

# CT-Compact: Möglichkeiten der Röntgen-Computertomografie für die zerstörungsfreie Prüfung von Keramik

Dr. Tassilo Moritz  
Dr. Reinhard Lenk

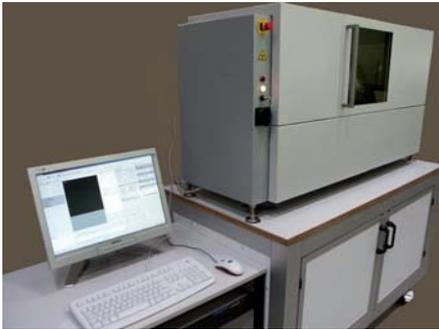


Bild 1  
Computertomograf CT-Compact  
(PROCON X-RAY)

## Motivation

Für die Qualitätssicherung sowie für die Verkürzung von Entwicklungszeiten bei der Herstellung keramischer Bauteile kommt mit der Röntgen-Computertomografie eine zerstörungsfreie Prüfmethode zum Einsatz, die es gestattet, keramische Komponenten bereits im Grünzustand auf mögliche Fehler zu untersuchen. So kann beispielsweise der Entstehung von Rissen, Poren, Bindenähten, Gießlunkern o. ä. rechtzeitig durch angepasste Prozessparameter entgegengewirkt werden.

## Ergebnisse

In Kooperation mit der Fa. PROCON X-RAY hat das Fraunhofer-Entwicklungszentrum Röntgentechnik Fürth leistungsstarke und kompakte Röntgen-Computertomografen für Bauteile kleinerer Abmessungen entwickelt. Nach umfangreicher Testung und Vorstellung im Rahmen des Fraunhofer-Demonstrationszentrums »AdvanCer« steht dem Fraunhofer IKTS mit dem CT-Compact nunmehr ein leistungsstarkes Gerät zur Verfügung, das über einen 150 kV-Mikrofokusstrahler, einen Flat-Panel-Detektor (1024 x 1024 Pixel, Pixelgröße 0,2 mm<sup>2</sup>) und eine Röntgenleistung von 75 W verfügt. Diese Leistung gestattet auch die Charakterisierung von Bauteilen aus Zirkoniumdioxid mit Wandstärken von ca. 5 - 7 mm.

Die minimale Brennfleckgröße beträgt 7 µm bei einem Brennfleck-Detektor-Abstand von 750 mm. Damit lassen sich beispielsweise in spritzgegossenen keramischen Grünteilen Fehler in einer Größe von bis zu 20 µm nachweisen. Auch Fließlinien und Dichtehomogenitäten können mit dem CT-Compact detektiert werden.

Gerade beim keramischen Pulverspritzguss kommt der zerstörungsfreien Bauteiluntersuchung im Grünzustand eine besondere Rolle zu, da technologische Fehler häufig im Formkörper verborgen sind und erst im gesinterten Bauteil nach zeitintensiven Entbinderungs- und Sinterschritten zu Tage treten oder, im Extremfall, zum Versagen der keramischen Komponenten führen können. Die Kenntnis der Fehlerquellen nach dem Spritzvorgang erlaubt dagegen ein frühzeitiges Eingreifen in den Prozess. Daneben bietet die Röntgen-Computertomografie ebenso Vorteile bei der Untersuchung von Fügezonen oder vollständig komplettierten Bauteilsystemen.

Die vom Fraunhofer EZRT entwickelte Visualisierungssoftware Volume Player Plus ermöglicht neben Schnitten durch das Bauteil dessen 3D-Visualisierung, das Vermessen von Fehlern, die Auswertung von Poren und Lunkern sowie die Erstellung von STL-Daten.

## Leistungs- und Kooperationsangebot

- Charakterisierung von keramischen Bauteilen im grünen und gesinterten Zustand
- Erstellung von Rekonstruktionsdaten über die Visualisierungssoftware
- Fehleranalyse und Zustandscharakterisierung für eine zielgerichtete Prozessoptimierung beim Pulverspritzguss
- Kooperation mit dem Fraunhofer IZFP Saarbrücken und Dresden sowie dem Fraunhofer EZRT Fürth bei großvolumigen keramischen Komponenten

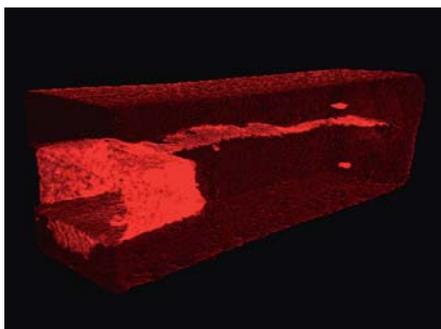


Bild 2  
Riss und Poren in einem co-gesinterten 2-Komponenten-Bauteil, sichtbar gemacht durch 3D-Rekonstruktion der computertomografischen Daten

## Danksagung

Die CT-Compact wurde anteilig mit Mitteln des Demonstrationszentrums »AdvanCer« (IKTS, IZFP) finanziert.