

DIⁱⁿ Drⁱⁿ. mont.. Tanja Lube

Montanuniversität Leoben
Institut für Struktur- und Funktionskeramik

Persönliches

geboren 1967 in Graz

Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch

Familie: Lebensgemeinschaft, 2 Kinder (geb. 2002 und 2005)

Hobbies: Bergsteigen, Klettern, Schitouren, Radfahren, Reisen

Ausbildung

1985 Matura BG Carnerigasse, Graz

1993 Dipl. Ing. für Werkstoffwissenschaften, Montanuniversität Leoben
Diplomarbeit "Entwicklung eines Zugversuches zur Zuverlässigkeitsanalyse von keramischen Ventilen"

1999 Dr. mont. (Mechanische Eigenschaften und Werkstoffprüfung keramischer Werkstoffe)
Dissertation: "Risserzeugung und Bruchzähigkeitsmessung in Siliziumnitrid mit Härteeindrücken"

Berufslaufbahn

1991 – 1993 Wiss. Angestellte am Christian-Doppler-Labor für Hochleistungskeramik:
Keramographie, Ausarbeitung von Vortragsunterlagen

1993 – 1995 Vertragsassistentin Institut für Struktur- und Funktionskeramik, Montanuniversität Leoben: Aufbau der Institutsinfrastruktur des damals neugegründeten Instituts, Aufbau des Labors zur Mechanischen Prüfung, Betreuung von Diplomanden, Mitwirkung bei der Lehre.

1995 – 2004 Universitätsassistentin am Institut für Struktur- und Funktionskeramik, Montanuniversität Leoben: (Weiter)-Entwicklung von speziellen Werkstoffprüfungsmethoden für Keramiken, Bruchstatistik, Betreuung des Arbeitsbereiches "Mechanische Prüfung", Lehre

2004 – laufend Assistenzprofessorin am Institut für Struktur- und Funktionskeramik, Montanuniversität Leoben: Keramische Schichtwerkstoffe, Mechanische Eigenschaften von Struktur- und Elektrokeramiken, Bruchstatistik, Fraktographie

Aktuelles Arbeitsgebiet**Werkstoffprüfung und mechanische Eigenschaften keramischer Werkstoffe**

Hochleistungskeramiken sind erst seit etwa 30 - 50 Jahren im kommerziellen Einsatz. Die Werkstoffprüfung dieser Stoffe befindet sich – verglichen mit dem Stand der Technik bei

metallischen Werkstoffen – noch in den Kinderschuhen. Im Bereich der Bestimmung von Festigkeit und Zähigkeit müssen beispielsweise existierende Methoden evaluiert oder neue Methoden entwickelt werden. Dabei ist vor allem auf spezielle Eigenheiten der Keramiken wie ihre Sprödigkeit und die Abhängigkeit der Eigenschaften von der Proben- bzw. Bauteilgröße zu achten.

Die Expertise auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung von Keramiken und von Bruchuntersuchungen mittels Fraktographie kommt auch in Industrie-Gutachten und bei der Beurteilung von Schadensfällen zum Einsatz.

Bruchstatistik

Die Festigkeit von Keramiken streut erheblich und wird üblicherweise durch eine Verteilungsfunktion angegeben. Weiters ist sie vom Bauteilvolumen und der Belastungsdauer abhängig. Diese Tatsachen müssen beim Konstruieren mit Keramiken berücksichtigt durch Anwendung besonderer Strategien und Vorgangsweisen berücksichtigt werden. Diese Methoden werden laufend an neuen Werkstoffen und Werkstoffsystemen validiert und weiterentwickelt.

Keramische Schichtwerkstoffe

Um die wohlbekannte Sprödigkeit (d.h. der geringe Widerstand gegen die Ausbreitung von Rissen) von Keramiken zu vermindern werden unterschiedliche Ideen verfolgt. Unter anderem kann das Wachstum von Rissen durch einen schichtförmigen Aufbau (unter Verwendung unterschiedlicher Materialien, ähnlich wie im Ildefonso) von Bauteilen behindert werden. Die Auswirkungen von Schichtdicke, Eigenschaften wie Festigkeit, Zähigkeit, thermische Dehnung, Porosität, ... der unterschiedlichen Materialien auf die Zähigkeit, Festigkeit, die Streuung der Festigkeit und andere Eigenschaften des daraus aufgebauten Bauteils müssen experimentell und durch rechnerische Simulation untersucht werden.

Initiiert wurden diese Forschungsarbeiten durch die Teilnahme an einem von 2002 - 2006 laufenden Europäischen Research Training Network im FP5, "SICMAC" (HPRT-CT-2002-00203) in Zusammenarbeit mit Partnern aus Spanien, Deutschland, Belgien, Slowakei, Italien und Großbritannien. <http://www.unileoben.ac.at/~buero41/xforabs/SICMAC.htm>

Laufende (Forschungs-)projekte

ESIS Reference Material Testing Program

Seit mehr als 30 Jahren werden hochfeste Strukturkeramiken erforscht. Diese Arbeiten haben zu einer erheblichen Verbesserung der Werkstoffeigenschaften geführt. In mehreren wissenschaftlichen Untersuchungen an Hand von sogenannten Leitbauteilen konnte gezeigt werden, daß eine zuverlässige Auslegung mechanisch höchst beanspruchter Bauteile möglich ist. Vereinzelt haben solche Teile - beispielsweise ein Turboladerrotor aus Siliziumnitrid - auch in Massenanwendungen Verwendung gefunden. Dennoch hat die Keramik den Durchbruch zum häufig verwendeten Strukturwerkstoff noch nicht geschafft. Ein wichtiger Grund dafür ist, daß es keine konsistenten und vollständigen Datensätze für die Eigenschaften keramischer Strukturwerkstoffe gibt, so wie sie bei der Auslegung von Bauteilen benötigt werden. Dies gilt sowohl für einfache Daten wie Festigkeiten oder Zähigkeiten, aber im verstärkten Ausmaß für Zeitfestigkeiten oder Ermüdungsdaten.

Um diese Wissenslücke zu schließen wird im Rahmen der Aktivitäten der European Structural Integrity Society (ESIS) ein europäisches Forschungsprojekt betrieben, in dem für ein kommerziell erhältliches Siliziumnitrid alle Werkstoffeigenschaften bestimmt werden sollen, die für Auslegung von Bauteilen benötigt werden. Diese Daten werden erstmals einen gültigen Vergleich mit anderen, bereits kommerziell erhältlichen, Werkstoffen ermöglichen. Designstudien damit können zur stärkeren Nutzung von Keramiken in der Technik durchgeführt werden. Für die Werkstoffforschung werden durch das erstmalige Vorhandensein eines in allen Details beschriebenen keramischen Werkstoffes erhebliche Synergien erwartet.

Für die Realisierung der angestrebten Arbeiten ist ein sehr großes experimentelles Programm notwendig. Es werden genormte Standardprüfverfahren herangezogen, in einigen Fällen sind die benötigten Prüftechniken aber erst zu entwickeln. Zur effizienten Durchführung wurden die Arbeiten in 5 Teilbereichen jeweils von anerkannten internationalen Experten organisiert, wobei zwischen den 16 teilnehmenden Institutionen aus 9 europäischen Ländern entsprechend ihrer Expertise eine Arbeitsteilung vereinbart wurde. Bisher wurden mehr als 1000 Probekörper gefertigt und Festigkeiten, Zähigkeiten, Risswachstumsparameter, Verschleißeigenschaften und elastische Eigenschaften bei Raumtemperaturen und erhöhten Temperaturen bestimmt. Erste Ermüdungsversuche sind im Gange.

Mitgliedschaften

DGM Deutsche Gesellschaft für Materialkunde

ESIS European Structural Integrity Society

Scientific Community Services

Vorsitzende des Technical Committee 6 "Ceramics" der ESIS (<http://www.esisweb.org>)

Mitglied im International Advisory Board der 3rd International Conference "Fractography of Advanced Ceramics" (<http://www.imr.saske.sk/CONFER/fac2008.htm>)

Reviews von Beiträgen für internationale Fachzeitschriften und von Anträgen für Forschungsprojekte

Betreuung von Diplom- und Doktorarbeiten

Aktivitäten zur Förderung von Frauen

1999 – 2002 Vorsitzende des Arbeitskreises für Gleichbehandlungsfragen an der Montanuniversität

2004 – laufend: Ersatzmitglied des Arbeitskreises für Gleichbehandlungsfragen an der Montanuniversität

Statement „Frauen in der naturwissenschaftlich-technischen Berufen/ Forschung“

Ich denke, das Interesse an Naturwissenschaft und Technik im weitesten Sinn haben zunächst alle (kleinen) Frauen. So gesehen wären Naturwissenschaftlerinnen und Technikerinnen also selbstverständlich. Das Interesse kommt ihnen aber im Laufe des Lebens abhanden, wodurch auch immer. Die, denen es geblieben ist, und die sich auch in der Ausbildung und im Beruf weiter damit beschäftigen, stehen mitunter als "Paradiesvögel", als etwas Besonderes da, mit Auswirkungen dieses Status in negativer aber auch positiver Richtung.

Ausgewählte Publikationen

T. Lube, J. Pascual Herrero, F. Chalvet, G. de Portu: "Effective Fracture Toughness in Al_2O_3 - $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ Laminates", *Journal of the European Ceramic Society* **27** [2-3] (2007), 1449-1453

T. Lube, J. Dusza: "A Silicon Nitride Reference Material - A Testing Program of ESIS TC6", *Journal of the European Ceramic Society* **27** [2-3] (2007), 1203-1209

T. Lube: "Mechanical Properties of Ceramic Laminates", *Key Engineering Materials* **333** (2007), 87-96

J. Pascual Herrero, F. Chalvet, T. Lube, G. de Portu: "Strength Distributions in Ceramic Laminates", *Materials Science Forum* **492-493** (2005), 581-586

R. Bermejo, L. Llanes, M. Anglada, P. Supancic, T. Lube: "Thermal Shock Behavior of an $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ Multilayered Ceramic with Residual Stresses due to Phase Transformations", *Key Engineering Materials* **290** (2005), 191-198

T. Lube: "A Knoop-Indentation Method for R-Curve Determination", *Fracture Mechanics of Ceramics* **13** (2002), 447-456

T. Lube: "Investigation on the Stable Crack Growth of Indentation Cracks", in: J. G. Heinrich, F. Aldinger (Eds.), *Ceramic Materials and Components for Engines*, Wiley-VCH, Weinheim, 2001, ISBN 3-527-30416-9, 121-126

T. Lube: "Indentation Crack Profiles in Silicon Nitride", *Journal of the European Ceramic Society* **21** [2] (2001), 211-218

R. Danzer, T. Lube, P. Supancic: "Monte-Carlo Simulations of Strength Distributions of Brittle Materials - Type of Distribution, Specimen- and Sample Size", *Zeitschrift für Metallkunde* **92** [7] (2001), 773-783,

T. Lube, M. Manner, R. Danzer: "The Miniaturisation of the 4-Point Bend-Test", *Fatigue Fracture of Engineering Materials and Structures* **20** [11] (1997), 1605-1616

Eine Liste aller Publikationen ist unter

<http://www.unileoben.ac.at/~buero41/Download/Listen/Literatur.pdf> zu finden.

Patente

R. Danzer, T. Lube, P. Supancic, M. Damani, A. Börger, R. Binder: "Verfahren und Einrichtung zur Bestimmung der Bruchfestigkeit von spröden Werkstoffen", Patent AT 411 714 B, Austria, 2004

Weiterführende Links

<http://www.unileoben.ac.at/~buero41/Personen/TanjaLube.htm>