

Automatisierte Verschleißmessung in der Werkzeugmaschine

Dominik Urlep



Bruker alicona

Bruker Alicona

That's metrology!

- » Hochauflösende optische 3D Messtechnik
- » Systeme auf Basis der Fokus-Variation
- » Smart Manufacturing: Messtechnik als smartes Auge der vernetzten, selbststeuernden Produktion
- » Aktiv in der internationalen Normierung und Standardisierung



Bruker alicon

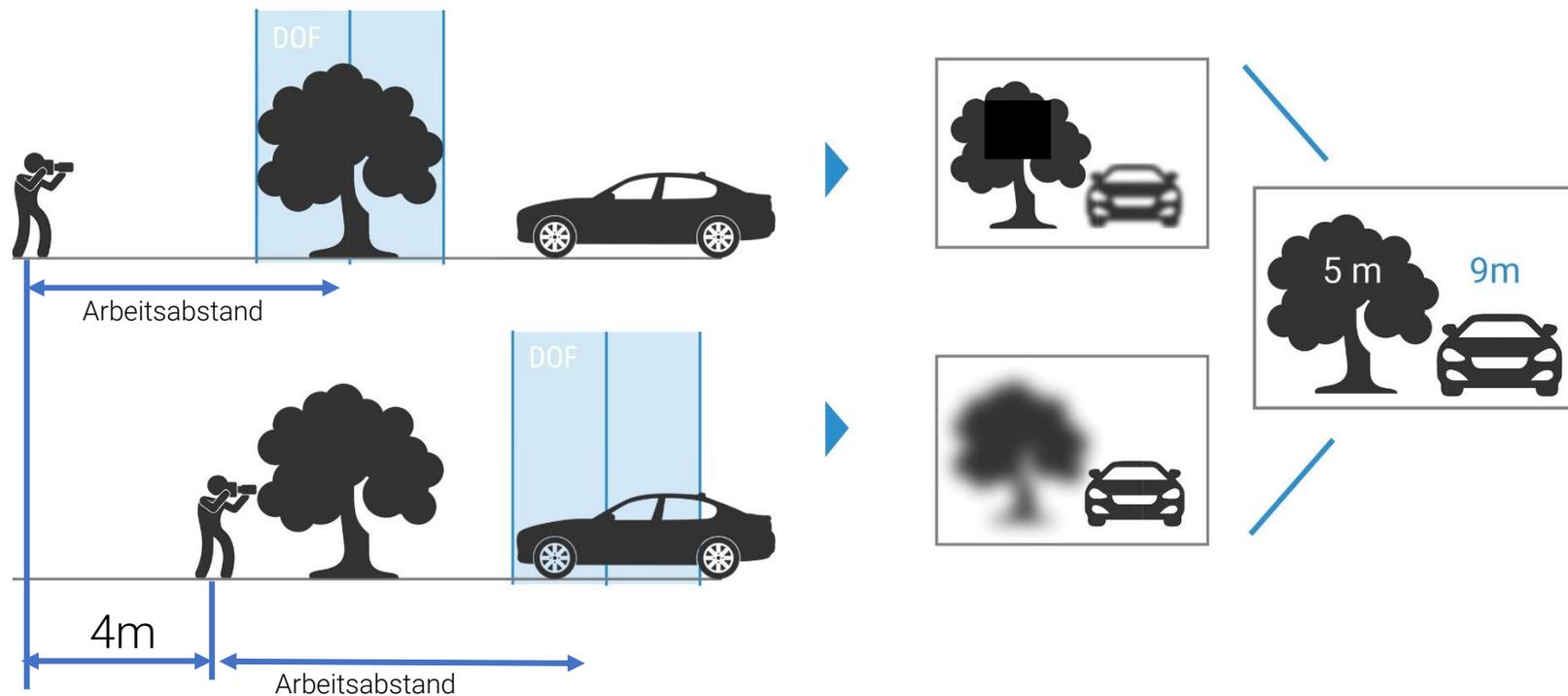
Was ist die Fokus-Variation?

Welche Möglichkeiten und Grenzen bietet Standard Fokus-Variation?

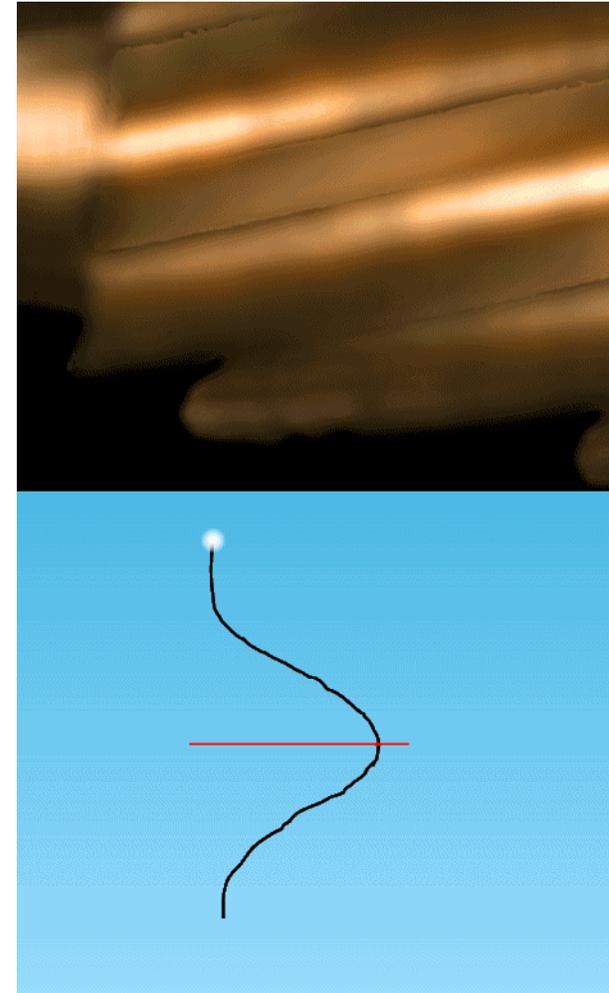
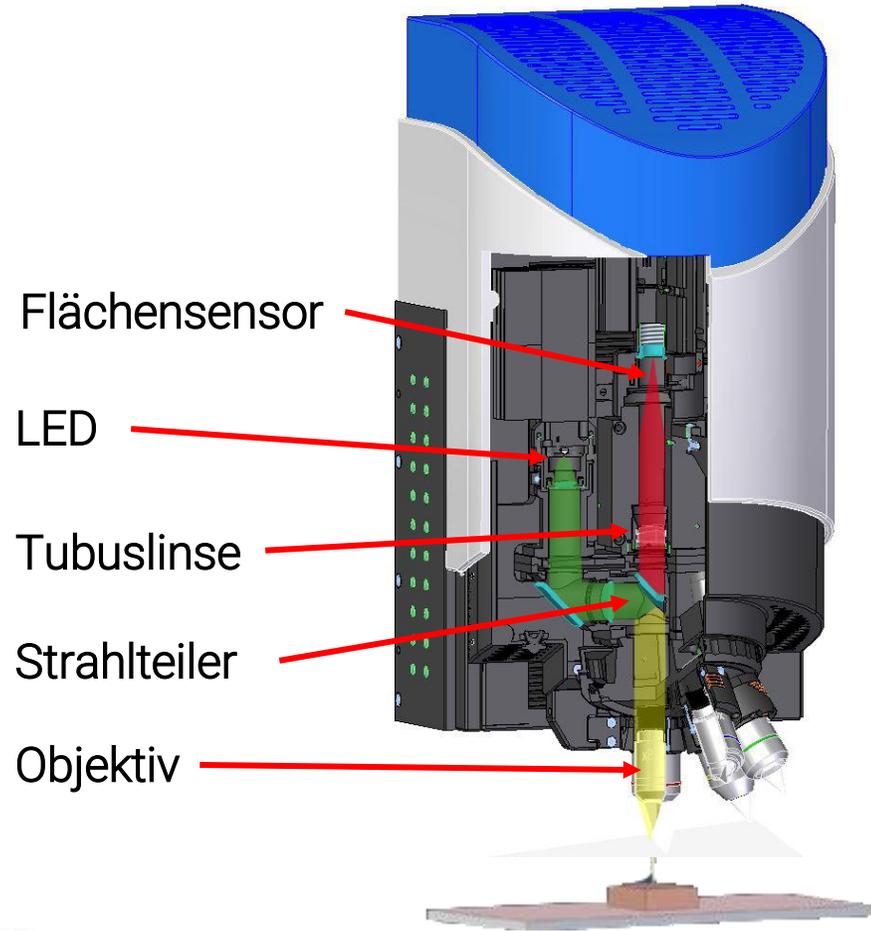


Bruker alicona

Fokus-Variation



Fokus-Variation



Bruker alicona

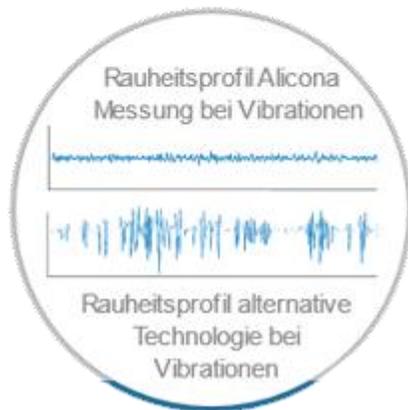
Fokus-Variation

Form & Rauheit in einem System

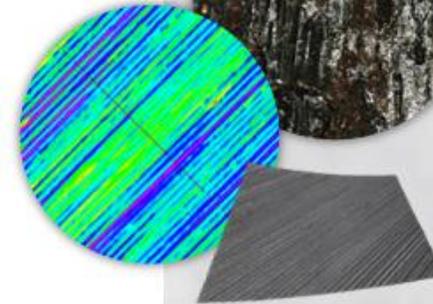
Mehrere Millionen
Messpunkte & hoher
Arbeitsabstand



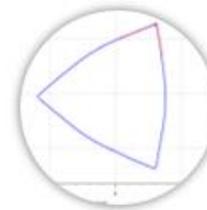
Robuste und
stabile Messungen



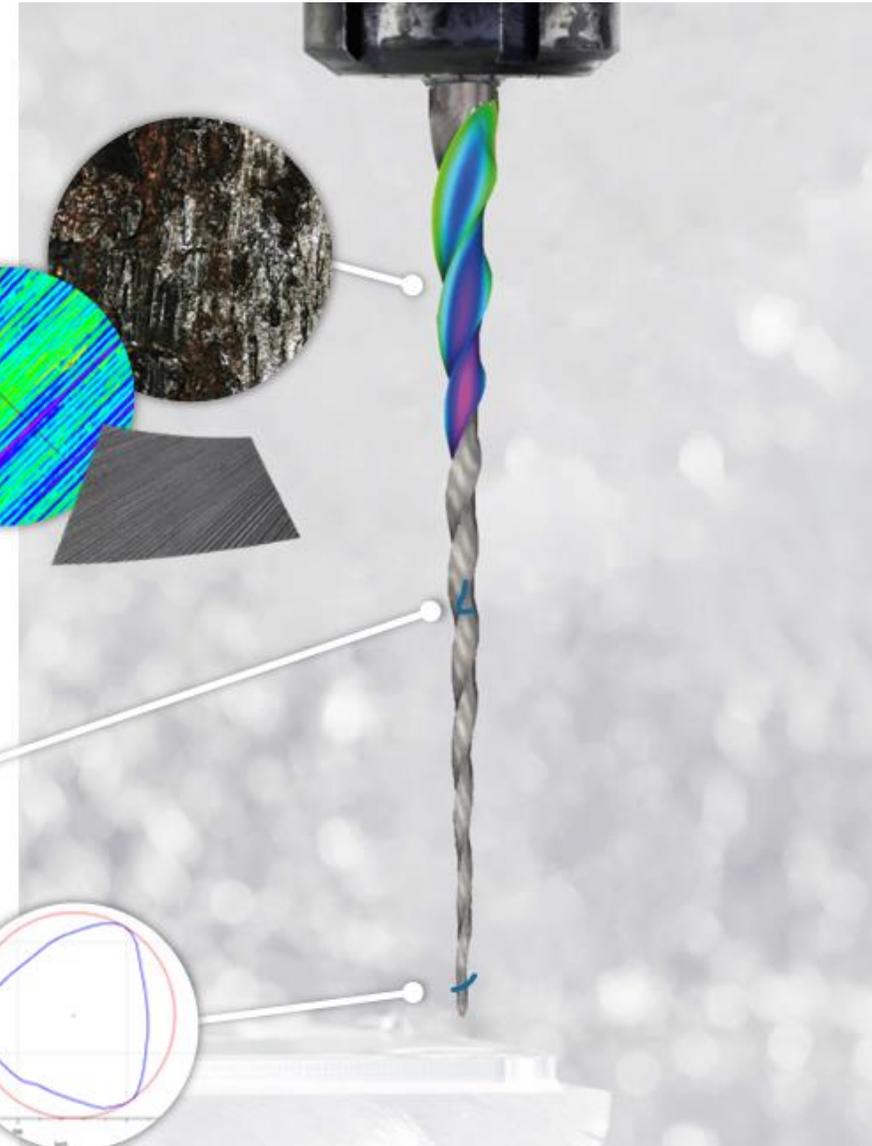
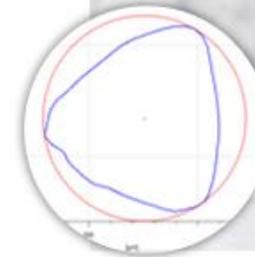
Registrierte
Echtfarbinformation



Steile Flanken
Winkel 78.19°



Mikrogeometrien
Außendurchmesser 186 µm



Bruker alicona

Vorteile der Fokus-Variation

- » Messung steiler Flanken möglich
- » Messung von Oberflächen mit unterschiedlichen Reflexionseigenschaften durch flexible Beleuchtung (Ringlicht, Polarisation)
- » Genaue Ergebnisse auch bei kleinen Vibrationen in der Umgebung
- » Echtfarbinformationen zusätzlich zu den 3D-Informationen ermöglichen auch die visuelle Erkennung von Defekten im Texturbild



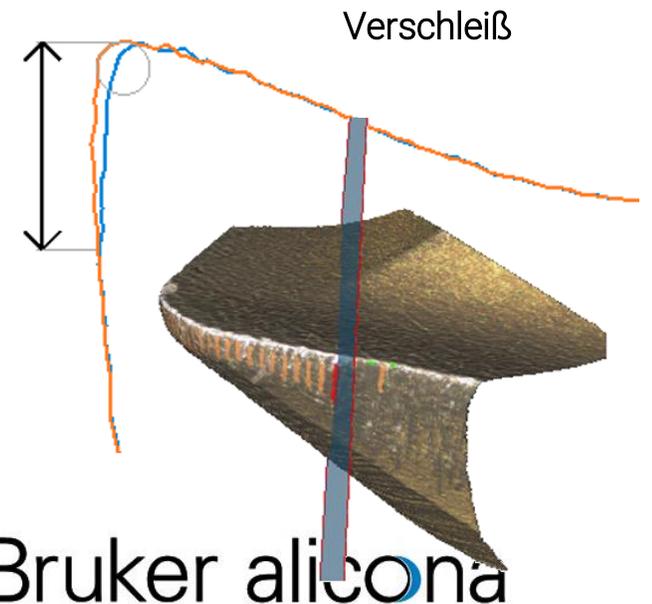
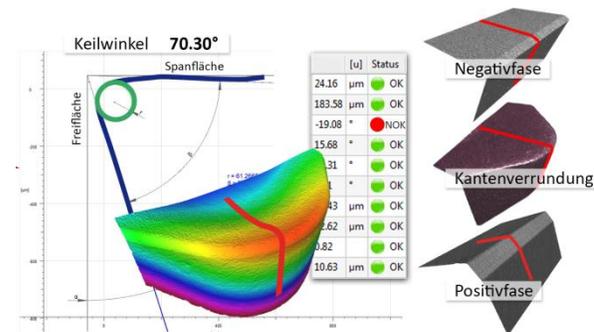
Bruker alicona

Motivation

- » Schneidkantengeometrie und Verschleiß → wichtige Kriterien zur messtechnischen Quantifizierung
- » Schwer zerspanbare Werkstoffe → hoher Verschleiß und Schneidkantenbruch



Schneidkantengeometrie



Cobot

Die Kombination von hochauflösenden, optischen 3D Messsensoren und kollaborativen Robotern

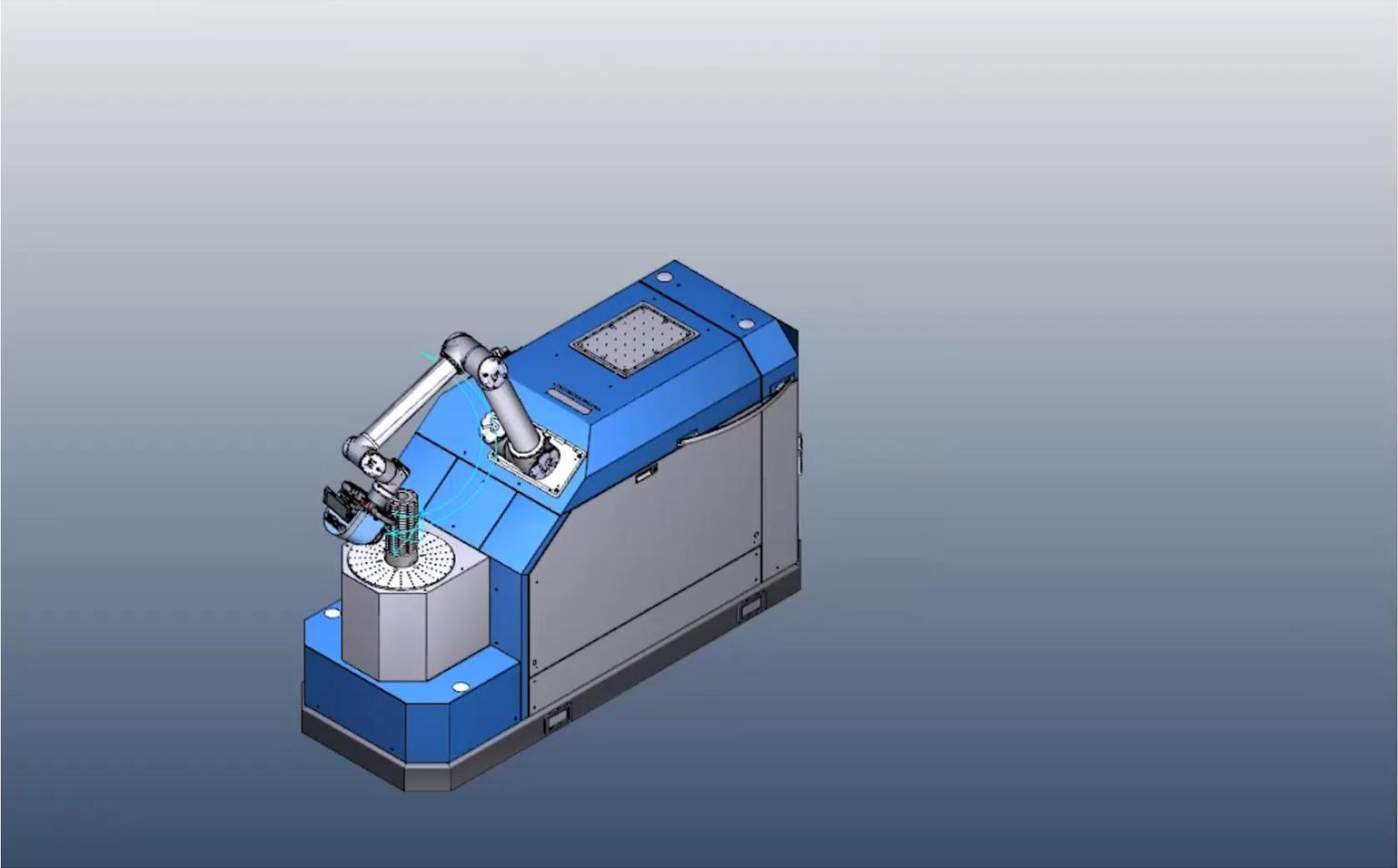


Bruker alicona



Bruker alicon

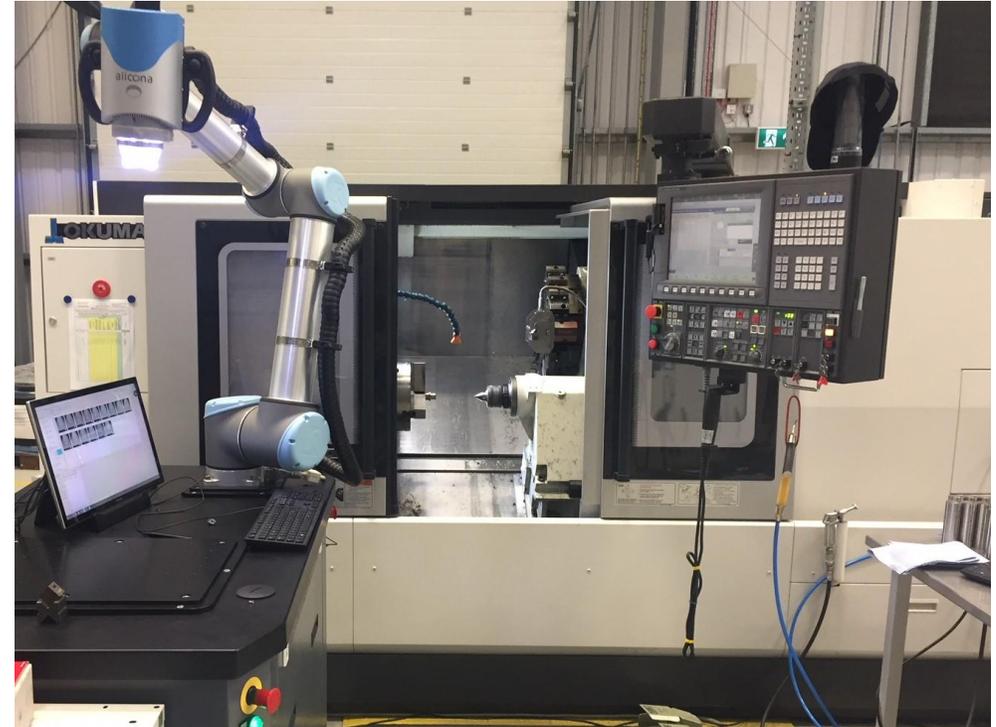
CAD-CAM



Bruker alicona

Element Six

- » Experte von Hochleistungswerkstoffen
- » Bruker Alicona Messsystem: **CompactCobot**
- » Messung von Freiflächenverschleiß, Kolkverschleiß und Flankenverschleiß
- » Werkzeug und Werkstück werden vollautomatisch direkt in der Drehmaschine gemessen



Bruker alicona

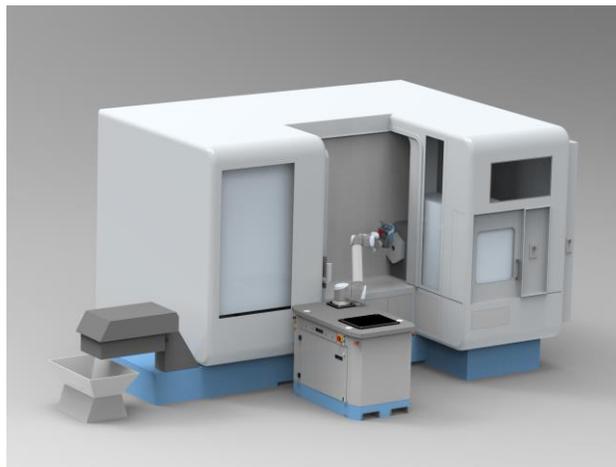
1. Zerspanungsprozess läuft

2. Zerspanungsprozess wird unterbrochen

5. Austausch Werkzeug oder Fortführung

3. Messung direkt in der Werkzeugmaschine

4. Entscheidung Werkzeug o.k/n.ok



Bruker alicona

Einsatz des Cobots bei Element Six



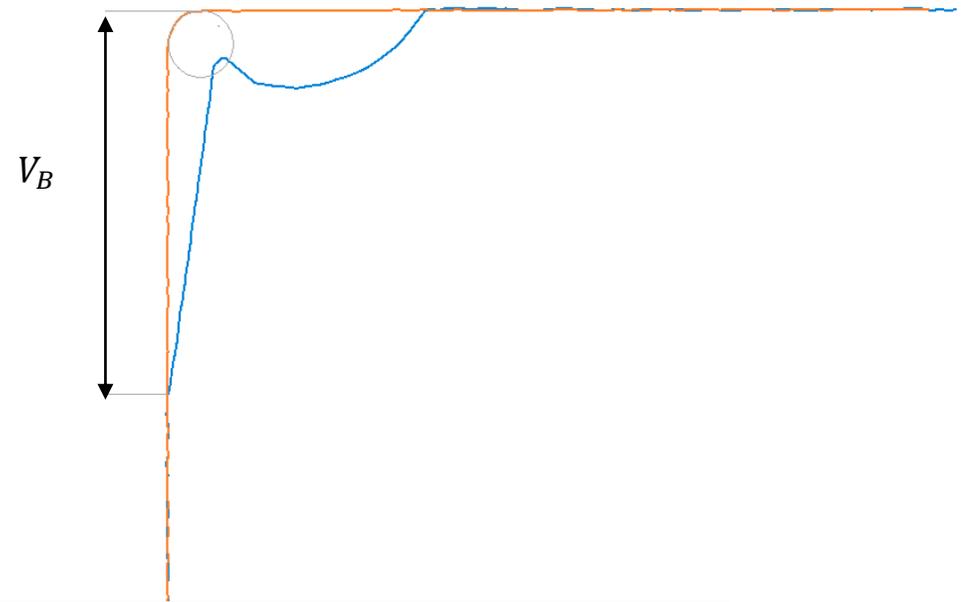
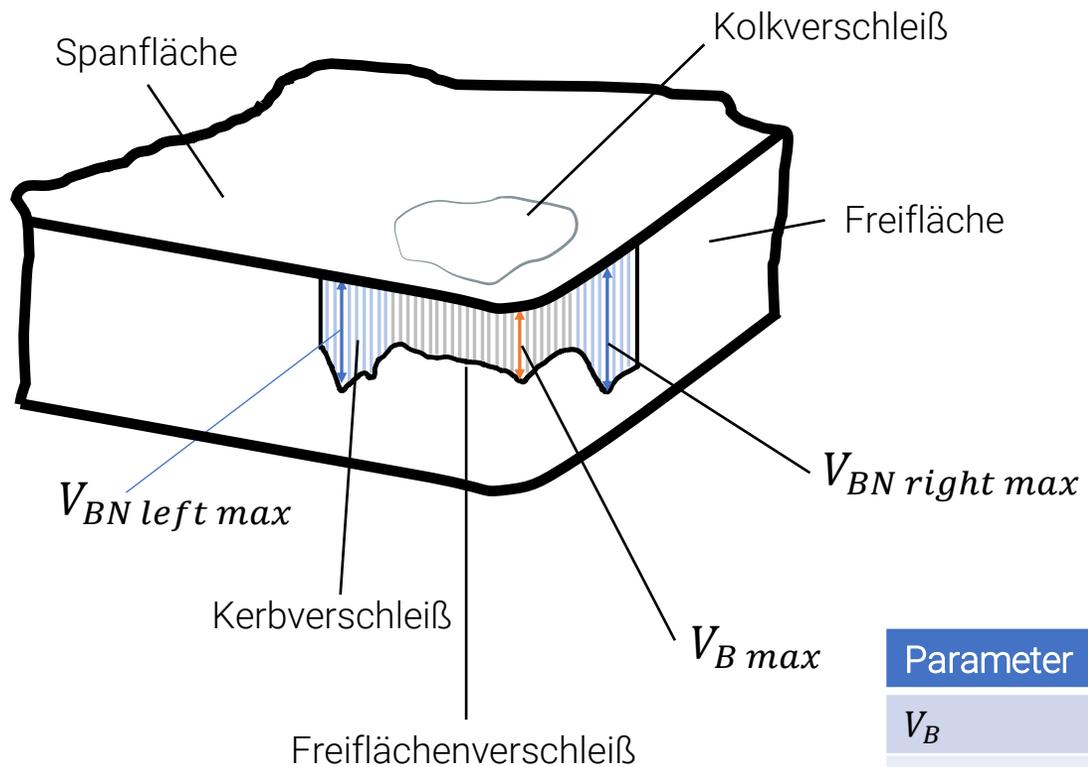
Bruker alicona

Wear Measurement

Automatische Verschleißmessung an Schneidwerkzeugen



Bruker alicona



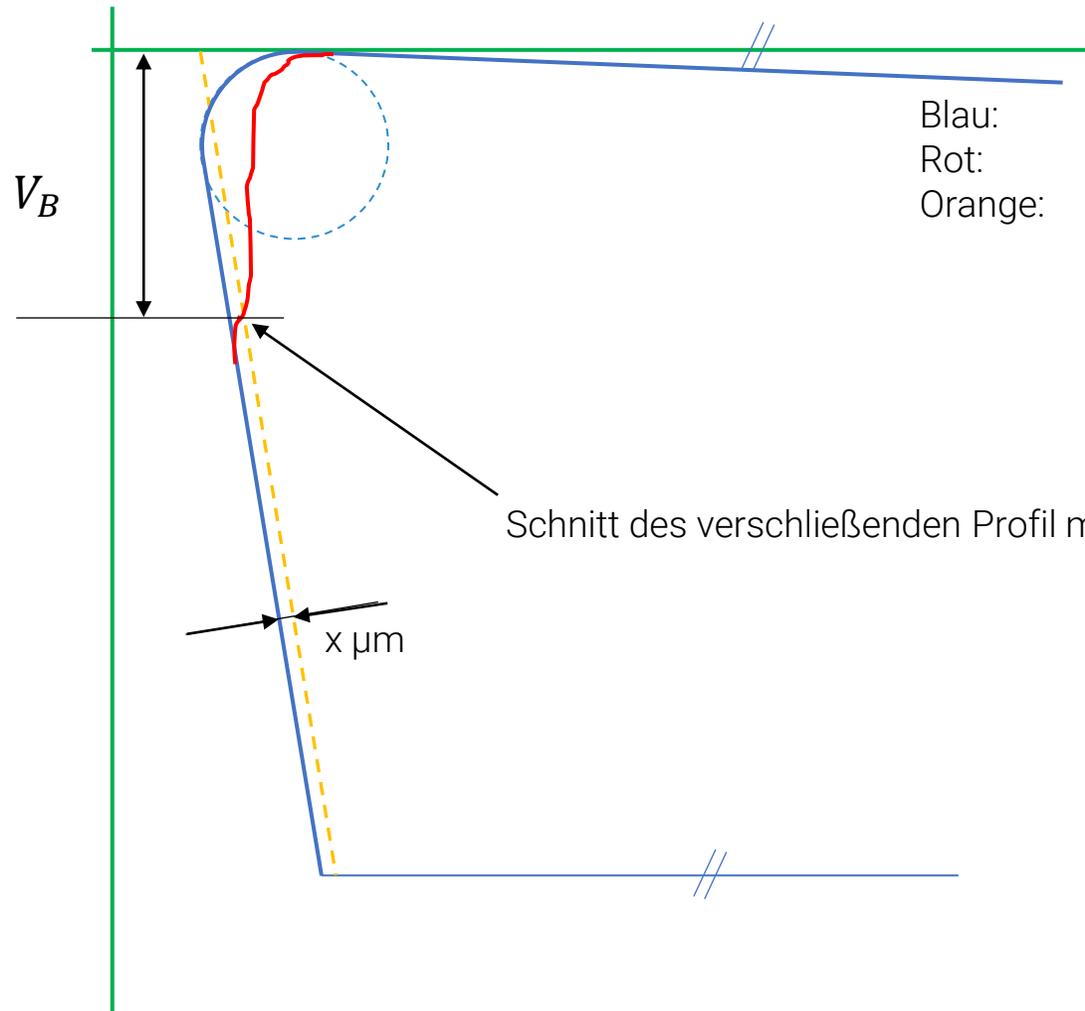
Parameter	Description
V_B	Freiflächenverschleiß
$V_B max$	Maximalwert des Freiflächenverschleiß
V_{BN}	Kerbverschleiß
$V_{BN right max}$	Maximalwert des Kerbverschleißes rechts
$V_{BN left max}$	Maximalwert des Kerbverschleißes links

ISO 3685:1993 Standzeitprüfung mit Einspitz-Drehwerkzeugen



Bruker alicona

Freiflächenverschleiß Berechnung

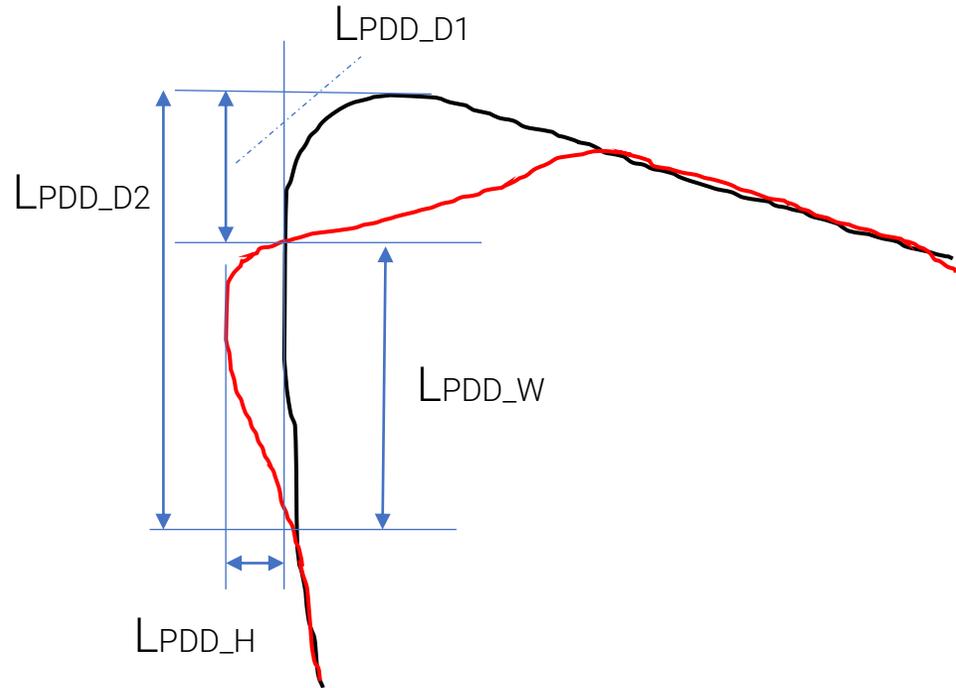


- Blau: Profil einer Kante ohne Verschleiß
- Rot: Profil einer Kante mit Verschleiß
- Orange: Linie, parallel zur Freiflächen-Linie mit einem Offset von $x \mu\text{m}$

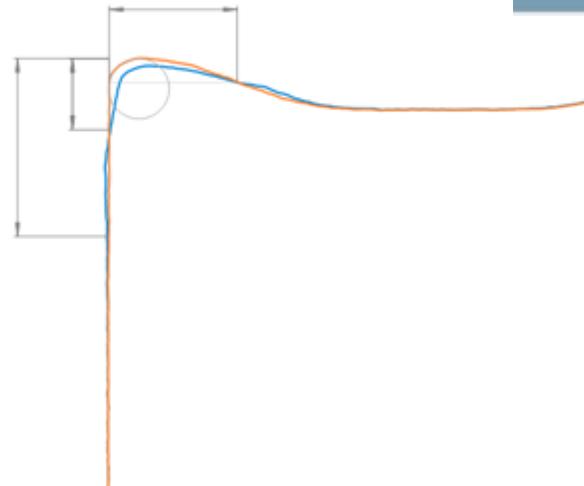
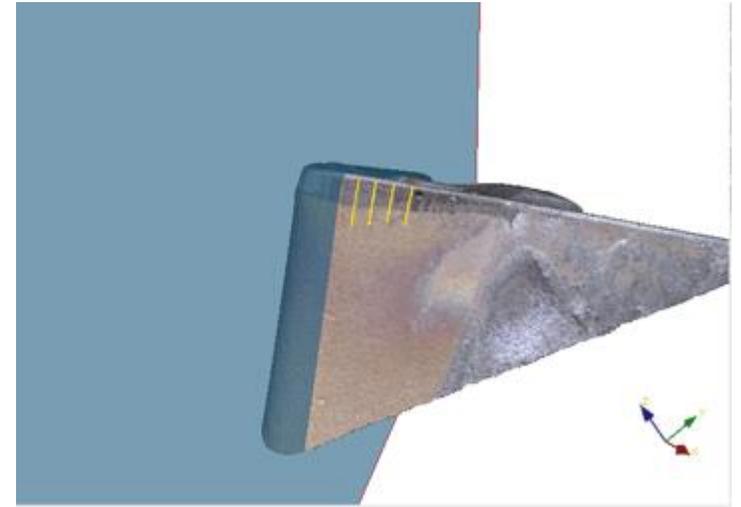


Bruker alicona

Plastische Deformation

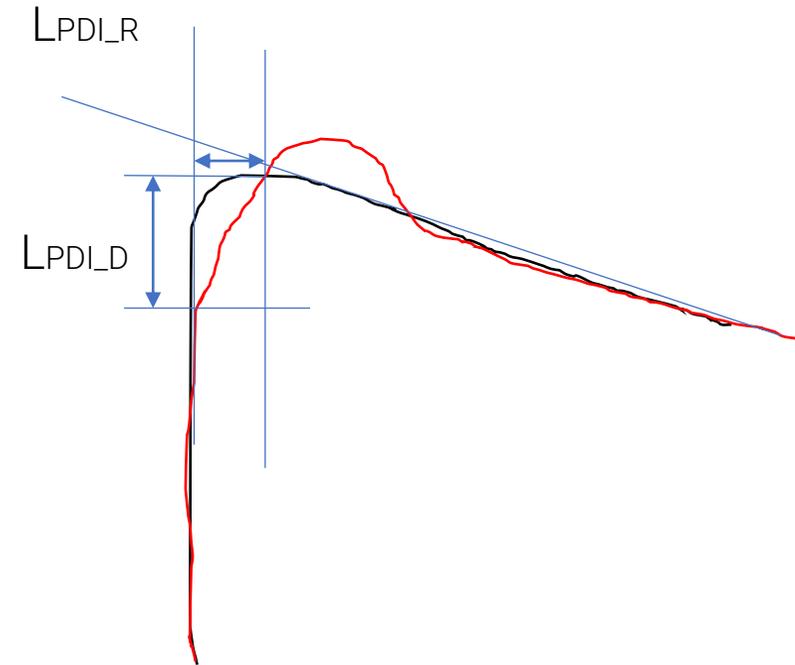
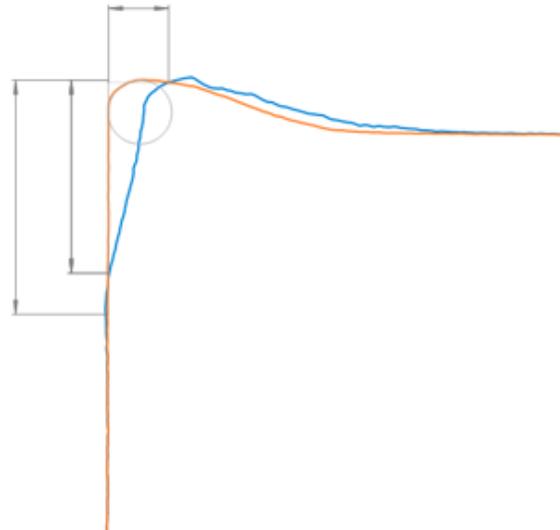
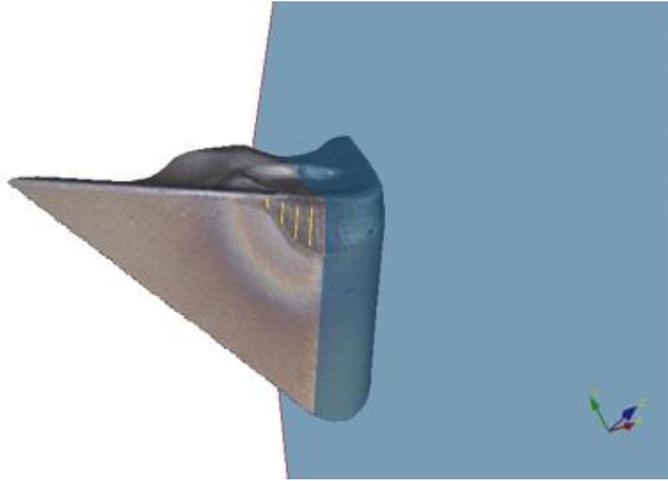


LPDD_D1: Length_PlasticDeformationDepression_Depth1
LPDD_D2: Length_PlasticDeformationDepression_Depth2
LPDD_W: Length_PlasticDeformationDepression_Width
LPDD_H: Length_PlasticDeformationDepression_Height



Bruker alicona

Platische Deformation - Impression

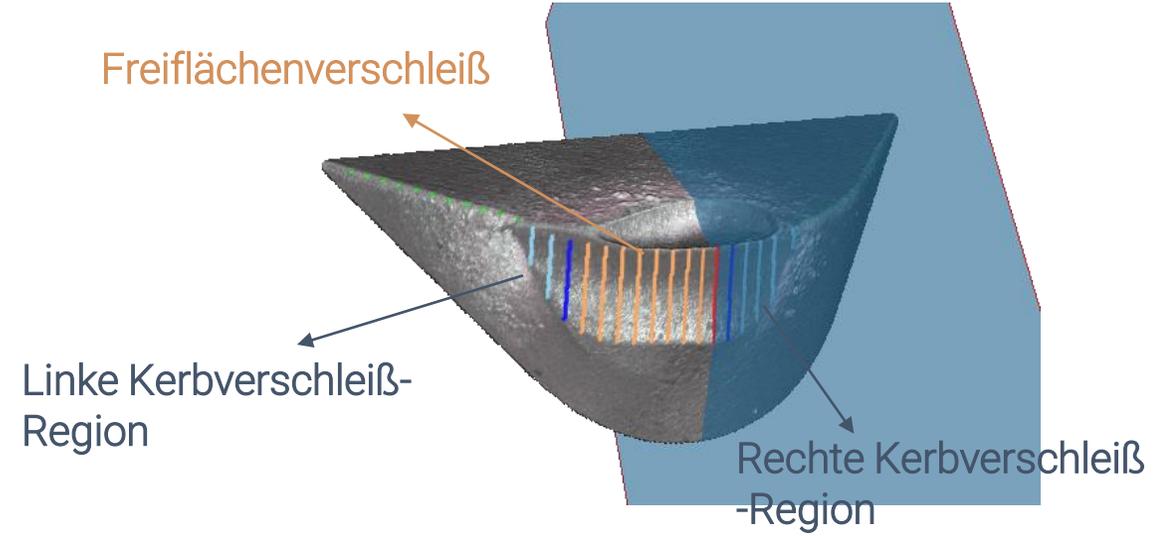
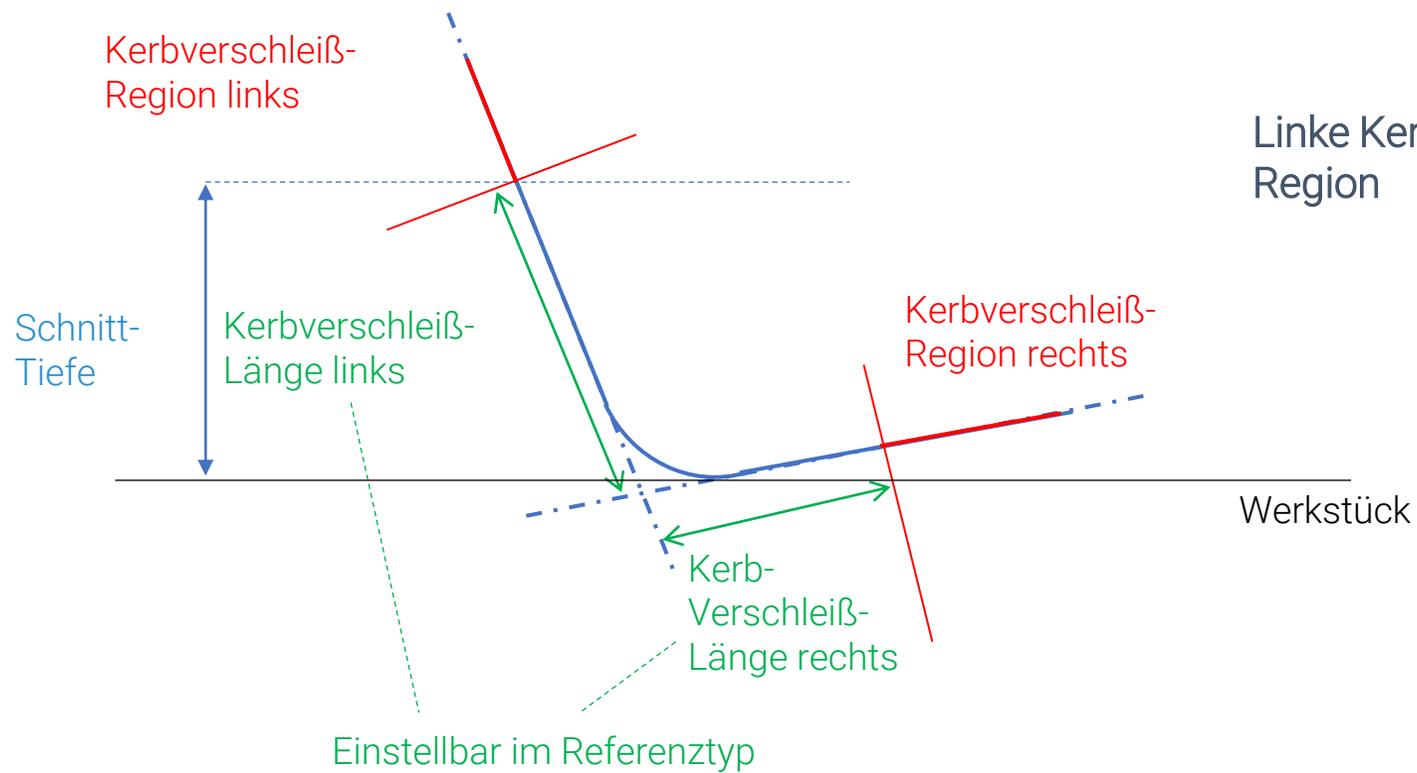


LPDI_D: Length_PlasticDeformationImpression_Depth
LPDI_R: Length_PlasticDeformationImpression_Retreat



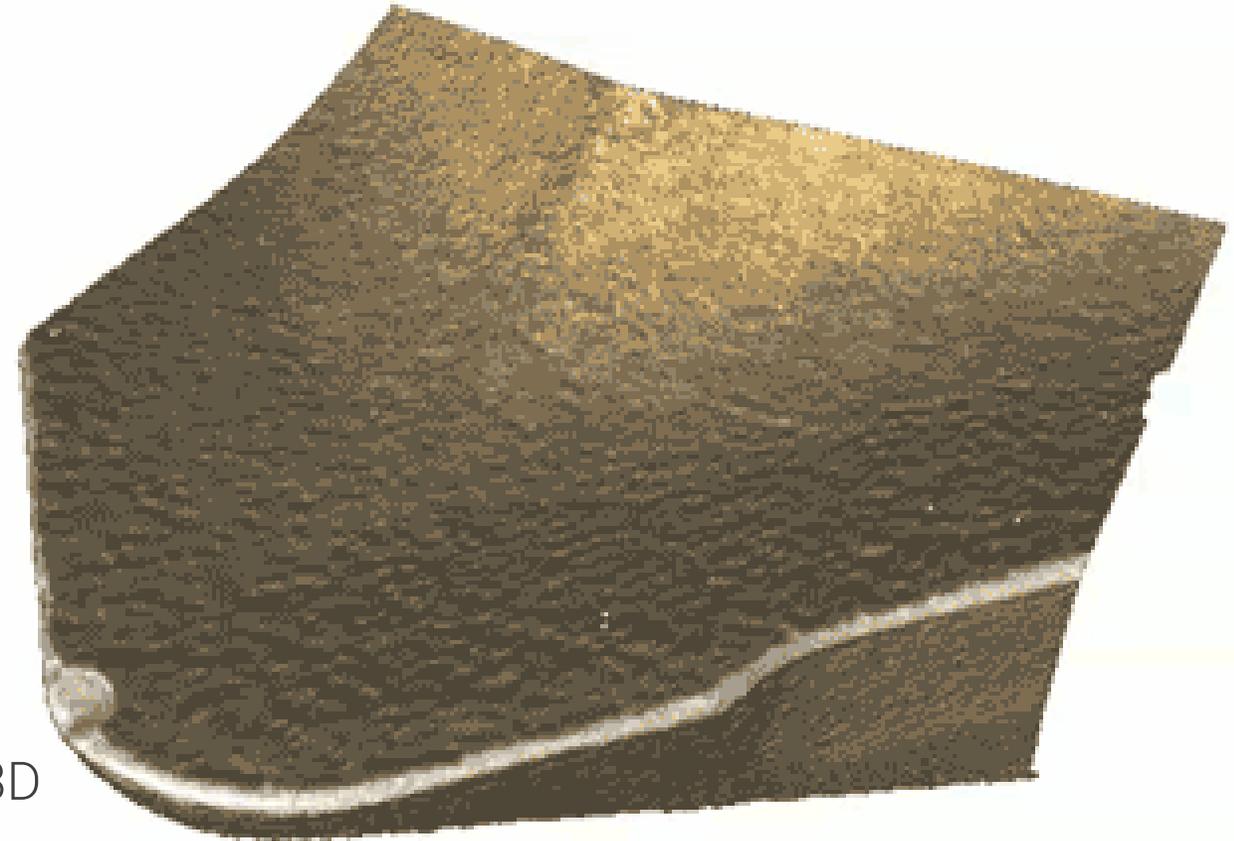
Bruker alicona

Kerbverschleiß

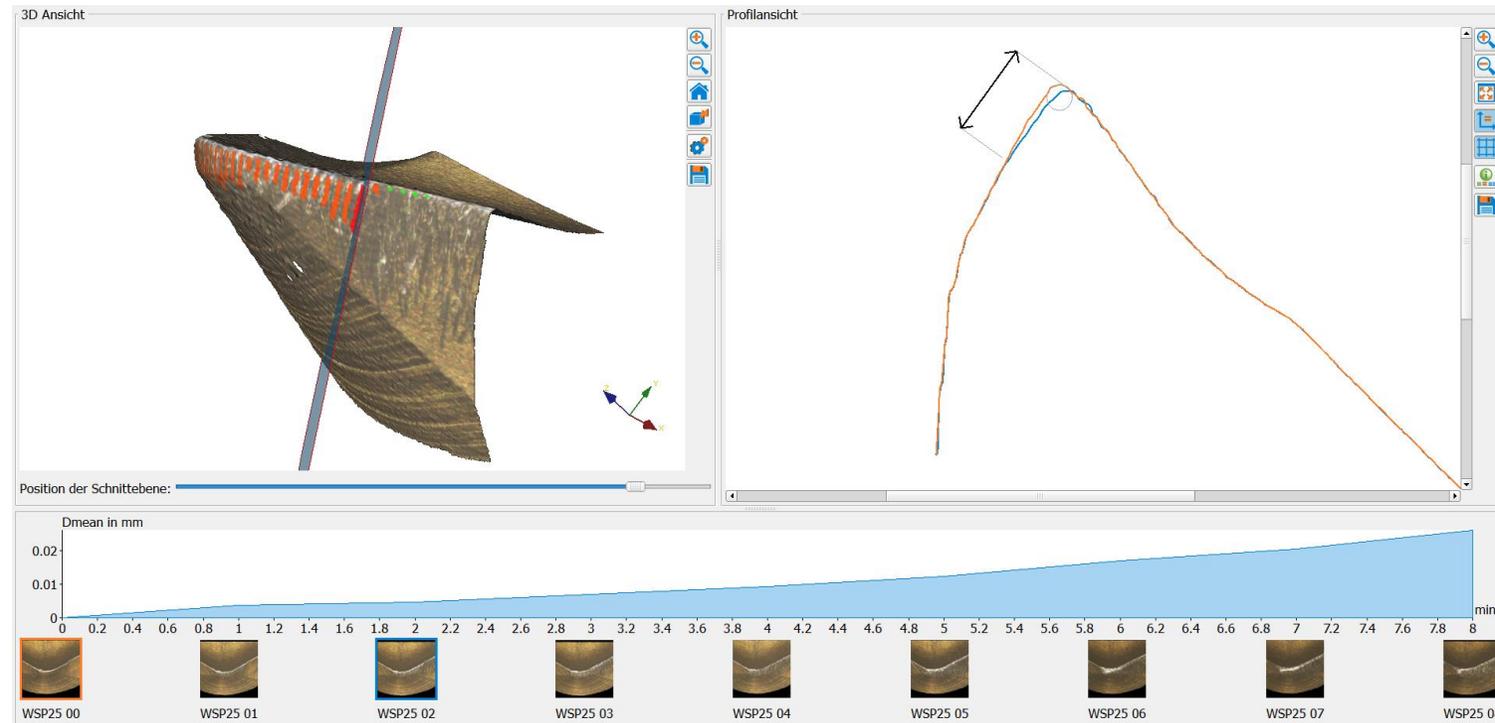


WearMeasurement

- » Eigenschaften:
 - » Automatische Messung verschiedener Verschleißparameter (z.B. Verschleißmarkenbreite)
 - » Visualisierung und Animation des Verschleißverlaufs (Morphing)
 - » Visualisierung von originalen und verschlissenen Oberflächenprofilen und 3D Datensätzen
 - » Export der Ergebnisse als .csv Dateiformat



WearMeasurementModule



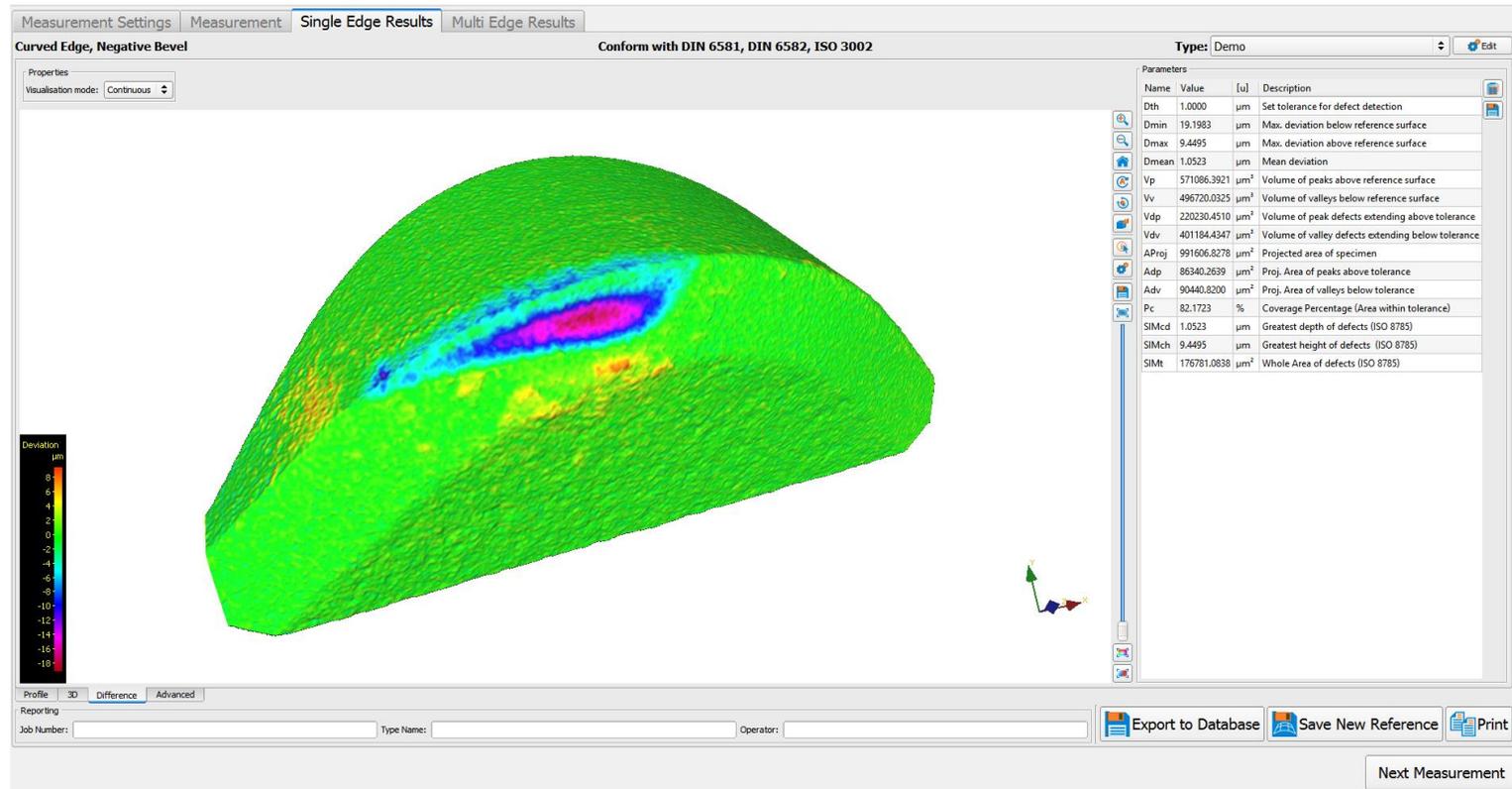
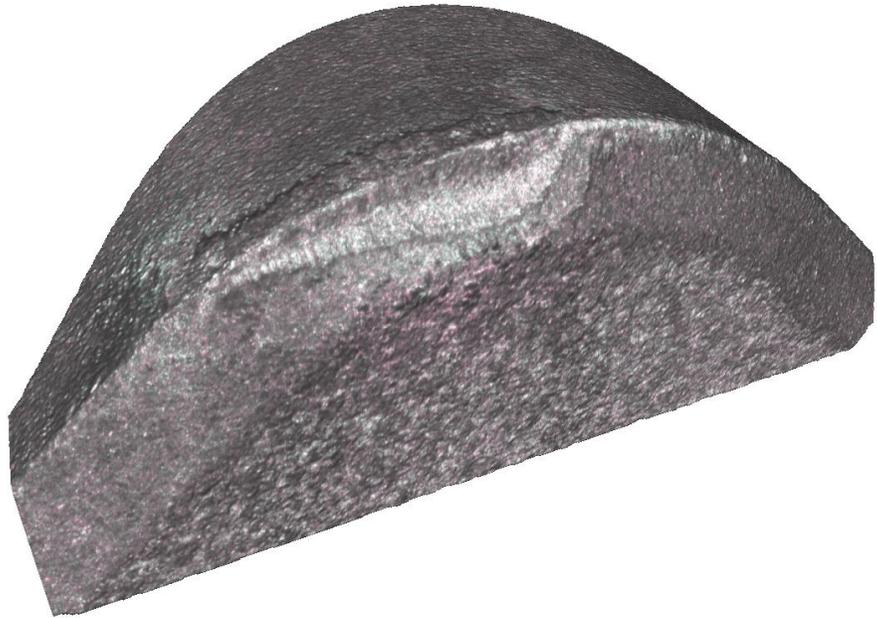
Über eine definierte Zeitperiode wird der Verschleißverlauf durch animierte 3D Datensätze und Profile abgebildet.

Name	Description
Dmin	Max. Abweichung unter der Referenzfläche
Dmax	Max. Abweichung über der Referenzfläche
Dmean	Mittlere Abweichung
Vp	Volumen der Spitzen über der Referenzfläche
Vv	Volumen der Täler unter der Referenzfläche
Vdp	Volumen der Spitzendefekte, die über die Referenzfläche ragen
Vdv	Volumen der Taldefekte, die unter die Referenzfläche reichen
VBmax	Maximalwert des Freiflächenverschleißes (Schwellenwert 5µm)
VBmean	Mittelwert des Freiflächenverschleißes (Schwellenwert 5µm)
VBNleftmax	Maximalwert Kerbverschleiß auf der linken Seite
VBNleftmean	Mittelwert Kerbverschleiß auf der linken Seite
VBNrightmax	Maximalwert Kerbverschleiß auf der rechten Seite
VBNrightmean	Mittelwert Kerbverschleiß auf der rechten Seite
VB	Freiflächenverschleiß-Standardparameter (Verschleißmarkenbreite, Schwellenwert 5µm)



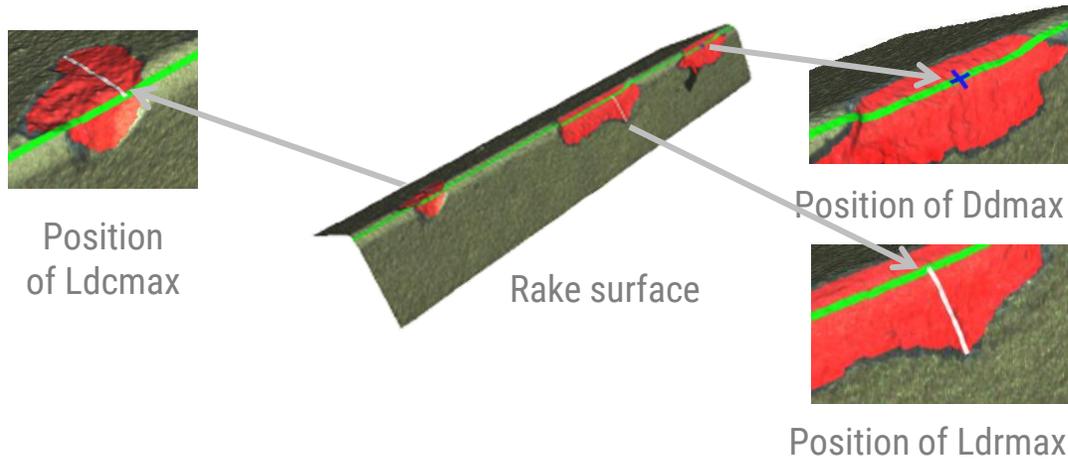
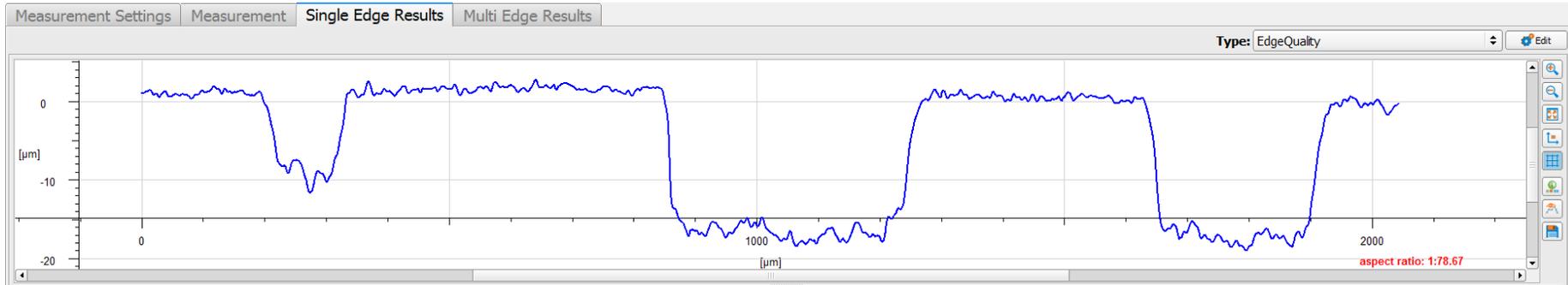
Bruker alicona

Wear Measurement Element Six



Bruker alicona

Ausbrüche auf der Kante



Name	Value	[u]	Description
Nd	3.000		Number of defects
L	2047.113	µm	Evaluated length
Pd	50.999		Percentage of edge length that has defects
Vdrel	441.093	µm ²	Relative defect volume per length
Ddmax	-19.010	µm	Max defect depth along profile
Ddmean	-14.845	µm	Mean defect depth along profile
Vdmax	456845.231	µm ³	Max defect volume
Vdmean	300988.907	µm ³	Mean defect volume
Ldmax	462.000	µm	Max defect length along profile
Ldmean	352.000	µm	Mean defect length along profile
Ldcmax	150.709	µm	Max defect length along clearance surface
Ldcmean	78.993	µm	Mean defect length along clearance surface
Ldrmax	142.875	µm	Max defect length along rake surface
Ldrmean	80.999	µm	Mean defect length along rake surface



Bruker alicona

Kontaktieren Sie uns!

- » Bruker Alicona Headquarters:
Alicona Imaging GmbH
Dr.-Auner-Straße 19
8074 Raaba/Graz
- » Tel.: +43 316 403010 700
Fax: +43 316 403010 711
E-Mail: sales.alicon@bruker.com
- » www.alicon.com

Folgen Sie uns



Bruker alicon