

## Labortribometer „Plint TE 92 HS“



Reibungs- und Verschleißprüfung  
im einsinnigen Gleitkontakt

Grundkörper

- Scheibe  $\varnothing = 50 \dots 70$  mm,  $h = 8$  mm

Gegenkörper

- Kugel  $\varnothing = 10$  mm
- Stift  $\varnothing = 16$  mm  
(ballige Stirnfläche)

Andere Prüfkörpergeometrien  
nach Absprache möglich!

digitale Messwerverfassung

- Normal- und Reibungskraft
- Drehzahl (Gleitgeschwindigkeit)
- Umdrehungsanzahl (Gleitweg)
- linearer Verschleißbetrag
- Temperatur
- relative Luftfeuchte

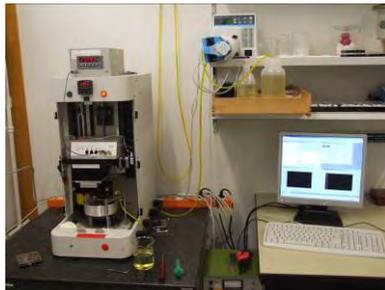
Normalkraft	50...1000 N
Drehzahl	100...10.000 min <sup>-1</sup>
Reibradius $r_R$	$\leq 30$ mm
Gleitgeschwindigkeit	20 m/s für $r_R = 20$ mm
max. zul. Reibmoment	1,6 Nm @ 10.000 U/min
Temperatur	RT ... 400°C
Umgebungsmedien	Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Labortribometer „CETR UMT3“



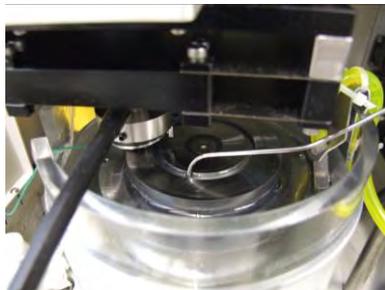
Reibungs- und Verschleißprüfung  
im einsinnigen Gleitkontakt

Grundkörper

- Scheibe  $\varnothing = 50...70$  mm,  $h = 8$  mm

Gegenkörper

- Kugel  $\varnothing = 10$  mm
- Stift  $\varnothing = 16$  mm  
(ballige Stirnfläche)



Andere Prüfkörpergeometrien  
nach Absprache möglich!

digitale Messwerverfassung

- Normal- und Reibungskraft
- Drehzahl (Gleitgeschwindigkeit)
- Umdrehungsanzahl (Gleitweg)
- linearer Verschleißbetrag
- Temperatur
- relative Luftfeuchte

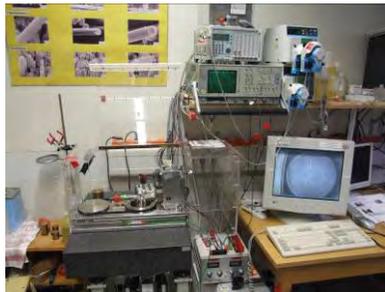
<b>Normalkraft</b>	<b>5...60 N</b>
<b>Drehzahl</b>	<b>0...5.000 min<sup>-1</sup></b>
<b>Reibradius <math>r_R</math></b>	<b><math>\leq 30</math> mm</b>
<b>Spurradius</b>	<b><math>\leq 30</math> mm</b>
<b>Gleitgeschwindigkeit</b>	<b>10 m/s (<math>r_R = 20</math> mm)</b>
<b>Temperatur</b>	<b>RT ...150°C</b>
<b>Umgebungsmedien</b>	<b>Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien</b>

**Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider**

**Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen**

**Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu**

## Labortribometer „insitu“



Reibungsprüfung  
im einsinnigen Gleitkontakt

Möglichkeit zur insitu-Beobachtung  
der Kontaktzone

Grundkörper

- Saphirscheibe  
Ø = 50 mm, h = 5 mm

Gegenkörper

- Kugel Ø 1,6...10 mm

Andere Prüfkörper-  
geometrien nach  
Absprache möglich!



Kontaktzone →



digitale Messwerverfassung

- Normal- und Reibungskraft
- Drehzahl (Gleitgeschwindigkeit)
- Umdrehungsanzahl (Gleitweg)
- Schmierfilmdicke
- Temperatur von Grund-, Gegenkörper und flüssigem Medium
- relative Luftfeuchte

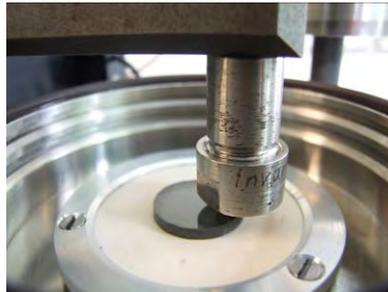
Normalkraft	1...10 N
Geschwindigkeit	1...300 mm/s
Reibradius	18 mm
Temperatur	RT
Umgebungsmedium	Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Labortribometer „CSEM“



Reibungs- und Verschleißprüfung  
im einsinnigen Gleitkontakt

Grundkörper

- Scheibe  $\varnothing = 45 \dots 70 \text{ mm}$ ,  $h = 2 \dots 6 \text{ mm}$

Gegenkörper

- Kugel  $\varnothing = 1,6 \dots 10 \text{ mm}$



Andere Prüfkörpergeometrien  
nach Absprache möglich!

digitale Messwerverfassung

- Normal- und Reibungskraft
- Drehzahl (Gleitgeschwindigkeit)
- Umdrehungsanzahl (Gleitweg)
- linearer Verschleißbetrag
- relative Luftfeuchte
- Temperatur des flüssigen Mediums

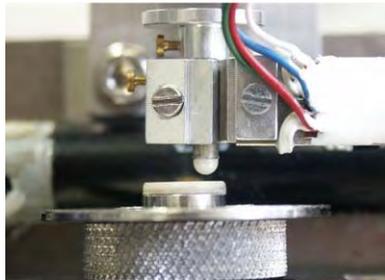
Normalkraft	1...10 N
Drehzahl	0...500 U/min
Reibradius $r_R$	$\leq 20 \text{ mm}$
Geschwindigkeit	0...1 m/s
Temperatur	RT...80°C (nur fl. Medium)
Umgebungsmedium	Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Labortribometer „Mikrogleiten“



Reibungs- und Verschleißprüfung  
im einsinnigen Gleitkontakt

Grundkörper

- Scheibe  $\varnothing = 8 \text{ mm}$ ,  $h = 2 \text{ mm}$

Gegenkörper

- Kugel  $\varnothing = 1,6 \dots 3 \text{ mm}$



Andere Prüfkörpergeometrien  
nach Absprache möglich!

digitale Messwerverfassung

- Normal- und Reibungskraft
- Drehzahl (Gleitgeschwindigkeit)
- Umdrehungsanzahl (Gleitweg)
- linearer Verschleißbetrag

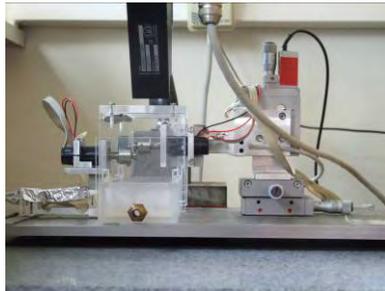
Normalkraft	100...1200 mN
Geschwindigkeit	100...600 mm/s
Reibradius	1...3 mm
Temperatur	RT
Umgebungsmedium	Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Labortribometer „Mikrowälzen“



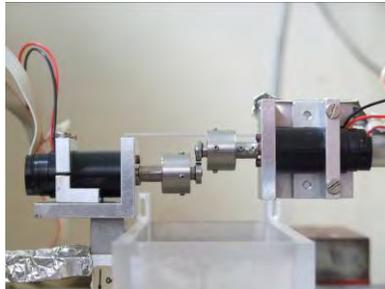
Reibungs- und Verschleißprüfung  
unter Wälzbeanspruchung

Grundkörper

- Scheibe  $\varnothing 8 = \text{mm}$ ,  $b = 2\text{mm}$
- gekrümmte Mantelfläche mit  $r = 4 \text{ mm}$

Gegenkörper

- Scheibe  $\varnothing = 8 \text{ mm}$ ,  $b = 2\text{mm}$
- ebene Mantelfläche



Andere Prüfkörpergeometrien  
nach Absprache möglich!

digitale Messwerverfassung

- Normal- und Reibungskraft
- Drehzahl (treibend und getrieben)
- Umdrehungsanzahl
- linearer Verschleißbetrag
- relative Luftfeuchte

<b>Normalkraft</b>	<b>150...1000 mN</b>
<b>Wälzgeschwindigkeit</b>	<b>10...400 mm/s</b>
<b>Schlupf</b>	<b>0...100 %</b>
<b>Temperatur</b>	<b>RT</b>
<b>Umgebungsmedium</b>	<b>Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien (Tropfschmierung)</b>

**Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider**

**Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen**

**Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu**

## Labortribometer „Amsler“



### Reibungs- und Verschleißprüfung

- im einsinnigen Gleitkontakt (Block/Ring)
- Wälzbeanspruchung (Ring/Ring)

### Grundkörper

- Ring  $\varnothing_i = 25,5 \text{ mm}$ ,  
 $\varnothing_a = 38 \text{ mm}$ ,  $b = 13 \text{ mm}$

### Gegenkörper

- Ring  $\varnothing_i = 25,5 \text{ mm}$ ,  
 $\varnothing_a = 38 \text{ mm}$ ,  $b = 13 \text{ mm}$
- Block  $13 \times 16 \times 5 \text{ mm}^3$



Andere Prüfkörpergeometrien nach Absprache möglich!

### digitale Messwerverfassung

- Normal- und Reibungskraft
- Drehzahl (Gleitgeschwindigkeit)
- Umdrehungsanzahl (Gleitweg)
- linearer Verschleißbetrag
- Temperatur
- relative Luftfeuchte

Normalkraft $F_N$	0...2000 N
Drehzahl	200 bzw. 400 U/min
Gleitgeschwindigkeit $v$	0,4 bzw. 0,8 m/s
Schlupf	0...10%
Temperatur	RT
Umgebungsmedien	Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien (Tropfschmierung)

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Labortribometer „KCE“



Reibungs- und Verschleißprüfung unter einsinnigen Gleitkontakt

Grundkörper

- Ring  $\varnothing_i = 25,5 \text{ mm}$ ,  
 $\varnothing_a = 38 \text{ mm}$ ,  $b = 13 \text{ mm}$

Gegenkörper

- Block  $13 \times 16 \times 5 \text{ mm}^3$



Andere Prüfkörpergeometrien nach Absprache möglich!

digitale Messwerverfassung

- Normal- und Reibungskraft
- Drehzahl (Gleitgeschwindigkeit)
- Umdrehungsanzahl (Gleitweg)
- linearer Verschleißbetrag
- Temperatur
- relative Luftfeuchte

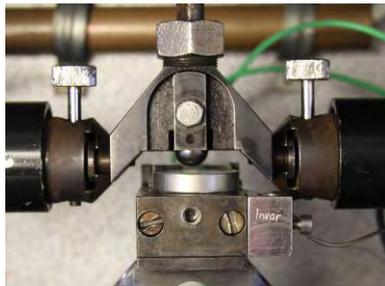
Normalkraft $F_N$	10...200 N
Drehzahl	0...2000 U/min
Gleitgeschwindigkeit $v$	0...4 m/s
Drehmoment	9,7 Nm @ 2000 U/min
Versuchstemperatur	RT...900°C
Umgebungsbedingungen	Luft mit 10...80% r.F. Schutzgas Vakuum bis $5 \times 10^{-2} \text{ mbar}$

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Labortribometer „Optimol SRV“



Reibungs- und Verschleißprüfung  
im reversierenden Gleitkontakt

Grundkörper

- Scheibe  $\varnothing = 25 \text{ mm}$ ,  $h = 8 \text{ mm}$
- Platte  $16 \times 25 \times 8 \text{ mm}^3$

Gegenkörper

- Kugel  $\varnothing = 10 \dots 20 \text{ mm}$
- Ring  $\varnothing_i = 25,5 \text{ mm}$ ,  
 $\varnothing_a = 38 \text{ mm}$ ,  $b = 6 \dots 13 \text{ mm}$
- Zylinder  $\varnothing = 10 \text{ mm}$ ,  
 $b = 10 \dots 22 \text{ mm}$

Andere Prüfkörpergeometrien  
nach Absprache möglich!



digitale Messwerverfassung

- Normal- und Reibungskraft
- linearer Verschleißbetrag
- Temperatur
- relative Luftfeuchte

Normalkraft $F_N$	10...200 N
Frequenz $f$	10...500 Hz, $f = f(F_N, \Delta s)$
Hublänge $\Delta s$	0,1...2,5 mm, $\Delta s = f(F_N, f)$
Temperatur	RT... 450°C
Umgebungsmedium	Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Labortribometer „Langhub“



Reibungs- und Verschleißprüfung  
im reversierenden Gleitkontakt

Grundkörper

- Platte 50 x 25 x 8 mm<sup>3</sup>

Gegenkörper

- Kugel  $\varnothing = 10$  mm
- Ring  $\varnothing_i = 25,5$  mm,  
 $\varnothing_a = 38$  mm,  $b = 6 \dots 13$  mm
- Zylinder  $\varnothing = 10$  mm,  
 $b = 10 \dots 22$  mm
- Stift  $\varnothing = 16$  mm  
(ballige Stirnfläche)

Andere Prüfkörpergeometrien  
nach Absprache möglich!

digitale Messwernerfassung

- Normal- und Reibungskraft
- linearer Verschleißbetrag
- Temperatur
- relative Luftfeuchte

Normalkraft $F_N$	10...250 N
Frequenz $f$	2...15 Hz, $f = f(F_N, \Delta s)$
Hublänge $\Delta s$	5...20 mm, $\Delta s = f(F_N, f)$
Temperatur	RT... 400°C
Umgebungsmedien	Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Lineartribometer „Haftreibungstester“



Bestimmung des Übergangs vom Haften zum Gleiten

Grundkörper

- Platte 50 x 20 x 8 mm<sup>3</sup>

Gegenkörper

- Rockwelldiamant (r = 200 µm)
- Kugel Ø = 10 mm
- Ring Ø<sub>i</sub> = 25,5 mm, Ø<sub>a</sub> = 38 mm, b = 13 mm



Andere Prüfkörpergeometrien nach Absprache möglich!

digitale Messwernerfassung

- Normal- und Tangentialkraft
- Gleitweg
- Temperatur
- relative Luftfeuchte

Normalkraft	10...100 N
Abzugsgeschwindigkeit	8,3...830 µm/s
Gleitweg	ca. 1000 µm
Federkonstante	140 N/mm
Resonanzfrequenz	46,5 Hz
Temperatur	RT...400°C
Umgebungsmedium	Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Lineartribometer „Scratchtester“



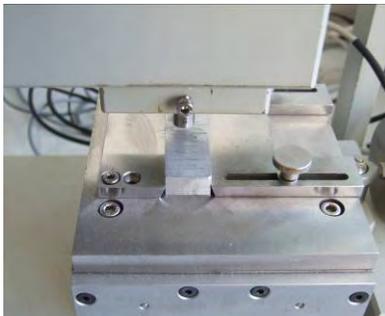
Reibungs- und Verschleißprüfung  
unter furchender Beanspruchung

Grundkörper

- Platte 50 x 20 x 8 mm<sup>3</sup>

Gegenkörper

- Rockwelldiamant (r = 200 µm)
- Kugel Ø = 10 mm



Andere Prüfkörpergeometrien  
nach Absprache möglich!

digitale Messwernerfassung

- Normal- und Reibungskraft
- Gleitweg
- Schallemission
- Temperatur
- relative Luftfeuchte

<b>Normalkraft</b>	<b>≤ 200 N</b>
<b>Gleitgeschwindigkeit</b>	<b>0...50 mm/min</b>
<b>Gleitweg</b>	<b>50 mm</b>
<b>Temperatur</b>	<b>RT</b>
<b>Umgebungsmedium</b>	<b>Luft mit 10...80% r.F. flüssige Medien</b>

**Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider**

**Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen**

**Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu**

## Abrasivtester „Erichsen“



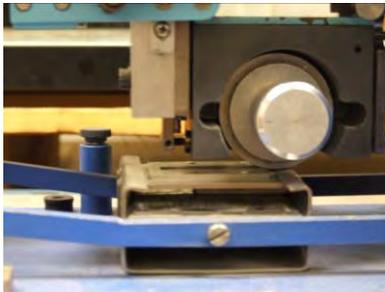
Verschleißprüfung  
unter furchender Beanspruchung

Grundkörper

- Platte 50 x 25 x 8 mm<sup>3</sup>

Gegenkörper

- Reibrad Ø = 50 mm, b = 4 mm  
beklebt mit Schleifpapier  
(SiC, Korund, Flint)  
unterschiedlicher Körnung



Andere Prüfkörpergeometrien  
nach Absprache möglich!

Messgrößen

- linearer, volumetrischer  
oder gravimetrischer  
Verschleißbetrag

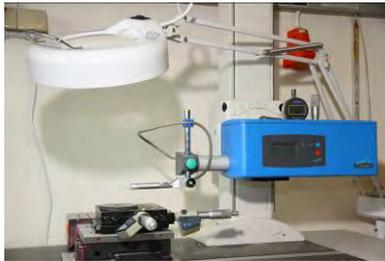
Normalkraft $F_N$	1...10 N
Frequenz	400 Doppelhübe pro Reibrad
Zyklen	400 Zyklen pro Reibrad
Hublänge	25 mm
Temperatur	RT
Umgebungsmedium	Luft mit 10...80% r.F.

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

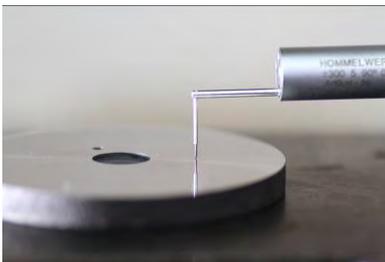
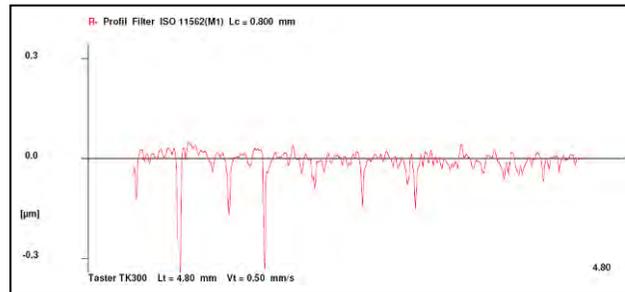
## Oberflächentastschnittgerät „Hommel T8000“



taktile Erfassung von Rauheit, Kontur und Topografie

digitale Messwernerfassung

- Rauheitskennwerte
- Kontur
- Topografie



Messbereich xy	100 x 100 mm <sup>2</sup>
Auflösung xy	ca. 2 µm
Messbereich z	≤ 300 µm
Auflösung z	ca. 50 nm
max. Flankenwinkel	ca. 30°

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

# Oberflächentastschnittgerät „FRT Microprof“

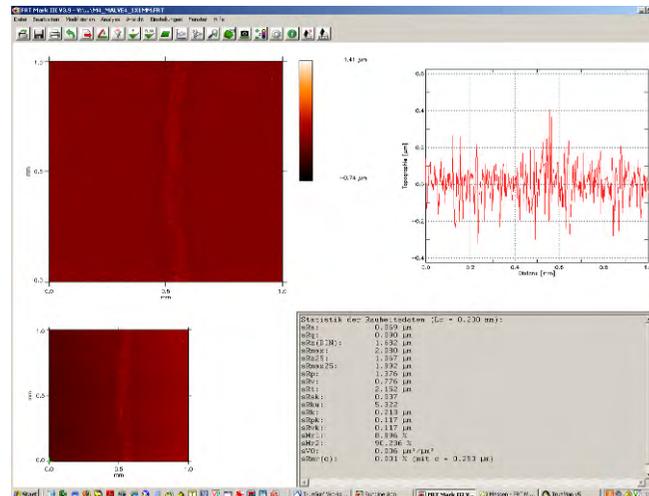
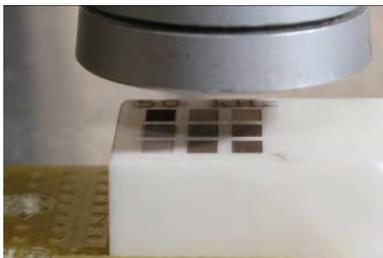
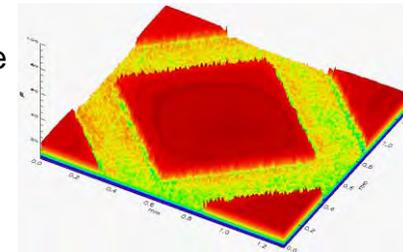


optische Erfassung von Rauheit, Kontur und Topografie

Messprinzip: chromatischen Aberration von Weißlicht

digitale Messwernerfassung

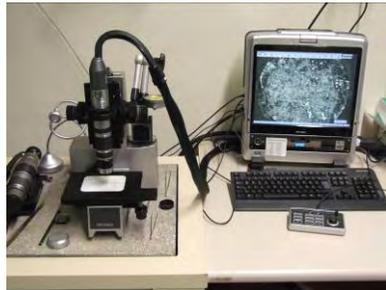
- Rauheitskennwerte
- Kontur
- Topografie



Messbereich xy	100 x 100 mm <sup>2</sup>
Auflösung xy	ca. 1 µm
Messbereich z	≤ 300 µm
Auflösung z	ca. 50 nm
max. Flankenwinkel	ca. 30°

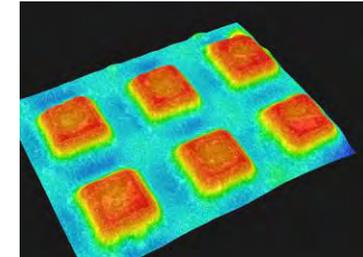
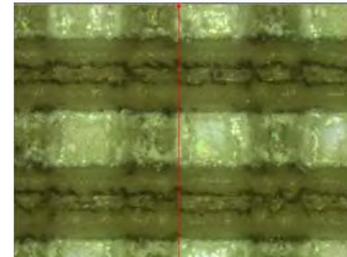
Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider  
 Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen  
 Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Digitalmikroskop „Keyence VHX600D“



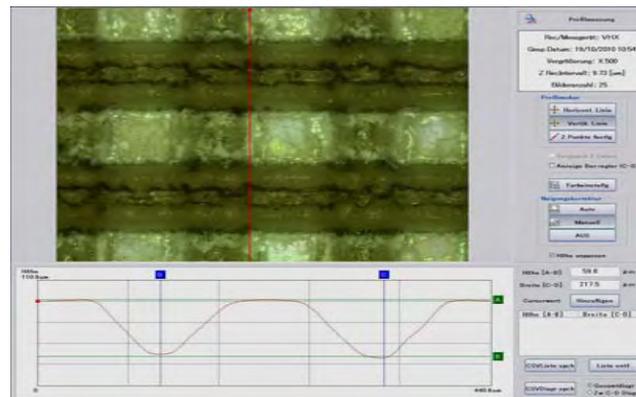
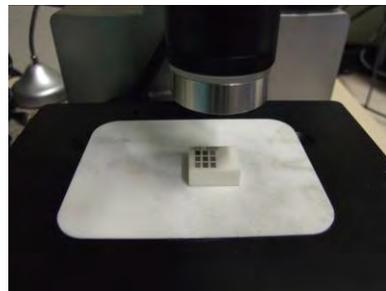
optisches Mikroskop

- digitale Bilderfassung
- Möglichkeit zur Erfassung von 3D-Daten



Vermessen einer laserstrukturierten Oberfläche

2D- und 3D-Bild einer laserstrukturierten Oberfläche



<b>Bildgröße</b>	<b>1600 x 1200 Pixel</b>
<b>Bildrate</b>	<b>15 B/s @ 1600 x 1200</b> <b>28 B/s @ 800 x 600</b>
<b>Vergrößerung</b>	<b>5x...2500x</b>

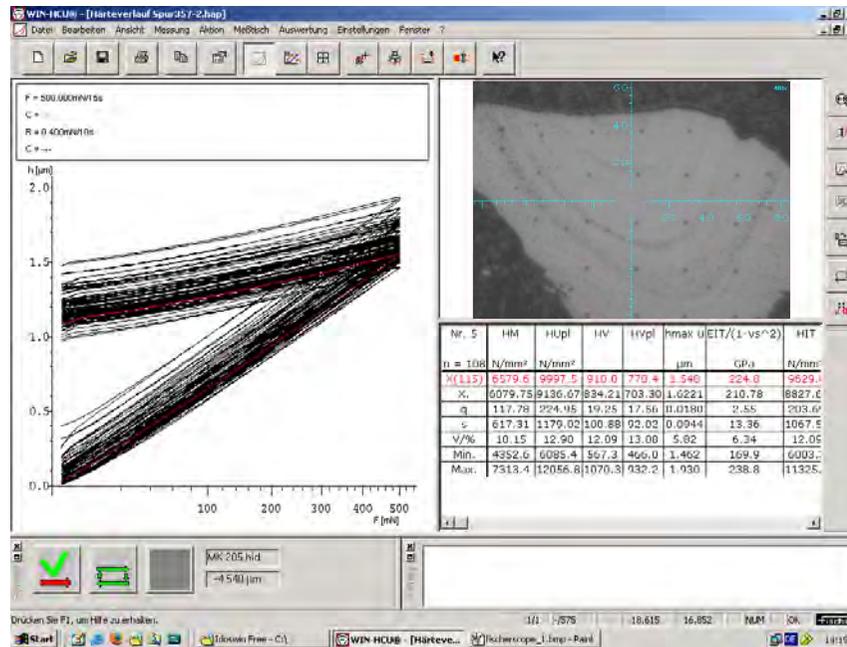
**Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider**  
**Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen**  
 Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, [johannes.schneider@kit.edu](mailto:johannes.schneider@kit.edu)

# Universalhärteprüfer „Fischerskop HV100“

halbautomatische Bestimmung von Martenshärte und Elastizitätsmodul mittels registrierender Härteprüfung

digitale Messwernerfassung

- Last-Eindringkurve



minimale Last	0,4 mN
maximale Last	1000 mN
Eindringtiefe	max. 700 µm
Probenabmessung	max. 190 mm x 440 mm
Vergrößerung des Messmikroskops	50x / 200x / 500x

Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

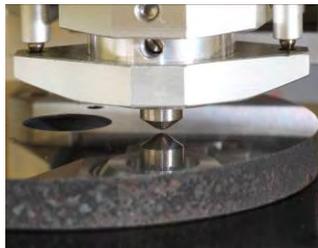
Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

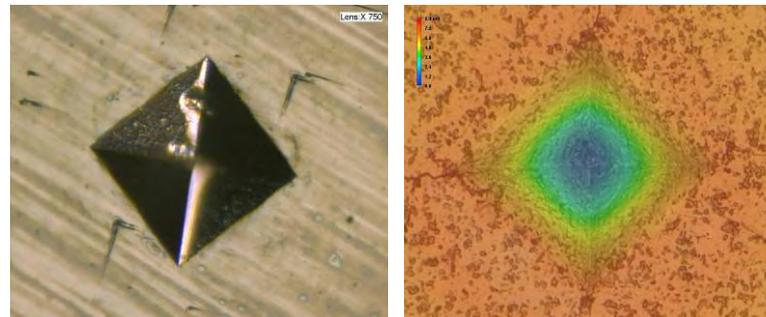
## Mikrohärteprüfer „Shimadzu HMV-2000“ und „Zwick 321“



Shimadzu HMV-2000



Bestimmung der Oberflächenhärte nach dem Vickersverfahren



minimale Last (Shimadzu / Zwick)	0,1 kg (HV 0,1) / 0,2 kg (HV 0,2)
maximale Last (Shimadzu / Zwick)	2 kg (HV 2) / 10 kg (HV 10)
Vergrößerung des Messmikroskopes	100x / 500x



Zwick 321



Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider

Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen

Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu

## Laserbeschriftungsanlage „Acsys-Piranha II Multi F20“



Lasergestützte  
Oberflächentexturierung

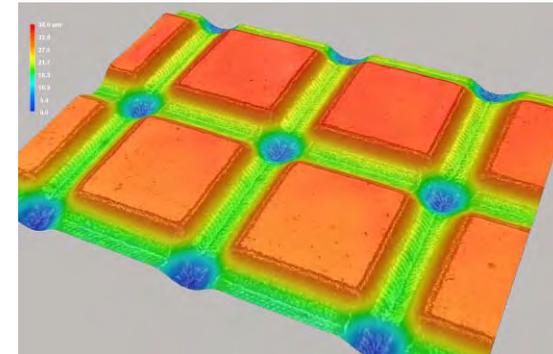
4-Achs-Positioniersystem

- x,y-Verfahrbereich 385 x 225 mm<sup>2</sup>
- z-Verfahrbereich 250 mm
- Drehachse (manuell schwenkbar)

Beschriftungsfeldgröße von 25 x 25 mm<sup>2</sup>,  
60 x 60 mm<sup>2</sup> oder 170 x 170 mm<sup>2</sup>

maximale Bauteilgröße  
ca. 400 x 400 x 400 mm<sup>3</sup>

Verarbeitung gängiger Vektorprofil-  
Dateien



<b>Wellenlänge</b>	1064 nm
<b>Strahldurchmesser</b>	< 40 µm
<b>Pulsfolgefrequenz</b>	20...80 kHz
<b>Laserpulslänge</b>	ca. 100 ns
<b>Lasergeschwindigkeit</b>	50...3000 mm/s
<b>Leistung</b>	20 W

**Kontakt: Dr.-Ing. Johannes Schneider**

**Institut für Angewandte Materialien -- Zuverlässigkeit von Bauteilen und Systemen**

**Tel. +49 (0)721 / 608 229 16, johannes.schneider@kit.edu**