

Arbeitsgebiete der Arbeitsgruppe

- ◆ Thermomechanische Untersuchung keramischer Verbundwerkstoffe bei Temperaturen bis 2200 K
- ◆ Werkstoffmechanische Charakterisierung von monolithischer Keramik, Funktionskeramik und poröser Keramik
- ◆ Entwicklung neuer Verfahren zur mechanischen Werkstoffprüfung
- ◆ Faserverstärkte Leichtmetalle für Flugturbinen
- ◆ Mitarbeit an der Entwicklung technischer Regeln und Normen (DIN NMP 291 , CEN/TC 184)
- ◆ Kundenspezifische Auftragsarbeiten

Ansprechpartner:

**Bundesanstalt für Material-
forschung und -prüfung**

Fachgruppe 5.2

Werkstoffmechanik

Arbeitsgruppe

Verbundwerkstoffe

**Unter den Eichen 87
12205 Berlin**

Dr.-Ing. Birgit Rehmer

Tel. : +49-30-8104-1522

E-mail: birgit.rehmer@bam.de

Dipl.-Ing. Steffen Glaubitz

Tel.: +49-30-8104-3544

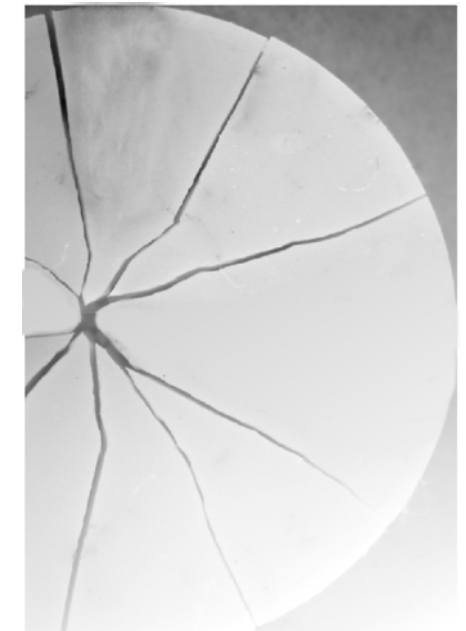
E-mail: steffen.glaubitz@bam.de

Sekretariat:

Tel.: +49-30-8104-1529

Fax : +49-30-8104-1527

Festigkeit bei mehrachsiger Beanspruchung



Bruchsprung

**Arbeitsgruppe
„Verbundwerkstoffe“**

Die BAM, 5.2 (alt V.2) ist ein durch die DGA Deutsche Gesellschaft für Akkreditierung mbH nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.

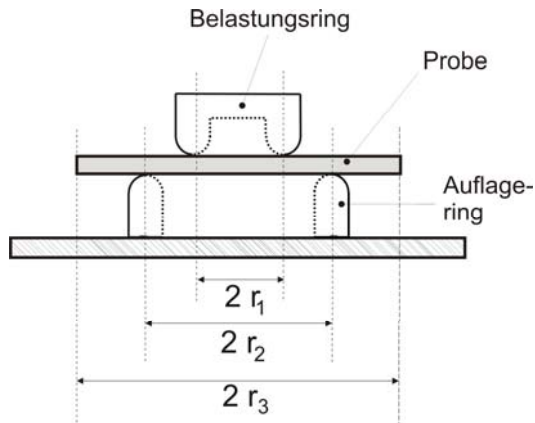


DGA-PL-2614.16

In realen Bauteilen treten häufig mehrachsige Spannungszustände auf. Um diese Belastungen auch experimentell abbilden zu können wurden verschiedene Methoden entwickelt.

Doppelringversuch

Bei diesem Versuch werden kreisförmige Scheiben mit zwei konzentrisch angeordneten Ringen belastet.



Schema des Versuchsaufbaus

Die Spannungsverteilung in der Probe berechnet sich nach der Formel

$$\sigma_i = \frac{3Fz}{2\pi^3} * D_i(\rho, a, b, \nu)$$

mit

$$a = \frac{r_1}{r_2} \quad b = \frac{r_3}{r_2} \quad \rho = \frac{r}{r_2}$$

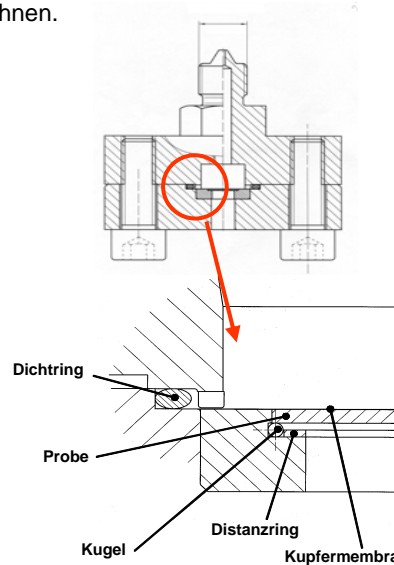
- F Kraft
- t Dicke der Probe
- ν Poissonzahl

Bei diesem Versuch ist zu beachten, dass im Bereich der kleinen Auflageringe Spannungsüberhöhungen bis zu 20 % auftreten können.

Um Spannungsüberhöhungen durch Reibung an den Auflagern zu vermeiden wurden alternative Versuchstechniken entwickelt, wie z.B. der

Berstdruckversuch

Eine kreisscheibenförmige Probe wird auf einem Kugellagerring durch eine gleichmäßig verteilte hydrostatische Druckkraft belastet. Für frei aufliegende Proben tritt durch diese Versuchsanordnung die höchste Spannung in der Mitte der Probe auf, damit ist dort auch mit dem Bruchsprung zu rechnen.



Detailansicht Probenlagerung und Abdichtung in der Messkammer des Berstdruckversuchs

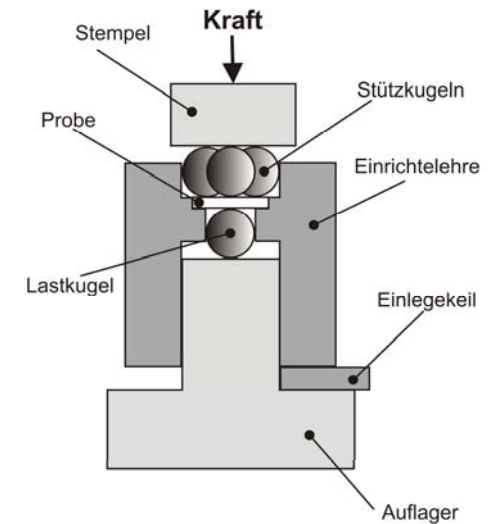
Für folgende Probengeometrien stehen Belastungseinsätze zur Verfügung

h [mm]	d [mm]		
	8	9,5	18,5
1	X	X	X
0,67			X
0,66	X	X	X
0,63	X	X	X
0,38	X	X	X

h-Probendicke
d- Proben
durchmesser

4 - K u g e l - V e r s u c h

Eine scheibenförmige Probe wird zentriert auf 3 Auflagerkugeln, die ein gleichseitiges Dreieck bilden, positioniert. Die Kraft wird zentral über eine Lastkugel eingeleitet. Die maximale Zugspannung tritt gegenüber der Belastungskugel auf.



Schematischer Aufbau des 4-Kugel-Versuchs

Normen und Quellen:

4-Kugel-Versuch

- ◆ Patent AT 414 714 B; Österreich 2004 (R. Danzer u.a.: Verfahren und Einrichtung zur Bestimmung der Bruchfestigkeit von spröden Werkstoffen)

Doppelringversuch z.B.

- ◆ DIN EN 1288-5 Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas - Teil 5: Doppelring-Biegeversuch an plattenförmigen Proben mit kleinen Prüfflächen