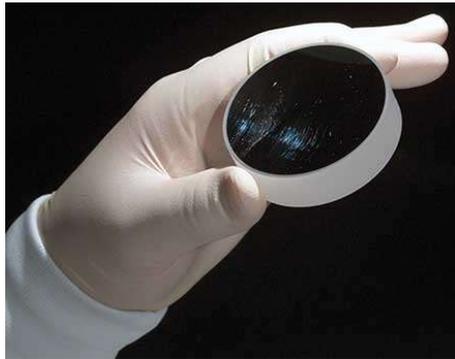


# Prüfung optischer Oberflächen - neu gedacht und auf Knopfdruck



# ARGOS

## Inspektion von Optiken – Prüfung im Dunkelfeld

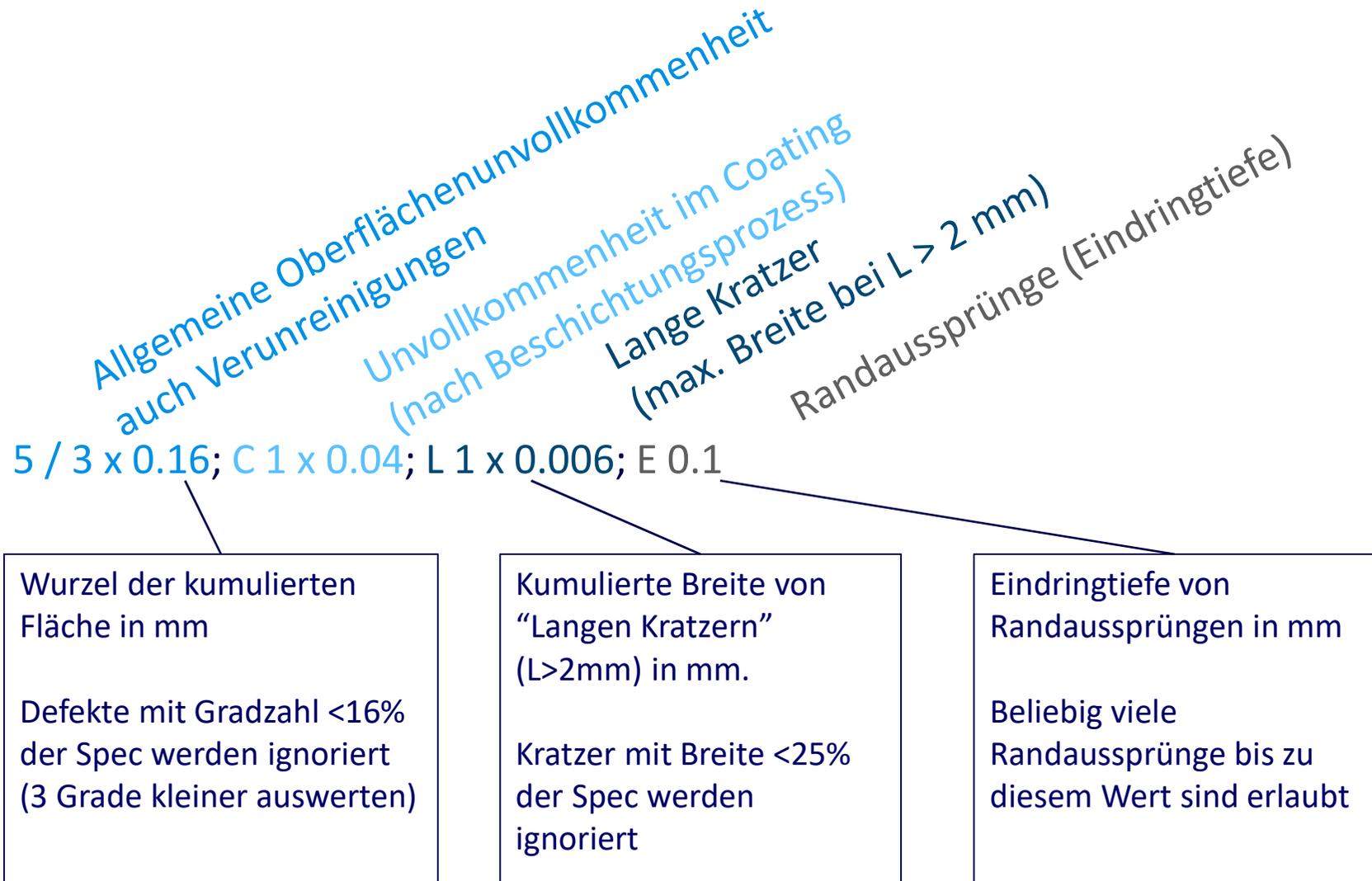


[http://www.photonics.com/EDU/Handbook.aspx?AID=32199;](http://www.photonics.com/EDU/Handbook.aspx?AID=32199)

<http://eksmaoptics.com/quality-control-laboratory/>

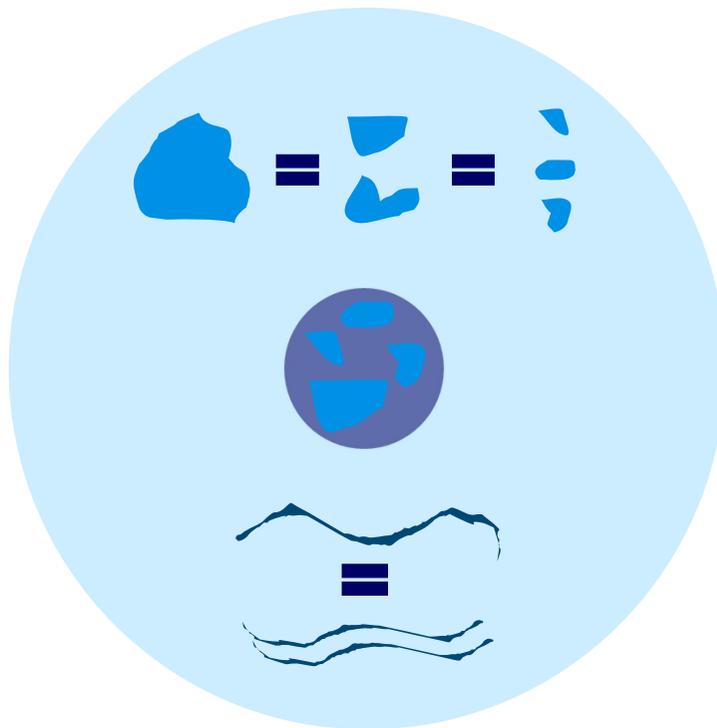
<http://www.edmundoptics.com/resources/application-notes/optics/understanding-surface-quality-specifications/>

# Angabe der Spezifikation nach ISO 10110-7



# Effektive Fläche, Breite und Häufung

nach ISO/FDIS 10110-7:2016(E)

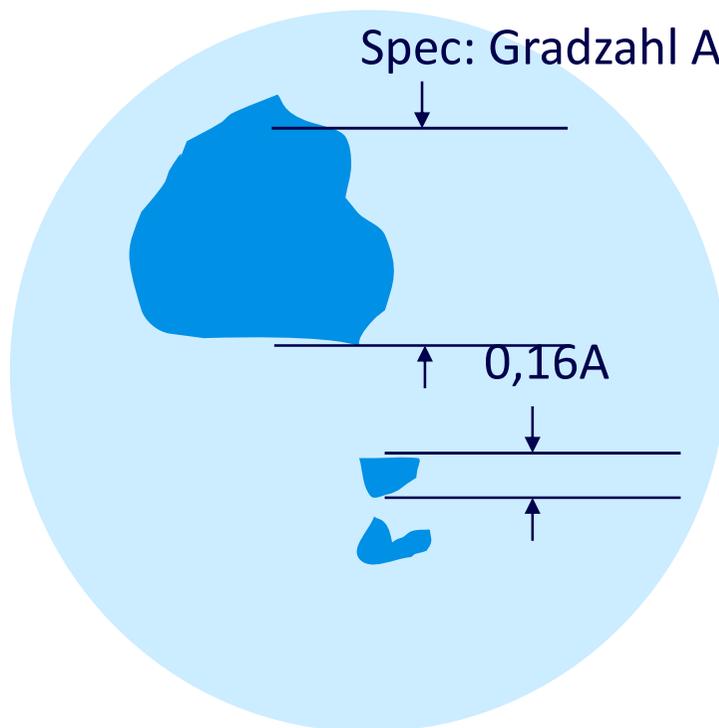


- Gradzahlen der Defekte aufsummieren
- Häufung, falls >20% der Defektfläche **Neu** in 5% der Prüffläche
  - Defekte in Summe kleiner als die spezifizierte Gradzahl werden hinsichtlich Häufung nur als EIN Defekt gewertet
  - Ab Erreichen der Gradzahl in Summe wird für weitere Defekte mit der Summierung neu angefangen
- Kratzerbreiten werden aufsummiert bis zur spezifizierten Breite

## Auflösung der Methode <sup>Neu</sup>

nach ISO/FDIS 14997:2016(E)

- Auflösung Auge ca. 1 Bogenminute, 0,1 mm im Prüfabstand

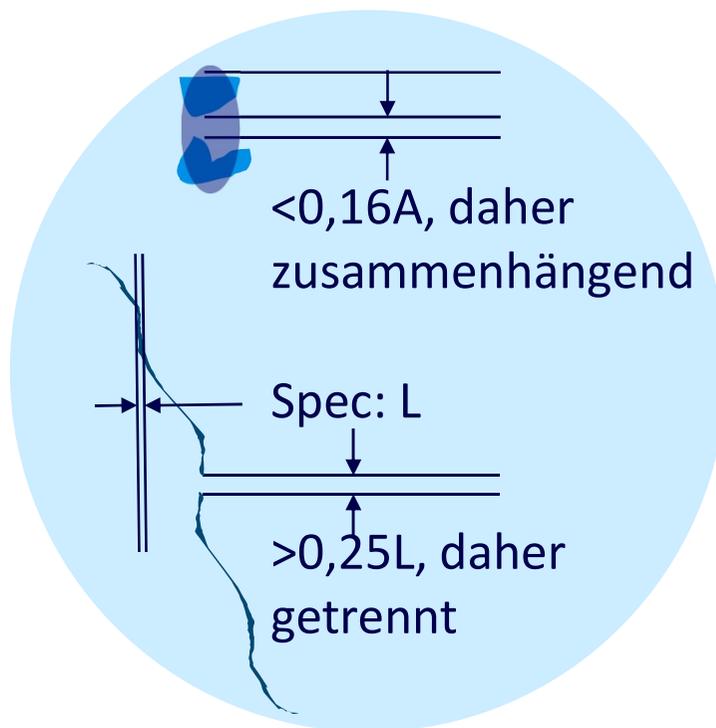


- Erforderliche Auflösung = 16% der <sup>Neu</sup> Spezifikation für Löcher
- Erforderliche Auflösung = 25% der <sup>Neu</sup> Spezifikation für lange Kratzer
- Minimalwert für visuelle Prüfung: <sup>Neu</sup> 5/1x0,63; C1x0,63; L1x0,1
  - Feinere Prüfung erfordert Vergrößerung

# Segmentierte Defekte <sup>Neu</sup>

nach ISO/FDIS 14997:2016(E)

- Defekte weiter separiert als das erforderliche Auflösungsvermögen gelten als eigenständig



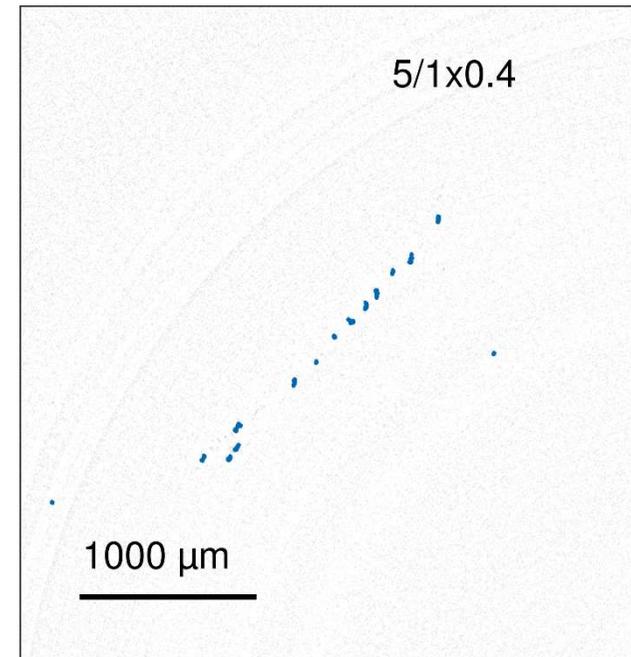
Beispiele:

- die beiden Punktdefekte oben erscheinen als einer
- die beiden Wischer separieren wenn sie unter 2mm lang sind, sind sie als "allgemeine Oberflächenunvollkommenheit" zu werten

## Diskussionspunkte bei der visuellen Prüfung

Wie würden Sie das Beispiel rechts interpretieren und auswerten?

- subjektive Einschätzung?
- zum Auflösen Mikroskop nötig?
- nichts übersehen?
- sauber dokumentiert?



## Die Lösung:

Gerätegestützte Inspektion optischer Oberflächen



# ARGOS

## Automatische Prüfung von optischen Oberflächen

# ARGOS<sup>®</sup>

Objektivität

Industrie 4.0

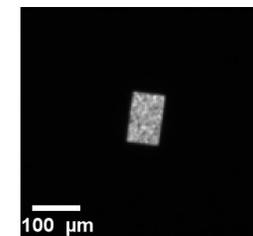
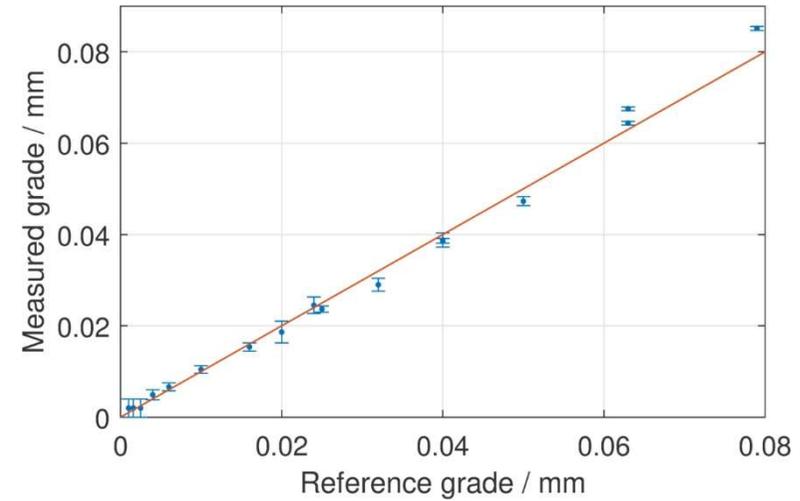
Schnelligkeit

Vollständigkeit

**>90% Übereinstimmung mit Sichtprüfer**

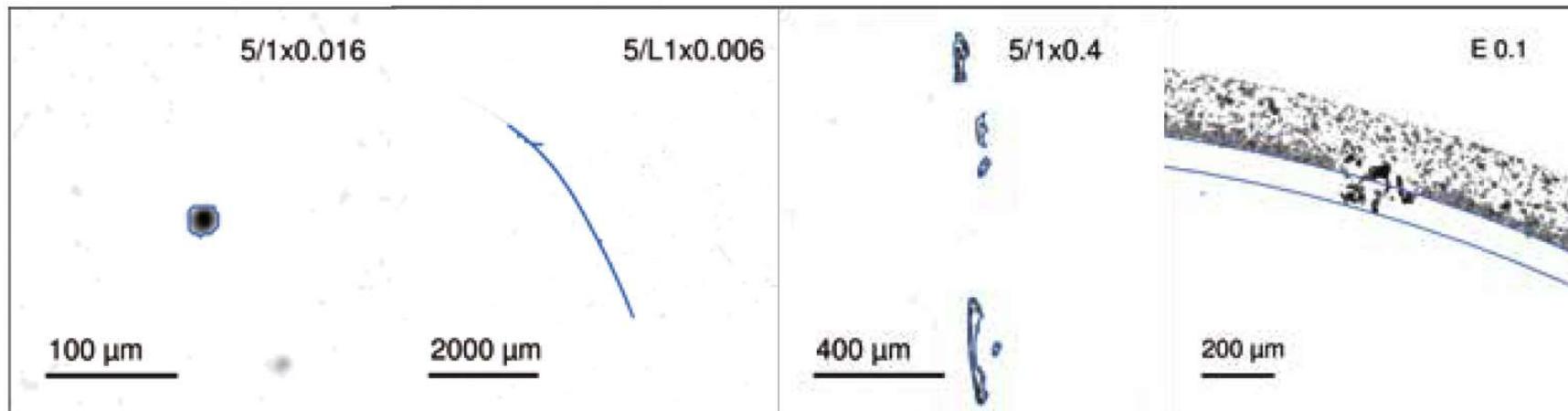
# Objektivität

- Genauigkeit 1  $\mu\text{m}$
- Sichtbarkeit 1  $\mu\text{m}$
- Wiederholbarkeit  
 >99% bei 5/1x0.16  
 >96% bei 5/1x0.04
- Kalibration mit Referenzsample



# Schnelligkeit

- Automatische Detektion, **Pass / Fail-** Bewertung und Prüfprotokolle



Loch

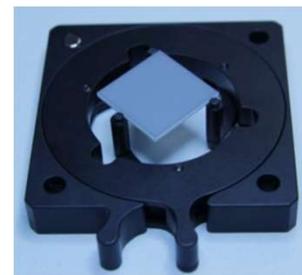
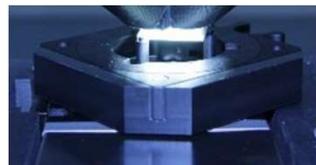
langer Kratzer

Häufung

Randaussprung

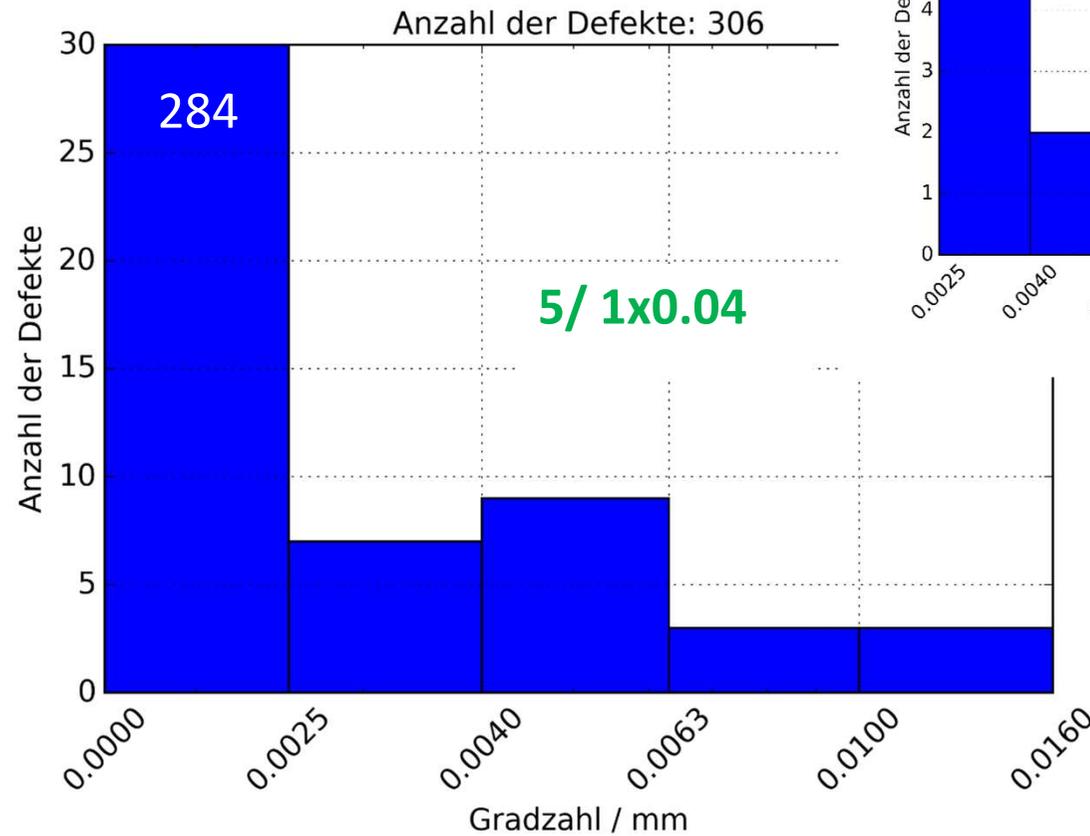
- <20 Sekunden für das Handling

- 2 Sekunden pro Scan

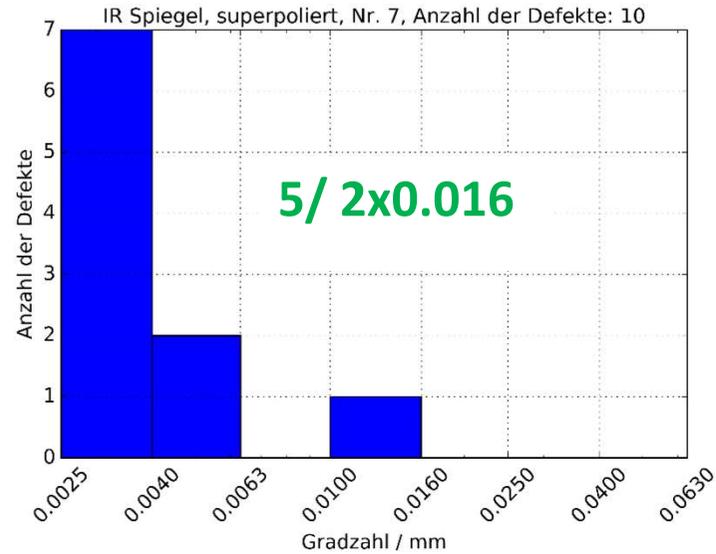


# Vollständigkeit - Defektstatistik

Gute Linse



Sehr guter Spiegel



# Industrie 4.0 – Datenbank, Prozessverbesserung, Wertschöpfung

## ARGOS<sup>®</sup> Prüfprotokoll

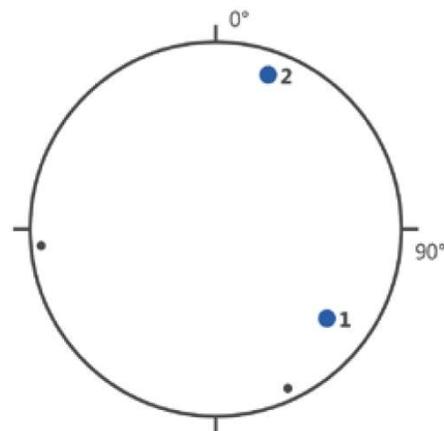
Passed

### Sample

Drawing number	3279
Description	Batch 001, Sample 025
Date of production	11.04.2016
Component type	transmissive

Diameter	15.5 mm
Orientation markings	None
Inspection method	IM
Surface specification	<b>5/ 2x0.160; L1x0.010</b>

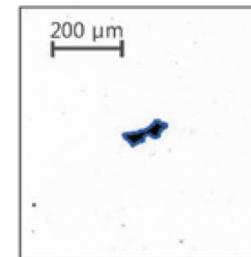
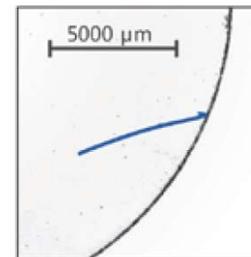
### Overview



### Largest Defects

No.	Position	Type*	Grade
1	R = 5.9 mm, $\varphi = 128.6^\circ$	S	0.010 mm
2	R = 6.8 mm, $\varphi = 18.9^\circ$	D	0.063 mm

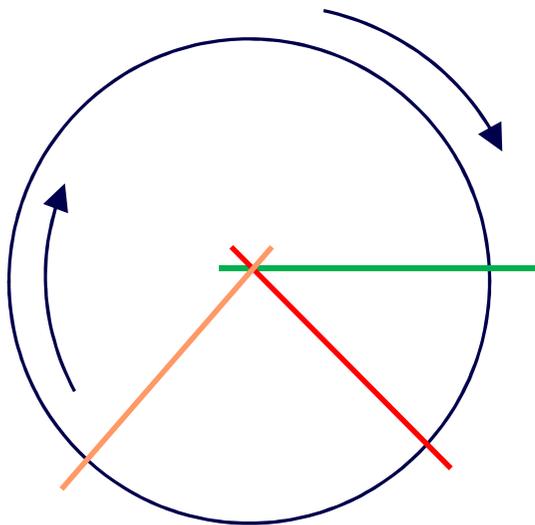
\*D = Dig, S = Scratch, C = Coating Imperfection, E = Edge Chip



### Summary

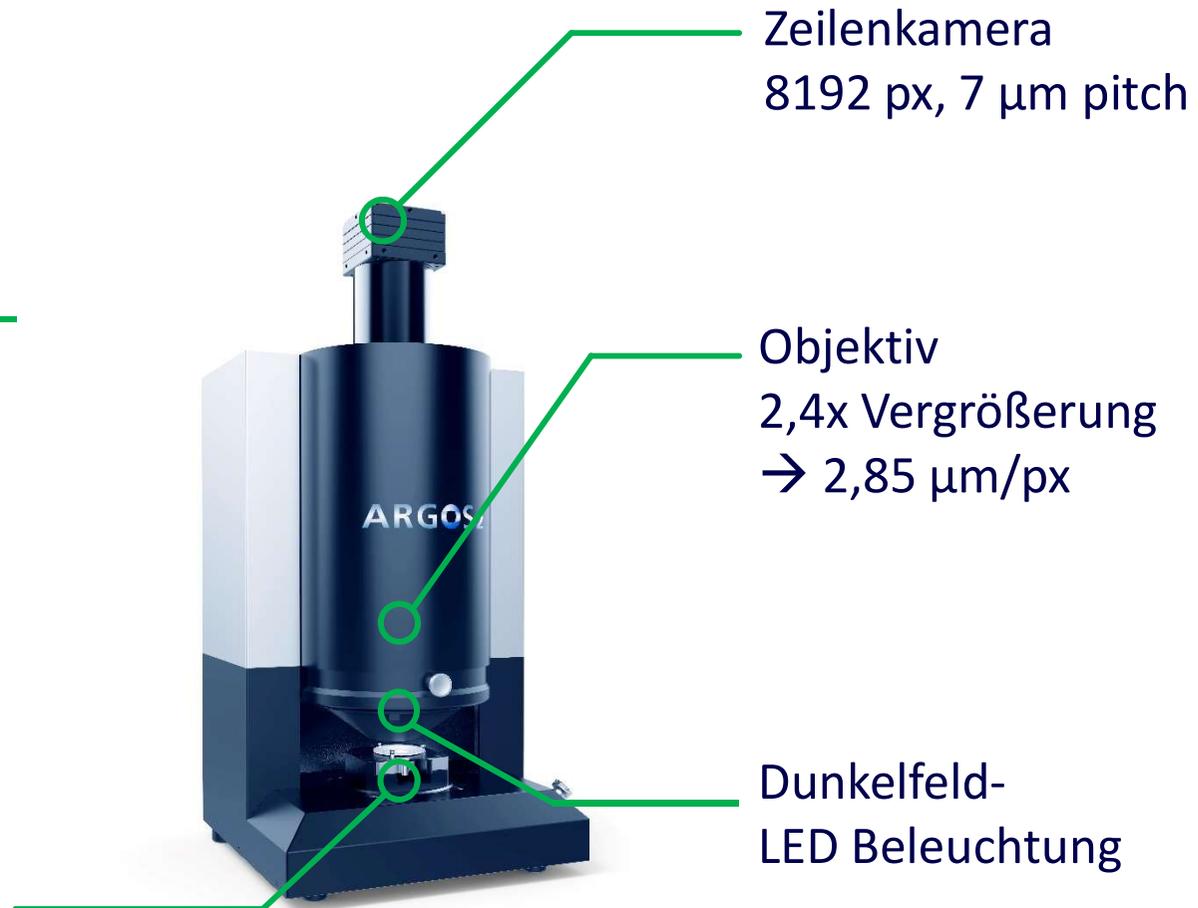
	Specification	Detected	Result
Imperfection concentration	ISO 10110-7	No	Passed

## ARGOS Technologie



Zeilenkamera bildet  
Radius ab,  
Prüfling wird gedreht

Prüfling auf  
Rotationstisch

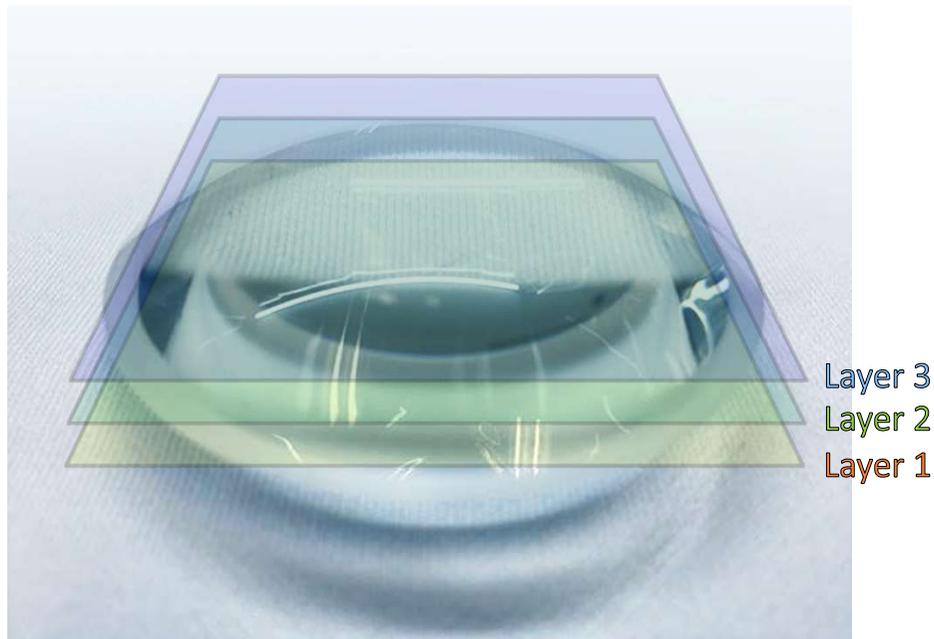
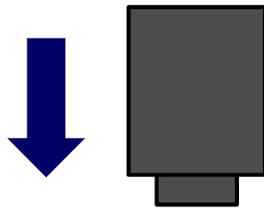


Zeilenkamera  
8192 px, 7  $\mu\text{m}$  pitch

Objektiv  
2,4x Vergrößerung  
→ 2,85  $\mu\text{m}/\text{px}$

Dunkelfeld-  
LED Beleuchtung

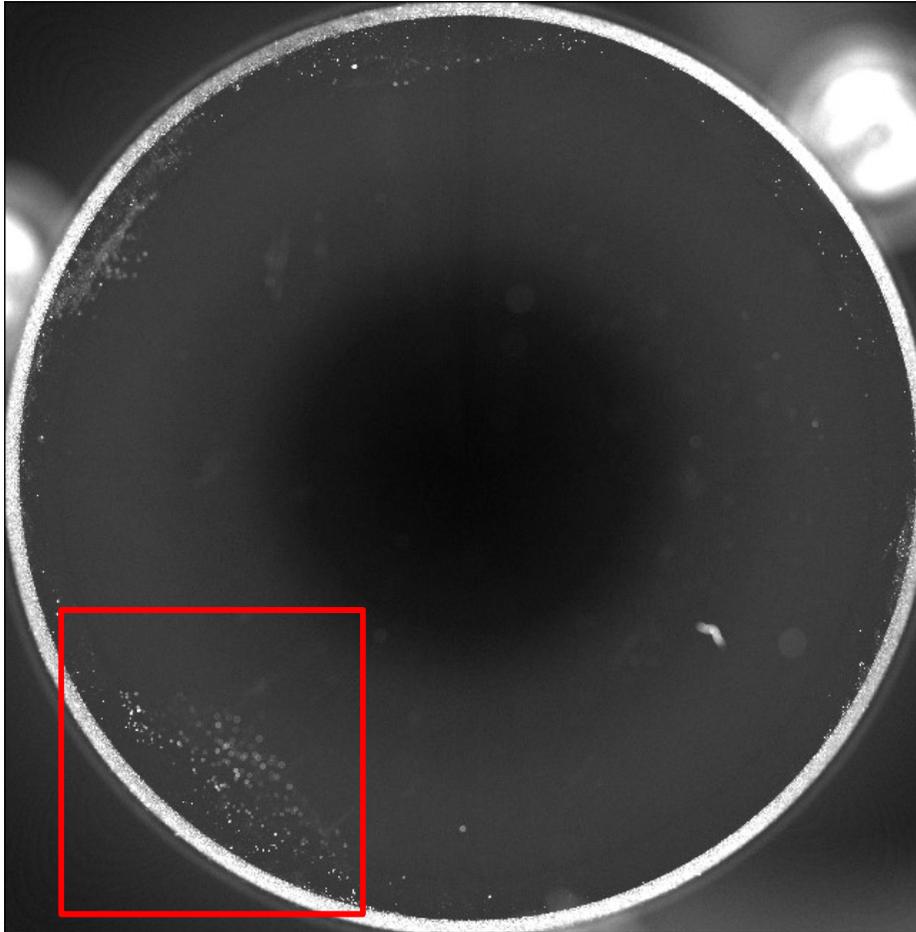
## Inspektion von Linsen



EDOF (Extended Depth of Field)

- Setzt Bilder mehrerer optischer Schnitte zusammen
- Sehr flexibel
- Ober- und Unterseite
- Volumenscan möglich (prüfen auf Blasen und Einschlüsse)

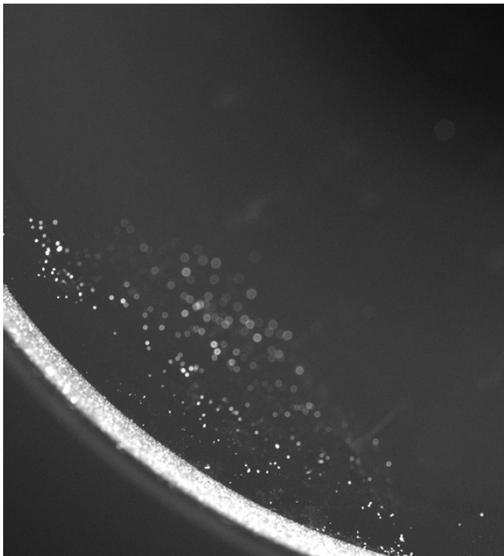
## Beispiel: Sauberkeitsprüfung einer Asphäre



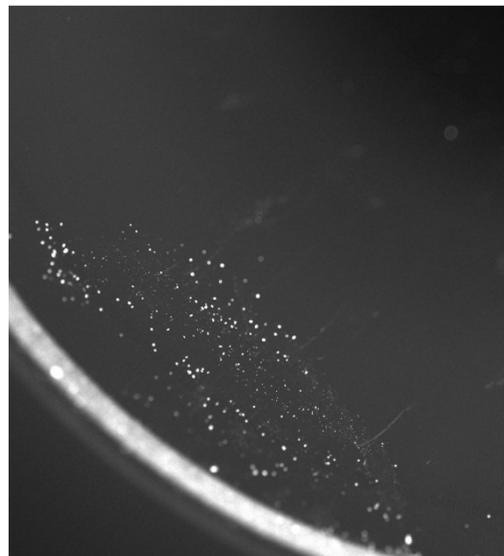
Konvexe Oberfläche  
21 mm Durchmesser  
4 mm Pfeilhöhe

## Optische Schnitte durch die Optik

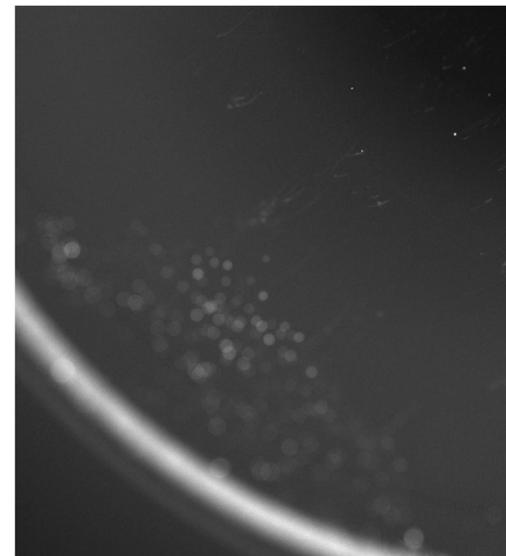
Ebene 1



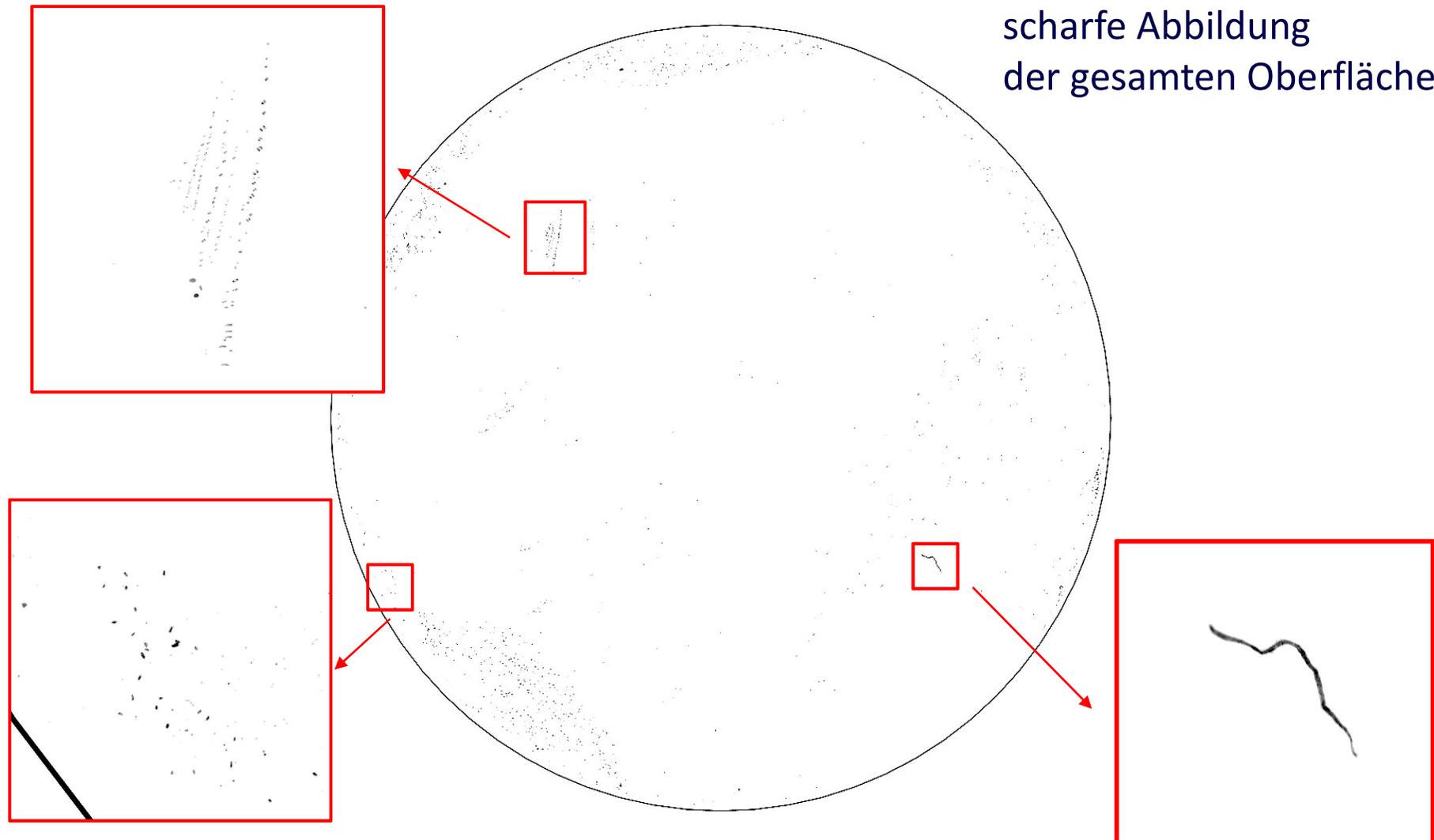
Ebene 2



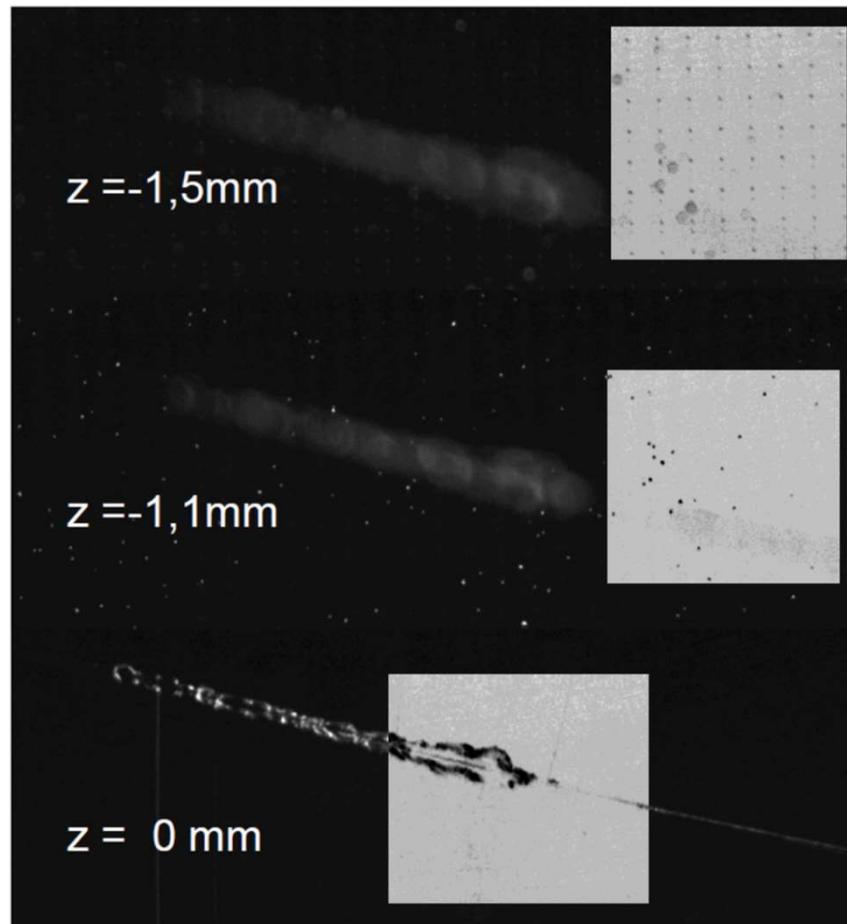
Ebene 3



## Zusammengesetztes Bild – mit EDOF



## Beispiel: Volumenprüfung – Display eines Mobiltelefons



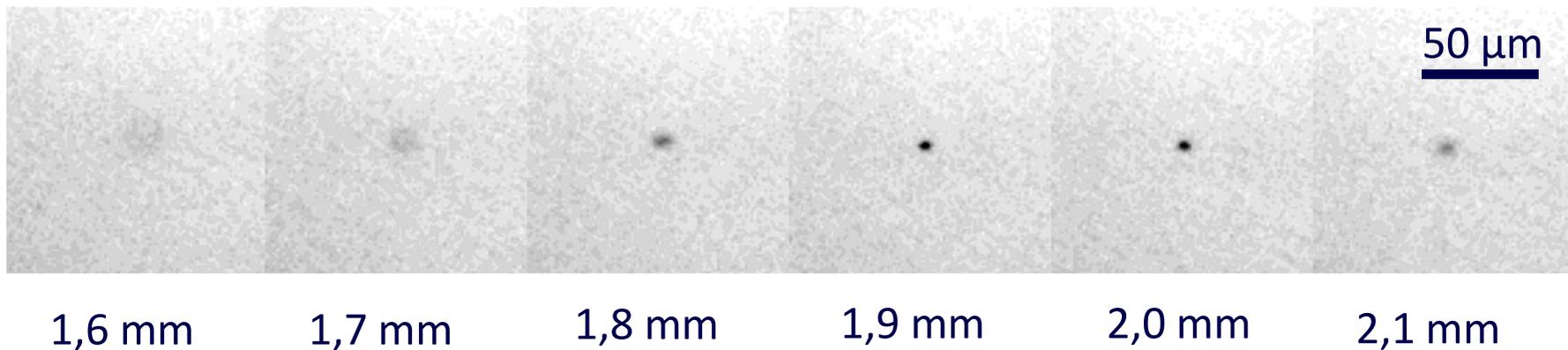
Pixelmatrix des Displays gut erkennbar

Bläschen im Klebstoff zwischen Display und Deckglas

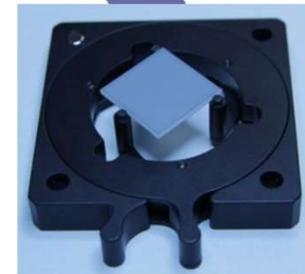
Langer Kratzer auf der Oberfläche des Glases

## Volumenprüfung

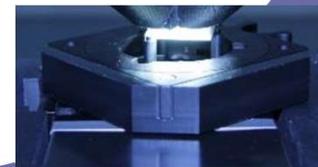
- Bläschen in Spritzgusslinse
- Auswertung des schärfsten Bildes
- Zuordnung von Ober- und Unterseite bzw. Volumenfehler ist über z-Information unter Verwendung der Geometriedaten des Prüflings möglich



# ARGOS Der Prüfprozess



Einfaches Probenhandling



2 Sekunden Messzeit

**ARGOS Test Report** Passed

General Information		Device Specification	
Testing center	DEIFTE GmbH Bergth. Str. 4 05100 Wittenberg	Test ID	20160407.0002
Inspector	Dr. Arno F. Warken	Test Instrument	ARGOS 5.04.001
Date	07.04.2016	Software version	ARGOS 1.0
Standard	ISO 10110-7	Hardware unit	84002_01.07.2013
		Uncertainty of the effective area	< 5%

Sample		Surface specification	
Drawing number	Drawing Number	Surface specification	Sf 340.100
Description	Batch 001, Sample 002		
Date of production	Date		
Component type	transmission		

Largest Defects			
No.	Position	Type*	Grade
1	R = 4.7 mm, φ = 280.0°	D	0.100 mm
2	R = 1.4 mm, φ = 280.0°	D	0.100 mm

\* 0 = Dip, 1 = Scratch, 2 = Grinding Imperfections, 3 = Edge Chip

Summary			
Specification	Detected	Result	
Inspection concentration	ISO 10110-7	0000	0000
Largest dig grade	0.100 mm	0.100 mm	Passed
Effective area	0.077 mm <sup>2</sup>	0.096 mm <sup>2</sup>	0000
Largest scratch width	0.000 mm	0.000 mm	Passed
Effective scratch width	0.000 mm	0.000 mm	Passed

Prüfbericht acc. ISO 10110-7

Vollautomatische Defekterkennung und -bewertung

Defect Overview	
1	Type: D Grade: 0.100
2	Type: D Grade: 0.100
3	Type: D Grade: 0.100
4	Type: D Grade: 0.100
5	Type: D Grade: 0.063
6	Type: D Grade: 0.063