

Dr. rer. nat. Žaklina Burghard



Im Forschungsbereich bioinspirierte Synthese und Charakterisierung von nanostrukturierten papierähnlichen Verbundmaterialien auf Oxidbasis, welche die strukturellen Design-Prinzipien von Biomineralien imitieren. Der Schwerpunkt der Forschung liegt auf mechanisch stabilen Materialien für die Anwendung als Aktuatoren, Sensoren und elektrochemische Energiespeicher.

E-mail: zaklina.burghard@imw.uni-stuttgart.de

Beruflicher Werdegang

- seit 2006 **Gruppenleiterin**, Fakultät für Chemie, Institut für Materialwissenschaft, Lehrstuhl für Chemische Materialsynthese, Universität Stuttgart, Deutschland.
mit Lehrtätigkeit, z.B. Übungen Materialwissenschaft (Masterstudiengang); Synthesis and Properties of Ceramic Materials, Seminar Materialwissenschaft (Bachelor- & Masterstudiengang).
- 2004–2006 **Postdoktorandin**, Max Planck Institut für Metallkunde, Pulvermetallurgischen Labor, Stuttgart, Deutschland.

Akademischer Werdegang

- 2001–2004 **Doktorandin der Naturwissenschaften**, Fakultät für Chemie, Universität Stuttgart, Deutschland.
Thesis: Behavior of glasses and polymer derived amorphous ceramics under contact stress.
- 1995–1999 **Master of Science**, Fakultät für Technologie und Metallurgie, Universität Belgrad, Serbien.
Thesis: The influence of SiC particles on the microstructure and mechanical properties of metal matrix composites.
- 1987–1995 **Diplom-Ingenieurin für Chemie und Biochemie**, Fakultät für Technologie und Metallurgie, Universität Belgrad, Serbien.
Thesis: Thermodynamic and exergy analysis of condenser with condensation in the pipes.

Forschungsprojekte

- 2014–2016 BioMatS-16, Selbstwachsende Nanopiezoaktorik; Ein bioinspirierter Ansatz, Baden-Württemberg Stiftung (BWS).
- 2014–2016 BU 2713/2-1, Synthese und Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von aufgerollten Nanokompositen als Modell von Schwammnadeln, Deutsche Forschungsgesellschaft (DFG).
- 2011–2016 BI 469/17, Synthesis and characterization of paper-like, nanostructured electrodes for advanced secondary batteries, DFG.
- 2009–2012 BI 469/15-1, Biologische Erzeugung von Oxidkeramiken; In vivo und in vitro Synthesen von Oxidkeramiken, DFG.
- 2008–2010 BI469/14-2, Nanomechanical characterisation of multilayered organic-inorganic composite films produced by bioinspired processing routes (zweite Projektlaufzeit), DFG.
- 2006–2008 AL384/37-1, Nanomechanical characterisation of multilayered organo-inorganic composite films produced by bioinspired processing routes (erste Projektlaufzeit), DFG.

- 2005–2008 BI 469/10, Synthesis and property characterization of precursor-derived ceramics reinforced by functionalized single-wall carbon nanotubes, DFG.
- 2005–2008 I-810-236.10, Ti alloy scaffolds with hierarchical pore structure and tailored mechanical and osteogenic properties using monolayer coatings–immobilized biomolecules, German-Israeli-Foundation (GIF).

Ausgewählte Publikationen

Z. Burghard, A. Leinweber, P. A. Van Aken, et al., Hydrogen bond reinforced vanadia nanofiber paper of high stiffness, *ADVANCED MATERIALS*, 25, 2468, (2013).

M. L. Lemloh, Z. Burghard, J. B. Forien, et al., Low Mg/Ca ratio alters material properties in sea urchin larvae skeleton, *BIOINSPIRED, BIOMIMETIC and NANOBIO MATERIALS*, 2, 28, (2012).

D. Santhiya, Z. Burghard, C. Greiner, et al., Bioinspired Deposition of TiO₂ Thin Films Induced by Hydrophobins, *LANGMUIR*, 26, 6494,(2010).

Z. Burghard, L. Zini, V. Srot, et al., Toughening through nature adapted nanoscale design, *NANO LETTERS*, 9, 4103, (2009).

Z. Burghard, A. Tucic, L.R.H. Jeurgens, et al., Nanomechanical properties of bioinspired organic inorganic composite films, *ADVANCED MATERIALS*, 19, 970, (2007).

Ausgewählte Medienpräsenz

- Internet American Ceramic Society - Role of hydrogen bonds in extremely flexible vanadium oxide nanofiber paper
Materials views (VCH-Wiley) - Tough and pliable: a paper-like ceramic
- Zeitschriften Medizin und Technik 03/13 - Keramik zum Falten
Architekturmagazin „Just de_tiles“ (06/13) - Keramikpapier zum Falten
Standortmagazin der Region Stuttgart - Keramik zum Knautschen
- Interviews Deutschlandradio (04.06.2013) - Forschung aktuell - Keramik zum Falten
Materials Today (05.08.2013) - Podcast: Ceramic Paper

Patente

2012

Z. Burghard, J. Bill, S. Deenan, Process for deposition of thin layers of metal oxides, 20120202068 (2012). Diese Patentanmeldung beinhaltet einen Prozess zur Abscheidung von Metalloxiden (z.B. Titandioxid) in Form einer dünnen Schicht auf einem Substrat, mithilfe eines Biopolymer-Templats, insbesondere eines Hydrophobins. BASF GmbH, Universität Stuttgart, Max Planck Gesellschaft.

Wissenschaftliche Nachwuchsarbeit

Betreuung von Abschlussarbeiten: Master(5), Bachelor(7), Diplom(8), Doktoranden(3).

Organisation einer wöchentlichen wissenschaftlichen Austauschrunde.

Berufliche Tätigkeit und Zukunftsvisionen

Als Materialwissenschaftlerin beschäftige ich mich seit längerem mit dem mikroskopischen Aufbau und den daraus resultierenden mechanischen Eigenschaften unterschiedlicher Biomaterialien einschließlich Perlmutter, Seeigelstacheln oder Schwammnadeln. Dabei konnte ich den Zusammenhang zwischen der Struktur dieser Materialien auf der Nanometerskala und den in ihnen wirksamen mechanischen Verstärkungsmechanismen klären. Durch Übertragung der von der Natur optimierten Strukturprinzipien in das Gebiet der bioinspirierten Materialsynthese gelang es mir unter anderem, nanostrukturierte Keramik-Papiere mit Dicken im Mikrometerbereich herzustellen. Aufgrund ihrer hierarchischen Architektur können die Papiere nahezu beliebig gebogen und sogar gefaltet werden. Zugleich weisen sie eine einzigartige Kombination guter elektrischer Leitfähigkeit und der Fähigkeit zur Ioneninterkalation auf.

Für die Zukunft sehe ich die Materialwissenschaft herausgefordert, neuartige Materialien für den Bereich erneuerbare Energien zu entwickeln. Es ist meine Vision, bioinspirierte Elektrodenmaterialien für Batterien herzustellen und zu optimieren. Das Ziel besteht darin, nicht nur die Elektroden, sondern alle Batteriekomponenten aus einem flexiblen, papierartigen Material herzustellen, und die einzelnen Komponenten ähnlich wie in biologischen Strukturen fein aufeinander abzustimmen. Hierzu untersuche ich gemeinsam mit meiner Arbeitsgruppe, die aus drei Doktoranden und einem Masterstudenten besteht, papierartige Elektrodenmaterialien aus oxidischen Nanostrukturen (z.B. V_2O_5 , SnO_2 Nanodrähte und -schichten sowie $LiMnPO_4$ Nanodrähte) als Ladungsspeicherkomponenten, sowie Graphenschichten als Komponente zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit.