



- 1 REM-Gefüge Zirkonoxid.  
2 Transparentes Zirkonoxid.

## ZIRKONOXID – ALTERUNGSBE- STÄNDIG UND TRANSPARENT

### Motivation

Yttrium-stabilisiertes Zirkonoxid (Y-TZP) zeichnet sich durch hervorragende mechanische Eigenschaften aus und ist seit mehreren Jahrzehnten als Biokeramik bekannt. Seit etwa 15 Jahren wird es hauptsächlich als Werkstoff für dentale Restaurationen verwendet. Aufgrund der hydrothermalen Alterung geriet Y-TZP in den Fokus der Kritik. Grundsätzlich kann die Alterungsresistenz von Y-TZP durch eine Reduzierung der Korngröße und eine homogene Verteilung des Stabilisators verbessert werden.

### Ergebnisse

Es konnte gezeigt werden, dass durch eine moderne, scale-up-fähige Aufbereitungstechnik dichte, feinstkörnige, alterungsstabile und transparente Zirkonoxid-Keramik aus kommerziellen Submikrometer-Pulvern reproduzierbar herstellbar ist.

### Werkstoffkennwerte

Kennwert/Prüfvorschrift	Messwerte
Mittlere Korngröße DIN EN 623-3	175 ± 20 nm
4-Punkt-Biegefestigkeit DIN EN 843-1	1230 ± 170
Weibull-Modul DIN EN 843-5	≥ 9
Bruchzähigkeit prCEN/TS 1442-6	5,8 MPam <sup>1/2</sup>
Totaltransmission D65 DIN EN 410	48 %
Alterungsstabilität 120 h 134 °C Wasserdampf	m-ZrO <sub>2</sub> < 3 %

### Literatur

M. Johannes, J. Schneider: Processing of nanostructured zirconia composite with aging resistance. Journal of Ceramic Science and Technology 3 (3), S.151–158, 2012; DOI: 10.4416/JCT2012-00015.

### Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Michael-Faraday-Str. 1  
07629 Hermsdorf

**Ansprechpartnerin**  
Dipl.-Chem. Martina Johannes  
Telefon 036601 9301-4960  
martina.johannes@ikts.fraunhofer.de

[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)



- 1 *Microstructure of zirconia.*
- 2 *Transparent zirconia.*

## ZIRCONIA – TRANSPARENT AND AGING RESISTANT

### Motivation

Yttrium-stabilized zirconia has excellent mechanical properties and has been known as bioceramics for several years. For about 15 years, it has mainly been used as material for dental restorations. Because of the hydrothermal aging, Y-TZP came into the focus of criticism. Generally, the aging resistance of Y-TZP can be improved by reducing the grain size and homogeneously distributing the stabilizer.

### Results

It could be demonstrated that finest-particle, aging-resistant and transparent zirconia can be reliably produced, when modern, scalable materials preparation technology is used.

### Material data

Properties/ Test specification	Measured data
Average grain size DIN EN 623-3	175 ± 20 nm
4-point bending strength DIN EN 843-1	1230 ± 170
Weibull module DIN EN 843-5	≥ 9
Fracture toughness prCEN/TS 1442-6	5.8 MPam <sup>1/2</sup>
All-light transmission D65 DIN EN 410	48 %
Aging resistance 120 h 134°C Water vapor	m-ZrO <sub>2</sub> < 3 %

### References

M. Johannes, J. Schneider: Processing of nanostructured zirconia composite with aging resistance. *Journal of Ceramic Science and Technology* 3 (3), S.151–158, 2012; DOI: 10.4416/JCT2012-00015.

### Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Michael-Faraday-Str. 1  
07629 Hermsdorf, Germany

#### Contact

Dipl.-Chem. Martina Johannes  
Phone +49 36601 9301-4960  
martina.johannes@ikts.fraunhofer.de

[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)