



Untersuchungen der zyklischen Eigenschaften und lateralen Ausdehnung des martensitischen Umwandlungsfeldes von 3mol%-Yttrium-dotierten Zirkoniumdioxid

Zirkondioxid-Keramik bietet wie andere Keramiken eine hohe Härte, einen hohen E-Modul sowie eine hohe Druckfestigkeit. Neben diesen Eigenschaften zeigt Zirkondioxid-Keramik ein gutes ästhetisches Erscheinungsbild, so dass es für den Einsatz im Dentalbereich geeignet ist, sowie ein gutes Hochtemperaturverhalten, für entsprechende Anwendungen im Hochtemperaturmaschinenbau.

Allerdings brechen Keramiken spröde, d.h. die von außen aufgebrachte mechanische Energie kann vom Material nicht durch plastische Verformung aufgenommen werden, sondern steht für die Schaffung zweier neuer Oberflächen – einem Riss – weitestgehend ungehemmt zur Verfügung. Es kommt zum Totalversagen. Teilstabilisierte Zirkondioxidkeramik verfügt über eine besondere Möglichkeit, die geringe Zähigkeit des Materials durch eine Umwandlungsverstärkung zu verbessern. Die Verstärkung beruht auf der martensitischen Umwandlung der meta-stabilen tetragonalen Phase in die stabile monokline Phase, die mit einer Volumenvergrößerung verbunden ist. Diese Umwandlung kann mechanisch – durch den entstehenden Riss selbst – induziert werden. Das entstehende lokale Kompressionsfeld hemmt die weitere Rissausbreitung.

Für die Entwicklung strukturierter Materialien ist die Kenntnis über die laterale bzw. spatiale Ausdehnung der Umwandlung für die Entwicklung strukturierter Materialien entscheidend, um diese hinsichtlich des Versagensverhaltens zu verbessern. In dem Forschungsprojekt wird die laterale Ausdehnung des martensitischen Umwandlungsfeldes bei Raumtemperatur, biologischen Anwendungs-temperaturen (37°C) und Hochtemperaturen von 3mol%-Yttrium-dotierten Zirkondioxid mittels röntgenografischer und nano-mechanischer Methoden in mikro- und nanoskopischer Größenordnung untersucht.

Dr.-Ing. Anke Märten

anke.maerten@tu-berlin.de

Forschungsthemen

Zyklische Eigenschaften

Materialien

Zirkoniumdioxid