

- 1 Keramik-Probe mit Pore (0,2 mm) – optisches Bild.
- 2 Speckle-Bild der Probe.
- 3 Rote-Beete-Kultur – Optisches Bild.
- 4 Speckle-Bilder mit fraktaler Dimension als Parameter der Wachstumsdauer der Roten Beete (Prozessüberwachung in der Biotechnologie).

## LASER-SPECKLE-PHOTOMETRIE

### Anwendung

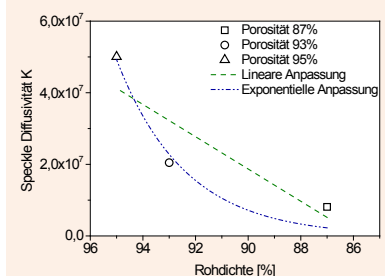
- Messen der Temperaturleitfähigkeit: Online-Prüfung der Härte und Porosität sowie des Schädigungszustands
- Online-Prüfung von Oberflächenfehlern, z. B. Rissen, Lunkern
- Messen der Oberflächendehnung/-ausdehnung: Online-Monitoring der Spannungsveränderungen (auch bei erhöhten Temperaturen)

### Verfahren

Die zeitaufgelöste Laser-Speckle-Photometrie (LSP) ist ein neues Verfahren, das auf der Auswertung der zeitlichen Veränderung von Speckle-Mustern basiert, die sich bei mechanischer oder thermischer Anregung der Prüfobjekte entwickeln. Die Anregung kann dabei sowohl aus dem Prozess selbst kommen (z. B. Schweißwärme) als auch durch gezieltes Einbringen von Wärme oder mechanischen Spannungen während des Prüfprozesses geschehen. Darüber hinaus

ist es möglich, anhand der statischen Speckle-Muster Oberflächen zu charakterisieren.

### Abhängigkeit der Speckle-Diffusivität von der Dichte einer Keramik



Das berührungslose Verfahren hat einen einfachen, robusten Aufbau und verursacht im Vergleich zu konkurrierenden Messmethoden geringe Kosten. Die extrem kurzen Messzeiten prädestinieren es für den inline-Einsatz in der industriellen Produktion und für in-situ-Messungen bei Wartungs- und Reparaturaufgaben. Objekte mit einer Fläche von 10 x 10 mm<sup>2</sup> bis 1 x 2 m<sup>2</sup> können geprüft werden.

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

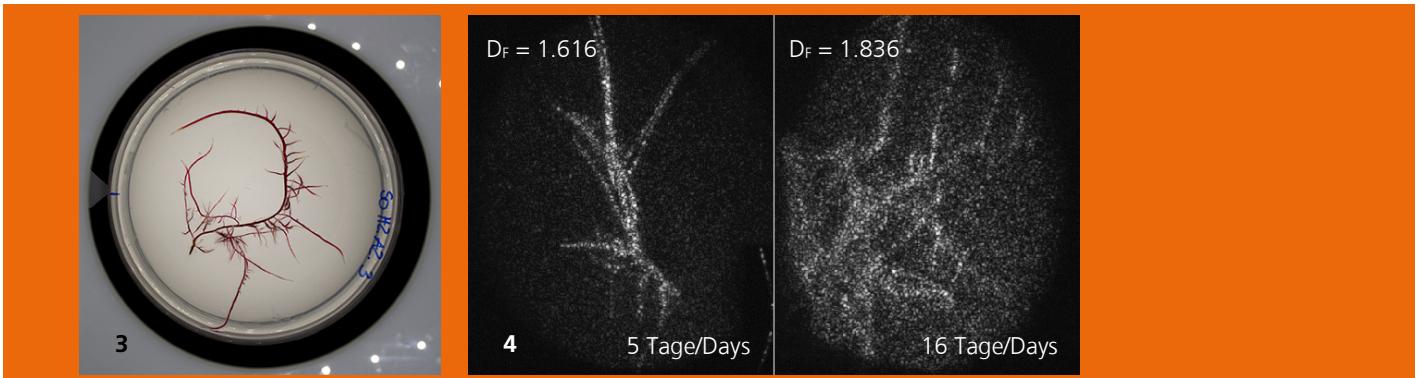
Maria-Reiche-Straße 2  
01109 Dresden

#### Ansprechpartner

Dr. Beatrice Bendjus  
Telefon 0351 88815-511  
beatrice.bendjus@ikts.fraunhofer.de

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

FRAUNHOFER INSTITUTE FOR CERAMIC TECHNOLOGIES AND SYSTEMS IKTS



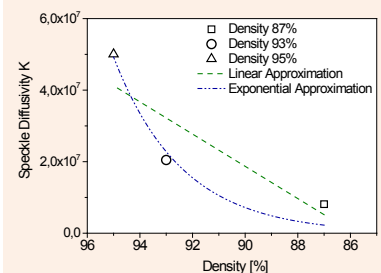
- 1 Ceramic sample with pore – optical image.
- 2 Speckle image of the sample.
- 3 Beetroots-culture – optical image.
- 4 Speckle images with fractal dimension as parameter of growth duration of beetroots (process monitoring in biotechnology).

## LASER SPECKLE PHOTOMETRY

### Application

- Measuring the thermal diffusivity: online testing of hardness and porosity as well as the damage state
- Online examination of surface defects, such as cracks, cavities, etc.
- Measuring the surface stretch/expansion: online monitoring of stress changes (even at elevated temperatures)

### Speckle diffusivity as a function of ceramic density



The non-contact method is characterized by a simple, robust design and low cost in comparison to competitive measurement methods. The extremely fast response time makes the technique ideal for in-line applications in industrial production and in-situ measurements during maintenance and repair tasks. Objects with a surface area of 10 mm x 10 mm to 1 m x 2 m can be tested.

### Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS

Maria-Reiche-Strasse 2  
01109 Dresden, Germany

#### Contact

Dr. Beatrice Bendjus  
Phone +49 351 88815-511  
beatrice.bendjus@ikts.fraunhofer.de

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

### Method

Time-resolved laser speckle photometry (LSP) is a new technique based on the analysis of the temporal variation of speckle patterns that develop in mechanical or thermal stimulations of the test objects. The excitation can be either from the process itself (e.g. welding heat) or through the targeted introduction of heat or mechanical stress during the testing process. Moreover, it is possible to characterize surfaces on the basis of static speckle patterns.