

1 Fräsen eines schrägverzahnten Zahnrads im Grünzustand.

2 Schrägverzahntes Zahnrad aus Si_3N_4 -Keramik, gesintert, geschliffen.

3 Keramische Spiraldruckfeder aus Zirkonoxidkeramik.

4 FEM-Simulation, Haupt-Spannungsverteilung im Federquerschnitt unter Belastung.

BAUTEILENTWICKLUNG AUS STRUKTURKERAMIK

Vorgehensweise

Analyse der Aufgabenstellung

- Werkstoffauswahl
- Keramikgerechte Bauteilauslegung
- Berechnung der Spannungsverteilung unter Einsatzbedingungen

Bauteilherstellung

- Bauteildesign und Stückzahl bestimmen das Formgebungsverfahren, für eine schnelle, kostengünstige Umsetzung stehen Pressen/Grünbearbeitung oder Heißguss zur Verfügung
- Der keramische Werkstoff bestimmt die Wärmebehandlungstechnologie, es stehen eine Vielzahl von Anlagen zum Ausheizen, Sintern und Gasdrucksintern zur Verfügung
- Zeichnungsvorgaben für Bauteiltoleranzen und Oberflächenqualitäten bestimmen Art und Umfang der Hartbearbeitung, es stehen modernste Präzisionsschleifverfahren zur Verfügung

Bauteilprüfung

- Vermessung der äußeren Kontur mittels 3D-Messmaschine
- Oberflächentopographie durch taktile oder optische Vermessung
- Zerstörungsfreie Gefügebewertung mittels Röntgentomographie
- Tests unter mechanischen oder thermischen Belastungen, nach Absprache

Bauteilintegration/Fügetechnik

- Auf Wunsch werden keramische Komponenten durch Schrauben, Einschrumpfen, Kleben oder Löten fachgerecht in Anwendersysteme integriert

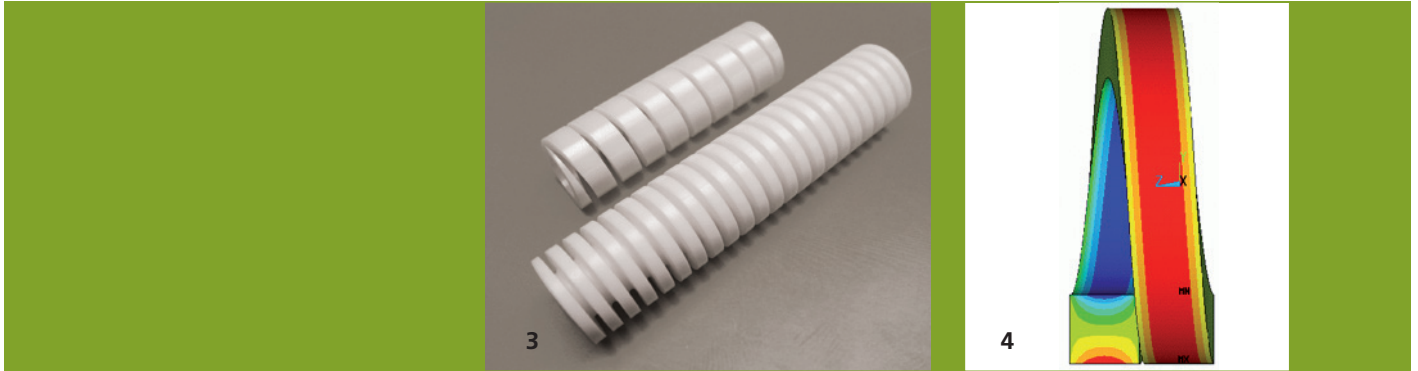
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jens Stockmann
Telefon 0351 2553-7561
jens.stockmann@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de



- 1 Milling of a helical gear in the green state.
- 2 Helical gear made of Si_3N_4 ceramics, sintered and ground.
- 3 Ceramic coil spring made of zirconia.
- 4 FEM simulation, stress distribution in the cross section of the spring under operating loads.

DEVELOPMENT OF STRUCTURAL CERAMIC COMPONENTS

Procedure

Analysis of task

- Materials selection
- Design according to ceramic properties and requirements
- Calculation of stress distribution under operating conditions

Manufacturing of components

- Design and number of pieces determine the shaping method, dry compaction/ green machining or low pressure injection molding are available to manufacture the components fast and cost-effectively
- The ceramic material determines the heat treatment method, a number of systems for debinding, sintering and gas pressure sintering are available
- Specifications for tolerance and surface quality determine type and extent of hard machining, state-of-the-art precision grinding methods are available

Testing of components

- Measurement of surface contour by 3D measuring machine
- Surface topography by tactile or optical measurements
- Non-destructive microstructural analysis by X-ray tomography
- Tests under mechanical and thermal load, by agreement

Integration of components/ Joining technology

- By request, ceramic components are integrated into systems by screwing, shrink fitting, adhering or brazing

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Winterbergstrasse 28
01277 Dresden, Germany

Contact

Dipl.-Ing. Jens Stockmann
Phone +49 351 2553-7561
jens.stockmann@ikts.fraunhofer.de

www.ikts.fraunhofer.de