

# Optische 3D-Oberflächenmesstechnik für Forschung, Entwicklung & Produktion

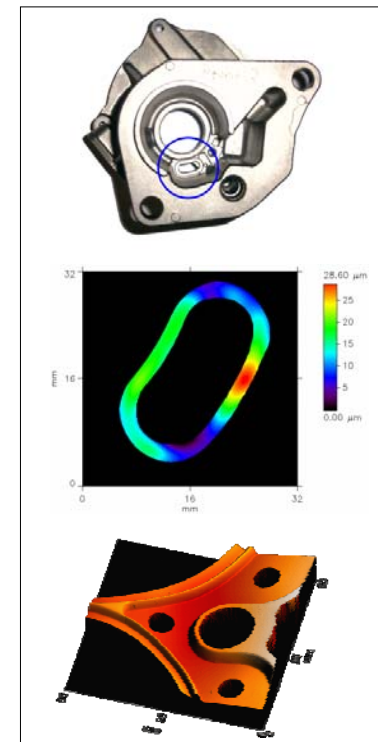


- 25. testXpo 2016 -



FRT GmbH  
Uwe Schosser

[www.frt-gmbh.com](http://www.frt-gmbh.com)

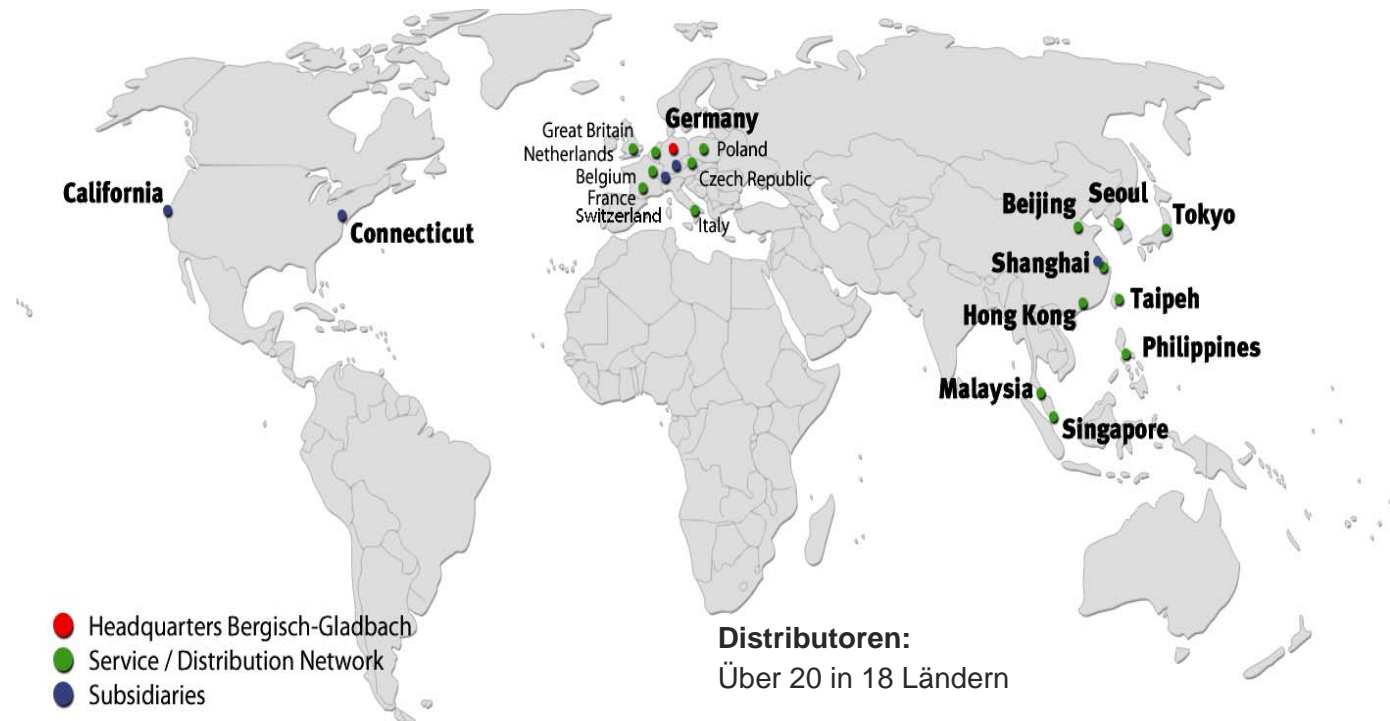


# FRT GmbH – Weltweites Netzwerk



## Entwicklung optischer 3D-Oberflächenmesstechnik:

- Messung von Topographie, Schichtdicken, Rauheit etc.
- Multi-Sensor Systeme
- Sensorentwicklung im Hause
- Steuer- und Analysesoftware
- Integration und Automation
- Dienstleistungen
- Distributoren & Service weltweit
- Mitglied in vielen Fachverbänden



# Das Unternehmen FRT GmbH

## Relevante Industriezweige



- Rauheit
- Stufenhöhe
- Verschleiß
- Defektinspektion
- Ebenheit
- Topographie
- Profile
- Membrane Bow
- Schichtdicke
- etc. ...

### LED / Semicon / Micro Electronics



### Medical



### Optics



### Automotive



### MEMS / Nano



### Solar



# FRT Kurzübersicht - Oberflächenmesstechnik



## Messaufgaben

### Topography, Profile

- flatness
- roughness, waviness
- step height
- radius of curvature
- angle

### Wafer Inspection

- TTV
- bow
- warpage

### Image Processing

- diameter
- distance
- recognition of alignment marks

### Film Thickness

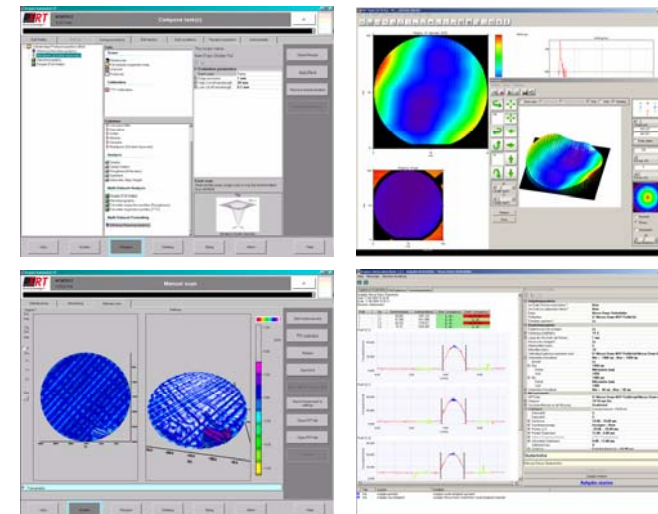
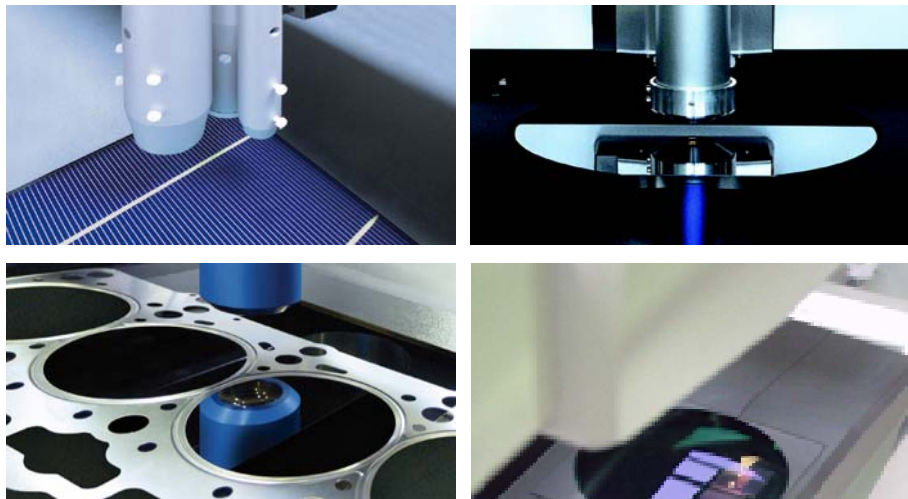
- thin film
- thick film
- multi layer
- mapping of thickness

## Modularer Aufbau



## Modulare Software

## Multi-Sensor Messtechnik



# Das Unternehmen FRT GmbH

## Produktpalette




Tischgeräte




Vollautomatisierte Lösungen


Automotive




Solar




LED / Semicon / Micro Electronics



MEMS / Nano



Optics



# MicroSpy® Serie

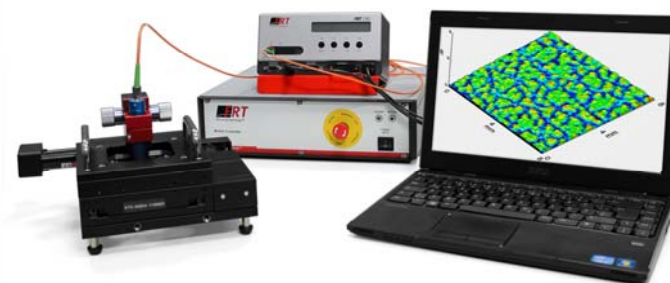
Tischgeräte als Einsteigermodelle



MicroSpy® Topo DT



MicroSpy® Profile



MicroSpy® Mobile

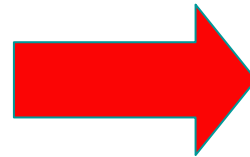
# MicroProf® 100

Bewährtes Messsystem im kompakten Design!



## Heute auf der 25. *testXpo*

- schnell und berührungslos
- Multi-Sensor Konfiguration
- Auflösung im unteren nm-Bereich
- bis zu 14 kHz Messrate
- 150 mm x 100 mm Verfahrensweg
- TTV- Option
- geringer Platzbedarf



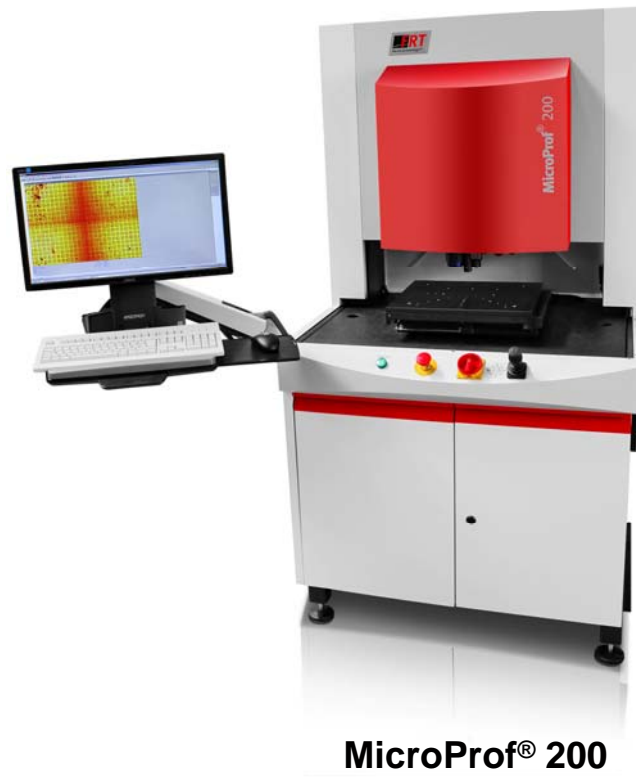
MicroProf® 100 (TTV)

# MicroProf® Serie

Multi-Sensor Systeme für Produktion und Qualitätssicherung



**MicroProf® 100**  
150 mm x 100 mm



**MicroProf® 200**  
250 mm x 200 mm

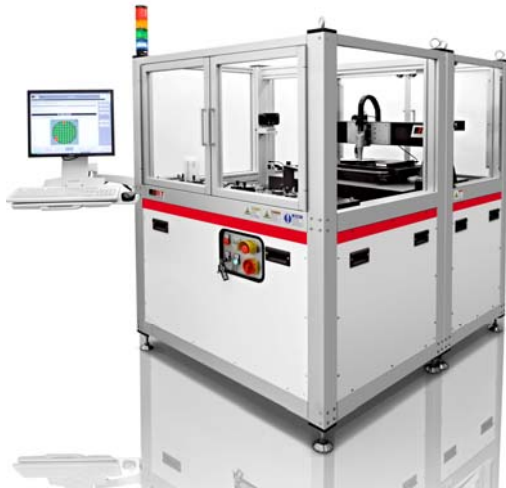


**MicroProf® 300**  
415 mm x 305 mm

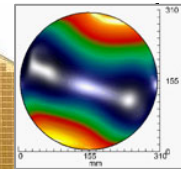
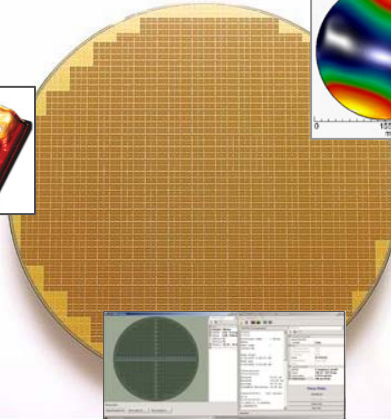
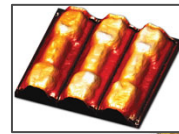


# High-End Systeme

Vollautomatisierte Systeme z.B. für die Halbleiter- Industrie



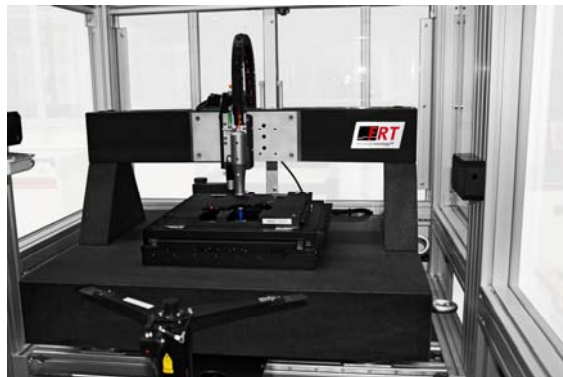
**MicroProf® 200 MHU**  
Multi-Sensor System mit  
Handling



semi  
SEMI Compliant  
TTV Measurement



**FRT MFE - Metrology for Frontend**  
Vollautomatisiertes System mit  
Reinraumklasse 1, SECS/GEM  
(Schnittstelle nach SEMI), optional auch  
für sehr dünne Wafer)



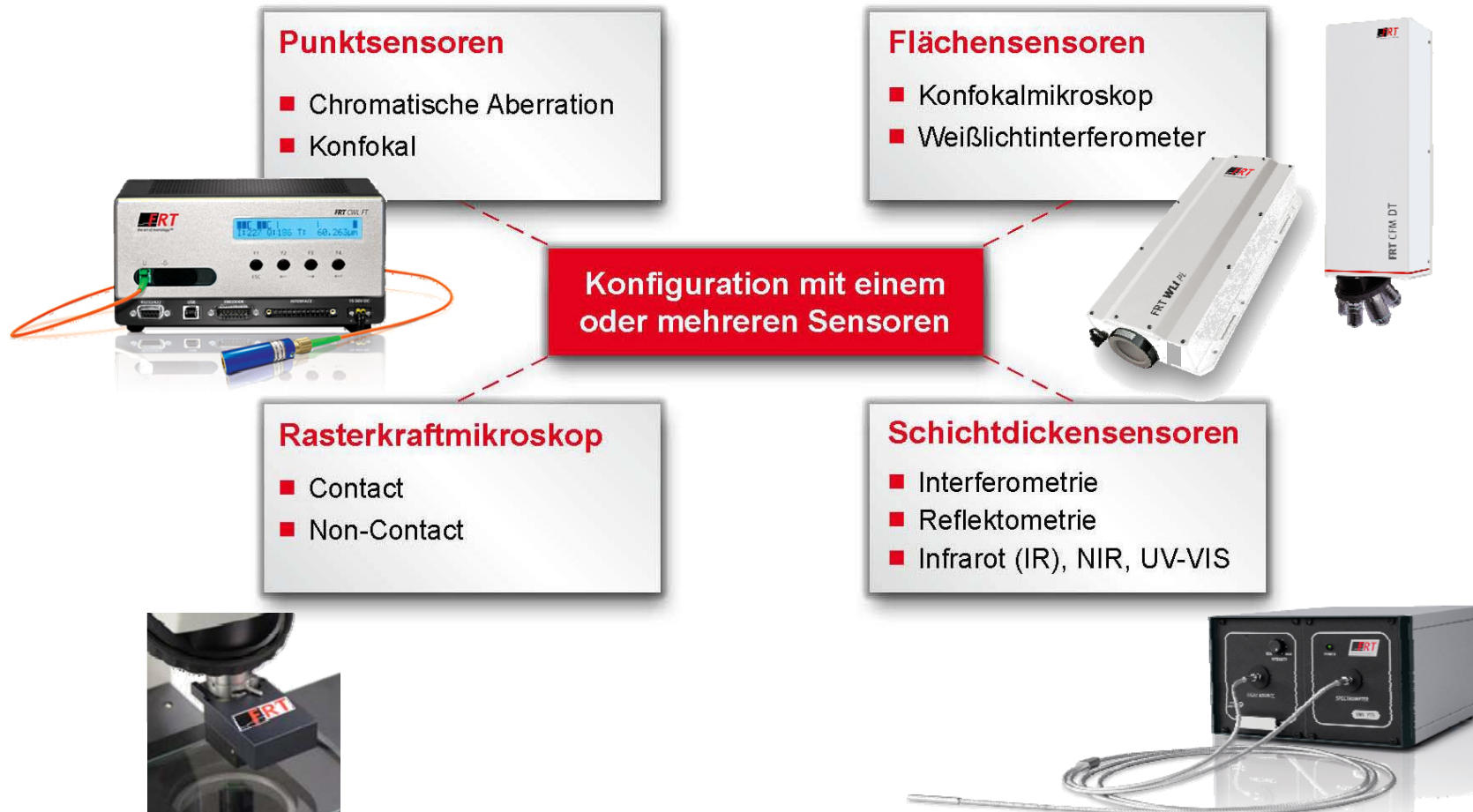
**MicroProf® 300 TTV MHU**  
Multi-Sensor System mit beidseitiger  
Messmöglichkeit (Dickenvariation) sowie  
Handling für 300 mm Wafer

# FRT Multi-Sensor Technologie

Multi-Sensor Systeme für universelle Messlösungen

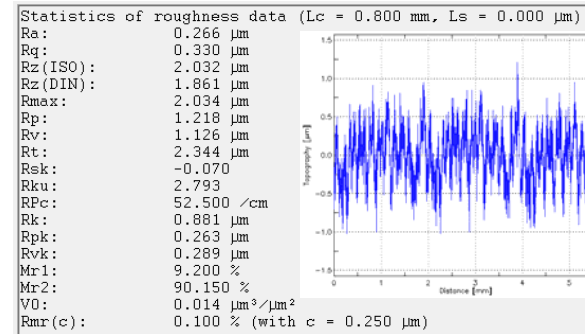


FRT bietet eine 4-fache Kombinationsmöglichkeit der Sensortypen:

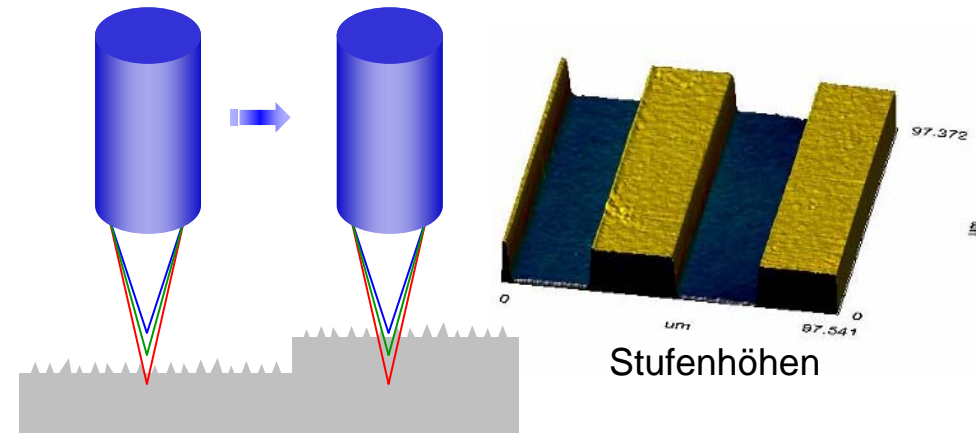


# FRT CWL

## Chromatischer Weißlicht Sensor



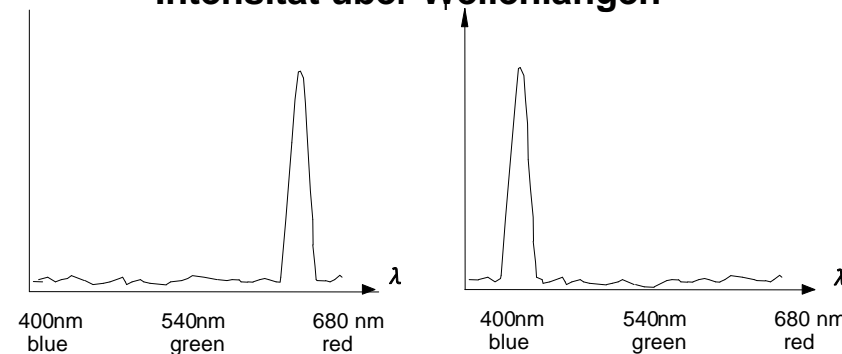
Rauheiten ,  
Welligkeiten



Stufenhöhen

- optisches Verfahren
- schnell und berührungslos
- Auflösung im unteren nm-Bereich
- bis zu 14 kHz Messrate
- z.B. LED Lichtquelle
- Inline- Anwendungen lösbar

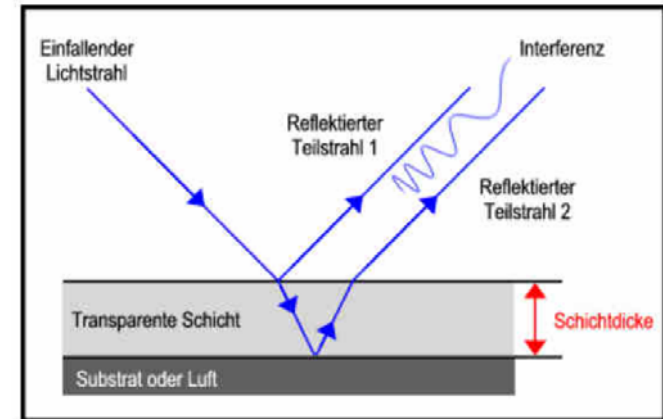
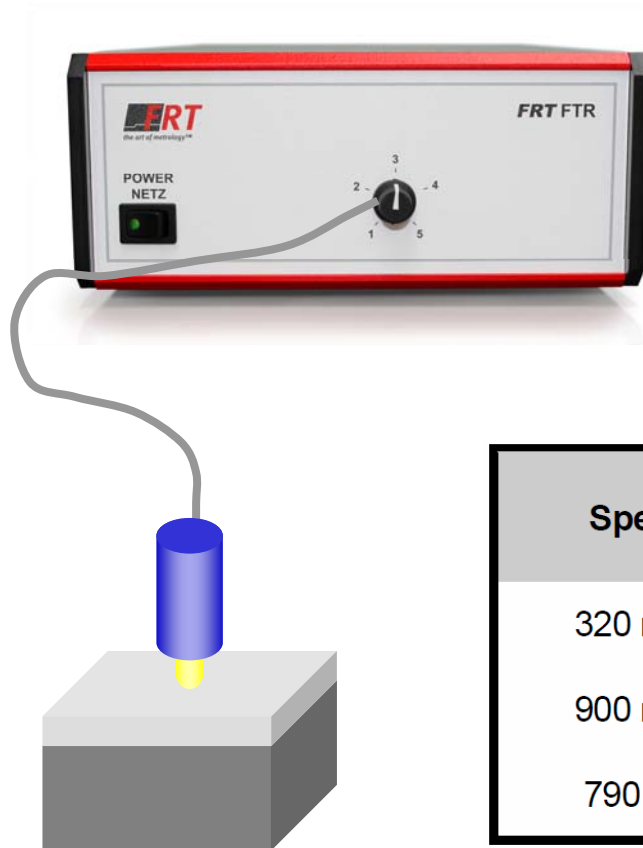
Intensität über Wellenlängen



\*Chromatic White Light

# FRT FTR

Interferometrischer Punktsensor/ Dünnschichtsensor für F&E



Spektralbereich	Dickenbereich Regressionsanalyse	Dickenbereich FFT-Analyse
320 nm – 1000 nm	0,02 – 20 µm	0,13 – 130 µm
900 nm – 1700 nm	0,08 – 20 µm	0,9 – 230 µm
790 nm – 920 nm	0,1 – 20 µm	2,8 – 1425 µm

- Multilayer Schichtsysteme sind messbar
- eigene Entwicklung der FRT GmbH
- Datenbank mit vielen hinterlegten Materialkennwerten
- weitere Schichtmodelle können hinzugefügt werden

# FRT Flächensensoren

## FRT Topo DT – CFM + WLI FL



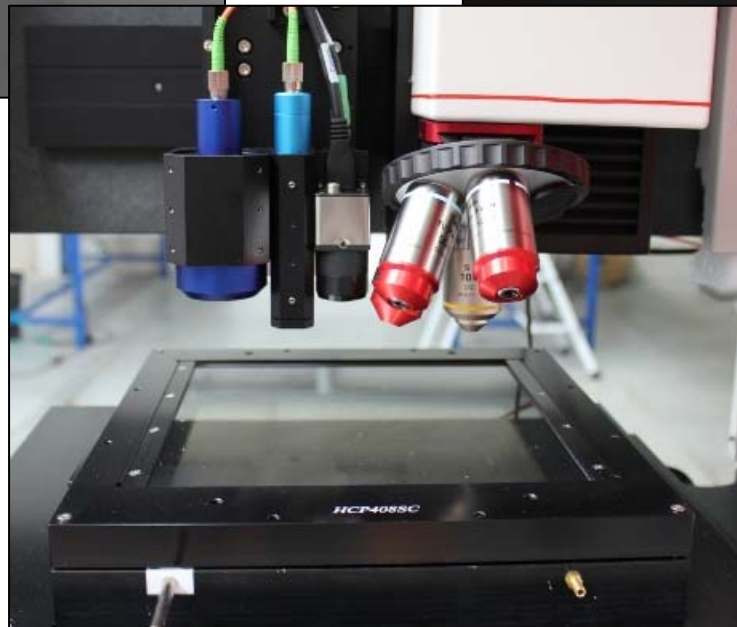
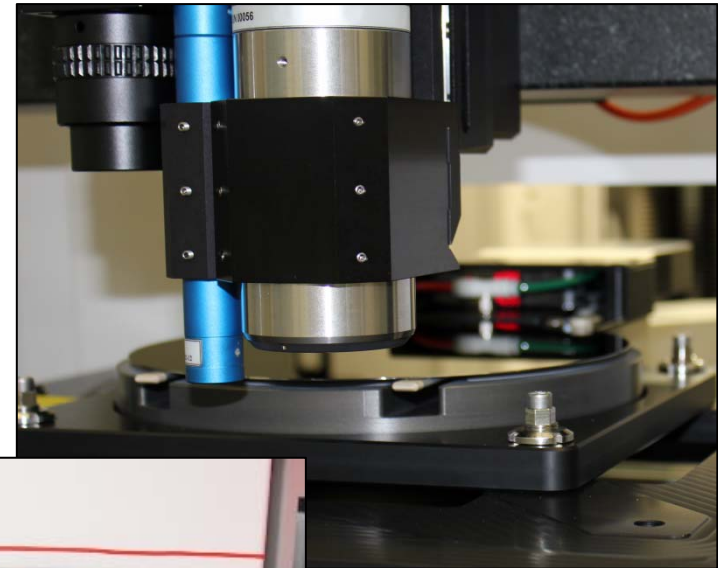
### FRT CFM DT Sensor:

- “Dual technology” Sensor kombiniert das Konfokalmikroskop (CFM) mit dem Weißlichtinterferometer (WLI)
- Nanometer (CFM) und Sub-Nanometer vertikale Auflösung (WLI)
- Sub- $\mu\text{m}$  laterale Auflösung
- schnelle 3D Messungen in wenigen Sekunden
- Highlight: optionales AFM



# FRT Multi-Sensor Technologie

Multi-Sensor Systeme für universelle Messlösungen



**Multi-Sensor  
Konfigurationsbeispiele**

# Anwendungen und Automatisierung

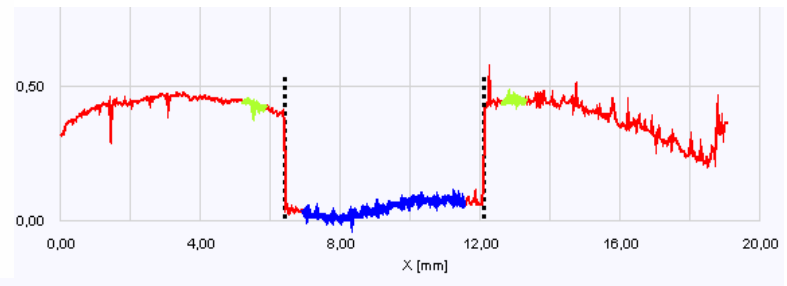
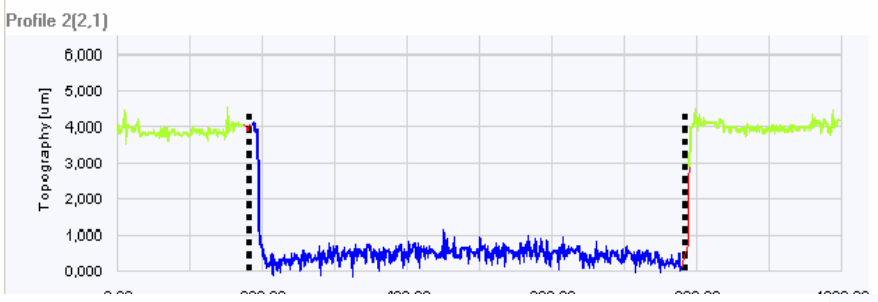
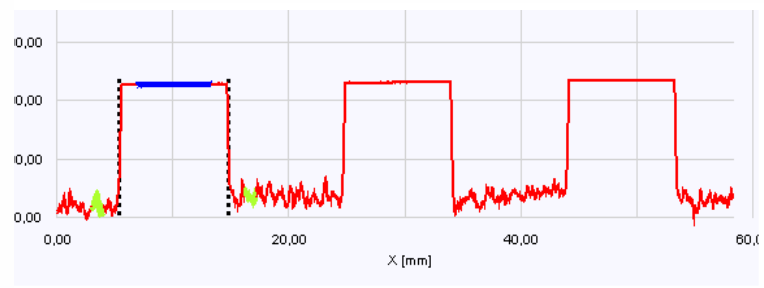
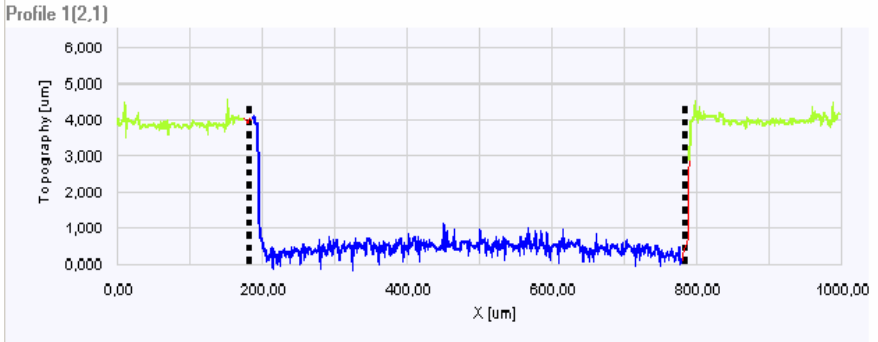
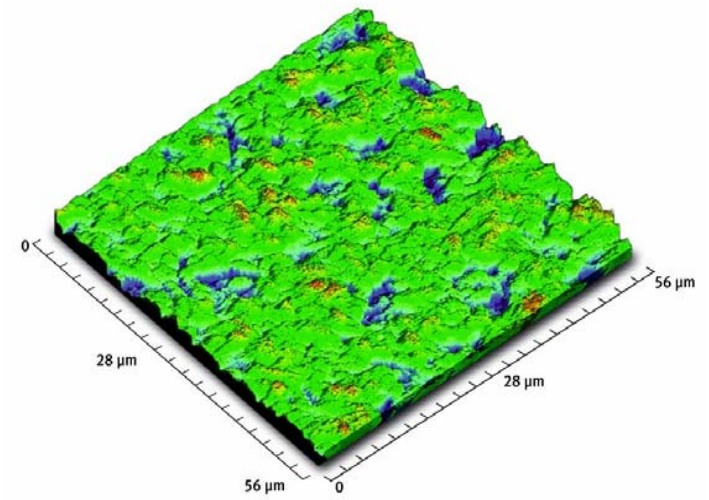
## Rauheit, Topographie und Darstellung



Info  
 Recipe: Step Height  
 Start: 09.11.2009 15:07:24  
 End: 09.11.2009 15:07:55  
 User: Administrator  
 Fail / Pass: OK

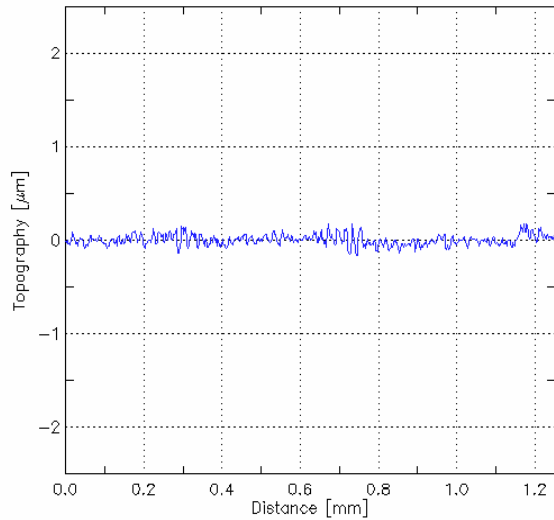
Profiles

Profile	Die	Step height[um]	Step width[um]	Height test result	Width test result
1	2,1	3,432	602,557	OK	OK
2	2,1	3,432	602,557	OK	OK
1	1,2	3,852	551,611	OK	OK
2	1,2	3,852	551,611	OK	OK
1	3,2	3,51	596,949	OK	OK
2	3,2	3,51	596,949	OK	OK
1	2,3	3,51	596,949	OK	OK
2	2,3	3,51	596,949	OK	OK

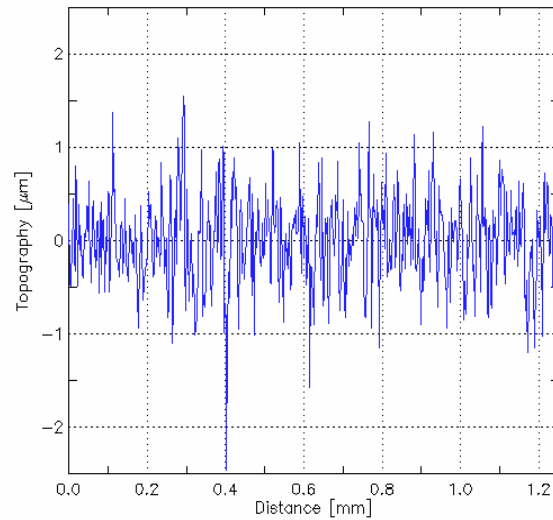


# Anwendungen und Automatisierung

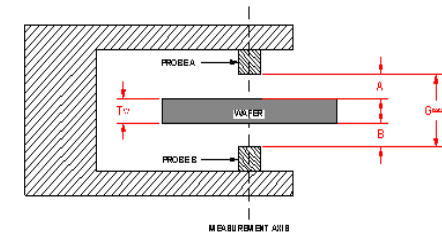
## Messungen oben und unten am Wafer (TTV)



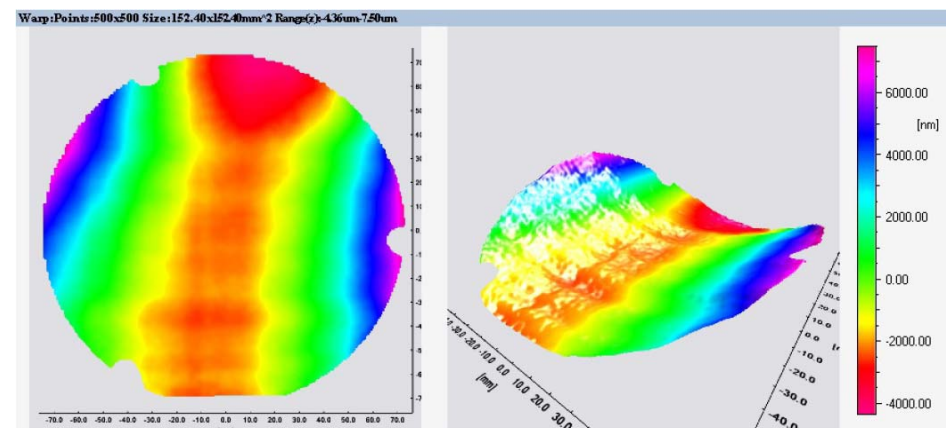
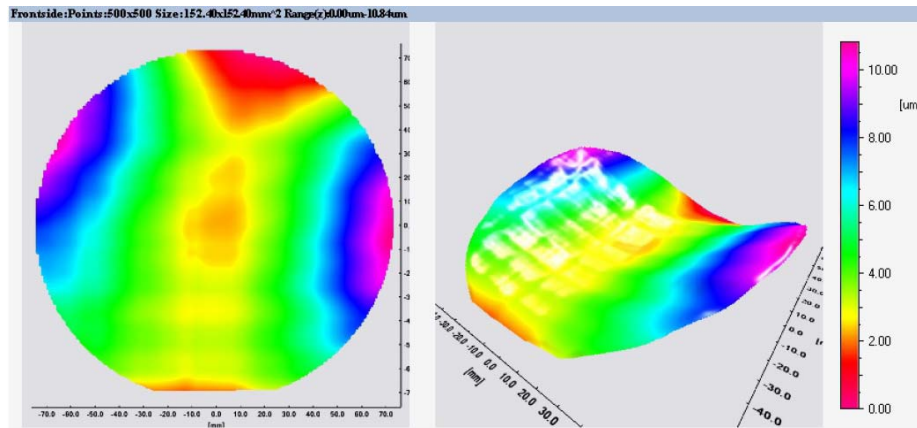
polierte Seite



raue Seite



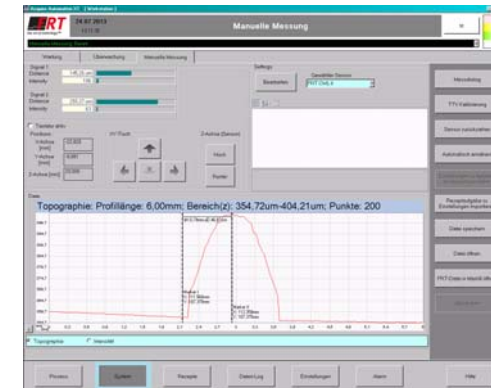
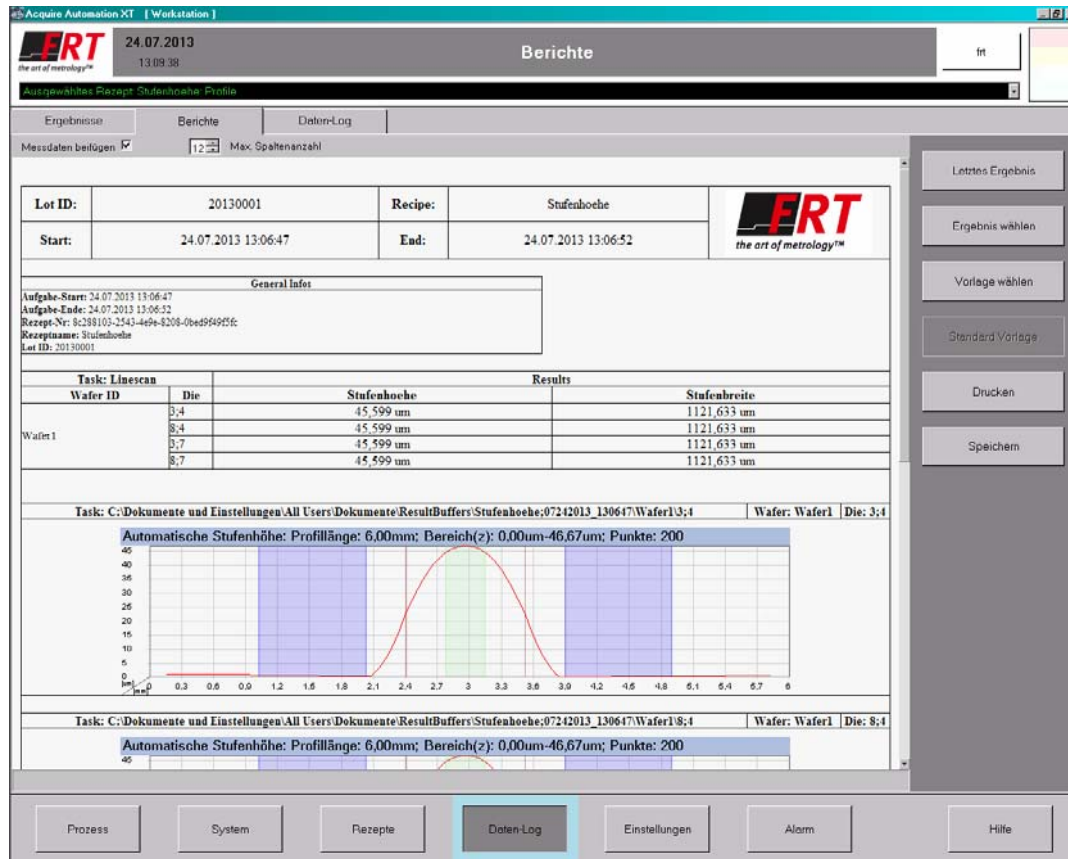
TTV- Prinzip





# Anwendungen und Automatisierung

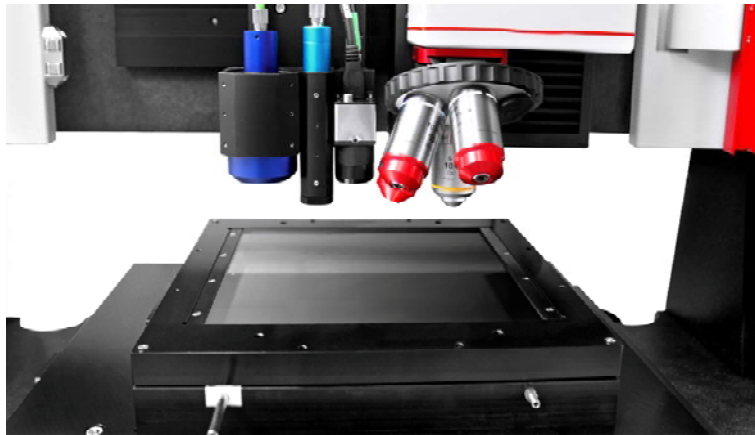
## FRT Acquire Automation XT Software



- Layout Wizard
- Definieren von Strukturen im Messrezept
- Definieren der Sensoreinstellungen
- Import und Export von Daten

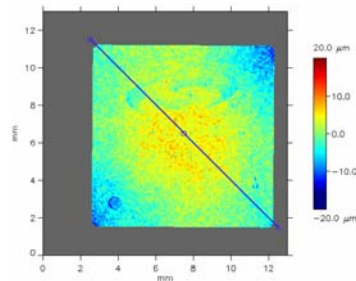
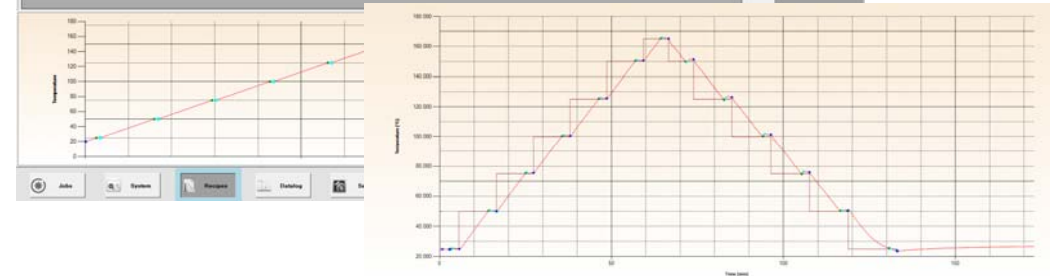
# Anwendungen und Automatisierung

## Thermoeinheit & FRT Acquire Automation XT Software

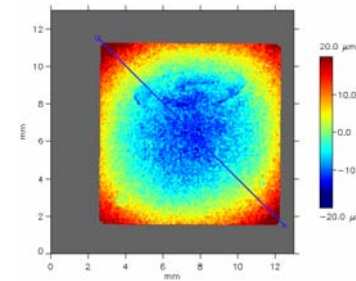
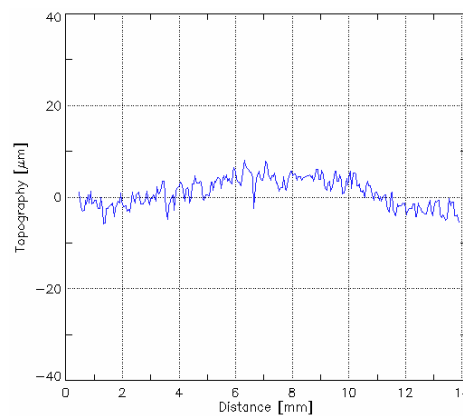


FRT Acquire Automation XT Software - Thermo Unit Profile

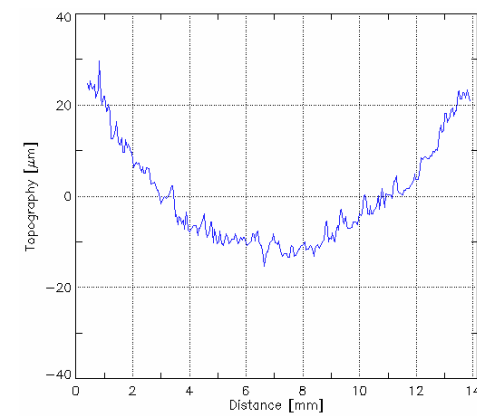
Action	Lead Position	Temperature (°C)	Rate (Count)	Count Time (s)	Measure
Start		25	3	30	
Start		50	3	30	
Start		75	3	30	
Start		100	3	30	
Start		125	3	30	
Start		150	3	30	
Start		175	3	30	
Start		150	3	30	
Start		125	3	30	
Start		100	3	30	
Start		75	3	30	
Start		50	3	30	
Start		25	3	30	
Stop					



T = 25°C



T = 175°C

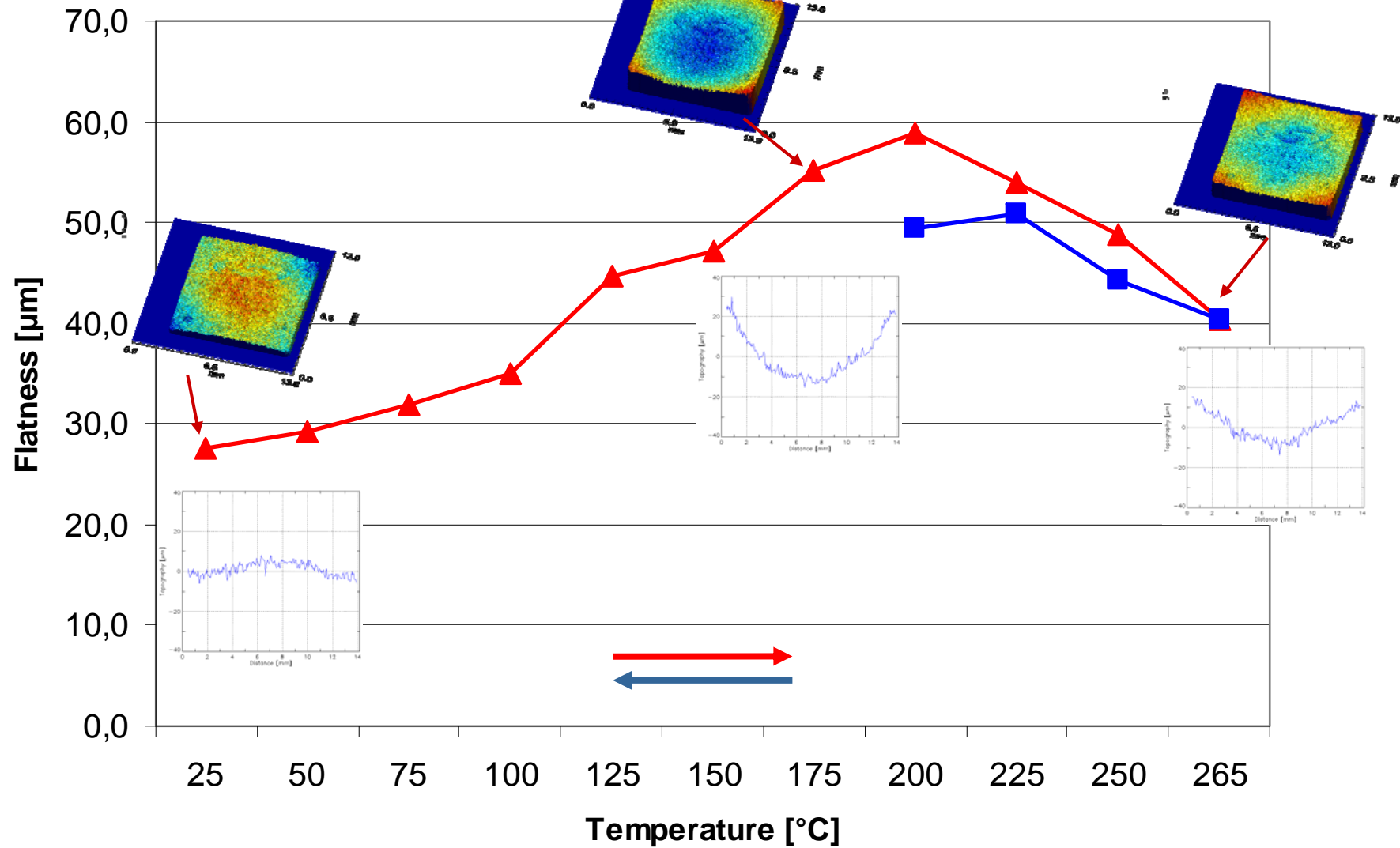


Vollautomatische und manuelle Messungen bei verschiedenen Temperaturen

# MicroProf<sup>®</sup> Topographiemessungen



Anwendung mit Thermokurve



Ebenheitsmessung und Topographieanalyse auf Siliziumchip

# Automotive

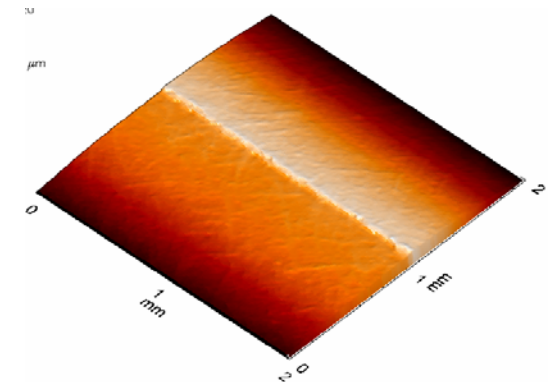
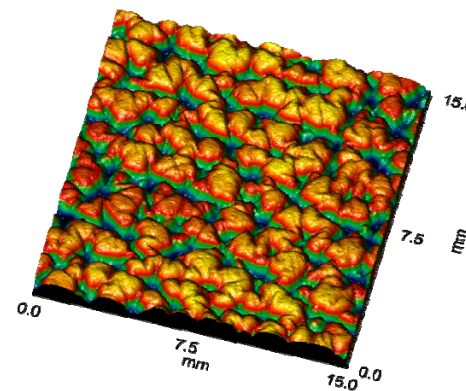
## ■ Interior

- Armaturenbrett (Kunstleder)
  - Struktur
  - Restdicke
- Technische Maserung
  - Struktur
  - Restdicke
- Anzeigeninstrumente
  - Rauheit
- Schalter/ Knopf
  - Rauheit



## ■ Exterior

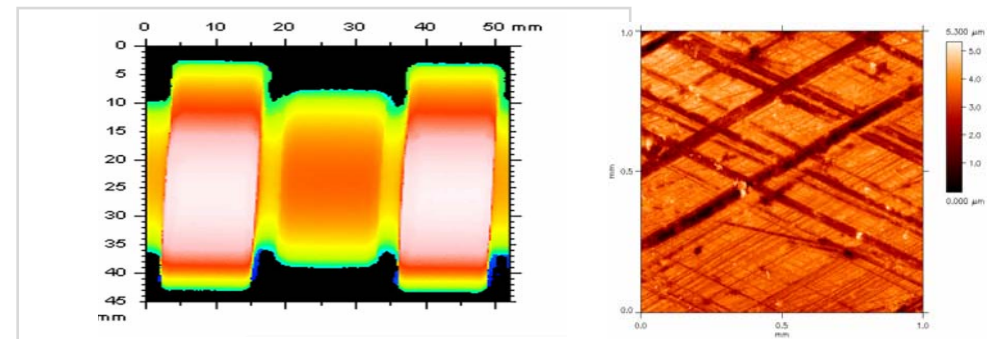
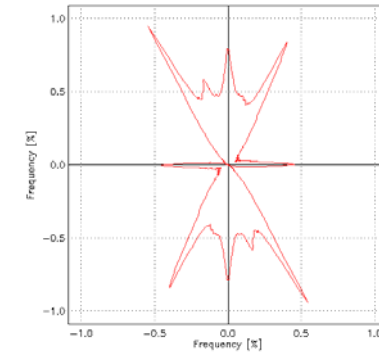
- Türgriff
  - Stufenhöhe
  - Rauheit
- Lackierung
  - Schichtdicke



# Automotive

## ■ Motoren

- Zylinder
  - Rauheit
  - scharfe Kanten
  - Abnutzung
- Injektor
  - Ventile
  - Ebenheit
  - Koplanarität
- Turbolader
  - Ebenheit
  - Rauheit
- Kurbelwelle
  - Rauheit
  - Konvexität, Radius



## ■ Batterien

- Folien
  - Rauheit



# Automotive

- **Bremsen**

- Bremsbeläge

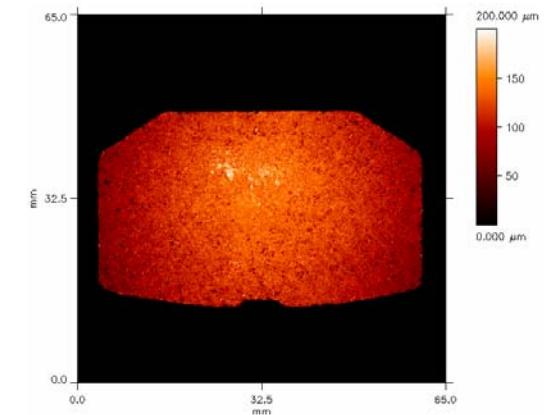
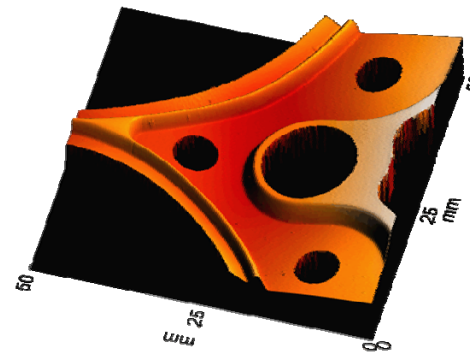
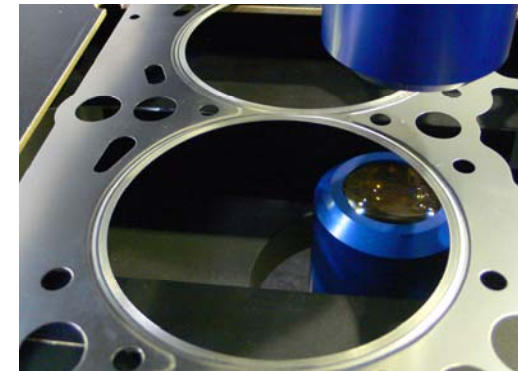
- Ebenheit
    - Rauheit

- Bremsscheiben

- Ebenheit
    - Rauheit

- **Zylinderkopfdichtung**

- Dicke
  - Höhe
  - Breite
  - Winkel



# FRT optische 3D-Metrologiesysteme



- **Komplettlösung von FRT**
  - Sensor – System – Mess- und Analysesoftware – Support
- **Multi-Sensor Technologie**
  - FRT Sensoren (eigene Sensorentwicklung)
- **MicroProf® Serie**
  - Kombination von mehreren Sensoren
  - Manuelle, halbautomatische bis voll automatisierte Metrologielösung
  - Messungen unter thermischer Belastung
- **Hauseigene Software für Datenaufnahme, -kontrolle, -bewertung und -abbildung**

# Referenzen der FRT GmbH (Auszug)

Mehr als 600 Systeme im Markt





# Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



## **Headquarters**

### **FRT GmbH**

Friedrich-Ebert-Straße 75  
51429 Bergisch Gladbach, Germany  
Tel.: +49 (0) 2204 - 84 2430  
Fax: +49 (0) 2204 - 84 2431

### **Internet**

[www.frt-gmbh.com](http://www.frt-gmbh.com)

### **E-Mail**

[info@frt-gmbh.com](mailto:info@frt-gmbh.com)

## **FRT of America, LLC**

1101 South Winchester Blvd.,  
Suite L-240  
San Jose, CA 95128, USA  
Tel. +1 408-261-2632  
Fax +1 408-261-1173

### **Internet**

[www.frtofamerica.com](http://www.frtofamerica.com)

### **E-Mail**

[info@frtofamerica.com](mailto:info@frtofamerica.com)

## **FRT Shanghai Co., Ltd.**

Room A18, 3rd Floor,  
No.475 Fute No. 1 Rd. (W.)  
Waigaoqiao Free Trade Zone,  
Shanghai, China 200131  
Tel +86-21-3876-0907  
Fax +86-21-3876-0917

### **Internet**

[www.frt-china.cn](http://www.frt-china.cn)

### **E-Mail**

[info@frt-china.cn](mailto:info@frt-china.cn)

## **FRT Taiwan**

2F.-1, No.47, Ln. 223, Sec. 4,  
Zhongxiao E. Rd.,  
Da-an Dist., Taipei City 106,  
Taiwan, Republic Of China  
Tel. +886 (0)2 8772 5546  
Fax +886 (0)2 8772 5546

### **Internet**

[www.frt-china.cn](http://www.frt-china.cn)

### **E-Mail**

[info@frt-china.cn](mailto:info@frt-china.cn)