

# Spannungen in CFK mit Lambwellen erfassen

P. HUKÉ\*, O. FOCKE\*, A. PETKER\*, G. REUCHER\*\*

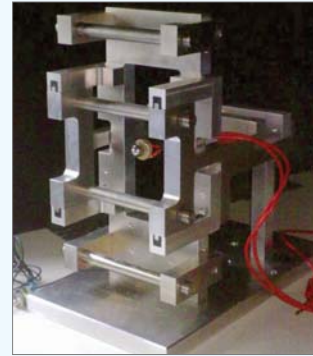
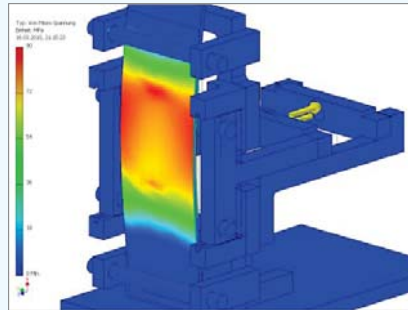
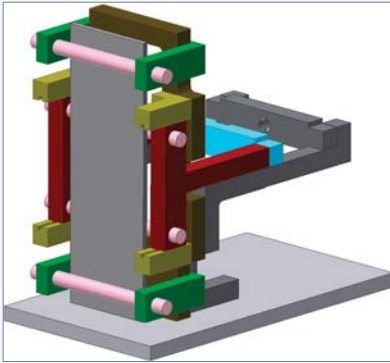
\* BIAS Bremer Institut für angewandte Strahltechnik, Bremen

\*\* IWT Stiftung Institut für Werkstofftechnik, Bremen

**Kurzfassung.** Während der Herstellung, Ver- und Bearbeitung von faserverstärkten Kunststoffbauteilen entstehen Eigen- und Verzugsspannungen, die in Kombination mit äußeren Belastungen zu einem Versagen der Bauteile führen kann. Diese Spannungen beeinflussen das Ausbreitungsverhalten von Laser-angeregten Ultraschallwellen signifikant, so dass eine Erfassung mittels Vibrometrie punktuell oder flächig mittels digitaler Scherografie möglich ist. In diesem Poster präsentieren wir die theoretischen Grundlagen, experimentellen Methoden und Ergebnisse der Messung von Verzugsspannungen an CFK-Bauteilen.

## Spannungen in Faserverstärkten Kunststoffen (CFK)

- Beeinflussen nachhaltig Bauteilverhalten
- Während der maschinellen Bearbeitung kritisch
- Bisher nicht zerstörungsfrei messbar



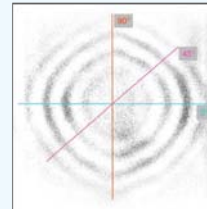
**Bild 1:** a) Vierpunktbiege-Versuchsstand mit eingespannter CFK-Prob

b) FEM-Simulationen der von-Mises-Spannungen

c) Foto des Versuchsstandes; Piezo mit Kugel für die Anregung

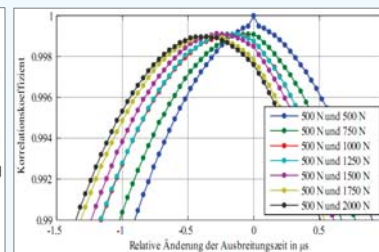
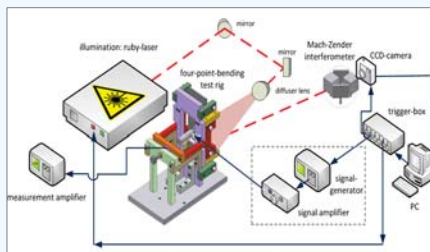
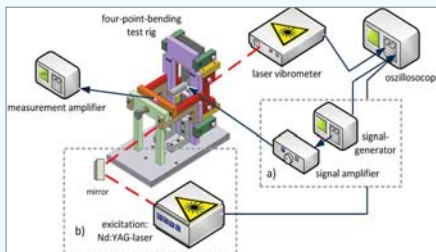
## Messung von Lambwellen

- Ultraschall- Anregung mit Laser oder Piezo
- Erfassung 1D mit Vibrometer
- Erfassung 2D mit Scherografie



**Bild 2:** a) 2D-Snap-shot mit Scherografie

b) Time-space-plot zeigt die Anisotropie



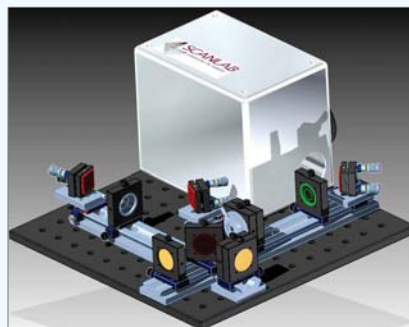
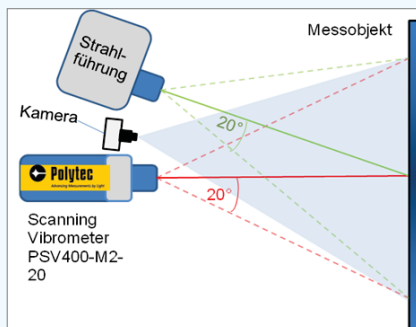
**Bild 3:** a) Anregung mit Piezo oder Laser und Messung mit Vibrometer

b) Anregung mit Piezo und Messung mit Scherografie

c) Spannungsabhängige Ausbreitung der Lambwellen

## Entwicklung eines kompakten Laser-Ultraschallsensors

- Förderung durch die Wirtschaftsförderung Bremen
- Partner: VEW GmbH, OptoPrecision GmbH



**Bild 4:** a) Skizze des Aufbaus

b) Strahlführung des Anregungslasers

c) Partner und Förderer