
	<b>Testbericht</b>	Dokukennung_Ausgabe <b>TESTBERICHT_TI-          PROBE_051207</b>	
	<b>Ti-Probe</b>	Ausgabedatum 05.12.07	Seite 1 / 1

<b>Projekt</b> <i>Project</i>	Unbeschichtete Probe
<b>Ziel</b> <i>Objective</i>	Auf einer unbeschichteten Ronde sollen folgende Messungen durchgeführt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschleiß</li> <li>• Mikrohärt</li> </ul>
<b>Testleiter</b> <i>Study director</i>	Frau Angela Flemming (QMB)
<b>Testbeginn</b> <i>Beginning of study</i>	07.11.2007
<b>Testende</b> <i>End of study</i>	05.12.2007
<b>Prüfmaterial</b> <i>Test material</i>	1 Ronde, Material: Titan Die Ronde wurde <b>nicht</b> beschichtet.
<b>Mess- und Prüfmittel</b> <i>Test set-up</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oszillierendes Tribometer der Fa. MAT PlasMATec GmbH</li> <li>• Rockwell Hardness-Tester VC-600A der Fa. MAT PlasMATec GmbH</li> <li>• UNAT-5-LFU-B3_2007-07-28 der Fa. ASMEC GmbH die Messungen erfolgten mit Berkovich-Indenter</li> </ul>
<b>Mitgeltende Unterlagen</b> <i>Reference Documents</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsanweisung AA0021 (Tribometertest)</li> <li>• Arbeitsanweisung AA0088 (Haftungsprüfung mit Rockwell)</li> <li>• VDI 3824</li> <li>• DIN EN ISO 14577</li> </ul>
<b>Testablauf</b> <i>Test method</i>	Auf der Ronde wurde ein Härteeindruck mit dem Rockwell Hardness-Tester und eine Reibzahl-Messung mit dem oszillierenden Tribometer durchgeführt.  Die Härte (nach Vickers) wurde in der Firma ASMEC GmbH mit dem Universellen Nanomechanischen Tester UNAT-2-ASMEC-LFU-B3_13-11-2007.CFG durchgeführt.
<b>Ergebnisse</b> <i>Results</i>	mittlere Reibungszahl: 0,34 (Tribometertest) Vickershärte (HV): 373.9
<b>Diskussion der Ergebnisse</b> <i>Discussion of test results</i>	<b>Die beschichtete Probe mit ZrN ist rund 6x härter, gem. HV-Wert.</b>

Anfangreibungszahl	mittlere Reibungszahl
0,05 > ZrN-Beschichtung	0,22 > ZrN-Beschichtung
0,22 > Reintitan	0,34 > Reintitan
> Luftfeuchtigkeit bei ZrN 54% und bei Reintitan 47%.	

	<b>Testbericht</b>	Dokukennung_Ausgabe <b>TESTBERICHT_TI- PROBE_051207</b>	
	<b>Ti-Probe</b>	Ausgabedatum 05.12.07	Seite 2 / 2

Ergebnisse für Härte und E-Modul

Probe	F mN	Hc µm	H GPa	dH GPa	E GPa	dE GPa	HV Kp/mm <sup>2</sup>	ns
ZrN	30.006	0.185	23.6	13.7	268	144	2232	0.25
Titan, Seite 1	30.002	0.434	3.955	0.509	116.31	18.08	373.9	0.34
Titan, Seite 2	30.002	0.435	3.930	0.651	121.10	24.78	371.6	0.34

Anlagen  
Enclosures

- Messbericht der ASMEC GmbH und Ausdruck der Reibungszahlmessung (Anlage 1)
- Fotos von Indenter-Eindruck unter Lichtmikroskop 10-fache Vergrößerung (Anlage 2)

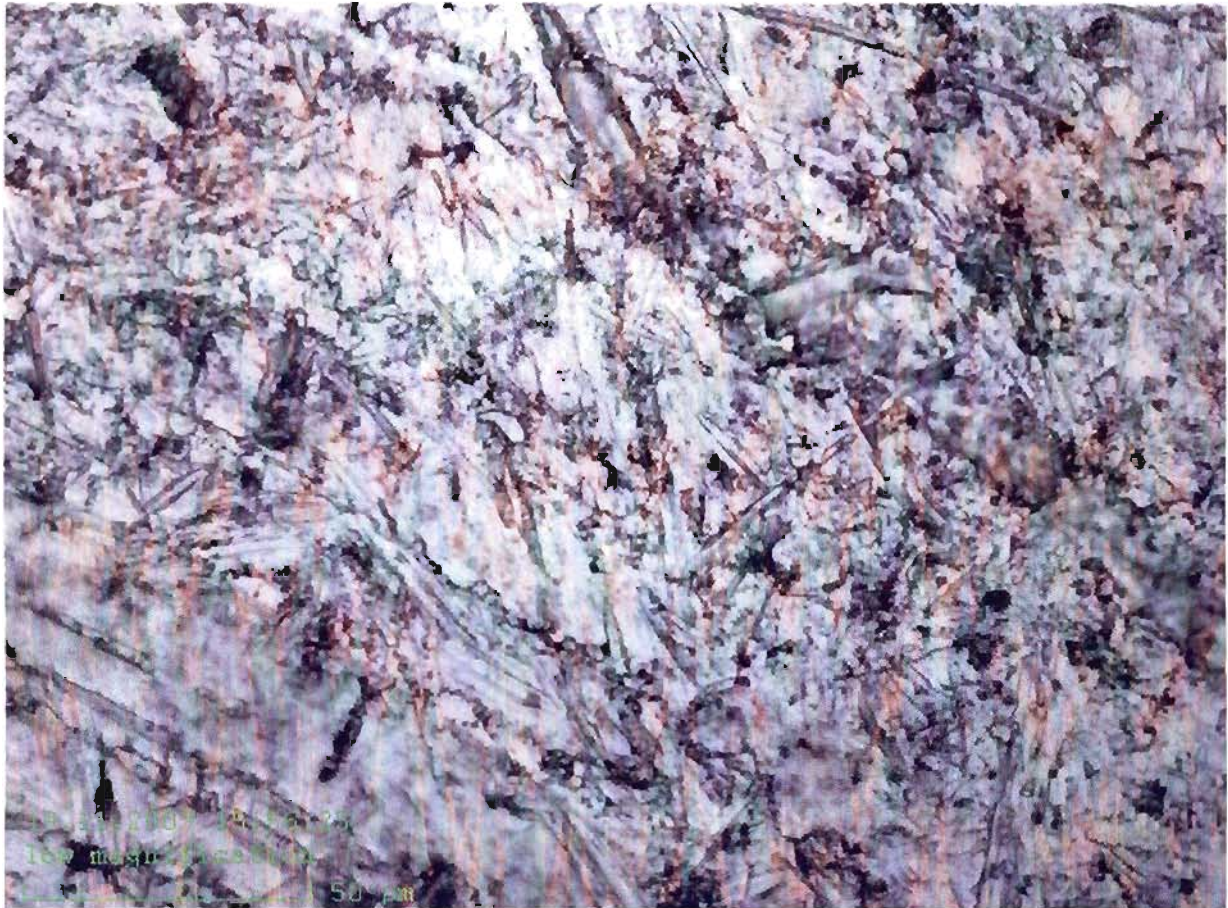
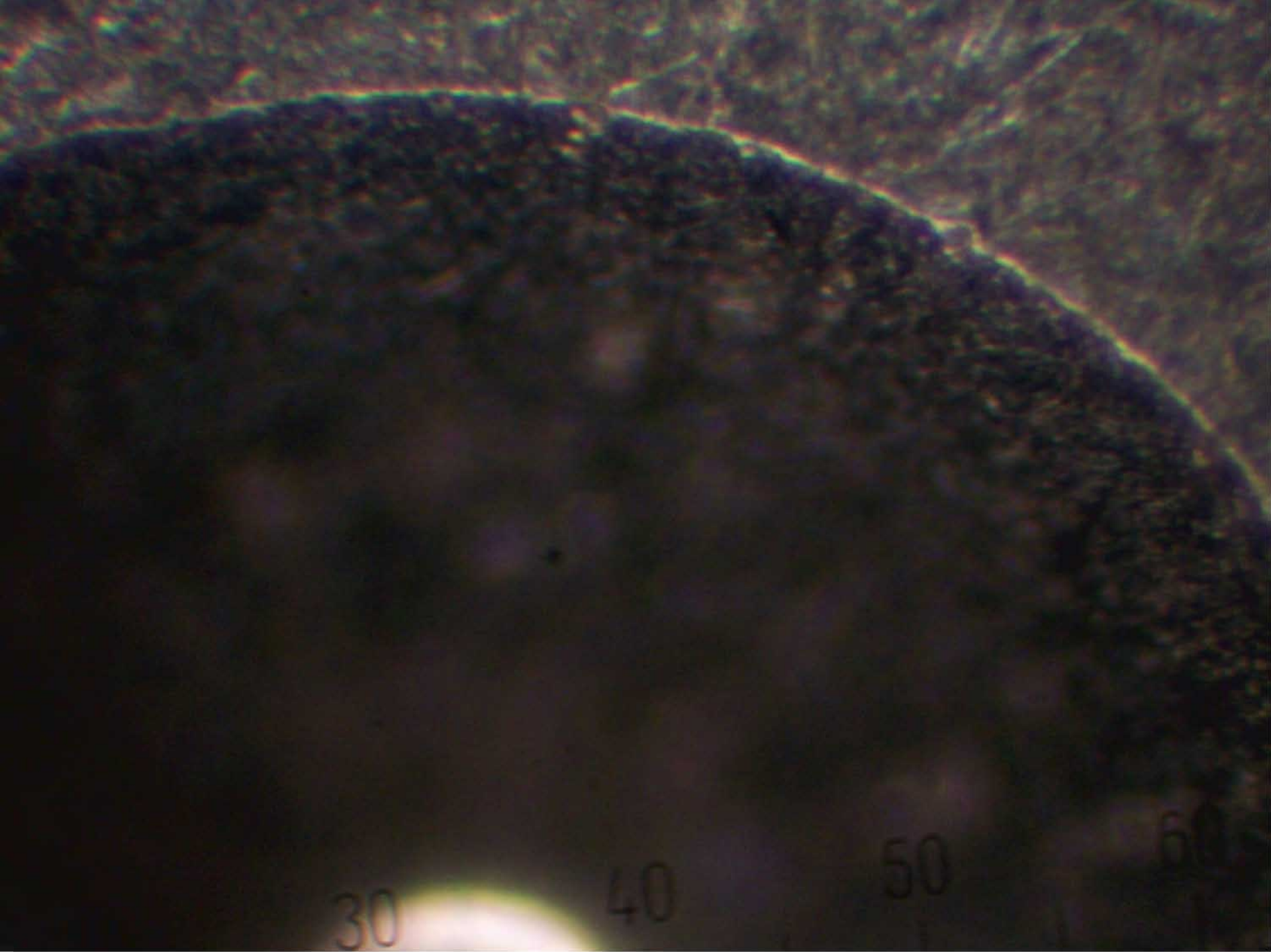
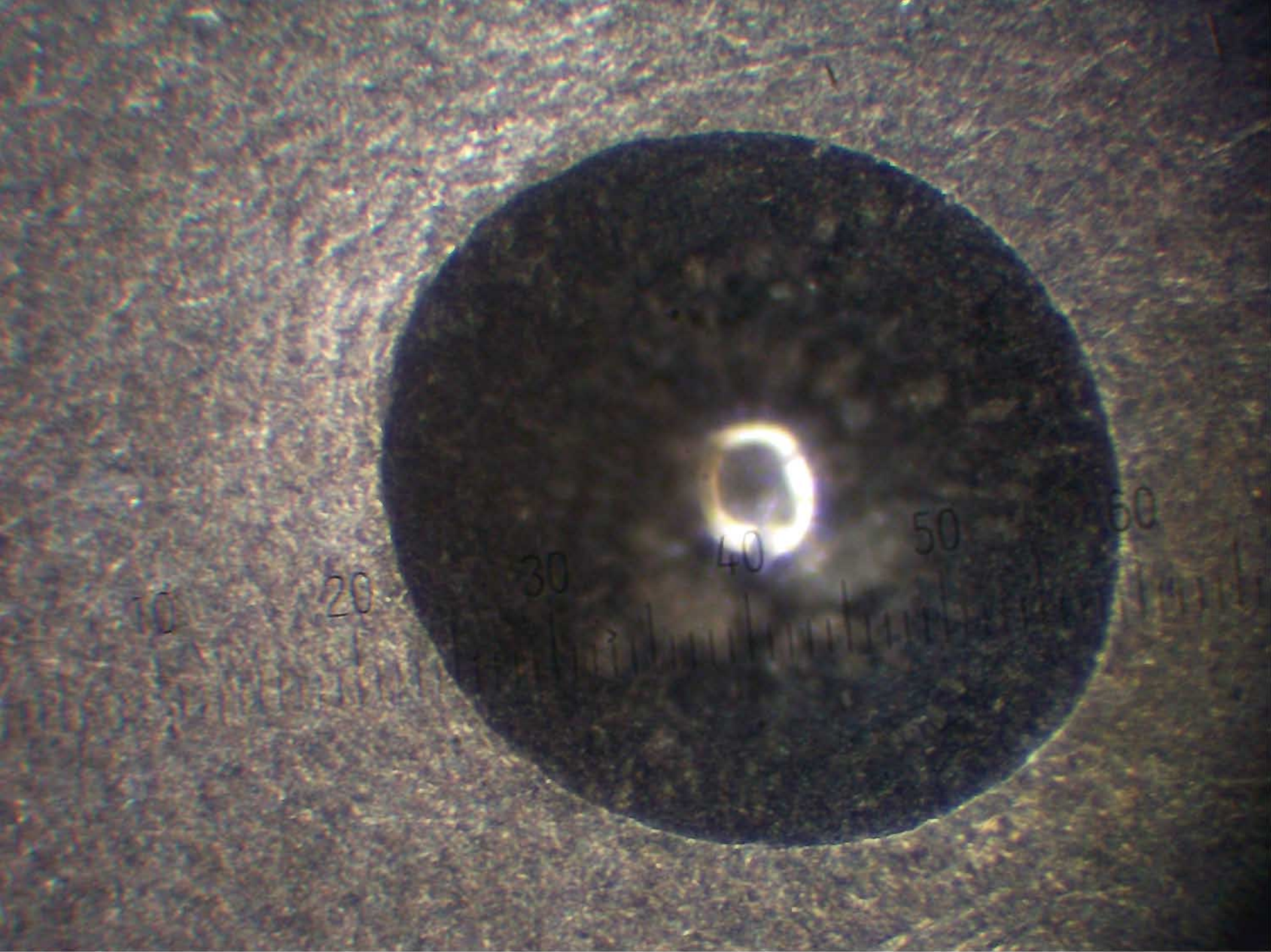



Abb. 4: Bild der Probenoberfläche. Die Eindrücke sind so klein, dass sie nicht sichtbar sind.





	<b>Testbericht</b>	Dokukennung_Ausgabe <b>TESTBERICHT_ZRN- SCHICHT_071023</b>	
	<b>ZrN-Schicht</b>	Ausgabedatum 23.10.07	Seite 1 / 2

Projekt  
*Project*

Beschichtung von Zahnimplantat-Teilen mit ZrN

Ziel  
*Objective*

Auf einer mitbeschichteten Ronde sollen folgende Messungen durchgeführt werden:

- Schichtdicke
- Verschleiß
- Mikrohärt

Testleiter  
*Study director*

Frau Angela Flemming (QMB)

Testbeginn  
*Beginning of study*

25.09.2007

Testende  
*End of study*

23.10.2007

Prüfmaterial  
*Test material*

1 Ronde, Material: Titan, poliert

Die Ronde wurde mit **ZrN** beschichtet.

Mess- und Prüfmittel  
*Test set-up*

- Kalottenschleifgerät der Fa. MAT PlasMATec GmbH
- Projektmikroskop SKP-01 der Fa. MAT PlasMATec GmbH
- oszillierendes Tribometer der Fa. MAT PlasMATec GmbH
- Rockwell Hardness-Tester VC-600A der Fa. MAT PlasMATec GmbH
- UNAT-5-LFU-B3\_2007-07-28 der Fa. ASMEC GmbH die Messungen erfolgten mit Berkovich-Indenter
- Arbeitsanweisung AA0010 (Kalottenschleifmethode)
- Arbeitsanweisung AA0011 (Lichtmikroskopie)
- Arbeitsanweisung AA0021 (Tribometertest)
- Arbeitsanweisung AA0088 (Haftungsprüfung mit Rockwell)
- VDI 3824
- DIN EN ISO 14577


Mitgeltende Unterlagen  
*Reference Documents*

Testablauf  
*Test method*

Die Ronde wurde poliert und am 25.09.2007 in der Anlage „MATHard 801“ mit ZrN beschichtet (Chargen-Nr.: MH 2115).

Auf der Ronde wurde ein Kalottenschliff mit dem Kalottenschleifgerät, ein Härteeindruck mit dem Rockwell Hardness-Tester und eine Reibzahlmessung mit dem oszillierenden Tribometer durchgeführt und anschließend mit dem Mikroskop SKP-01 gemessen bzw. bewertet.

Die Schichthärte (nach Vickers) wurde in der Firma ASMEC GmbH mit dem Universellen Nanomechanischen Tester UNAT-5-LFU-B3\_2007-07-28 durchgeführt.

	<b>Testbericht</b>	Dokukennung_Ausgabe <b>TESTBERICHT_ZRN- SCHICHT_071023</b>	
	<b>ZrN-Schicht</b>	Ausgabedatum 23.10.07	Seite 2 / 2

**Ergebnisse**  
*Results*

Schichtdicke: 3,53µm  
 mittlere Reibungszahl: 0,22 (Tribometertest)  
 Haftfestigkeitsklasse: **HF1**  
 Vickershärte (HV): 2232

**Diskussion der Ergebnisse**  
*Discussion of test results*

Die ZrN-Schicht ist **vergleichbar** mit einer TiN-Schicht und geeignet für die Beschichtung von medizinischen Implantaten.

**Anlagen**  
*Enclosures*

- Messbericht der ASMEC GmbH (Anlage 1)
- Ausdruck der Reibungszahlmessung (Anlage 2)

MAT PlasMATec GmbH Dresden



Angela Flemming  
(QMB)