



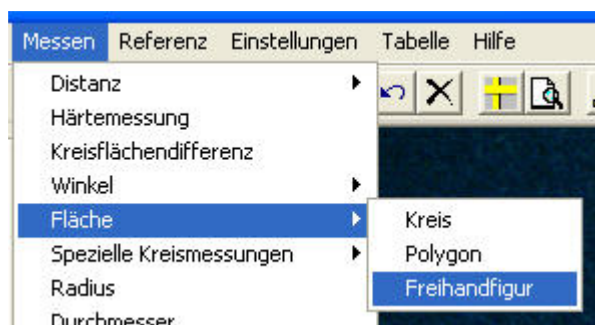
Polygon-Fläche



Mit dieser Funktion wird die Fläche eines Polygons ermittelt. Nach Funktionsaufruf wird die zu messende Fläche durch beliebig viele Links-Klicks definiert, wobei jedes Mal eine Gerade gezeichnet wird. Die letzte Gerade muss zum Ausgangspunkt zurückführen und das Polygon schließen. Mit Rechtsklick wird die eingeschlossene Fläche berechnet und in die Tabelle übergeben.

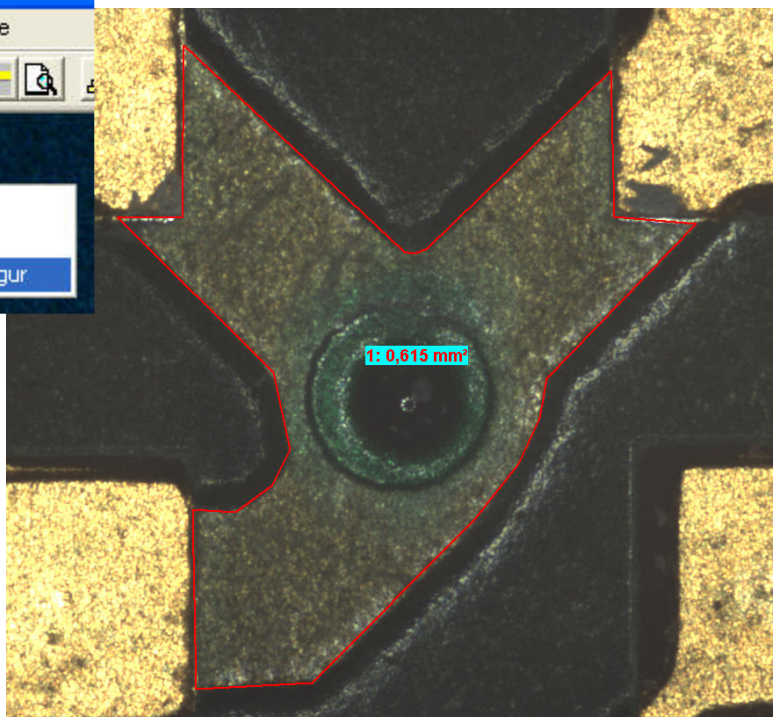


Freihandfigur

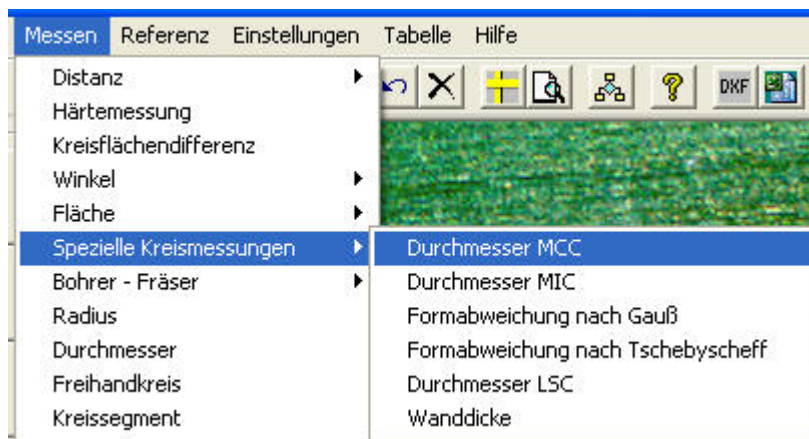


Mit dieser Funktion wird die Fläche einer Freihandfigur bestimmt.

Auf dem Videobild kann eine beliebige Form durch Drücken und Festhalten der linken Maustaste und Ziehen der Maus eingegeben werden. Dabei verhindert das Programm automatisch, dass sich der Rand überschneidet. Die Freihandfigur wird entweder durch dadurch geschlossen, dass der Mauszeiger zurück zum Anfangspunkt geführt wird oder nach Loslassen der linken Maustaste, die rechte Maustaste gedrückt wird. Wird die Figur durch die rechte Maustaste geschlossen, muss die rechte Maustaste ein zweites Mal betätigt werden, um den Wert in die Tabelle einzutragen. Die Freihandfigur wird eingezeichnet und die umschlossene Fläche berechnet. Das Ergebnis wird in der Statusleiste angezeigt.



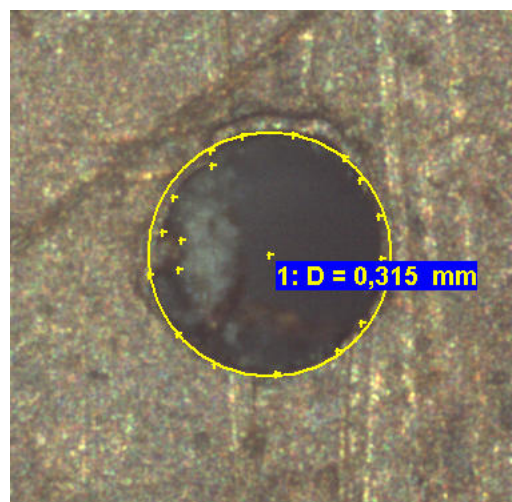
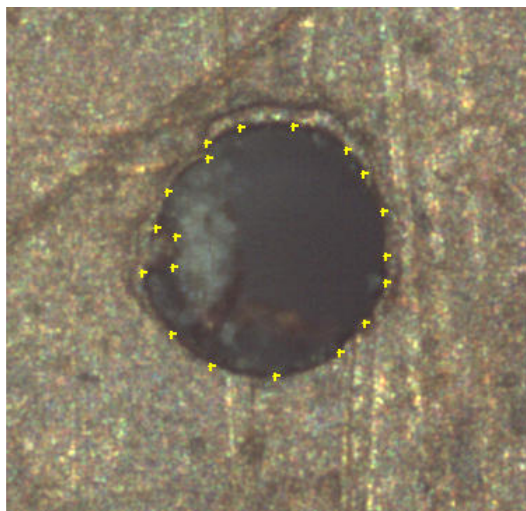
Spezielle Kreismessungen



Hüllkreis: Durchmesser MCC

(minimum circumscribed circle)

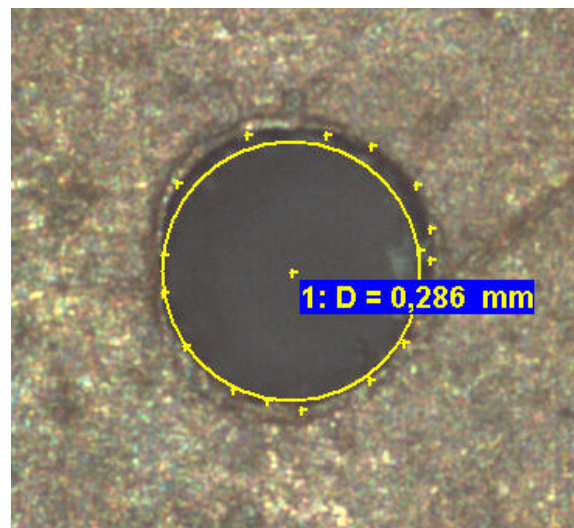
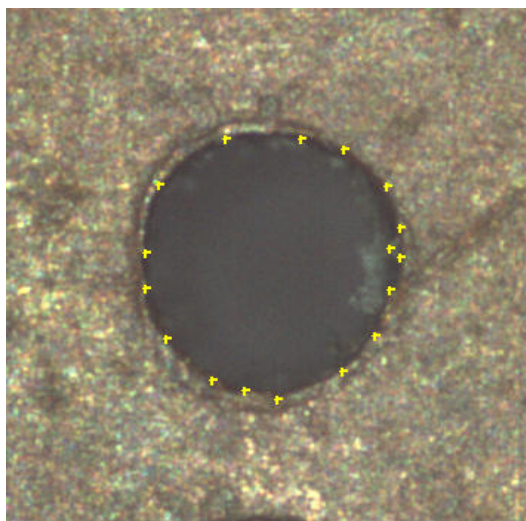
Klicken Sie eine beliebige Anzahl von Punkten an der Peripherie des zu messenden Objektes an. Mit der rechten Maustaste wird die Messung abgeschlossen und der Hüllkreis eingezeichnet.



Pferchkreis: Durchmesser MIC

(maximum inscribed circle)

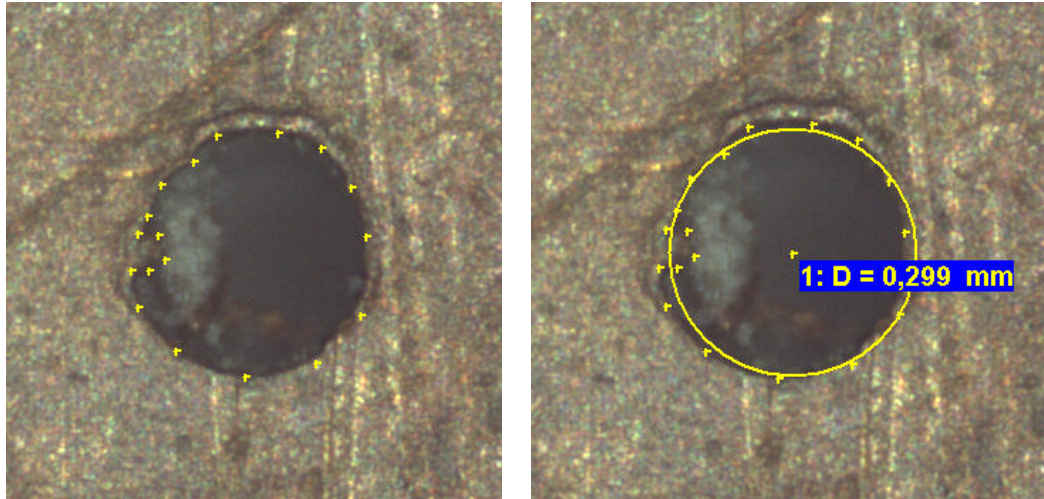
Klicken Sie eine beliebige Anzahl von Punkten an der Peripherie des zu messenden Objektes an. Mit der rechten Maustaste wird die Messung abgeschlossen und der Pferchkreis eingezeichnet.



Formtoleranz nach Gauss:

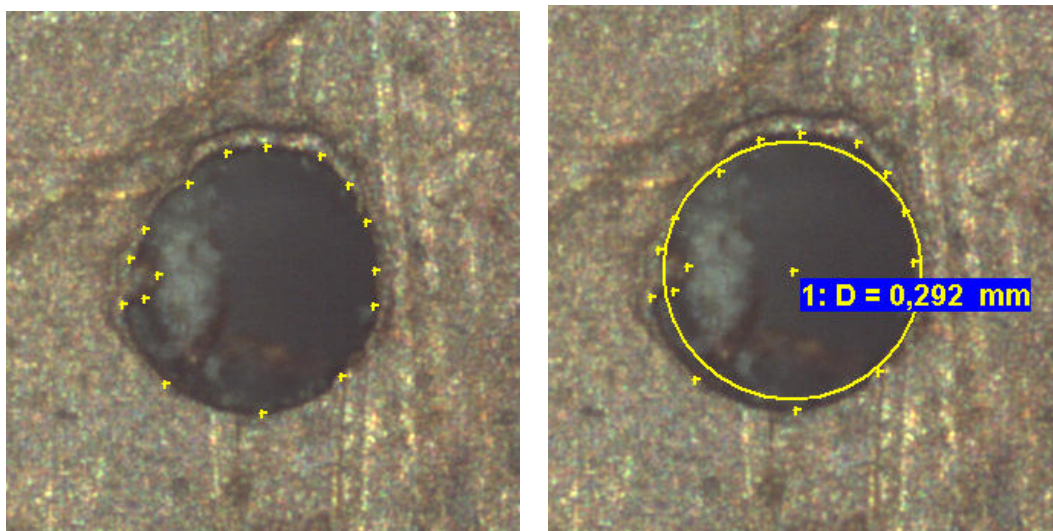
Diese Funktion berechnet zunächst den Ausgleichskreis nach Gauss und bestimmt im nachfolgend die Formtoleranz als größten Abstand eines Messpunktes vom Ausgleichskreis. Klicken Sie eine beliebige Anzahl von Punkten an der Peripherie des zu messenden Objektes an. Mit der rechten Maustaste wird die Messung abgeschlossen und der Ausgleichskreis eingezeichnet.

Die Formtoleranz wird in der aktuellen Maßeinheit im Ergebnisfeld angezeigt.



- Formtoleranz nach Tschebycheff:

Diese Funktion berechnet zunächst den Ausgleichskreis nach Tschebycheff und bestimmt im nachfolgend die Formtoleranz als größten Abstand eines Messpunktes vom Ausgleichskreis. Klicken Sie eine beliebige Anzahl von Punkten an der Peripherie des zu messenden Objektes an. Mit der rechten Maustaste wird die Messung abgeschlossen und der Ausgleichskreis eingezeichnet. Die Formtoleranz wird in der aktuellen Maßeinheit im Ergebnisfeld angezeigt.

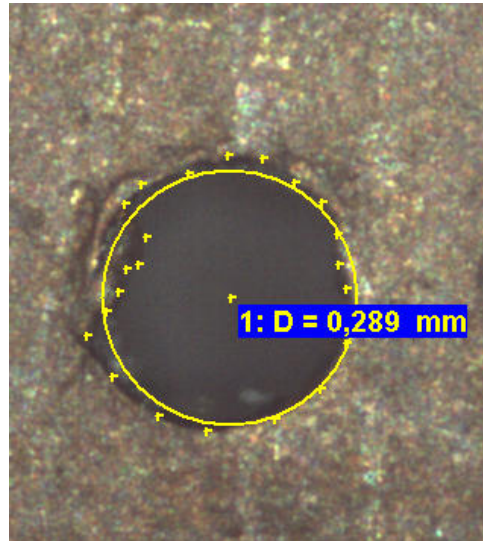
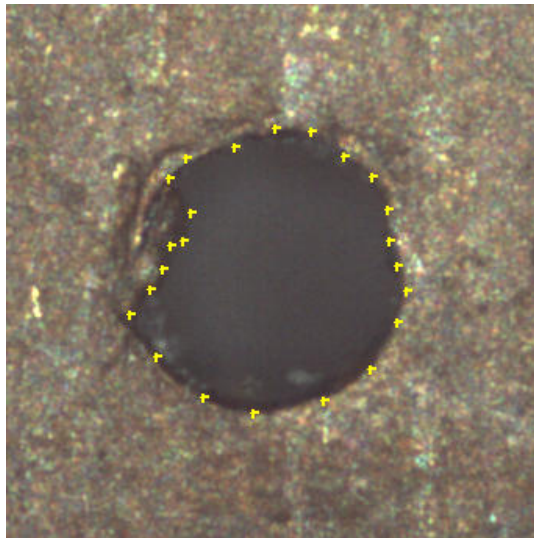


Ausgleichskreis: Durchmesser LSC

(least square circle)

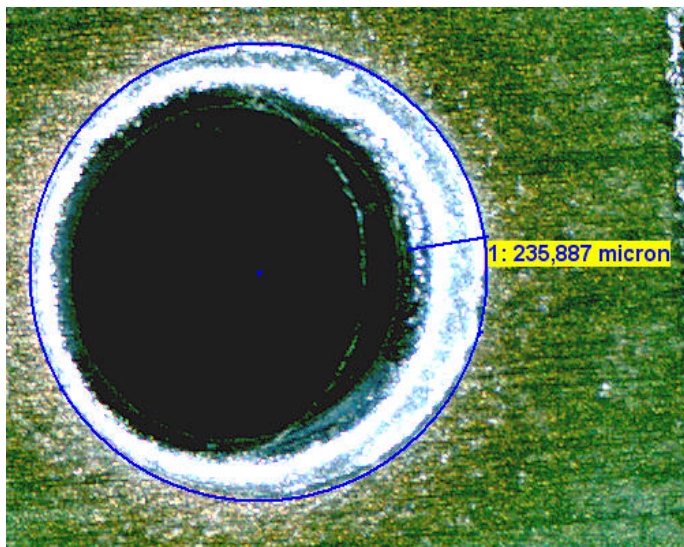
Diese Funktion berechnet den Ausgleichskreis nach Gauss.

Klicken Sie eine beliebige Anzahl von Punkten an der Peripherie des zu messenden Objektes an. Mit der rechten Maustaste wird die Messung abgeschlossen und der Ausgleichskreis eingezeichnet.



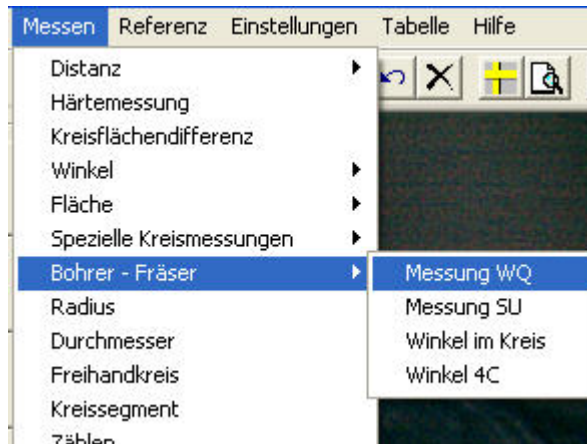
Messen Wanddicke

Zunächst wird mit 3 Mausklicks ein Kreis definiert und mit rechtem Mausklick festgelegt. Danach positioniert man auf einen Punkt (z.B. Bohrwand innen). Mit rechtem Mausklick wird nun der Abstand im Lot auf die Kreiswand gemessen.

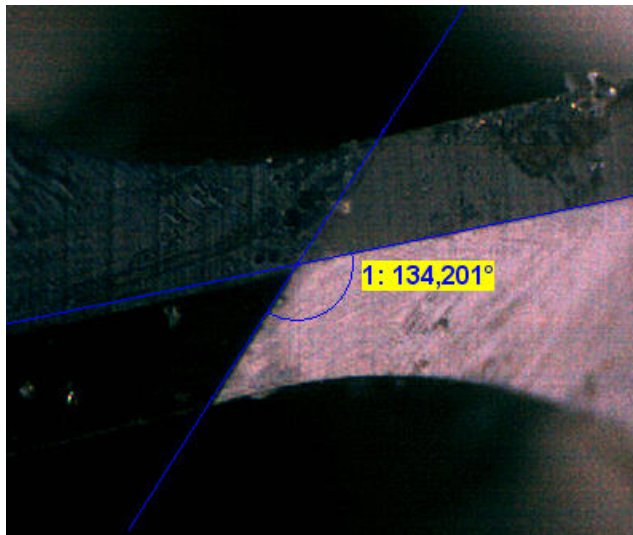


Messen von Bohrern und Fräsern

Messung WQ



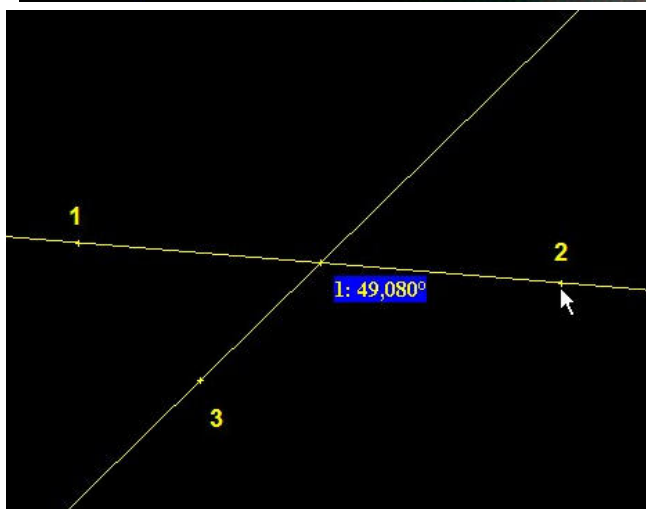
Mit diesen Funktionen können Bohrer und Fräser auf ihre Geometrie hin vermessen werden.



Mit der Funktion MESSEN WQ wird die Winkelqualität der Schlifffkanten vermessen.

Nach Aufruf der Funktion werden die beiden Endpunkte der Querschnitten positioniert, es erscheint dann ein Drehkreuz mit automatischer Winkelmessung.

Die Messung WQ wird mit zwei Mausklicks durchgeführt. Abweichend von den anderen Messungen, wird diese Messung automatisch nach den beiden Mausklicks abgeschlossen. Der Wert wird in die in die Tabelle geschrieben und die Messfunktion wird abgeschaltet ("Messen" -> "abschalten").



Das wurde so eingerichtet, damit direkt im Bild weiter gearbeitet werden kann.

Folgende Funktionen stehen jetzt zur Verfügung:

An den Punkten 1 und 2 kann die Linie verlängert / verkürzt oder um den jeweils gegenüberliegenden Punkt gedreht werden.

Am Punkt 3 kann die Linie um den Drehpunkt in der Mitte zwischen den Punkten 1 und 2 gedreht werden.

Dabei kann der Punkt 3 auf der Linie verschoben werden. Der Messwert entspricht dem Winkel der Linien zueinander.

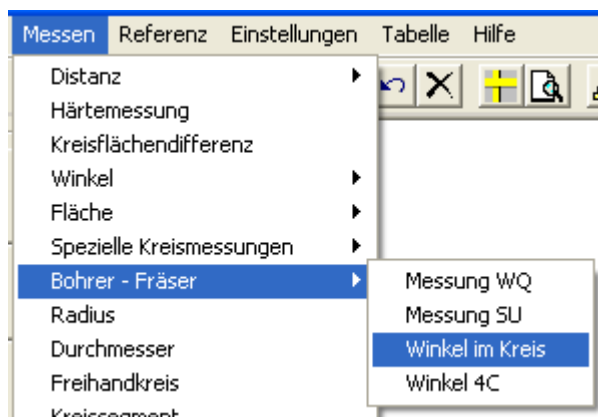
Messung SU

Die Messung SU dient zum Messen von parallelen Abständen

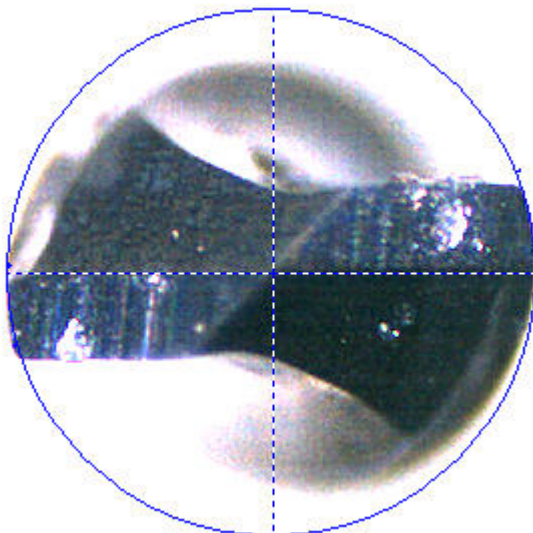


Nach Aufruf klicken Sie 2 Punkte (z-B entlang der Schneiden) an. Es erscheinen 2 parallele Linien, die dann mit der Maus parallel auseinander gezogen werden können. Der Abstand wird dabei angezeigt.

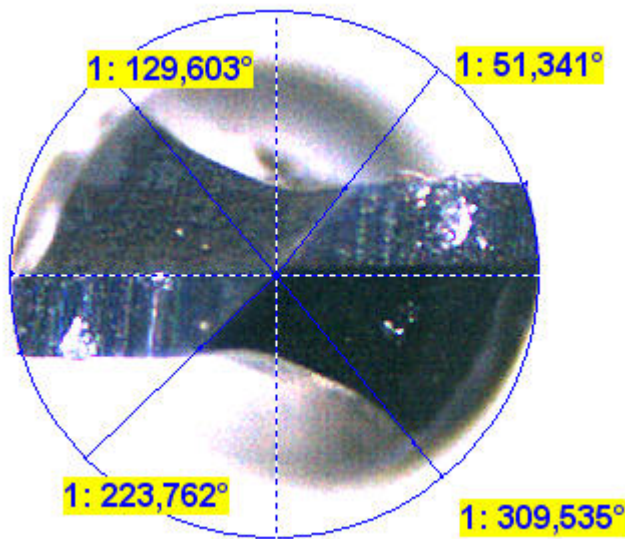
Messen Winkel im Kreis



Hier können Sie den Bohrer / Fräser zunächst mit 4 Mausklicks im Umfang her definieren. Es scheint dann ein Kreis mit Fadenkreuz.



Anschließend können Sie in diesem Kreis beliebig viele Winkel messen

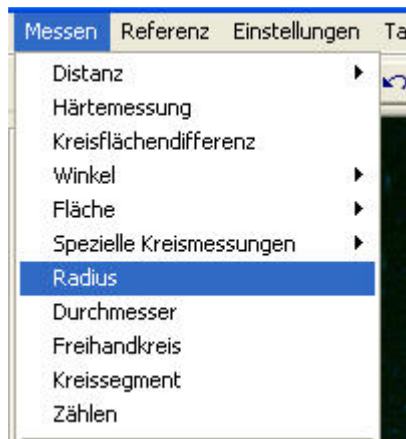


Hinweis

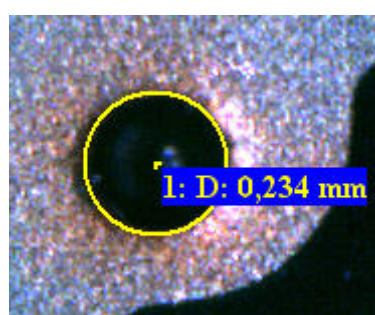
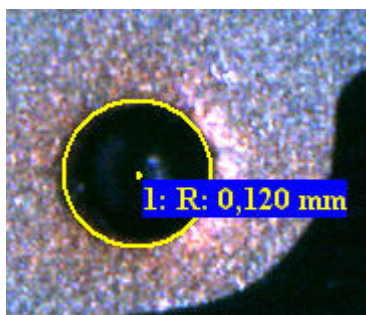
Für die übrigen Werkzeug-Messfunktionen muss eine ausführliche Vor-Ort-Schulung erfolgen. Diese ist nicht im Lieferpreis von Mikroskop und Software enthalten und wird bei Bedarf nach Aufwand berechnet. Diese Messfunktionen richten sich an Werkzeughersteller.

Kreismessungen

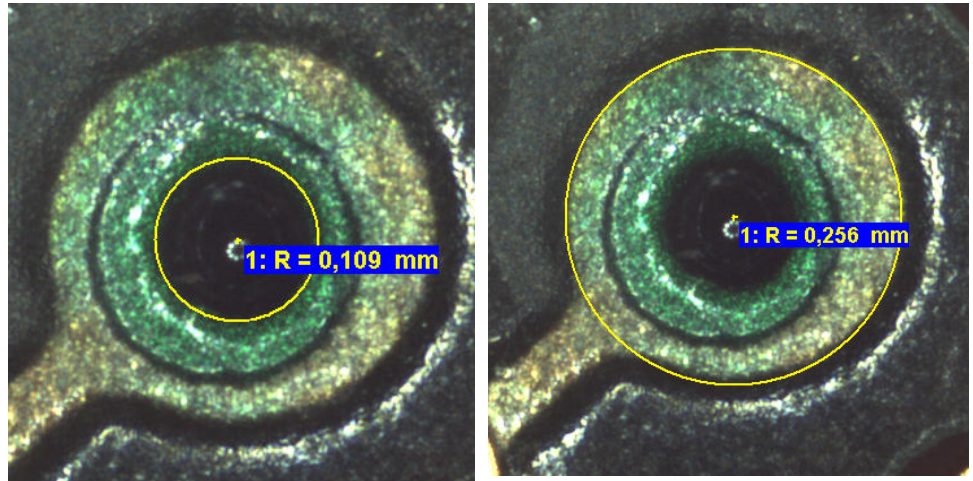
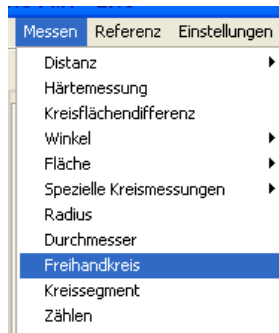
Messen von Radius und Durchmesser



Die Funktion ist im Ablauf gleich wie die Durchmesser-Messung. Mit 3 Mausklicks wird der Kreis bestimmt, mit rechtem Mausklick wird der Durchmesser berechnet und in die Tabelle geschrieben.



Freihandkreis

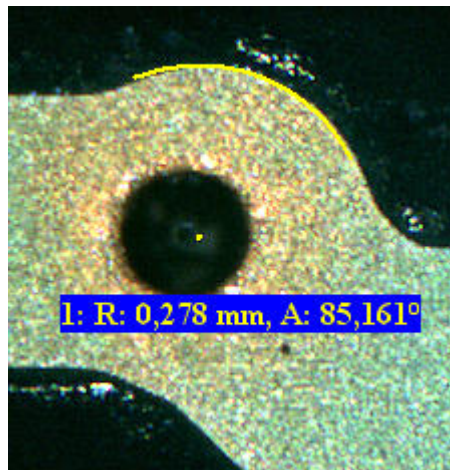


Bei der Funktion Freihandkreis handelt es sich um eine spezielle Radienmessung, bei der nach einem bestimmten Verfahren vorgegangen werden muss. Deswegen ist ein auch nachträgliches Feinjustieren bei dieser Funktion nicht möglich!

Klicken Sie auf den Punkt, der den Kreismittelpunkt darstellt. Jetzt ziehen Sie bei gedrückter, linker Maustaste den Kreis soweit auf, wie es notwendig ist. Beenden Sie die Messung wie gewohnt mit der rechten Maustaste und der Wert wird in die Tabelle eingetragen.

Der Kreis kann nach der Messung erneut in der Größe verändert werden. Dazu gehen Sie mit dem Cursor an die Markierung, der Cursor ändert sich zum Pfeil. Mit gedrückter linker Maustaste können Sie nun den Kreisdurchmesser verändern. Auf gleiche Weise können Sie den Kreismittelpunkt verschieben, indem die Markierung des Kreismittelpunktes mit dem Cursor verschoben wird.

Kreissegment



Die Messung eines Kreissegmentes unterscheidet sich nicht von den Messungen Radius oder Durchmesser

Mit drei Mausklicks wird ein Radius angeklickt als Teilkreis dargestellt.

Es werden die Werte Radius und Winkel ausgegeben. Außerdem wird der Kreismittelpunkt angezeigt. An beiden Enden des Kreisbogens kann durch ziehen fein justiert werden, wobei sich Radius und Winkel ändern können. Am Kreismittelpunkt kann nicht justiert werden.

Zählen

Durch Anklicken und Setzen von bis zu 100 Markierungspunkten können Objekte im Videobild gezählt werden. Diese Funktion ist sinnvoll, wenn man z.B. Fehlerstellen zählen will. Die Reihenfolge der einzelnen clicks ist beliebig und kann bis zum Abschluss durch rechten Mausklick fortgeführt werden. Das fortlaufende Ergebnis der Zählung wird in der Statusleiste angezeigt.

