

BIO- UND MEDIZINTECHNIK

TRANSLUZENTE KERAMIKEN – HYDROTHERMAL STABIL UND VERSCHLEISSBESTÄNDIG

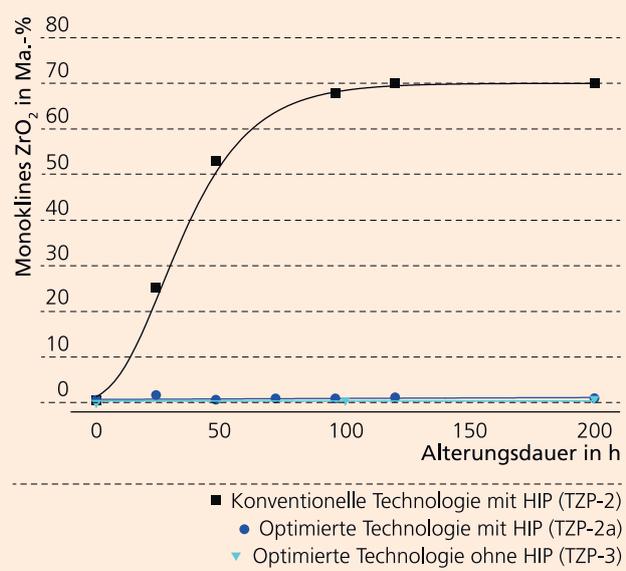
Dipl.-Chem. Martina Johannes, Dr. Sabine Begand

Am Fraunhofer IKTS bestehen umfangreiche Erfahrungen im Bereich Rohstoffdispersion und Formgebung. Mit kostengünstigen kommerziellen Submikro-Pulvern gelang es eine Keramik zu erzeugen, die erhöhte Transluzenz (Bild 2), hydrothermale Alterungsbeständigkeit (Graphik) sowie hohe Härte und Verschleißbeständigkeit (Bild 1) in sich vereint: tetragonales Yttriumstabilisiertes Zirkonoxid (TZP). Diese Keramik eignet sich hervorragend für Dentalimplantate sowie industrielle Anwendungen.

Untersuchungen zeigen, dass eine Steigerung der Transluzenz von TZP durch Senkung der Korngröße im Gefüge und eine Verringerung von Restporosität und Verunreinigungen möglich ist. Das bestätigen Messungen der Inline-Transmission von TZP-Keramiken mit unterschiedlichen mittleren Korngrößen im Gefüge (TZP-2: 340 ± 30 nm, TZP-2a: 150 ± 30 nm). Die Keramiken wurden anschließend heißisostatisch (HIP) nachverdichtet. Durch Senkung der Korngröße um 55 % konnte eine Verdopplung der Transluzenz erzielt werden. Auch ohne HIP (TZP-3) gibt es bei einer mittleren Korngröße von 190 nm eine sichtbare Transluzenzsteigerung. Im Autoklaven wurde zudem bei 134 °C und 2 bar über 200 Stunden eine hydrothermale Alterung simuliert. In der Graphik ist die anschließende Phasenzusammensetzung dargestellt. Während Probe TZP-2 einen raschen Anstieg der monoklinen Phase zeigt, war bei den Proben TZP-2a und TZP3 (ohne HIP) kein Anstieg der monoklinen Phase, also keine Alterung, im untersuchten Zeitraum zu verzeichnen.

Die interferenz-mikroskopischen Aufnahmen der Verschleißuntersuchungen (Bild 1) zeigen zudem, dass die feinkörnige TZP-Keramik vier Mal verschleißbeständiger ist als die grobkörnigere Probe.

XRD-Messungen nach hydrothormaler Alterung



Leistungsangebot

- Entwicklung von Aufbereitungs- und Formgebungstechnologie für oxidkeramische Werkstoffe
- Herstellung von Prototypen
- Zertifizierung nach ISO 13485 (Qualitätsmanagement für Medizinprodukte)

- 1 Verschleißspur TZP2, grobkörnig (links) sowie Verschleißspur TZP2a, feinkörnig (rechts).
- 2 Transluzenz von TZP-Keramik.