

**Vivantes**  
Klinikum Neukölln

## Die Entwicklung eines neuartigen Klingenmaterials für die Kataraktchirurgie

C. Wirbelauer<sup>1</sup>, P. Schulz<sup>2</sup>, W. Saxler<sup>3</sup>,  
D.T. Pham<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Augenheilkunde, Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin  
<sup>2</sup> AVT oHG, Mülheim  
<sup>3</sup> Fachbereich Maschinenbau, Rheinische Fachhochschule, Köln

## Klingenmaterialien

	Stahl	Diamant
Schärfe	1	40
Verwendung	1	1000
Kosten	1	200
Anwendung	70%	30% (11%) <small>Aus: ASCRS/ESCRS 2006</small>









## Keramikkmesser

Keramikkmesser FK-30 BK, Kyocera, Japan




## Technische Keramik

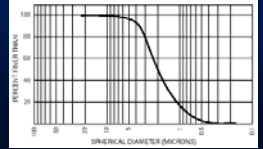
Industrie		Medizin	
Raumfahrt 		Orthopädie 	Zahnheilkunde 
KFZ 			
Stahlbearbeitung 		Ceramec 	

## Zirkoniumoxid

**Granulat**



**Partikelgröße**



**Physikalische Analyse**



Molekular Masse 123,22 g/mol  
Densität 5,89 g/cm<sup>3</sup>  
Schmelzpunkt 2715°C

**Chemische Analyse (Wt.%)**

	Grades	
	Standard	Low SiO <sub>2</sub>
ZrO <sub>2</sub>	99.3	99.6
SiO <sub>2</sub>	0.8 Max.	0.2 Max.
CaO	0.2	0.2
MgO	< 0.1	< 0.1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 0.1	< 0.1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.0	2.0
TiO <sub>2</sub>	< 0.1	< 0.1

## Keramikkmaterial

- FCT (Fine Ceramics Technologies, Rauenstein)
- Aluminium oxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
- Materialdicke ~0,2 mm

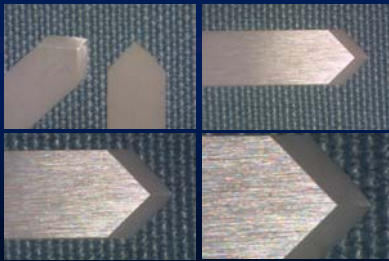
**Materialbelastung:**

- mechanisch (Instrumentenreinigung)
- chemisch (Korsolex, Bode Chemie)
- thermisch (Dampfsterilisation bei 134°C)

## Keramikklingen

Erste Prototypen:

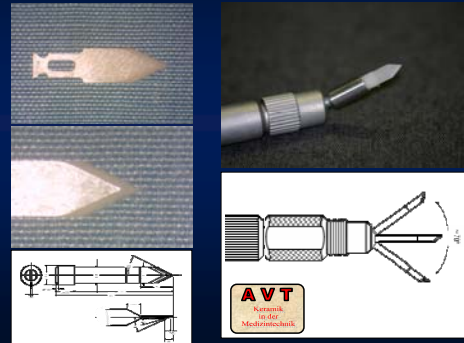
- Manuelle Herstellung durch Schleifen
- Vielseitige Kantengeometrie möglich
- Hohe Bruchzähigkeit = stossunempfindlich



## Keramikklingen

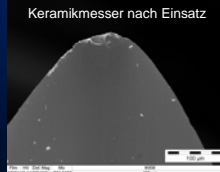
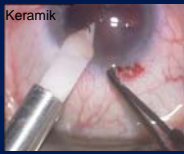
Maschinelle Herstellung

Halterung



## Klinischer Einsatz

Parazentese n=6  
Korneosklerale Inzision n=6  
Korneale Inzision n=8



## Entwicklungsarbeit

Partner	FCT	Tesch	WZL	RFH	Klinik für Augenheilkunde, Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin
Partnership	Entwicklung von Werkstoff und Technologie für die wirtschaftliche Herstellung von Keramikhalbzeugen für feine Medizintechnikwerkzeuge	Entwicklung von speziellen Werkzugen zur spanenden Herstellung von keramischen Skalpellern	Entwicklung neuer Technologien zur fertigungstechnischen Herstellung keramischer Skalpelle	Entwicklung einer Prüfmethode für mikrochirurgische Skalpelle aus Keramik und Validierung	
Projekteinbindung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualifizierung von Rohstoffen</li> <li>• Formgebung und Bearbeitung des Rohteils</li> <li>• Sintertechnologie</li> <li>• Werkstoff- und Produktprüfung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung der Werkzeuge</li> <li>• Optimierung der Werkzeuge</li> <li>• Entwicklung alternativer neuer Bearbeitungstechnologien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Zerspaltung mit geometrisch unbestimmter Schneide</li> <li>• fertigungstechnische Optimierung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Funktionalität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mess- und Prüftechnologie</li> <li>• Handhabungs-ergonomie</li> <li>• Standzeittests</li> <li>• Wissenstransfer zwischen Hersteller und Operateur</li> <li>• Absicht zur Gründung eines Spin-Offs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• medizinische Anwendung</li> <li>• Unterstützung der Validierung</li> <li>• Unterstützung bei Veröffentlichungen</li> </ul>

## Zusammenfassung

- Neuartiges Klingensmaterial aus bruchfester Keramik.
- Mechanisch, chemisch und thermisch stabil.
- Materialdicke ~0,2 mm.
- Dauerhafte Klingenschärfe möglich:
  - schärfer als Metall
  - robuster als Diamant