



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN

**ifWW**  
Institut für Werkstoffwissenschaft  
materials science

Fakultät Maschinenwesen

# Institut für Werkstoffwissenschaft **ifWW**

## 2015/16



# **Inhalt**

<b>Vorwort.....</b>	<b>2</b>
<b>Struktur des IfWW.....</b>	<b>3</b>
Professur für Biomaterialien.....	4
Professur für Materialwissenschaft und Nanotechnik.....	8
Professur für Pulvermetallurgie, Sinter- und Verbundwerkstoffe.....	12
Professur für Werkstofftechnik.....	18
Professur für Werkstoffmechanik und Schadensfallanalyse.....	23
Professur für Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe.....	26
Professur für Polymerwerkstoffe und Elastomertechnik.....	31
Juniorprofessur für Elastomere Werkstoffe.....	33
Professur für Werkstoffsynthese und Analytik.....	36
Professur für Metallische Werkstoffe und Metallphysik.....	39
<b>Lehrveranstaltungen.....</b>	<b>43</b>
<b>Forschungsprojekte.....</b>	<b>48</b>
<b>Dissertationen.....</b>	<b>55</b>
<b>Tagungen und Veranstaltungen.....</b>	<b>59</b>
<b>Publikationen.....</b>	<b>60</b>

## **Vorwort**

Liebe Leserin, lieber Leser,

die additive Fertigung, die oftmals schon als Revolution in der Fertigungstechnik bezeichnet wird, befindet sich heute mit rasantem Tempo auf dem Weg in die industrielle Anwendung. Das Institut für Werkstoffwissenschaft leistet mit seinen Kompetenzen im Bereich der Pulvermetallurgie sowie der Werkstoff- und Prozesstechnologie insbesondere für metallische und keramische Werkstoffe wichtige Beiträge zu grundlegenden und anwendungsrelevanten werkstoffwissenschaftlichen Fragestellungen. Unterstützt werden die Aktivitäten durch Verbund-Forschungsvorhaben im Rahmen des Projektes AGENT-3D „Additiv-generative Fertigung“, das im Rahmen des Förderprogramms Zwanzig20 vom BMBF mit bis zu 45 Mio. Euro Fördermitteln unterstützt wird und von Dresden aus initiiert wurde und nun koordiniert wird. Mit mehr als 100 Partnern, weit überwiegend aus der Industrie, bildet das AGENT-3D-Konsortium eine europaweit einzigartige Allianz für Forschung, Innovation und Wachstum in dem wichtigen Zukunftsfeld moderner Fertigungs- und Werkstofftechnik.

Die Dresdner Materialwissenschaft und Werkstofftechnik leistet darüber hinaus mit ihrer engen Verzahnung zwischen universitärer und außeruniversitärer Forschung und der Kooperation mit Unternehmen der Privatwirtschaft seit jeher wichtige Beiträge zur Entwicklung neuer Materialien und deren werkstofftechnischer Umsetzung in innovative Produkte.

Das Institut für Werkstoffwissenschaft, seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, aber nicht zuletzt Studierende und Absolventen, werden auch in Zukunft ihren Beitrag dazu leisten, die Grenzen der Technik durch immer weitere Werkstoffinnovationen zu verschieben! Wir würden uns sehr freuen, dieses anspruchsvolle Vorhaben mit Ihnen gemeinsam vorantreiben zu dürfen.

Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern eine anregende Lektüre!



Prof. Dr.-Ing. Christoph Leyens  
Direktor des IfWW

# Institut für Werkstoffwissenschaft



Professur für Biomaterialien Professur für Materialwissenschaft und Nanotechnik	The logo for 'MAX BERGMANN center of biomaterials dresden' features a stylized 'M' icon on the left, followed by the text 'MAX BERGMANN' in a bold, sans-serif font and 'center of biomaterials dresden' in a smaller font below it.
Professur für Pulvermetallurgie, Sinter- u. Verbundwerkstoffe Professur für Werkstofftechnik Professur für Werkstoffmechanik und Schadensfallanalyse Professur für Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe	The logo for 'Fraunhofer' features a stylized green and white icon on the left, followed by the text 'Fraunhofer' in a bold, sans-serif font.
Professur für Polymerwerkstoffe und Elastomertechnik Juniorprofessur für Elastomere Werkstoffe Professur für Werkstoffsynthese und Analytik Professur für Metallische Werkstoffe und Metallphysik	The logo for 'Leibniz-Gemeinschaft' features the word 'Leibniz' in a large, stylized, cursive script font, with 'Leibniz-Gemeinschaft' in a smaller, sans-serif font below it.

Institutsdirektor Prof. Dr.-Ing. Christoph Leyens  
Büro: Helmholtzstr. 7, Berndt-Bau, BER 24  
Tel. / Fax: (0351) 463-42480/ -42482  
Email: materials@mailbox.tu-dresden.de

Oberingenieurin Frau Dr.-Ing. Birgit Vetter  
Büro: Helmholtzstr. 7, Berndt-Bau, BER 21/17  
Tel. / Fax: (0351) 463-37009/33743 / -42482  
Email: birgit.vetter@tu-dresden.de

Postanschrift Technische Universität Dresden  
Fakultät Maschinenwesen  
Institut für Werkstoffwissenschaft  
01062 Dresden

# Professur für Biomaterialien

## Prof. Dr. Hans-Peter Wiesmann

Büros:           Helmholtzstr. 7, BER 101  
                  Budapester Str. 27, MBZ 306  
Tel.:            (0351) 463-42509, -39410  
Fax:             (0351) 463-37129, -39401  
Email:          hans-peter.wiesmann@tu-dresden.de  
Sekretariat:    Frau Margit Frenzel (BER)  
                  Frau Marita Keil (MBZ)



© Christian Hüller

### Seniorprofessor

Prof. Dr.-Ing. habil. Hartmut Worch

### Wiss. Mitarbeiter (Haushaltsstellen):

Dr.-Ing. Ute Bergmann  
Dr. rer. nat. Thomas Hanke  
Dr. rer. nat. Vera Hintze  
Dipl.-Phys. Axel Mensch  
Dr.-Ing. Jörg Neunzehn  
Prof. Dr. rer. nat. et Ing. habil. Dieter Scharnweber

### Techn. Mitarbeiter (Haushaltsstellen):

Ing. Katja Galle  
Dipl.-Ing. Silvia Mühle

### Mitarbeiter (Drittmittel):

19 Wiss. Mitarbeiter, davon 5 Doktoranden  
5 Techn. Mitarbeiter  
12 Stud. Hilfskräfte

Drittmittel 2015: 1.471.152,00 EUR

## **Kurzbeschreibung:**

### AG Korrosion und Oberflächen

Die Arbeitsgruppe bearbeitet Themen zur Entwicklung und Prüfung von funktionellen Oberflächenbeschichtungen sowie Problemstellungen aus dem Bereich der Korrosion und des Korrosionsschutzes von Metallen.

Schwerpunkte liegen auf der Entwicklung polarer Oberflächenbeschichtungen, der Herstellung und Immobilisierung elektrisch aktiver Partikel sowie der biomimetischen Adaption funktioneller Strukturen und deren Charakterisierung.

Die Problemstellungen werden mit interdisziplinären Untersuchungsmethoden aus Werkstoffwissenschaft, Elektrochemie und Biochemie bearbeitet. Die Arbeitsgruppe verfügt über messtechnische Möglichkeiten zur Erfassung von Vereisungseigenschaften wie Gefrierpunktsenkung und Eisadhäsion sowie zur Charakterisierung polarer und elektrochemischer Oberflächeneigenschaften.

## AG Biomimetische Materialien und Biomaterialanalytik

Die Schwerpunkte der AG BMBA liegen bei der Entwicklung und Charakterisierung biomimetisch inspirierter Hybridmaterialien aus organischen und anorganischen Komponenten, hauptsächlich einem Dreistoffverbundwerkstoff aus Silikat, Kollagen und Calciumphosphatphasen, für den Knochenersatz sowie textiler Trägerstrukturen aus Chitosan-Filamentgarnen für das Tissue Engineering von Weich- und Hartgewebe. Im Zusammenhang mit diesen Entwicklungen werden Untersuchungen zur Biomineralisation anhand von ausgewählten natürlichen Vorbildern durchgeführt. Weitere Schwerpunkte liegen bei der Untersuchung zur Auswirkung der Aufnahme von Nanopartikeln sowie aromatischen Molekülen auf das Verhalten von Gewebszellen sowie dem Imaging von Biomaterialien und Gewebszellen mittels konfokaler Laser-Scanning-Mikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, TIRF-Mikroskopie, Atomkraft- und Rasterelektronenmikroskopie.

## AG Biomaterial-Entwicklung

Die Arbeitsgruppe ist im Bereich Bio Surface-Engineering schwerpunktmäßig in folgenden Themenstellungen aktiv

- Verfahren für die Immobilisierung biologisch aktiver Moleküle auf Biomaterialoberflächen
- Matrix-Engineering zur Erzeugung artifizierender extrazellulärer Matrices für die definierte Kommunikation mit Zellen
- Biochemisches und physikalisches Design der zellulären Mikroumgebung zur Einflussnahme auf Prozesse der Stammzellendifferenzierung
- Charakterisierung molekularer Wechselwirkungen zwischen Proteinen und polymeren Zuckermolekülen sowie von Oberflächenzuständen.

Dabei nutzen wir, ausgehend von im breitesten Sinne materialwissenschaftlichen Herangehensweisen, ein breites Spektrum an biochemischen, biophysikalischen und zellbiologischen Methoden zur Charakterisierung der Wechselwirkungen zwischen Biomaterialien und biologischen Systemen.

## AG Dentale Werkstoffe und Nanoanalytik

Der Forschungsfokus der Arbeitsgruppe „Dentale Werkstoffe und Nanoanalytik“ liegt hauptsächlich auf

- der Biokompatibilitätsprüfung dentaler Werkstoffe und Materialien zur Geweberegeneration mittels 2D- und 3D-Zellkulturtests mit unterschiedlichen Gewebezelltypen,
- der Werkstoffoberflächenanalytik und Untersuchung biologischer Proben, insbesondere mittels elektronenmikroskopischer Verfahren,
- sowie der Entwicklung und Testung unterschiedlicher Strategien zur oralen Geweberegeneration und für das orale Tissue Engineering.

Die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Arbeitsgruppe haben zudem vielfältige Aufgaben in der Lehre und in der Lehrorganisation wahrgenommen.

## **In vitro-Untersuchung bioaktiver Materialien aus Krebs-Gastrolithen für den Knochenstoffwechsel**

BMBF-Projekt im Rahmen des Bio-Disc 7 Programmes zur Zusammenarbeit mit Israel

*Dipl.-Ing. B. Kruppke, Dr. Jana Farrack, Dr. Thomas Hanke (P.I.)*

Das Ziel des Vorhabens besteht darin, ein Knochenersatzmaterial zu entwickeln, das bei überkritischen Defekten bzw. Frakturen nicht nur Stütz- und Stabilisierungsfunktionen übernimmt, eine Leitstruktur für das Knochenwachstum darstellt, sondern direkt in die Knochenbildung eingreift und sie fördert. Das Grundprinzip des Vorhabens ist die schnelle Verfügbarmachung von Calciumionen zur anabolen Stimulation des Knochenwachstums in der Umgebung des in die Frakturzone implantierten Knochenersatzmaterials.

Die von den israelischen Partnern identifizierten und isolierten Proteine aus der Hemolymphe, den Gastrolithen oder der Cuticula des Süßwasserkrebse *C. quadricarinatus* zeigen Fähigkeiten Chitin, Calcium oder beides zu binden, was zu einer stabilen Bildung von amorphem Calciumcarbonat (ACC) beitragen kann. Genutzt werden können sowohl vollständige Proteine als auch Proteinfragmente, d.h. Peptide, die in die Strukturierung der natürlichen Chitinmatrix und ACC-Abscheidung *in vivo* einbezogen sind. Mit deren Hilfe sollen neuartige ACC-haltige Chitin-Protein-Matrizes hergestellt werden.

Gegenüber den zurzeit üblichen artifiziellen Knochenersatzmaterialien ist die angestrebte Ausnutzung der Beeinflussung des extrazellulären Calciumionenhaushalts in der Heilungszone durch Modifikatoren der Knochenersatzmaterialien innovativ. Besonders die verstärkte Nutzung von amorphen Calciumcarbonatphasen (ACC) statt den üblichen Calciumphosphatphasen (z.B. HAP,  $\beta$ -TCP) zur Regulation der extrazellulären Calciumionenkonzentration ist ein innovativer Ansatz, da sie Pendant zu den natürlichen Calciumcarbonatspeichern, z.B. den Gastrolithen, darstellen, die im Falle der Häutung von Krebstieren für die schnelle Mineralisierung der Cuticula und Härtung der neuen Panzer sorgen, indem sie schnell Calcium freisetzen. Darüber hinaus stellt die Verwendung von Proteinen bzw. Peptiden, die gleichzeitig Chitin- und Calciumbindungsdomänen aufweisen, eine Neuheit für die Entwicklung calciumbindender und -freisetzender von Chitin- oder Chitosan-basierter Scaffolds dar. Ein ähnlicher Ansatz ist bisher nicht bekannt.

In der Professur Biomaterialien erfolgt der Einbau der Peptide in speziell dafür neu entwickelte Chitin- oder Chitosan-Scaffolds. Die Peptide selbst und die mit ihnen modifizierten Knochenersatzmaterialien werden in Zellkulturversuchen auf Ihre Wirkung auf Osteoblasten und Osteoklasten untersucht. Es werden sowohl Mono- als auch Co-Kulturen verwendet, um den Einfluss auf die Zellinteraktion zu belegen.

## Innovative korrosionsbeständige Ofenwandkonstruktionen von Hochtemperaturanlagen für die Verbrennung von Sekundärbrennstoffen, insbesondere in der Zement- und Kalkindustrie (IKOSEZ)

M. Sc. Anja Kieseewetter, Dr.-Ing. Michael Thieme, Dr.-Ing. Ute Bergmann, Sen.-Prof. Hartmut Worch

Innerhalb des Gesamtvorhabens IKOSEZ (7 Projektpartner) wird im IfWW das Teilprojekt „Ofenmantelkorrosion“ bearbeitet. Das Projekt wird im BMBF-Rahmenprogramm „MatResource – Materialien für eine ressourceneffiziente Industrie“ gefördert. Das Teilprojekt der TU Dresden steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem seit Kurzem erfolgenden Einsatz von Sekundärbrennstoffen. Sekundärbrennstoffe verursachen durch ihre hohen Konzentrationen an flüchtigen und aggressiven Salzen an der Innenwand eines stählernen Ofenmantels erhebliche Korrosionsschäden. Im Projekt werden die am Stahlmantel ablaufenden Korrosionsvorgänge hinsichtlich ihrer *Bedingungen, Verläufe und Mechanismen* näher charakterisiert, und zwar sowohl retrospektiv als auch in situ. Die Verfolgung der Prozesse in situ während des Ofenbetriebes und der Stillstandszeiten ist dabei eine neuartige und aussagekräftige, wenn auch risikobehaftete Herangehensweise. Die Abläufe der Korrosionsvorgänge sollen für ein vertieftes Verständnis in *Laborexperimenten* nachgestellt werden. Schließlich zielen die Arbeiten darauf ab, *effektive Korrosionsschutzmaßnahmen* zu erarbeiten.

Ziel der Untersuchungen ist es, Aussagen über differenzierte Zusammensetzungen von Korrosionsproduktschichten aus unterschiedlichen Entnahmestellen der Prozesskette zu erhalten (siehe Bild 1) und Auswirkungen von zwischenzeitlichen Stillstandszeiten bewerten zu können. Korrosionsproduktschichten werden nach 6- und 24-monatiger sowie 18-jähriger Exposition hinsichtlich ihrer Rostphasen analysiert. Die durch Einsatz von Röntgendiffraktometrie, IR- und Raman-Spektrometrie sowie Mößbauer-Spektrometrie aufgefundenen Rostphasen sind Fe(III)-Verbindungen, wie Hämatit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ), Goethit ( $\alpha\text{-FeOOH}$ ), Akaganeit ( $\beta\text{-FeOOH}$ ) und Lepidokrokit ( $\gamma\text{-FeOOH}$ ). An anderer Expositionsstelle wird auch Magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) nachgewiesen, was wiederum Aussagen über die Verfügbarkeit von Sauerstoff in der gesamten Anlage zulässt.

Eine der zu Korrosionsschutzzwecken eingesetzten Dreifach-Epoxidharz-Beschichtungen zeigt über 24 Monate hinweg ein sehr gutes Verhalten, was auch durch angeschlossene EIS-Messungen bestätigt werden kann. IR-spektroskopisch lässt sich nachweisen, dass bei höherem Sauerstoffüberschuss zwar chemische Veränderungen eintreten, diese aber auf den unmittelbaren Oberflächenbereich der Schutzschicht beschränkt bleiben.



Bild 1  
Zementherstellungsanlage des Projektpartners Opterra Karsdorf GmbH

## Professur für Materialwissenschaft und Nanotechnik

### Prof. Dr. Gianaurelio Cuniberti

Büros: Hallwachsstr. 3, HAL 113A  
Budapester Str. 27, MBZ 302  
Tel.: (0351) 463-31420, -39420  
Fax: (0351) 463-31422  
Email: g.cuniberti@tu-dresden.de  
Sekretariat: Frau Sylvi Katzarow (HAL)  
Frau Manuela Merkel (HAL)  
Frau Marita Keil (MBZ)  
office@nano.tu-dresden.de



#### Wiss. Mitarbeiter (Haushaltsstellen):

Dr. rer. nat. Larysa Baraban  
Dr. rer. nat. Manfred Bobeth  
Dr. Andrea Benassi  
M. Sc. Linda Deutscher  
Dipl.-Ing. Hagen Eckert  
Dipl.-Ing. Stephanie Klinghammer  
M. Sc. Julian Schütt  
Dr. rer. nat. Julian Thiele

#### Mitarbeiter (Drittmittel):

47 Wiss. Mitarbeiter, davon 27 Doktoranden  
1 Techn. Mitarbeiter  
14 Stud. Hilfskräfte

Drittmittel 2015: 2.640.692,00 EUR

#### **Kurzbeschreibung:**

Die Professur befasst sich schwerpunktmäßig mit Nanomaterialien, die sich über verschiedene Größenordnungen erstrecken: vom einzelnen Molekül bis hin zu komplexen supramolekularen Systemen. Dabei sind das Zusammenspiel und die Vereinigung von Fachwissen verschiedenster Disziplinen (Physik, Chemie, Werkstoffwissenschaft und Biologie) sowie die Anwendung sowohl theoretischer als auch experimenteller Methoden von essentiellem Vorteil. Auf diese Weise können wir zusammengesetzte, in vielen Fällen von biologischen Strukturen abgeleitete, supramolekulare Materialien optimal untersuchen, ausgehend von ihren kleinsten molekularen Bestandteilen bis hin zu Netzwerkbildungen im makroskopischen Bereich.

Die Ergebnisse dieser hochaktuellen Fragestellungen finden Eingang in zahlreiche Anwendungen, beispielsweise bei der Erforschung von Materialien mit intrinsischer molekularer selbstassemblierter Komplexität für die Elektronik von morgen, der Entwicklung von Sensoren für die permanente Datenerfassung im Medizin- und Umweltbereich, der Synthese von neuartigen thermoelektrischen Materialien für die Stromerzeugung aus Temperaturgradienten und nicht zuletzt der rechen-gestützten Modellierung von Implantaten auf Basis der Simulation von Wachstumsprozessen in Gewebe.



### **Lingnerpodium "Die globalisierte Wissenschaft"**

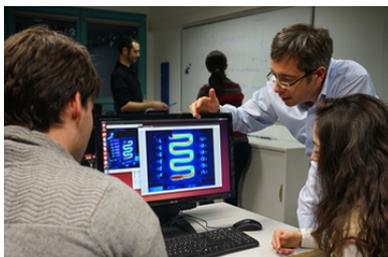
Am 25. März 2015 fand im Lingnerschloss ein Podiumsgespräch mit namhaften Dresdner Wissenschaftlern, darunter Prof. Cuniberti, zur internationalen Vernetzung moderner Forschung statt. Ausgehend von einer skizzenhaften Bestandsaufnahme der heute in Ostdeutschland führenden Dresdner Forschungslandschaft und ihrer gezielten Entwicklung in den letzten beiden Jahrzehnten wurde in dem Podium sowohl über die Strukturen heutiger Wissenschaftsförderung wie ihre internationale Vernetzung gesprochen. Dabei kam es darauf an, einerseits die komplexe "Wissenschaftliche Welt" möglichst anschaulich als Teil unserer modernen Gesellschaft nachvollziehbar zu machen und andererseits über Attraktivität und "Fremdenfeindlichkeit" der Kulturstadt Dresden nachzudenken.



### **Eleonore Trefftz-Gastprofessorin**

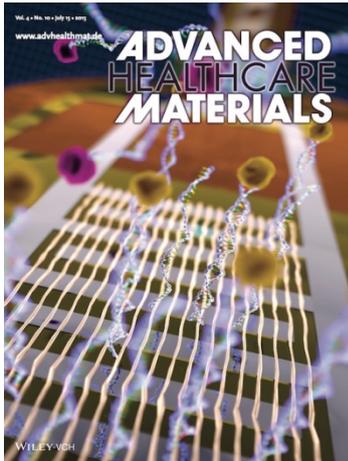
Prof. Ross Rinaldi von der Univeristà del Salento in Lecce (Italien) besuchte uns im Sommer 2015 zusammen mit ihrer Mitarbeiterin Dr. Stefania D'Agostino.

Ross Rinaldi machte 1991 ihren Abschluss in Physik an der Universität von Bari. 1993 erhielt sie den Preis der Italienischen Physik-Gesellschaft für den besten Nachwuchsforscher. Ihren Dokortitel erhielt sie 1994. Bis 1999 arbeitete sie dann in der Abteilung für Materialwissenschaft der Universität Lecce, 2001 wurde sie dort zur Physik-Professorin berufen.



### **Das „Labor im Computer“**

Die vom Dresden Center for Computational Materials Science (DCMS) unter der Leitung von Prof. Gianurelio Cuniberti koordinierte ESF-Nachwuchsforschergruppe „Computer-Simulationen für das Materialdesign“ (CoSiMa) nahm ihre Arbeit auf. Das für den Zeitraum von September 2015 bis August 2018 geförderte Vorhaben mit einem Gesamtvolumen von ca. 2,1 Millionen Euro wird unter der Beteiligung von zwölf Professuren der TU Dresden in enger Kooperation mit vier außeruniversitären Forschungsinstituten der Fraunhofer-Gesellschaft und der Leibniz-Gemeinschaft sowie der TU Chemnitz realisiert. Insgesamt sind zehn Nachwuchswissenschaftler in diesem hochgradig vernetzten Verbundprojekt tätig und widmen sich aktuellen praxisnahen Fragestellungen der rechnergestützten Materialforschung.



### Cover-Bild zeigt Arbeit der Professur

Im Mai 2015 erschien die renommierte Fachzeitschrift *Advanced Healthcare Materials* mit einem Coverbild, das die Ergebnisse unserer Arbeit illustriert. Der zusammen von Daniil Karnaushenko, Bergoi Ibarlucea, Sanghun Lee, Gungun Lin, Larysa Baraban, Sebastian Pregl, Michael Melzer, Denys Makarov, Walter M. Weber, Thomas Mikolajick, Oliver G. Schmidt und Gianarelio Cuniberti unter dem Titel "Light Weight and Flexible High-Performance Diagnostic Platform" veröffentlichte Artikel präsentiert unsere Aktivitäten zur Entwicklung und Herstellung einer flexiblen und hochsensitiven elektronischen Diagnoseplattform, deren Funktionsweise am Beispiel des Vogelgrippe-Virus H1N1 aufgezeigt wird.

[*Advanced Healthcare Materials* **4**, 1517-1525 (2015)]



### Lange Nacht der Wissenschaften 2015

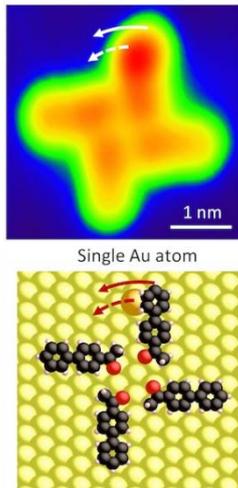
Wie seit einigen Jahren präsentierte unsere Professur in der Hallwachsstraße wieder ein spannendes Angebot, diesmal unter dem Titel „Die fabelhafte Welt des Kleinen: Ein Blick in die Nanotechnologie.“ Unsere Besucher bastelten dabei Moleküle im Computer und im Modell, bestaunten einen interaktiven Demonstrator für ein tröpfchenbasiertes mikrofluidisches System und weitere spannende Experimente zum Magnetismus auf der Makro- und Nanoskala. Vielen Dank den Helferinnen und Helfern in der Hallwachsstraße und unseren Gästen für ihr Interesse. Bis zur nächsten Langen Nacht!



### Linde-Award 2015 für Natalie Haustein

Am 4. Juli 2015 wurde unsere frühere Diplomandin Natalie Haustein für ihre herausragende Diplomarbeit „Microfluidic alignment of silicon nanowires for the fabrication of single-nanowire field effect transistors“ mit dem Linde Award 2015 ausgezeichnet, der für herausragende Studien- und Abschlussarbeiten auf dem Gebiet Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen vergeben wird.

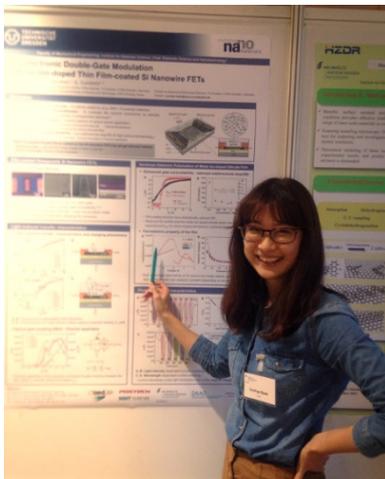
Natalie entwickelte in ihrer Arbeit ein neuartiges Verfahren zur gezielten und gesteuerten Anordnung von Silizium-Nanodrähten, das auf dem Einschluss dieser Drähte in einem System von mikrofluidischen Kanälen basiert.



## Research Highlight in Nature Materials

Ein im Jahr 2015 von unserer Professur publizierter Artikel in der Fachzeitschrift ACS Nano wurde als Research Highlight in Nature Materials präsentiert. Die von Robin Ohmann, Jörg Meyer, Anja Nickel, Jorge Echeverria, Maricarmen Grisolia, Christian Joachim, Francesca Moresco und Gianaurelio Cuniberti unter dem Titel "Supramolecular Rotor and Translator at Work: On-Surface Movement of Single Atoms" veröffentlichte Arbeit beschreibt, wie eine elektronisch angetriebene supra-molekulare Struktur einzelne Atome als Ladung transportieren kann.

[ACS Nano 9, 8394–8400 (2015)]



## Posterpreis für Eunhye Baek

Der jährliche Workshop der International Helmholtz Research School for Nanoelectronic Networks (NANONET) bringt deren Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit international führenden Experten auf dem Gebiet der Mikro- und Nanoelektronik zusammen. Beim diesjährigen Treffen wurde die Präsentation unserer Doktorandin Eunhye Baek zum Thema "optoelectronic double-gate modulation in metal ion-doped thin film-coated Si Nanowire FETs" mit dem Posterpreis des NANONET ausgezeichnet. In ihrer Arbeit wird gezeigt, dass die Polarisationscharakteristika eines mit Metallen gedopten Silikatfilms die Kontrollierbarkeit des Gates in solchen Bauteilen drastisch erhöht. Zusätzlich konnte Eunhye zeigen, dass die Transistoren selektiv von einem lichtinduzierten bzw. einem elektrischen Gatepotential moduliert werden können. Diese Bauteile können als Photodetektoren Anwendung finden: sie zeigen eine lineare und hochsensitive Antwort abhängig von der Wellenlänge und der Lichtintensität.

# Professur für Pulvermetallurgie, Sinter- und Verbundwerkstoffe

## Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback

Büros:           Helmholtzstr. 7, BER 205  
                  Winterbergstr. 28, IFAM A320  
Tel.:            (0351) 463-32756, 2537-300  
Mobil:          +49-172-8261194  
Fax:            (0351) 463-33207, 2537-399  
Email:          bernd.kieback@tu-dresden.de  
Sekretariat:   Frau Carina Dimter



### Wiss. Mitarbeiter (Haushaltsstellen):

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Bauch  
Dr. rer. nat. Beate Bergk  
Dipl.-Ing. Johannes Trapp  
Dr.-Ing. Dietmar Wünsche

### Techn. Mitarbeiter (Haushaltsstellen):

Uwe Gutsche  
Petra Lutze

### Mitarbeiter (Drittmittel):

5 Wiss. Mitarbeiter, davon 4 Doktoranden

Drittmittel 2015: 380.952,00 EUR

### **Kurzbeschreibung (Schwerpunkte):**

- Grundlagen der Sintervorgänge in metallischen Systemen
- Untersuchung und Simulation der Materialtransportprozesse beim feldaktivierten Sintern metallischer Werkstoffe (Spark Plasma Sintern)
- Nanostrukturierte Metallhydridsysteme mit hoher Wasserstoff-Speicherkapazität und in-situ-Diagnostik der Be- und Entladekinetik
- Entwicklung effizienterer Elektrodenmaterialien für die Wasserstoffsynthese
- Degradierbare metallische Werkstoffe für medizinische Anwendungen
- Pulvermetallurgische Herstellungsprozesse für High Entropy Alloys
- Hochporöse metallische Werkstoffe durch Einsatz von Metallfasern und textilen Verarbeitungstechniken
- Thermoelektrische Werkstoffe auf der Basis von Magnesium- und Mangansiliciden
- Untersuchungen zu metallischen Unlegierungen (Zwangslösung nicht löslicher Elemente)

Die Forschungen der Arbeitsgruppen in der Professur Pulvermetallurgie, Sinter- und Verbundwerkstoffe werden durch die im Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Institutsteil Dresden, verfügbare technische Ausstattung unterstützt.

**Leiter Institutsteil Dresden**  
**Fraunhofer-Institut Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung**  
**IFAM**

bernd.kieback@ifam-dd.fraunhofer.de

+49-351-2537 300

Sekretariat: Frau Claudia Lieber

Mitarbeiter:

39 Wiss. Mitarbeiter, davon 11 Doktoranden

5 Wiss.-techn. Mitarbeiter

25 Techn. Mitarbeiter u. Verwaltung

30 Stud. Hilfskräfte

2 Auszubildende

Drittmittel 2015: 5.500.000,00 EUR

**Kurzbeschreibung:**

Im Institutsteil Dresden des Fraunhofer-Instituts für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM werden neue Sinter- und Verbundwerkstoffe, Funktionswerkstoffe sowie innovative pulvermetallurgische Technologien erforscht und entwickelt. Das Leistungsangebot reicht von der Prüfdienstleistung als akkreditiertes Labor, über Grundlagen- und Anwendungsforschung bis hin zur Entwicklung, Fertigung und Erprobung prototypischer Bauteile und Systeme. Besondere Kompetenzen liegen auf den folgenden Arbeitsgebieten vor:

- Pulvermetallurgisch hergestellte Leichtmetall-Werkstoffe: PM-Aluminium, Titan und Titanlegierungen
- Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe (MMC): Werkstoffe für Heat-Sinks in der Elektronik
- Hochtemperaturwerkstoffe und pulvermetallurgische Spezialwerkstoffe: Silicide, Aluminide, Friktionswerkstoffe, Gradientenwerkstoffe
- Metallhydrid-Technologie
- Gasspeichermaterialien und -systeme auf Basis von Adsorption und Absorption z.B. für die Speicherung/Erzeugung von H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>
- Elektroden und Separatoren für gaserzeugende elektrolytische Prozesse, z. B. für die Erzeugung von H<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> oder Cl<sub>2</sub>
- Thermoelektrische Werkstoffe und Systeme für Anwendungen im Automobilbereich, in der Luft- und Raumfahrt sowie in der Energietechnik
- Herstellung und Anwendung hochporöser metallischer Werkstoffe: Metallfasern, Hohlkugelstrukturen, offenzellige Metallschäume, Drahtstrukturen, metallische Sinterpapiere
- Generative Bauteilfertigung mittels 3D-Siebdruck und Selektivem Elektronenstrahlschmelzen
- Untersuchung und Weiterentwicklung von Werkstofftechnologien und pulvermetallurgischen Verfahren: Selektives Elektronenstrahlschmelzen, Melt Spinning, Schmelzextraktion, Pulveraufbereitung, Pulversuspensionen, mechanisches Legieren und Hochenergiemahlen, Abformverfahren, Wechselwirkungen im Sinterprozess, innovative Sintertechniken: Spark Plasma Sintern, Mikrowellensintern
- Entwicklung und Charakterisierung von Werkstoffsystemen für thermische Hochleistungsspeicher, kompakte Wärmeübertrager und Thermomanagementsysteme

Dem Fraunhofer IFAM Dresden stehen 2.470 m<sup>2</sup> Labors, Technika und Büros mit modernster Ausstattung für den Forschungsbetrieb zur Verfügung.

## **Arbeitsgebiet Physikalische Werkstoffdiagnostik (Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Bauch)**

### **Kurzbeschreibung (Schwerpunkte):**

- Methodenentwicklung auf dem Gebiet der Röntgenbeugung (z.B. patentiertes Bremsstrahlinterferenz-Verfahren zur Turbinenschaufelprüfung) inklusive Methoden der Bildanalyse von Röntgenaufnahmen
- Instrumentelle Analytik mit den Schwerpunkten Funktionswerkstoffe
- Zerstörungsfreie Prüfung (Röntgen-, Ultraschall- und Wirbelstromverfahren)
- Standard-Röntgendiffraktometrie sowie spezielle hochauflösende Röntgen- und Elektronenbeugungstechniken (Kossel-, Röntgen-Drehschwenk- und EBSD-Technik)
- Präzisionsbestimmung von Gitterparametern und Eigenspannungsanalysen III. Art
- Werkstoffe der Mikro- und Nanoelektronik sowie Diagnostik magnetischer Proben mittels PPMS
- In der Lehre werden gegenwärtig vier verschiedene Vorlesungsthemen für den Studiengang Werkstoffwissenschaft sowie zahlreiche Fachpraktika und eine Lehrveranstaltung für die Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik angeboten (Studiengänge Elektrotechnik, Mechatronik, Regenerative Energiesysteme)
- Seit 2014 Mitglied im SAWLab-Saxony des IFW Dresden

## Pulvermetallurgische Herstellung von High-Entropy Alloys

Dipl.-Ing. Nadine Eißmann

Seit neuestem stehen neben bekannten Werkstoffen, wie zum Beispiel amorphen oder nanokristallinen Materialien, die sogenannten High-Entropy-Alloys (HEAs) im Fokus des wissenschaftlichen Interesses. Diese Werkstoffklasse unterscheidet sich von konventionellen Legierungen durch die Vielzahl der enthaltenen Elemente. Basieren Legierungen auf jeweils einem Hauptelement, bestehen HEAs aus mindestens fünf Hauptelementen, die mit jeweils 5-35 at% in der Legierung enthalten sind, siehe Abbildung 1. [1] Trotz der hohen Anzahl beteiligter Elemente bilden sich bevorzugt kubische Mischkristallphasen [2] aus. Diese außergewöhnlichen Gefüge resultieren wiederum in einzigartigen Eigenschaften, wie zum Beispiel Hochtemperaturfestigkeit und Verschleißbeständigkeit [3], die die High-Entropy Alloys zu vielversprechenden Alternativen zu klassischen Legierungen machen.

Da die Herstellung bislang überwiegend mittels schmelzmetallurgischen Verfahren erfolgt, besteht das Ziel des Projekts darin, die Machbarkeit und Potenziale ausgewählter pulvermetallurgischer Verfahren zu charakterisieren. Aufgrund seines einphasigen Gefüges wird das äquimolare CoCrFeMnNi HEA als Modellegierung für die Untersuchungen verwendet. Die Pulverherstellung (siehe Abbildung 2) wurde mittels Inertgasverdüstung, einem Verfahren, das sich ebenfalls für spätere großtechnische Anwendungen eignet, realisiert. Anschließend soll die Verdichtung des Pulvers anhand verschiedener Verfahren, wie zum Beispiel dem drucklosen Sintern und dem Spark Plasma Sintern (SPS), ausführlich analysiert werden. Dabei ist es bereits gelungen, dichte und homogene Proben mittels SPS zu erzeugen und erste Schwingungsanalysen beim drucklosen Sintern von Pulverschüttungen durchzuführen.

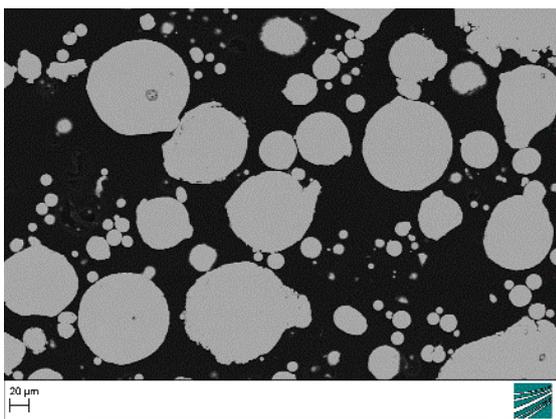


Abbildung 2: Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme des verdüsten CoCrFeMnNi-Pulvers

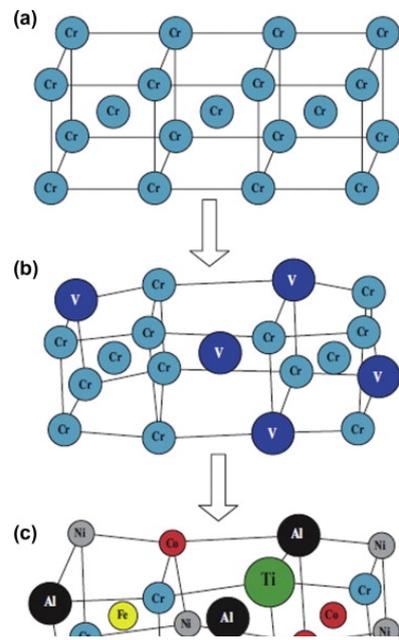


Abbildung 1: Kristallaufbau von Elementen (a), konventionellen Legierungen (b) und modernen High-Entropy Alloys (c)[2]

Neben der technologischen Charakterisierung liegt ein weiterer Schwerpunkt auf der detaillierten Untersuchung des Sinterverhaltens von Mehrkomponentenlegierungen. Der Sintervorgang als diffusionsgesteuerter Prozess wird durch die unterschiedlichen Diffusionskoeffizienten der beteiligten Elemente beeinflusst. Ein grundlegendes Verständnis der ablaufenden Diffusionsvorgänge ist für eine optimale Auswahl zukünftiger Sinterregime entscheidend.

[1] J.-W. Yeh, *JOM*, S. 1–13, 2013.

[2] Y. Zhang et. al., *Prog. Mater. Sci.*, Bd. 61, S. 1–93, Apr. 2014.

[3] J. W. Yeh et al., *Mater. Sci. Forum*, Bd. 560, S. 1–9, 2007.

## In-situ-Diagnostik von Wasserstoffspeichersystemen aus Metallhydriden

Dipl.-Ing. Felix Heubner

Aus regenerativen Energiequellen erzeugter Wasserstoff gewinnt als chemischer Energieträger für die Energiewende zunehmende Bedeutung. Bei der Realisierung eines H<sub>2</sub>-basierten Energiekreislaufs spielen Technologien der H<sub>2</sub>-Speicherung eine wesentliche Rolle. Im Vergleich mit Druckgas- bzw. Kryo-Speichern bieten Metallhydride (MH) die Vorteile, Wasserstoff mit hoher volumetrischer Speicherdichte (bis zu 150 g-H<sub>2</sub>/Liter; im Vgl. H<sub>2</sub>-Druckspeicher bei 700 bar max. 39 g-H<sub>2</sub>/Liter) und unter vergleichsweise niedrigem Druck (2-30 bar) bzw. bei moderater Temperatur (Raumtemperatur) ohne Abdampfverluste sicher zu speichern.

Für die Realisierung von hochdynamischen MH-basierten Speichersystemen haben sich MH-Verbundwerkstoffe (MHV) aus einem Hydridbildner und einer zweiten Komponente mit hoher Wärmeleitfähigkeit als sehr vorteilhaft erwiesen. Die hochwärmeleitfähige Komponente dient dazu, die bei der Hydridbildung bzw. -zersetzung auftretenden Reaktionswärmen zu transportieren, da das MH-Reaktionsbett in der Regel eine deutlich zu geringe effektive Wärmeleitfähigkeit hat ( $<1 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ), um rasche Be- und Entladungen zu ermöglichen. Für das Verständnis der unter realen Betriebsbedingungen ablaufenden Prozesse sind Methoden der In-situ-Diagnostik erforderlich. Wegen des hohen Wirkungsquerschnitts von Wasserstoff für Neutronenstrahlung ist die neutronenstrahlbasierte Bildgebung dafür bestens geeignet. Damit bietet sich die Möglichkeit, Wasserstoffverteilungen zerstörungsfrei, nicht-invasiv und in-situ quantitativ zu untersuchen. So können die Be- und Entladevorgänge nahezu in Echtzeit mit wenigen Sekunden Zeitauflösung bei gleichzeitig hoher räumlicher Auflösung mit wenigen Mikrometern Pixelgröße untersucht werden. Neutronentomographie lässt sich zudem die dreidimensionale Verteilung von Wasserstoff abbilden und quantifizieren (siehe Abb.1).

Die starke Volumenausdehnung des Metalls bei der Wasserstoffabsorption (15-25 Vol.-%) führt ebenfalls zu einer Ausdehnung des Verbundwerkstoffs. In realen Speichersystemen wurde bei unzureichendem Expansionsraum von Pulverschüttungen beobachtet, dass sich Speicherbehälter aufgrund der starken eingeleiteten Spannungen verformen und sogar bersten können. Zur Produktion sicherer MH-basierter Wasserstoffspeicher ist es daher essentiell, das Ausdehnungsverhalten und die mögliche Kraftentwicklung an Tankwänden genau bestimmen und kennzeichnen zu können. Zur Abbildung dieser Spannungen wurde eine weitere Methode entwickelt. Mit Hilfe von Kraftsensoren in unterschiedlichen Raumrichtungen innerhalb eines Speichers konnten Spannungen als Funktion des Hydrierungsgrades gemessen und Randbedingungen für die Konstruktion und Auslegung abgeleitet werden. Die entwickelte In-situ-Kraftmesssonde lässt sich außerdem als „Füllstandsindikator“ des Wasserstoffspeichers nutzen, weil sich die entwickelnden Kräfte bei minimaler Volumenausdehnung bei der Hydrierung direkt proportional zum Wasserstoffgehalt verhalten. Dadurch wird die Benutzerfreundlichkeit von MH-basierten Wasserstoffspeichern deutlich gesteigert. Das Prinzip rund um die Füllstandssensorik für Metallhydrid-Speicher wurde patentiert und mit dem IQ-Innovationspreis Mitteldeutschland 2015 im Cluster „Energie – Umwelt – Solarwirtschaft“ prämiert.

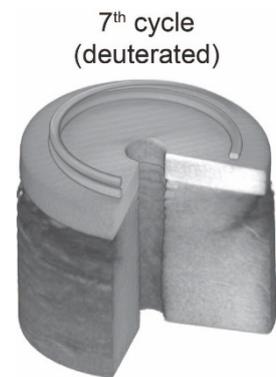


Abb.1: Neutronentomographie eines MHV nach sieben Be- und Entladungen mit Wasserstoff/Deuterium

## Schnelle fokalkurvengestützte Reflexindizierung

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Bauch, Dipl.-Math. Stefan Enhardt

Röntgenbeugungsverfahren wie z.B. die Röntgen-Drehschwenk- (RDS) und Kossel-Technik liefern kegelschnittförmige Beugungsreflexe für einkristalline (bzw. grobkristalline) Proben in großer Genauigkeit. So ist bei ausreichender Kristallqualität eine deutliche Dublettaufspaltung zu beobachten (s. Abb. 1).

Für die Auswertung einer solchen Aufnahme mit einer Vielzahl von Reflexlinien ist es notwendig, diese zu indizieren, d.h. einen Zusammenhang zwischen dem Kristall selbst und der Aufnahme herzustellen um damit in anschließenden Schritten Orientierung, Dehnungen und Eigenspannungen bestimmen zu können. Ein wichtiges Hilfsmittel sind dabei die sog. Fokalkurven. Durch den neuartigen Einsatz dieses Hilfsmittels sind Steigerungen der Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit gegenüber den bisherigen Indizierungsverfahren möglich.

Die Gesamtheit der eindeutig bestimmbaren Fokalkurven zu den sichtbaren Reflexlinien schneidet sich im untersuchten Probenpunkt, d.h. die Probenposition ist aus einer einzigen Kossel- bzw. RDS-Aufnahme bestimmbar. Da zusätzlich die Netzebenenormalen zu den (noch nicht indizierten) Reflexlinien als Tangenten an die Fokalkurven einfach berechnet werden können, sind die Bragg-Winkel zu den einzelnen Reflexlinien ermittelbar (s. Abb. 2). Somit kann zu jeder Reflexlinie die Quadratsumme  $h^2+k^2+l^2$  berechnet werden. Es sind somit nur noch eine geringe Zahl an Indizierungsmöglichkeiten zu untersuchen. Wenn z.B. einer der Reflexe zu  $h^2+k^2+l^2=3$  (also {111}) und einer zu  $h^2+k^2+l^2=19$  (also {133}) zugeordnet wurde, dann sind insgesamt lediglich noch  $12 \cdot 24 = 288$  Indizierungsmöglichkeiten zu testen.

Da die Kristallorientierung im Allgemeinen noch nicht bekannt ist, kann vorteilhaft die relative Lage der, mittels der Fokalkurven bestimmten, Netzebenenormalen zueinander ausgenutzt werden. Dem obigen Beispiel folgend, könnte man z.B. zwischen den Normalen  $n_{\{h^2+k^2+l^2=3\}}$  und  $n_{\{h^2+k^2+l^2=19\}}$  den Winkel  $82,50^\circ$  berechnen. Der Winkel zwischen  $n_{\{111\}}$  und  $n_{\{133\}}$  beträgt jedoch (im kubischen Kristall)  $22,00^\circ$ . Dadurch werden die möglichen Indizierungen eingeschränkt. Eine der verbleibenden Varianten ist  $n_{\{h^2+k^2+l^2=3\}} = n_{\{-111\}}$  und  $n_{\{h^2+k^2+l^2=19\}} = n_{\{-1-33\}}$  deren Winkel zueinander  $82,39^\circ$  beträgt (vgl. Abb. 1). Die verbleibende Abweichung erklärt sich durch Einschränkungen der Digitalisierung und der Reflexerkennung selbst. Durch anschließende Korrekturen unter Berücksichtigung der Periodizität des Kristallgitters kann im Gegensatz zur rein geometrischen Information der Fokalkurven noch ein besseres Ergebnis erzielt werden. Je mehr Reflexe zur Auswertung genutzt werden, desto genauer und eindeutiger gelingt die Indizierung und damit auch die anschließende Orientierungsbestimmung.

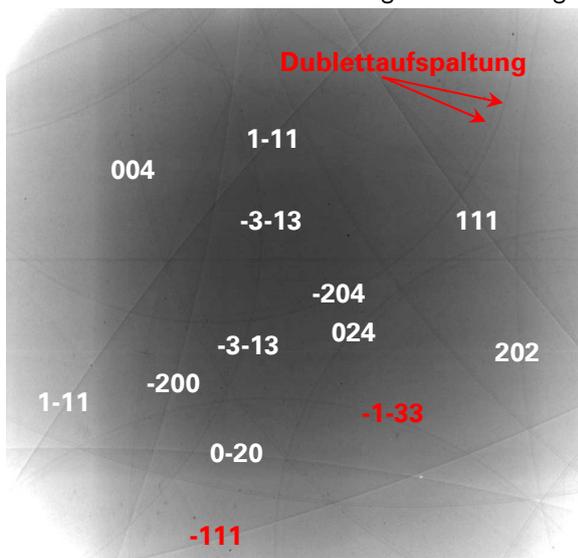


Abb. 1: Kossel-Aufnahme von einkristallinem Kupfer mittels charakteristischer Strahlung; mit ausgewählter Indizierung.

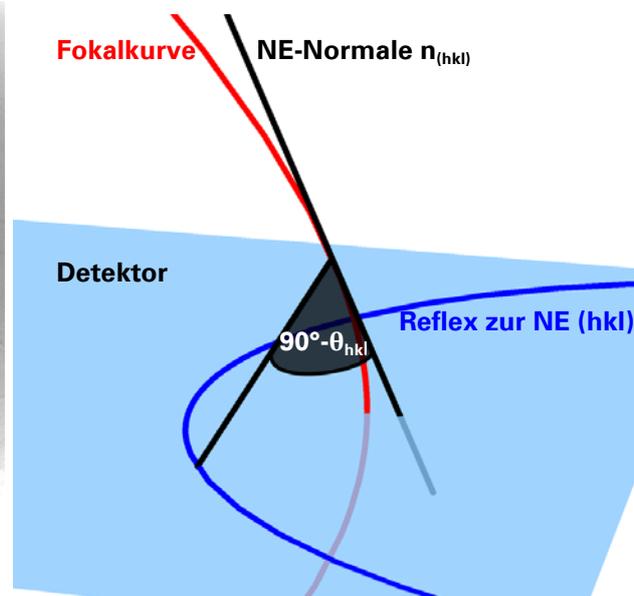


Abb. 2: Reflexlinie mit zugehöriger Fokalkurve und halbem Öffnungswinkel des Beugungskegels  $90^\circ - \theta_{hkl}$ .

# Professur für Werkstofftechnik

## Prof. Dr.-Ing. Christoph Leyens

Büros:           Helmholtzstr. 7, BER 24  
                  Winterbergstr. 28, A421  
Tel.:           (0351) 463-42481 / 83391-3242  
Fax:           (0351) 463-42482 / 83391-3478  
Email:         christoph.leyens@tu-dresden.de  
Sekretariat:   Frau Petra Eberlein



© Christian Hüller

### Wiss. Mitarbeiter (Haushaltsstellen):

Dr.-Ing. Axel Marquardt  
Stefan Scheitz  
Dr.-Ing. Veneta Schubert  
Dr.-Ing. Birgit Vetter

### Techn. Mitarbeiter (Haushaltsstellen):

Ruth Bläsner  
Tamara Friedrich  
Stefanie Maurer (Werkstattverbund)  
Holger Sack (Werkstattverbund)  
Uwe Sterzik  
Gero Wiemann (Werkstattverbund)

### Mitarbeiter (Drittmittel):

13 Wiss. Mitarbeiter, davon 7 externe Mitarbeiter  
15 Stud. Hilfskräfte  
1 Wiss. Hilfskraft

Drittmittel 2015: 1.983.816,00 EUR

### **Kurzbeschreibung (Schwerpunkte):**

Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit von Hightech-Produkten hängen entscheidend vom Einsatz geeigneter Werkstoffe ab. Innovationen in diesem Bereich entstehen dabei zumeist durch die enge Kooperation mit den industriellen Nutzern sowie der Wissenschaft.

Die Professur Werkstofftechnik im Institut für Werkstoffwissenschaft der Technischen Universität Dresden fokussiert ihre Aktivitäten auf innovative Werkstoffsysteme und deren Herstellungstechnologien mit Anwendungsschwerpunkten in der Luftfahrt, der Verkehrstechnik sowie der Energietechnik. Forschung und Entwicklung werden zielgerichtet auf die Werkstoffapplikation hin betrieben und berücksichtigen fertigungstechnische und wirtschaftliche Gesichtspunkte. Vorrangiges Ziel der wissenschaftlichen Grundlagenarbeiten ist der erforderliche Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Werkstoffherstellung und -anwendung. Die enge Verzahnung von Werkstoffforschung, -prüfung und Werkstofftechnik erleichtert dabei den Transfer der Forschungsergebnisse in die praktische Umsetzung. Forschungsvorhaben und -projekte werden mit hochschulinternen Partnern sowie in Kooperation mit nationalen und internationalen Universitäten, Industriepartnern und außeruniversitären Forschungseinrichtungen durchgeführt. Das hohe Maß an Interdisziplinarität ermöglicht in diesem Umfeld die Lösung komplexer Fragestellungen mit hoher Anwendungsrelevanz.

Die Forschungsschwerpunkte der Professur spiegeln sich auch im Lehrangebot wider. Interessante und aktuelle Themen für Studien- und Diplomarbeiten sowie Promotionen - oft in enger Kooperation mit der Industrie - runden das attraktive Angebot für Studenten ab.

## **Geschäftsfeldleiter Thermische Oberflächentechnik/Drucken und Generieren Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik, Dresden**

christoph.leyens@iws.fraunhofer.de  
+49-351-83391 3242  
Sekretariat: Frau Melanie Arlt

### Mitarbeiter:

16 Wiss. Mitarbeiter  
1 Externer Mitarbeiter auf Honorarbasis  
31 Techn. Mitarbeiter  
36 Stud. Hilfskräfte

Drittmittel 2015: 6.000.000,00 EUR

## **Geschäftsfelder IWS**

### **Kurzbeschreibung:**

Das Geschäftsfeld Thermische Oberflächentechnik fokussiert seine Kernkompetenzen in den Technologiebereichen Thermisches Spritzen, Laserauftragschweißen sowie Laserwärmebehandlung und Plattieren. Beim thermischen Spritzen stehen im IWS das atmosphärische Plasmaspritzen mit Sauerstoff und Luft (HVOF und HVAF) zur Verfügung; einen besonderen Schwerpunkt bildet das Spritzen mit Suspensionen. Das Laserauftragschweißen mit Pulver und Draht ist eine langjährige Domäne des IWS. Hier werden Werkstoffsysteme, Prozesse und anlagentechnische Komponenten (z. B. Beschichtungsköpfe) applikationsorientiert gemeinsam mit dem Endkunden entwickelt. Darüber hinaus stehen Hybridtechnologien zur Verfügung. Für alle Technologien ist die geschlossene Prozesskette von der Digitalisierung und Datenaufbereitung bis zur Endbearbeitung nutzbar. Bei der Laserwärmebehandlung steht das Laserstrahlhärten im Vordergrund, das weite Verbreitung in der Energietechnik und in der Automobilindustrie gefunden hat.

Das Geschäftsfeld Generieren und Drucken umfasst alle Aktivitäten der generativen Fertigung und des funktionalen 2D-Drucks. Neben dem Laserauftragschweißen mittels Pulver und Draht zur Herstellung filigraner und großvolumiger Bauteile als 3D-Technologie steht mit dem selektiven Laserschmelzen (SLM) auch eine Pulverbetttechnologie zur Verfügung. Ergänzt wird diese durch das Elektronenstrahlschmelzen (EBM) der TU Dresden. Eine Hybridanlage zum Generieren und Bearbeiten kommt ebenso zum Einsatz wie ein Doppel-Robotersystem zur Herstellung großer Strukturen. Im Bereich Drucktechnologien werden Aerosol- und Dispenserdrucker zur flächigen und dreidimensionalen Funktionalisierung von Oberflächen genutzt. Anwendungsgebiete sind u.a. die Photovoltaik, die Energietechnik sowie die Mikrosystemtechnik. Bei allen Prozessen fallen heute große Datenmengen an. Diese so zu speichern und zu archivieren, dass sie später schnell – möglichst in Echtzeit – wieder zur Verfügung gestellt werden, ist unter anderem der Forschungsschwerpunkt im Themenfeld Datenmanagement und Bildverarbeitung.

## Das Eigenschaftsbild von kupferbasierten Schichtsystemen für elektrische Kontakte nach thermischer Auslagerung

Dr.-Ing. V. Schubert, Dr.-Ing. B. Vetter

in Zusammenarbeit mit dem Institut für Elektrische Energieversorgung und Hochspannungstechnik (IEEH), TU Dresden und der Multi-Contact AG, Allschwil, Schweiz

Im Elektroenergieversorgungssystem, in der Bahntechnik und in der Elektromobilität werden Steckverbinder eingesetzt, die im Rahmen der Energiewende bei gleichem oder verringertem Materialeinsatz eine größere Stromtragfähigkeit erreichen sollen. Höhere Betriebstemperaturen sind die Folge, so dass die Werkstoffe der elektrischen Verbindungen stärker beansprucht werden. Eine besondere technische Herausforderung innerhalb der Steckverbinder sind die elektrischen Kontakte, da hier der gesamte Betriebsstrom über eine sehr kleine wirksame Querschnittsfläche von einem Leiter zum anderen übertragen wird. Um herkömmliche Kontaktwerkstoffe bei erhöhten Betriebstemperaturen langzeitstabil und zuverlässig betreiben zu können oder um neue Kontaktwerkstoffe zu entwickeln, ist es notwendig, die Eigenschaftsveränderungen bei thermischer Langzeitbeanspruchung zu kennen.

Im Hochstrombereich wird meist versilbertes Kupfer als Kontaktwerkstoff eingesetzt. Im vorliegenden Projekt wurden verschiedene Kupfer-(Nickel)-Silber-Schichtsysteme in gestaffelten Langzeitversuchen mit bis zu 10 000 h Auslagerungsdauer bei Temperaturen bis maximal 180 °C untersucht. Damit wurden die üblichen Grenztemperaturen von 105°C für versilberte Kontakte deutlich überschritten. Anhand von metallographischen Gefügebildern, REM-EDX-Untersuchungen, Mikro- und Nanohärtemessungen (IfWW, Bild 1) und Messungen des elektrischen Kontaktwiderstandes (IEEH) ist erkennbar, welche Veränderungen bei den untersuchten Schichtsystemen im Vergleich zu den Anlieferungszuständen auftreten. Aus der Kombination der genannten Untersuchungsverfahren lassen sich komplexe Gefüge-Eigenschafts-Zusammenhänge für langzeitbeanspruchte Steckverbinder bei deutlich erhöhten Betriebstemperaturen ableiten.

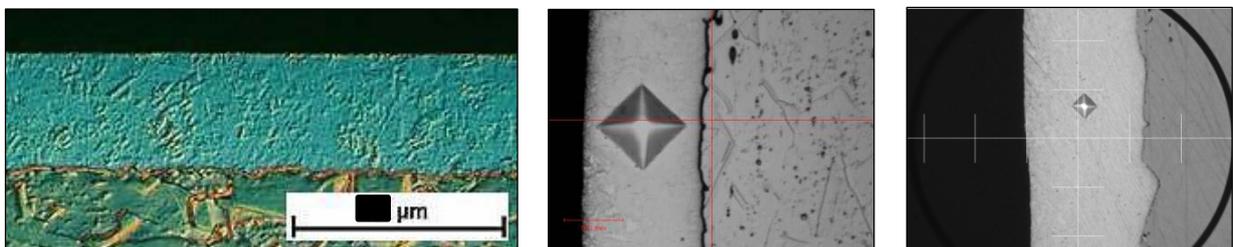


Bild 1: Gefügebeispiel für eine Silberbeschichtung auf Cu mit Mikrohärteneindrücken unterschiedlicher Lastbereiche

## AGENT-3D\_BASIS – Rahmenbedingungen für die additiv-generative Fertigung

*Dr.-Ing. Axel Marquardt, M. Sc. Samira Gruber, M. Sc. Robin Willner*

Dieses Vorhaben ist ein Verbundvorhaben folgender Partner:

Fraunhofer IWS Dresden  
Fraunhofer MOEZ  
Fraunhofer IPK  
Fraunhofer IWU  
Technische Universität Dresden  
Technische Universität Berlin

Projektlaufzeit: 1.12.2015 – 31.11.2018

Die fünf adressierten Themenfelder von »AGENT-3D\_Basis« sind:

- Auswirkungen sozio-ökonomischer Faktoren auf die Entwicklungschancen der additiv-generativen Fertigung
- Urheberrechtlicher/patentrechtlicher Schutz, Produkthaftung, wettbewerbsrechtliche Anforderungen
- Neue Wege in Konstruktion und Design
- Prozesssicherheit, Materialien und Qualitätssicherung
- Schnittstellen und Standardisierung

Grundvoraussetzung zur additiv-generativen Herstellung von kostengünstigen und qualitativ hochwertigen Produkten ist die Einhaltung von Qualitätsstandards in jedem Teilschritt der Prozesskette. Bei der jungen Technologie der additiv-generativen Fertigung (AGF) müssen diese erst noch erstellt werden. Dies erfordert ein tiefgreifendes Verständnis der Einzelschritte, so dass eine wesentliche Aufgabe von »AGENT-3D\_Basis« darin besteht, möglichst »generische« Prozessketten zu identifizieren, deren Einzelschritte detailliert zu analysieren und zu bewerten. Die Zahl der zu untersuchenden Prozessketten ist dabei einerseits möglichst gering zu halten, andererseits müssen aber ausreichend konkret die Haupteinflussfaktoren für die Sicherheit des Gesamtprozesses erforscht werden. Das hier vorgestellte „AGENT-3D\_Basis“-Projekt greift dabei auf das Projekt »AGENT-3D\_Basis\_Invest« zurück, mit welchem u.a. ein Mikrofokus CT und eine 2D-Durchstrahlung angeschafft wurden (siehe Abbildungen 1 und 2).



Abbildung 1: Mikrofokus CT ff35 der Firma YXLON International GmbH



Abbildung 2: Röntgengrobstruktureinheit MU.2000-D der Firma YXLON International GmbH

Umfassende Regelwerke oder Richtlinien zur Qualitätssicherung stellen eine unabdingbare Notwendigkeit zur Etablierung der additiv-generativen Fertigung in der Industrie dar. Dies be-

trifft sowohl die Überwachung der Ausgangsstoffe und des Fertigungsprozesses als auch die nachgelagerte Qualitätskontrolle der Bauteile. Solche Regelwerke, wie sie schon u.a. aus der Schweißtechnik etc. bekannt sind, existieren bis dato für additiv-generativ gefertigte Bauteile nicht. Ein übergeordnetes Ziel des Vorhabens soll es sein, erste Ansätze für ein solches Regelwerk liefern zu können.

Das IfWW ist in diesem Verbundprojekt im **AP 4** tätig und beschäftigt sich vornehmlich mit der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung additiv-generativ gefertigter Bauteile. (CT und 2D-Durchstrahlung).

In Kombination mit den im Konsortium des Agent 3D e.V. bereits zur Verfügung stehenden Charakterisierungsverfahren ist durch den Aufbau eines „Mess- und Prüfzentrums für additiv-generativ gefertigte Bauteile“ im **AP 4** die umfassende Analyse von Ausgangsstoffen, Fertigungsprozessen sowie Bauteilen möglich. Aus der kombinierten Analyse der gewonnenen Daten sind qualitative und insbesondere quantitative Aussagen zur Prozesssicherheit und der daraus resultierenden Bauteilqualität möglich.

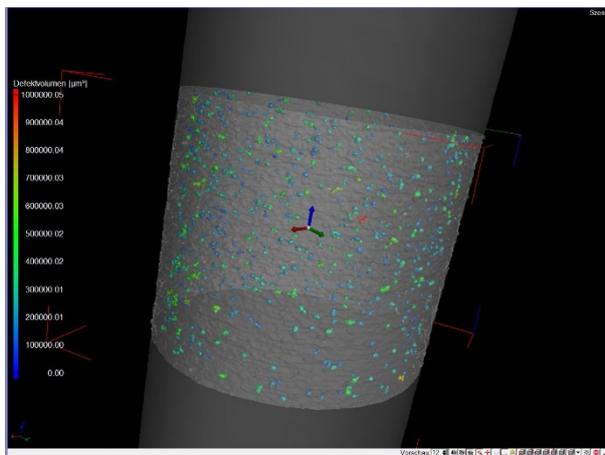


Abbildung 3: CT Analyse einer SLM Zugprobe Ti 6Al-4V

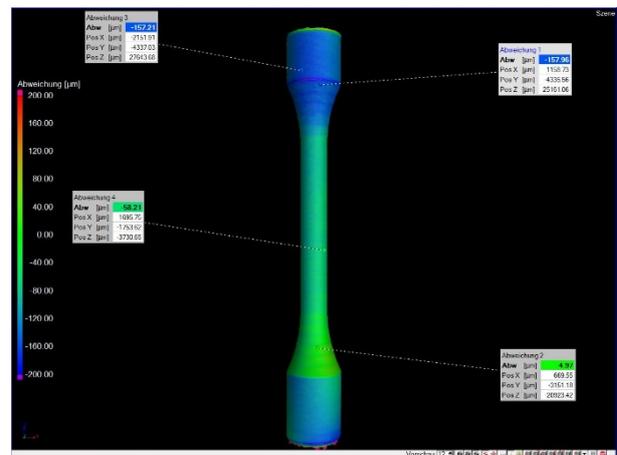


Abbildung 4: Soll-Ist Vergleich an einer SLM Zugprobe Ti-6Al-4V

Aufgrund der direkten Abhängigkeiten von Prozess-, Werkstoff- und Bauteileigenschaften werden die geplanten Arbeiten an den für die Anwendung etablierten Werkstoffen Stahl, Nickelbasis-, Titan- und Aluminiumlegierungen sowie an innovativen (leitfähigen) Polymer- und Keramikwerkstoffen durchgeführt (siehe Abbildungen 3 und 4).

Im Ergebnis der Forschungsarbeiten entstehen für die generischen Prozessketten Korrelationsmatrizes, die den Zusammenhang zwischen den Teilprozessen, deren Prozessparametern, den Werkstoffen und deren Eigenschaften sowie den Bauteileigenschaften beschreiben. Aus den Korrelationsmatrizes werden prozessketten- und werkstoffabhängige Eigenschaftsprofile erstellt, die Voraussetzung für die zukünftige wissensbasierte Weiterentwicklung der additiv-generativen Fertigung ist.

# Professur für Werkstoffmechanik und Schadensfallanalyse

## Prof. Dr.-Ing. Martina Zimmermann

Büros: Helmholtzstr. 7, BER 103D  
Winterbergstr. 28, Raum 326  
Tel.: (0351) 463-33720 / 83391-3573  
Fax: (0351) 463-37129 / 83391-3210  
Email: martina.zimmermann@tu-dresden.de  
Sekretariat: Frau Carina Dimter



© Christian Hüller

### Mitarbeiter (Drittmittel):

3 wiss. Mitarbeiter, davon 3 Doktoranden  
3 externe wiss. Mitarbeiter (Universität Siegen), davon 3 Doktoranden

Drittmittel 2015: 103.534,00 EUR

### Kurzbeschreibung (Schwerpunkte):

Durch die zunehmende Kombination von klassischen Hochleistungswerkstoffen und modernen Werkstoffverbunden in zyklisch langfristig beanspruchten Strukturen steht man mit der Forderung nach immer längeren Lebensdauer garantien zukünftig vor neuen Herausforderungen. Die Charakterisierung von Materialien und Konstruktionen mit höchsten Lebensdauererwartungen und eine optimale Ausschöpfung des Festigkeitspotentials moderner Hochleistungswerkstoffe erscheinen nicht zuletzt auch im Zuge der Themenstellungen „Energie und Werkstoffe“ sowie „Werkstoffe für die Mobilität“, wie sie an der TU Dresden aktuell verfolgt werden, als ein innovatives und viel versprechendes Gebiet. Modernste mechanische Prüftechnik, insbesondere die Hochfrequenz-Ermüdungsprüftechnik und deren periphere Messtechnologie in Kombination mit hoch- bis höchstauflösender Analysemethoden dienen der Aufklärung von Versagensmechanismen infolge komplexer mechanischer Beanspruchungen. Nur durch ein grundlegendes Verständnis für das Zusammenspiel von Werkstoffmikrostruktur, Bauteileigenschaften und moderner Fertigungstechnologie kann es gelingen eine optimale Ausnutzung des Werkstoffpotentials im Sinne eines ressourceneffizienten Einsatzes zu erzielen. Aktuelle Schwerpunkte sind hierbei

- die Aufklärung der Schädigungsmechanismen infolge hochzyklischer, mechanischer Beanspruchungen zur Optimierung der Werkstoff- und Bauteileigenschaften,
- die Entwicklung neuer bzw. Erweiterung bestehender Lebensdauer vorhersagekonzepte für den Bereich sehr hoher Lastspielzahlen,
- Untersuchungen zur Rissinitiierung und -wachstum bei sehr niedrigen Beanspruchungsamplituden zur Bewertung der Versagensrelevanz von fertigungs- und/oder beanspruchungsinduzierten Rissen und Defekten,
- die Charakterisierung der statischen und dynamischen Festigkeitseigenschaften inhomogener Strukturen zur Ableitung systematischer Prozessoptimierungsstrategien
- Untersuchungen zur Festigkeit von Knochenersatzwerkstoffen auf beta-Titanlegierungsbasis – Vermeidung von stress shielding Effekten
- Neue Versuchsstrategien zur Ermittlung der lokalen Festigkeitseigenschaften inhomogener (u.a. gefügter) Strukturen
- Charakterisierung von Al-Cu-Mischverbindungen im Bereich der Elektromobilität

## **Abteilungsleiterin Werkstoffcharakterisierung und -prüfung Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik**

martina.zimmermann@iws.fraunhofer.de

+49-351-83391 3573

Sekretariat: Frau Obermann

### Mitarbeiter:

6 wissenschaftliche Mitarbeiter

5 technische Mitarbeiter

1 studentische Hilfskraft

4 Auszubildende (Werkstoffprüfer)

### Kurzbeschreibung:

Die Zuverlässigkeit sicherheitsrelevanter Strukturen wird sowohl vom Werkstoffzustand, fertigungsbedingten Eigenschaftsänderungen als auch der Bauteilgestaltung bestimmt. In diesem Sinne ist eine enge Verzahnung der Methoden – mechanische Prüfung, Analytik, Messtechnik und Simulation – entscheidend. Mit der Laserstrahltechnik als eine der Kernkompetenzen am Fraunhofer IWS sowohl im Bereich der Fügetechnik, der Randschichttechnologie, der Schneidverfahren und der Beschichtungsverfahren steht dieses Gebiet im Fokus der Forschungsaktivitäten, vor allem im Hinblick auf die Struktur- und mechanischen Eigenschaftskorrelationen. Die bestehenden Aktivitäten der Abteilung „Werkstoffcharakterisierung und -prüfung“ zur allgemeinen Werkstoff- und Schadensanalytik in grundlagenorientierten und industrienahen Forschungsprojekten und Dienstleistungen wird stetig erweitert. Spezielle Erfahrungen liegen für oberflächenmodifizierte Werkstoffe und gefügte Bauteile vor, so u.a.

- Aufklärung der eigenschaftsbestimmenden Strukturdetails bei der Randschichtveredelung (Lasergasnitrieren, Laserstrahlhärten, etc.)
- Charakterisierung der statischen und dynamischen Festigkeitseigenschaften unter Berücksichtigung realer Beanspruchungsszenarien
- Identifizierung von Schweißfehlern und festigkeitsmindernden Gefügebestandteilen beim Laserstrahlschweißen schwer schweißbarer Werkstoffe und Mischverbindungen
- Schadensanalyse und Erarbeitung von Lösungsansätzen zur zukünftigen Schadensprävention unter Berücksichtigung des Zusammenspiels von Werkstoff, Konstruktion und Fertigungstechnologie

## Charakterisierung des sehr frühen und sehr langsamen Ermüdungs-Risswachstums in Al-Legierungen bei sehr niedrigen Beanspruchungen

Dipl.-Ing. Tina Kirsten

Die gleichermaßen technisch wichtige wie auch wissenschaftlich interessante Frage nach dem Verhalten metallischer Konstruktionswerkstoffe bei zyklischer Belastung mit niedrigen Spannungsamplituden und damit hohen Lastspielzahlen (VHCF) hat in den letzten Jahren zunehmend Forschungsaktivitäten initiiert. Im Zentrum der Betrachtung steht meist die Identifikation der Mechanismen der Rissinitiierung, da die damit verbundene Phase als lebensdauerbestimmend betrachtet wird. Bei diesem Projekt liegt der Fokus jedoch auf dem Ausbreitungsverhalten von Rissen bei niedrigen Spannungsamplituden, um der VHCF-Situation von in der Technik häufig auftretenden Proben/Bauteilen mit bereits vorhandenem Riss zu entsprechen. Trotz der formalen Gültigkeit der Beschreibung mittels LEBM sind drastische Abweichungen zu erwarten, die durch eine kleine und durch die Kristallplastizität beeinflusste plastische Zone und deren Wechselwirkung mit mikrostrukturellen Merkmalen hervorgerufen werden. Die Mechanismen und deren Einfluss auf das Ermüdungsrisswachstum sollen im Vorhaben quantitativ erfasst und simuliert werden. Bei dem Projekt handelt es sich um die Kooperation dreier Arbeitsgruppen: zusammen mit dem Team von Kollege Christ an der Universität Siegen und dem Team von Kollegin Brückner-Foit an der Universität in Kassel sind experimentelle Untersuchungen zur langsamen Rissausbreitung im VHCF-Bereich und deren modellgestützte Beschreibung vorgesehen. Die Summe der Einzelergebnisse und die Synergie der Zusammenarbeit soll zu einem geschlossenen Bild der für eine ausscheidungshärtende und eine naturharte Aluminiumlegierung (in je zwei mikrostrukturellen Zuständen) relevanten Mechanismen führen, welches eine Übertragung auf die Ingenieurpraxis erlaubt. Ansprechpartnerin für das Projekt: Frau Tina Kirsten (tina.kirsten@tu-dresden.de).

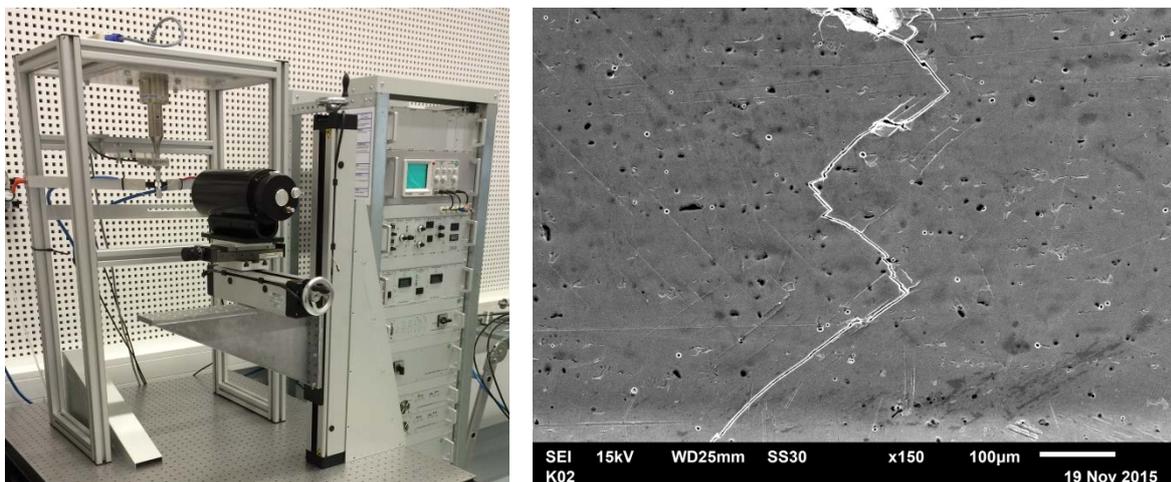


Abb. 1: Versuchsaufbau zur Messung des Risswachstums bei sehr niedrigen Beanspruchungsamplituden (Ultraschallermüdungsprüfstand, Fernfeldmikroskop, schwingungsentkoppelter Tisch) und Rissverlauf in Abhängigkeit der Mikrostruktur

## Professur für Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe

### Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Michaelis

Post: Winterbergstraße 28,  
01277 Dresden  
Büro: Winterbergstr. 28, IKTS, R. 243  
Tel.: (0351) 2553-7512  
Fax: (0351) 2553-7600  
Email: alexander.michaelis@ikts.fraunhofer.de  
Sekretariat: Frau Katja Meyer



#### Mitarbeiter (Haushaltsstellen):

Dr.-Ing. Dipl.-Chem. Ulrike Langklotz  
Dipl.-Ing. Christian Heubner  
Dipl.-Ing. Anne-Kathrin Wolfrum  
Phys.-Techn. Ass. Bettina Schöne

#### Mitarbeiter (Drittmittel):

15 Wiss. Mitarbeiter, davon 14 Doktoranden  
1 Techn. Mitarbeiter  
7 Studentische Hilfskräfte

Drittmittel 2015: 848.400,00 EUR

### **Kurzbeschreibung**

Die Professur Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe forscht in enger Kooperation mit dem Fraunhofer IKTS auf dem Gebiet keramischer Struktur- und Funktionswerkstoffe. Neben der Materialentwicklung steht dabei die gesamte Wertschöpfungskette von der Herstellung und Aufbereitung der keramischen Pulver bis hin zur Systemintegration der funktionalen keramischen Bauteile im Fokus der Aktivitäten. Die gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse fließen in die Vorlesungen *Keramische Werkstoffe*, *Keramische Funktionswerkstoffe*, *Prozesse-Gefüge-Eigenschaften keramischer Werkstoffe* und entsprechende Praktika ein.

Zu den Forschungsschwerpunkten, welche zusammen mit dem Fraunhofer IKTS bearbeitet werden, zählen die Energie- und Umwelttechnologie (vor allem: Brennstoffzellensysteme, Photovoltaik, Thermoelektrische Generatoren, Li-Ionenbatterien, Membrantechnologie, Bioenergie, Hochtemperaturbauteile aus nichtoxidischen Faserverbundwerkstoffen), die Kombinatorische Mikroelektrochemie, integrierbare piezoelektrische Fasern und Lamine sowie die instrumentierte uniaxiale Pressverdichtung von Pulvern und Granulaten aller Art.

## **Fraunhofer Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS)**

Direktor: Prof. Dr. rer. nat. habil Alexander Michaelis  
Email: alexander.michaelis@ikts.fraunhofer.de  
Sekretariat: Frau Katja Meyer  
(0351) 2553-7512

Mitarbeiter Fraunhofer IKTS (Angabe in Vollstellen, Stand 31.12.2015):

223 Wiss. Mitarbeiter  
260 Techn. Mitarbeiter  
70 sonstige Mitarbeiter

### **Kurzbeschreibung**

Das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS deckt das Feld der Technischen Keramik von der grundlagenorientierten Vorlaufforschung bis zur Anwendung in seiner ganzen Breite ab. Hierzu stehen an den Standorten Dresden-Gruna, Dresden-Klotzsche und Hermsdorf hervorragend ausgerüstete Labors und Technika auf 30.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche zur Verfügung. Ausgehend von einem umfassenden Werkstoffwissen über keramische Hochleistungswerkstoffe erstrecken sich die Entwicklungsarbeiten über die gesamte Wertschöpfungskette bis hin zur Prototypenfertigung. Das Fraunhofer IKTS zeichnet sich damit durch eine mehrfache Kompetenz aus: Der Dreiklang aus Werkstoff-Know-how, Fertigungstechnologien und Systemintegration wird ergänzt durch eine Werkstoff- und Prozessanalytik auf höchstem Niveau. Chemiker, Physiker, Werkstoffwissenschaftler und Ingenieure arbeiten im IKTS interdisziplinär zusammen, wobei alle Arbeiten durch versierte Techniker begleitet werden. Neben den Keramikherstellern stehen insbesondere die bestehenden und zukünftigen Anwender von Keramik als Projektpartner und Kunden im Fokus. Das Fraunhofer IKTS arbeitet in acht marktorientierten Geschäftsfeldern, um keramische Technologien und Komponenten für neue Branchen, neue Produktideen und neue Märkte jenseits der klassischen Einsatzgebiete zu demonstrieren und zu qualifizieren. Dazu gehören die klassischen Werkstoffe und Verfahren, Maschinenbau und Fahrzeugtechnik, Elektronik und Mikrosysteme, Energie, Umwelt- und Verfahrenstechnik, Bio- und Medizintechnik, Optik sowie die Material- und Prozessanalyse. Das Institut bietet sich damit als kompetenter Ansprechpartner und erster Anlaufpunkt für alle keramikbezogenen Problemstellungen an – ein echter »One Stop Shop« für die Keramik.

Als herausragende Kompetenzen kann das IKTS hierbei bieten:

- Durchgehende Fertigungslinien vom Werkstoff zum Prototypen → Formgebung, Wärmebehandlung und Finishbearbeitung aller keramischen Stoffklassen
- Multiskalenentwicklung → vom Labor in den Technikumsmaßstab, Minimierung von Remanenzkostenrisiken und Time-to-Market
- Synergien zwischen den Werkstoffen und Technologien → Multifunktionale Bauteile, Kombination von Technologieplattformen
- Kompetente Analytik und Qualitätsbewertung → Maßgeschneiderte Lösungen für Werkstofffragen in Produktion und Qualitätsüberwachung
- Netzwerkbildung → über 450 nationale und internationale Partner, Aufbau von Netzwerken für eine erfolgreiche Produktentwicklung
- Standortübergreifendes einheitliches Management zur nachhaltigen Qualitätssicherung (DIN EN ISO 9001) und nachhaltiges Umweltmanagementsystem (DIN EN ISO 14001)

### WING-Zentrum Batterie – Mobil in Sachsen; BamoSa, (BMBF)

B.Sc. Nora Schubert, Dipl.-Phys. Stefan Dietrich, M.Eng. Christian Reinke, M.Sc. Mathias Seidel u.a.

Im Rahmen des WING-Zentrums BamoSa arbeitet die Professur ANW eng mit anderen universitären und außeruniversitären (z.B. Fraunhofer, Leibnitz) Instituten an der Entwicklung neuartiger Energiespeichersysteme und Herstellungstechnologien für den Einsatz im Sektor Elektromobilität. In diesem WING-Zentrum für Batterieforschung in Dresden sind die chemischen, materialwissenschaftlichen und prozesstechnologischen Kernkompetenzen der Verbundpartner gebündelt. Es wird in zwei Teilprojekten an der Entwicklung von quasi cobaltfreien Lithium-Ionen-Zellen mit erhöhter Speicherkapazität, bzw. von Lithium-Schwefel-Zellen mit mindestens doppelter Speicherkapazität gegenüber verfügbaren Lithium-Ionen-Zellen geforscht.

Die Professur ANW wirkt in zwei Forschergruppen mit, wobei die Schwerpunkte auf der Entwicklung keramischer Materialien für Elektroden und Separatoren, der Prozessierung sowie der elektrochemischen Charakterisierung und Mechanismenaufklärung liegen. Dabei ist die Professur ANW insbesondere in der Entwicklung cobaltarmer Lithium-Ionen-Zellen engagiert, da sowohl in der Synthese der Kathodenmaterialien (i.d.R. lithiumhaltige Mischoxide) als auch in der Entwicklung geeigneter Beschichtungsverfahren für Folien und Schäume auf Erfahrungen aus dem Bereich keramischer Werkstoffe und Technologien zurückgegriffen werden kann. Bisher wurden im Rahmen des Projektes Kathodenpulver mit Cobaltgehalten bis nachweislich unter 0,02m% (z.B.  $\text{Li}_{1,31}\text{Mn}_{0,55}\text{Ni}_{0,14}\text{Co}_{0,001}\text{O}_2$ ) über Feststoffsynthesen hergestellt. Verschiedene Kathodenmaterialien wurden bereits als Elektrode prozessiert und elektrochemisch charakterisiert. Darüber hinaus konnten erfolgreich von Konsortialpartnern bereitgestellte Metallschäume mit Elektrodenschlickern infiltriert und auf diese Weise hochgefüllte Schaumelektroden hergestellt werden (Abb.1).

Im Bereich der Lithium-Schwefel-Batterien beteiligt sich die Professur ANW durch die Synthese von lithiumionenleitfähigen Glaskeramiken vom LATP-Typ (Lithium-Aluminium-Titan-Phosphat). An LATP-Sinterkörpern (Abb.2) konnten bereits ionische Leitfähigkeiten in der angestrebten Größenordnung von  $10^{-4} \text{ S/cm}$  nachgewiesen werden. Die Glaskeramik wird im Rahmen des Projektes als Pulver einer Polymermembran zugesetzt.



Abb. 3: Schaumkathode, hergestellt durch Infiltration eines Ni-Schaums mit Schlicker.



Abb. 4: LATP-Probenkörper, im Grün-zustand (linke Probe) und nach Sinterung.

## Integrierbare piezoelektrische Funktionskomponenten SFB/TR 39 PT-PIESA (DFG)

*Dipl.-Ing. Kai Hohlfeld, Dipl.-Ing. Sebastian Rhein*

Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches SFB Transregio 39 PT-PIESA entwickelt das IfWW im Teilprojekt A01 prozessintegrierbare und serienherstellbare piezoelektrische Funktionskomponenten. Diese werden in unterschiedlichen Prozessen stofflich und funktionell in Leichtbaumaterialien integriert und ermöglichen damit die Umsetzung sensorischer und aktorischer Funktionalität. Im Hinblick auf eine leistungsfähige Auslegung und kosteneffektive Fertigung müssen die verwendeten piezokeramischen Funktionskomponenten speziell auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten sein. Zusätzlich sind die bei der Integration auftretenden thermischen und mechanischen Belastungen der Fertigungsprozesse zu beachten. Den Ausgangspunkt für die Entwicklung integrierbarer piezoelektrischer Funktionskomponenten bilden dabei piezokeramische Komponenten, wie z.B. PZT-Fasern und sphärische PZT-Perlen [1], oder piezokeramische Laminate (LTCC/PZT-Module) [2]. Die am IfWW entwickelten piezoelektrischen Funktionskomponenten werden in Zusammenarbeit mit den am SFB beteiligten Projektpartnern in Thermoplast-, Polyurethan und Leichtmetallwerkstoffe integriert.

Das IfWW verfügt über eine Faserspinnanlage mit deren Hilfe piezokeramische Fasern quasi-kontinuierlich hergestellt werden können. Technologische Grundlage ist ein Phaseninversionsverfahren, bei dem ein lösungsmittelhaltiger Schlicker bestehend aus Binderlösung, piezokeramischem Pulver sowie Additiven in ein Fällbad gesponnen wird (vgl. Bild 1). Durch den Austausch des Lösungsmittels im Schlicker mit Wasser als Nichtlösemittel koaguliert der Binder und es entsteht eine feste Grünfaser. Über Einstellung des Düsendurchmessers  $D$ , der Extrusionsgeschwindigkeit  $v_E$  und der Verfahrensgeschwindigkeit  $v_R$  beim Faserspinnen kann der Durchmesser der piezokeramischen Faser definiert eingestellt werden. Erprobt ist ein Durchmesserbereich der Piezokeramik-Fasern von  $d = 100\text{--}800\ \mu\text{m}$ . Aus den Fasern werden konfektionierte Faserkomposite hergestellt und in Zusammenarbeit mit dem Institut für Leichtbau- und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden zu thermoplastverbundkompatiblen Piezokeramikmodulen weiterverarbeitet. Die durchgeführten Untersuchungen zum Leistungsvermögen zeigen das Potential des aktorischen Einsatzes von heißpresstechnisch integrierten thermoplastverbundkompatiblen Piezokeramikmodulen in Thermoplastverbundstrukturen sowie die damit verbundene Möglichkeit der effizienten Großserienfertigung adaptiver Leichtbaustrukturen [3].

Zur Herstellung sphärischer piezokeramischer Komponenten wird der Schlicker durch eine Düse diskontinuierlich in ein Wasserbad getropft. Dabei bestimmen die Fallhöhe  $h$ , der Druck  $p$  sowie der Düsendurchmesser  $D$  die Geometrie und den Durchmesser der entstehenden Komponenten. Durch gezielte Variation lassen sich piezokeramische Perlen im Durchmesserbereich  $d = 0,8\text{--}1,6\ \text{mm}$  fertigen. PZT-Perlen und Faserfragmente können mithilfe der am ILK entwickelten und eingesetzten Multi-Fibre-Injection (MFI) Sprühtechnologie direkt in Bauteile aus glasfaserverstärktem Polyurethan integriert werden. Dadurch wird das Bauteil bereits im Herstellprozess mit einer Sensorfunktion versehen. Erste Ergebnisse bestätigen die Funktionalität der integrierten piezokeramischen Sensoren [4]. Darüber hinaus konnte die erfolgreiche Integration verschiedener elektronischer Komponenten und Batteriesysteme in die Verbundbauteile gezeigt werden.

Der Aufbau der piezokeramischen Laminate erfolgt über die Integration gesinterter und elektrodotierter piezokeramischer Platten in einen Mehrlagenaufbau aus LTCC-Grünfolien (LTCC = low temperature cofired ceramics). Die elektrische Anbindung der Piezokeramik wird dabei über Siebdruck interner Leitbahnen und Weiterkontaktierung über elektrodengefüllte Vias (Durchkontaktierungen) gewährleistet. Die Laminate werden anschließend gestapelt, laminiert und gesintert. Im gesinterten Zustand besitzen die Laminate die äußeren Abmaße  $(45 \times 25 \times 1)\ \text{mm}^3$  mit einer integrierten PZT-Platte von  $(25 \times 10 \times 0,2)\ \text{mm}^3$ .

Diese sogenannten LTCC/PZT-Module (LPM) werden am Lehrstuhl Werkstoffkunde und Technologie der Metalle der FAU Erlangen-Nürnberg mittels Druckguss in Aluminiumformen integriert [5]. Die dabei auftretenden thermischen und mechanischen Belastungen überstehen die LPM durch die gezielte Anpassung an den Druckgussprozess unbeschadet (vgl. Bild 2). Messungen zur Funktionalität zeigen den Einfluss des Abstandes der eingebetteten LPM zur neutralen Achse des Bauteils. Bei dünnwandigen Bauteilen ist das aktorische Leistungsvermögen im eingebetteten Zustand kaum vermindert. Mit steigender Wanddicke nimmt die Modul-Leistung jedoch ab.

Für den SFB/TR 39 PT-PIESA konnte in 2014 eine Fortsetzung der Förderung durch die DFG bis Mitte 2018 erreicht werden. Das Portfolio der piezoelektrischen Funktionskomponenten wurde für diesen Forschungszeitraum um schichtbasierte Piezokeramik-Polymer-Verbunde erweitert. Hier steht u.a. die Entwicklung stabiler Suspensionen für die großserienfähige Verarbeitung in Dickschichtprozessen wie z.B. Schablonendruck oder Rakeltechnik im Fokus laufender Untersuchungen.



Bild 1: Faserablage ins Fällbad (Faserspinnanlage am IfWW) [Bildquelle: FhG IKTS Dresden]

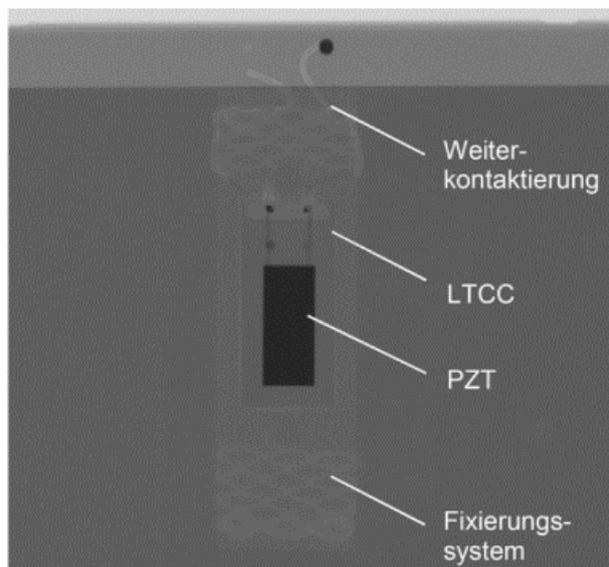


Bild 2: Röntgenaufnahme eines LTCC/PZT-Moduls nach dem Eingießen in Aluminium

## **Professur für Polymerwerkstoffe und Elastomertechnik/ Institut für Polymerwerkstoffe des IPF Dresden e. V.**

### **Prof. Dr. rer. nat. habil. Gert Heinrich**

Post: Hohe Str. 6  
01069 Dresden  
Büro: Hohe Str. 6, IPF H 123  
Tel.: (0351) 4658-361  
Fax: (0351) 4658-362  
Email: gheinrich@ipfdd.de  
Sekretariat: Frau Gudrun Schwarz  
+49-351-4658 360



#### Mitarbeiter:

80 Wiss. Mitarbeiter, davon 22 Doktoranden  
28 Techn. Mitarbeiter  
29 Stud. Hilfskräfte

Drittmittel 2015 IPF: 3.355.035,00 EUR

#### **Kurzbeschreibung:**

Die Entwicklung von neuen Polymermaterialien als Konstruktions- und Funktionswerkstoffe für spezielle Einsatzzwecke basiert heute vorwiegend auf bereits etablierten Polymeren und deren Modifizierung durch geeignete Funktionalisierung und Kopplung. Eine Herausforderung an die Forschung ist dabei die Erarbeitung eines wissenschaftlichen Gesamtkonzeptes, das die gesamte Skala vom Molekül zum Bauteil einschließt. In interdisziplinärer Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren wird ein Ansatz verfolgt, der Materialdesign, Werkstoffherstellung und -verarbeitung, Ingenieurtechnik, In-line-Monitoring, umfassende Charakterisierung und Polymerwerkstoffmodellierung als integrative Einheit auffasst. An heterogenen bzw. phasigen Polymerwerkstoffen, wie Faserverbundwerkstoffen, Blends und gefüllten Elastomeren, wird der Einfluss physikalischer und chemischer Kenngrößen auf die Morphologie und damit die Eigenschaften von Materialien und ihr Verarbeitungsverhalten untersucht. Aus der Zusammenführung von Grundlagenuntersuchungen und Verarbeitungsversuchen unter industrienahen Bedingungen entsteht eine sehr fruchtbare Wechselwirkung, die zusammen mit den gewachsenen spezifischen Kompetenzen auf den Gebieten des Schmelzspinnens von Polymeren und Glas, der strahlenchemischen Modifizierung von Polymerwerkstoffen, der reaktiven Verarbeitung und des On-line-Monitoring vielfältige Chancen für Material- und Verfahrensinnovationen eröffnet.

Die wissenschaftlichen Verdienste des Lehrstuhlinhabers speziell im Bereich von Kautschuk und Elastomeren erfuhren im vergangenen Jahr ihre internationale Würdigung durch drei hochrangige Preise: *George Stafford Whitby Award* der Rubber Division der American Chemical Society, *Carl-Dietrich-Harries-Medaille* der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft und *Colwyn-Medaille* des Institute of Materials, Minerals and Mining (IOM<sup>3</sup>), UK.

Im wissenschaftlichen Vordergrund vieler Forschungs- und Entwicklungsarbeiten standen auch 2015 mehrphasige Polymerwerkstoffe auf Basis von z. B. mit Hilfe der reaktiven Aufbereitung hergestellter preiswerter und technologisch erprobter Basispolymere. Dank neuester gerätetechnischer Entwicklungen auf dem Gebiet der Elektronenstrahltechnik ist dabei eine Integration in bestehende Produktionslinien mit geringem Aufwand möglich. Bei diesen

nachhaltigen Verfahren sind keine chemischen Initiatoren erforderlich, so dass unerwünschte Nebenreaktionen in nachfolgenden Verarbeitungsschritten reduziert und Einsatzbeschränkungen, die sich aus der Verwendung chemischer Initiatoren in sensiblen Einsatzbereichen wie z. B. Medizinprodukten oder Lebensmittelverpackungen ergeben, aufgehoben werden. Potenzielle Anwendungsfelder sind flammgehemmte Polymere auf der Basis nanoskaliger Füllstoffe und faserverstärkte Polymerkomposite. Weitere Anwendungsfelder sind Life-Science und Biotechnologie, da mit dem innovativen Verfahren Biopolymere ohne den Einsatz chemischer Additive modifiziert werden können und somit „Biopolymer bleiben“. Diese Arbeiten wurden 2015 mit dem Innovationspreis des IPF und des Vereins zur Förderung des IPF ausgezeichnet. Des Weiteren wurden in 2015 zwei herausragende Diplomarbeiten gewürdigt. Mit dem *Professor-Franz-Brandstetter-Preis* wurde Dipl.-Ing. Judith Hahner und ihre Arbeit zum Thema „Ermittlung und Beurteilung entscheidender Einflussgrößen für die sticktechnische Gestaltung der ligamentären Strukturzone eines vorderen Kreuzbandes“ ausgezeichnet. Diese Arbeit war Teil eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekts, das auf die Entwicklung eines neuen, regenerativen Verfahrens für die Heilung von Kreuzbandverletzungen abzielt. Mit dem vom Wissenschaftlichen Arbeitskreis der Universitätsprofessoren der Kunststofftechnik (WAK) vergebenen *Oechsler-Preis* wurde in 2015 Dipl.-Ing. Matthieu Fischer ausgezeichnet. Der Preis gilt seiner Diplomarbeit „Spritzgießbedingte Grenzschichten: Simulation und neue Prüfmethode“ und würdigt damit herausragende Forschungsarbeiten zur Herstellung von Bauteilen aus mehreren Kunststoffkomponenten im Spritzgießverfahren und der Charakterisierung der Verbindungsqualität.

Weitere Informationen: <http://www.ipfdd.de/Prof-Dr-Gert-Heinrich.97.0.html?&L=1>

## **Juniorprofessur für Elastomere Werkstoffe / Abt. Elastomere/ Institut für Polymerwerkstoffe des IPF Dresden e. V.**

### **Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sven Wießner**

Tel.: (0351)463 42767 / (0351)4658 468

Email: sven.wiessner@tu-dresden.de/  
wiessner@ipfdd.de



© Lutz Liebert

### **Kurzbeschreibung:**

Elastomere, also vernetzte weiche Polymere mit hohem reversiblen Deformationsvermögen, finden ihren Einsatz als Funktionswerkstoffe in einer Reihe spezifischer Anwendungen, von denen der Reifen sicherlich am augenscheinlichsten ist. Darüber hinaus finden sich elastomere Werkstoffe jedoch in nahezu allen Technologiefeldern, als Funktionselemente im Maschinenbau ebenso wie in Medizintechnik, Anlagenbau oder Luft- und Raumfahrt. Dabei stellen Elastomere in der Regel mehrphasige Werkstoffe dar, die durch geeignete Aufbereitungs- und Verarbeitungstechnologien hergestellt und in Anwendung gebracht werden. Neben der Dispersion und homogenen Verteilung von partikulären Verstärkungs- und Funktionsfüllstoffen beeinflusst die Wechselwirkung zwischen Polymer und Füllstoff und die Ausbildung des Polymernetzwerkes während der Vulkanisation die Anwendungseigenschaften der Elastomere entscheidend. Somit bildet die auf Basis chemisch-oberflächenenergetischer Aspekte gestützte Implementierung einer gezielten Verbesserung der Füllstoff-Polymer-Wechselwirkung bzw. Grenzschichtgestaltung in den Aufbereitungsprozess eine entscheidende Rolle bei der Elastomerwerkstoffentwicklung. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Charakterisierung der Morphologieentwicklung und Eigenschaftsbildung im Werkstoff unter den technologischen Randbedingungen in der Verarbeitungskette, die letztlich die Ableitung von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen zur Beschreibung des Werkstoffverhaltens ermöglicht.

Weitere Informationen <http://www.ipfdd.de/Elastomere.2439.0.html?L=1>

## **Abbaubare poröse Hohlfasern auf Basis eines CaCO<sub>3</sub> Biopolymerkomposites**

Das Projekt wurde bearbeitet von

*Dr. Claudia Hinüber (IfWWV, IPF), Dr. Harald Brünig (IPF), Dr. Roland Vogel (IPF)*

Wesentliche Fortschritte konnten in den letzten Jahren im Bereich des Tissue Engineering zum Aufbau funktioneller Strukturen unter Verwendung biomimetischer drei-dimensionaler Scaffolds erreicht werden. Stimulierte Zelladhäsion, Proliferation und die Bildung extrazellulärer Matrix konnten an einer Vielzahl von Scaffoldvarianten eindrucksvoll demonstriert werden, dennoch zeigen sich häufig starke Einschränkungen im Langzeitverhalten aufgrund schlechter Nährstoffversorgung und fehlender Vaskularisierung über den Querschnitt des künstlichen offenporigen Konstrukts, die schließlich zum Zelltod und zum Absterben des Gewebes führen. Eine Strategie die Permeabilität und die Nährstoffversorgung signifikant zu verbessern besteht in der Verwendung von mikroporösen Hohlstrukturen bzw. Hohlfasern [1].

Ein aktuelles Forschungsziel im Bereich Verbundwerkstoffe/ Schmelzspinntechnologie umfasst daher die Entwicklung von porösen hohlfaserbasierten Textilverbundstoffen/textilen Scaffolds für die Anwendung im Bereich der Knochenregeneration bzw. des Bandapparates. Die Herstellung von permeablen Hohlstrukturen aus PHB im Bereich des Neuro-Tissue Engineering als auch mikroporöse schmelzgesponnene Hohlfasern auf der Basis von PP für technische Anwendungen, wie z.B. für Füllungen, als selektiv permeable Membranen oder zur Hämodialyse, konnten bereits erfolgreich demonstriert werden [1,2]. Letzteres beruht auf einem konventionellen Schmelzspinnprozess eines typischen Spinnpolymers und darin integrierten ausgefällten Calciumcarbonat Mikropartikeln und der anschließenden longitudinalen Verstreckung der Faser, welche zur Rissinitiierung am Partikel führt sowie dem darauf folgenden selektivem Herauslösen der Mikropartikel, welches schließlich Mikroporen in zwei Größenordnungen generiert (Abb. 1a).

Die gegenwärtigen Arbeiten beruhen auf der Übertragung dieser Methode auf ein Biopolymer bzw. eine Biopolymerkombination mit Hinblick auf biomedizinische Anwendungen. Die Herausforderung ein schwer spinnbares, thermolabiles Polymer wie PLA oder PCL, zu Hohlfasern zu verarbeiten wird hierbei mit Hilfe eines Minidoppelschnecken-Extruders und unter Verwendung einer speziellen Düsengeometrie bewältigt. Dieser Aufbau ermöglicht die rasche Verarbeitung im Labormaßstab, ohne auf die Extrusionswirkung zur Einbringung von PCC zu verzichten. In exemplarischen Versuchen konnte anhand gefertigter poröser Hohlfasern (Porosität 25 %) aus PCL und Calciumcarbonatpartikeln die Übertragbarkeit der Methode prinzipiell gezeigt werden (Abb. 1 b, c). Ziel der fortlaufenden Untersuchungen ist die Einstellung einer für den kontinuierlichen Nährstoff- und Metabolitenaustausch als auch zur möglichen Vaskularisierung geeignete die Faserwand durchdringende Porosität, die als topografischer Schlüsselreiz ein dreidimensionales textiles Scaffold grundlegend aufwerten kann sowie die Charakterisierung dieser Fasern hinsichtlich ihrer textiler Verarbeitungsmöglichkeiten und mechanischer Stabilität. Fasern dieser Art könnten bei schwer regenerierbaren Bereichen, z. B. beim Knochenübergang im Bandersatz, zur deutlichen Beschleunigung der Scaffoldintegration und damit zu verbesserter Therapie des Defektes führen.

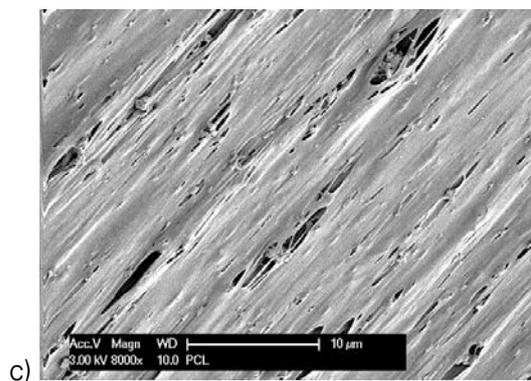
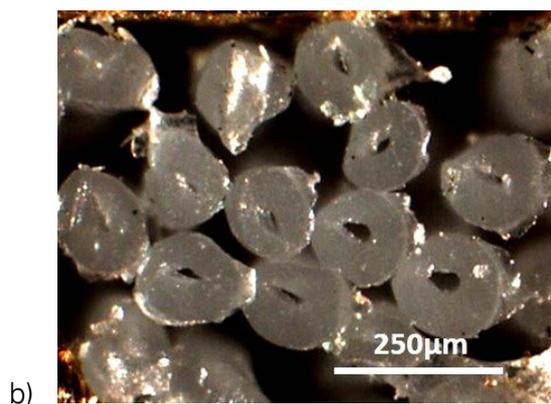
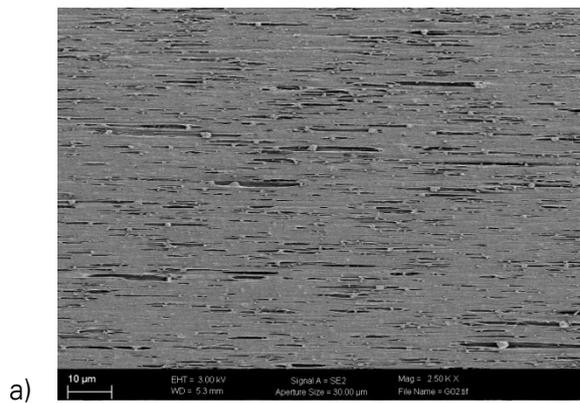


Abb. 1: a) Poröse PP Hohlfaseroberfläche mit Poren im Bereich von 0,045 -120  $\mu\text{m}$  und 0,1-99 nm, b) Hohlfaserquerschnitt von PCL Fasern, c) poröse Oberfläche der PCL Hohlfaser

Förderer: Die Arbeiten wurden im Rahmen des DFG Projektes BR1886/6-1 und HE4466/22-1 durchgeführt.

[1] Hinüber, C., Chwalek, K., Pan-Montojo, F. J., Nitschke, M., Vogel, R., Brüning, H., Heinrich, G., Werner, C., Hierarchically structured nerve guidance channels based on Poly-3-hydroxybutyrate enhance oriented axonal outgrowth, *Acta Biomaterialia*, 2014 10(5): 2086-95

[2] Vogel R., Hinüber C., Vucak M., Nover C., Mikro- und nanoporöse Fäden und Hohlfäden aus Polypropylen/ Poröse Hohlfaser, EP000002412426A1 (veröffentlicht 01.02.2012)/ WO002012013345A1 (veröffentlicht 02.02.2012)

**Professur Werkstoffsynthese und Analytik und  
Direktor des Instituts für Komplexe Materialien am IFW Dresden  
(bis 30.09.2015)**

**Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Eckert**

Post: Postfach 27 01 16,  
01171 Dresden  
Büro: IFW Dresden, Helmholtzstr. 20, 01069 Dresden  
Raum A2E.10  
Tel.: (0351) 4659-602  
Fax: (0351) 4659-452  
Email: j.eckert@ifw-dresden.de  
Sekretariat: Frau Brit Präßler-Wüstling  
(0351) 4659-217



© Christian Hüller

Mitarbeiter IfWW (Drittmittel):

6 Wiss. Mitarbeiter, davon 2 Doktoranden  
6 Studentische Hilfskräfte

Mitarbeiter IKM (Haushalt und Drittmittel):

89 Wiss. Mitarbeiter und Gastwissenschaftler, davon 37 Doktoranden  
21 Techn. Mitarbeiter u. Verwaltung  
5 Diplomanden, 19 Studentische Hilfskräfte

Drittmittel 2015 IKM: 3.239.164,00 EUR  
Drittmittel 2015 TUD: 646.877,00 EUR

**Kurzbeschreibung:**

In der Professur Werkstoffsynthese und Analytik der TU Dresden und dem Institut für Komplexe Materialien (IKM) im Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden (IFW Dresden) werden neuartige Werkstoffe bis hin zur Anwendungsreife erforscht.

Die Schwerpunkte liegen auf der Entwicklung neuer amorpher und nanostrukturierter multi-komponentiger anorganischer Werkstoffe, wie z.B. metallischen Legierungen und Gläsern, die anwendungsrelevante außergewöhnliche mechanische Eigenschaften aufweisen. Des Weiteren werden die Phasenbildung, Biokompatibilität und elektrochemischen Eigenschaften wie Korrosion metallischer Legierungen untersucht. Weitere Schwerpunkte der Forschung umfassen neue Batteriematerialien für moderne Energiespeicherlösungen und Metallisierungen für die nächsten Generationen an Oberflächenwellenbauelementen für innovative Anwendungen.

Bei der interdisziplinären wissenschaftlichen Zusammenarbeit von Ingenieuren, Physikern und Chemikern steht dabei nicht nur die wissenschaftliche Grundlagenforschung sondern besonders auch der Anwendungsbezug für einen späteren kommerziellen Einsatz der Werkstoffe nicht nur unter Laborbedingungen, sondern in industrieller Umgebung im Mittelpunkt.

Weitere Informationen: [www.ifw-dresden.de/ikm](http://www.ifw-dresden.de/ikm)

## Hierarchisch nanostrukturierte Kohlenstoffe zur ultraschnellen Energiespeicherung

Dr.-Ing. Markus Klose

Trotz der großen Fortschritte im Bereich der wiederaufladbaren elektrochemischen Energiespeicher gibt es nach wie vor noch immer eine beträchtliche Anzahl von Einsatzgebieten deren speziellen Anforderungen die etablierten Systeme entweder nicht, oder nur teilweise gerecht werden können. Dies ist besonders dort der Fall wo sehr häufige Lade- und Entladevorgänge stattfinden, extrem schnelle Reaktionszeiten notwendig sind oder sehr hohe spezifische Ströme fließen, beispielsweise bei der Rekuperation von Bremsenergie in Automobilen, bei Notfallaktuatoren in Flugzeugen oder beim Lastenausgleich in Stromnetzen.

In diesen Fällen wird in der Regel auf Superkondensatoren zurückgegriffen. Im Unterschied zu traditionellen Batterien, in welchen Redoxreaktionen stattfinden, sind für das Funktionieren von Superkondensatoren keine Faradayschen Reaktionen notwendig. Vielmehr kommt es hier durch die Anlagerung von Ionen des Elektrolyten zur Ausbildung einer elektrochemischen Doppelschicht an der Oberfläche des Aktivmaterials, in welcher die elektrische Energie gespeichert ist. Entscheidend für das Erreichen hoher spezifischer Kapazitäten und Leitungen ist eine sehr gute elektrische und ionische Leitfähigkeit des Aktivmaterials, sowie eine hohe innere Oberfläche. Zwiebelartig aufgebaute, nanostrukturierte Kohlenstoffe erfüllen diese Anforderungen besonders gut. Diese Art von Kohlenstoffstruktur kann über einen zweistufigen Prozess erhalten werden. Zunächst wird eine eisenhaltige metallorganische Gerüstverbindung unter Schutzgas bei Temperaturen von bis zu 900 °C zersetzt und in einem anschließenden Waschschriff die entstandenen Eisenpartikel mittels Salzsäure entfernt. Die resultierenden Strukturen bestehen aus konzentrisch angeordneten Graphitlagen deren innere Mesoporen durch kleinere Mikroporen ( $d < 2 \text{ nm}$ ) zugänglich sind (vgl. Abbildung 1a). Das Vorhandensein eines hohen Anteils an graphitischen Kohlenstoff ist sehr von Vorteil für die elektrische Leitfähigkeit des Aktivmaterials. Somit können auch höhere Ströme ohne eine nennenswerte Polarisierung der Elektroden abgeleitet werden. Durch die hohe innere Oberfläche dieses Kohlenstoffs können hohe spezifische Kapazitäten von bis zu  $80 \text{ F g}^{-1}$  erreicht werden. Dieser Wert bleibt auch im Verlauf von bis zu 10000 Lade- und Entladezyklen nahezu konstant (vgl. Abb. 1b). Ein kompletter solcher Zyklus konnte dabei innerhalb von etwa 15 Sekunden realisiert werden. Diese Leistungscharakteristika übertrifften vergleichbare Kohlenstoffstrukturen teilweise um ein Vielfaches [1]. Um die Leistung dieses Materials noch weiter zu steigern, könnte in weiteren Behandlungsschritten beispielsweise noch eine zusätzliche Aktivierung des Kohlenstoffs durch oxidative Behandlung erfolgen.

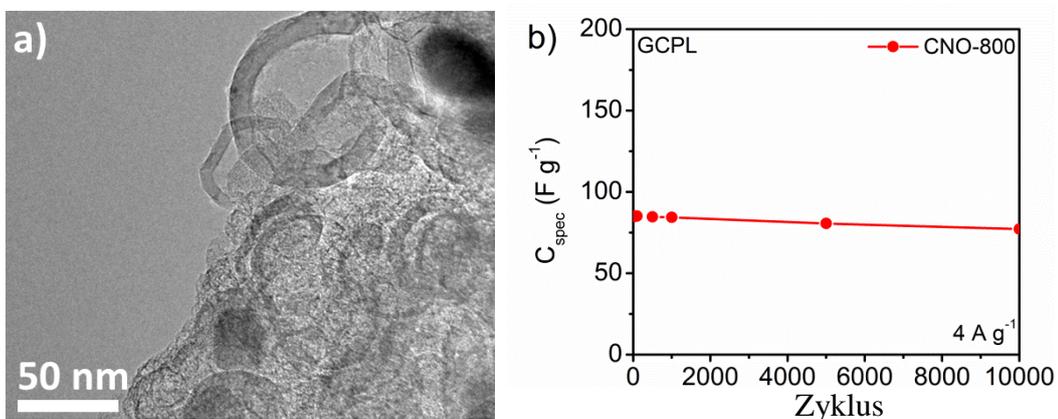


Abb. 1: a) Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahme eines zwiebelartig aufgebauten Kohlenstoffs, b) Entladekapazität des Materials im Verlauf von 10000 Zyklen bei Verwendung eines symmetrischen Zellaufbaus.

[1] M. Klose, R. Reinhold, K. Pinkert, M. Uhlemann, F. Wolke, J. Balach, T. Jaumann, U. Stoeck, J. Eckert, L. Giebeler. Hierarchically nanostructured hollow carbon nano-onions for ultra-fast and long-life energy storage, Carbon, eingereicht.

### **BMBF-Verbundprojekt: PHASE TRANS: Untersuchung von martensitischen Phasenumwandlungen unter äußerer Last mittels in-situ hochenergetischer Synchrotron Röntgenbeugung**

*Dr. Ivan Kaban*

Das Verhalten von Metallen und Metalllegierungen unter mechanischen Beanspruchung ist im Wesentlichen durch die atomare Struktur sowie die Gefügebau bestimmt. Daher sind die Kenntnisse über Strukturänderungen und Phasenumwandlungen unter äußerer Last für eine gezielte Entwicklung neuer Werkstoffe und funktioneller Materialien mit vorgegebenen mechanischen Eigenschaften unerlässlich.

Im Rahmen dieses Projektes wurde eine Anlage für Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Struktur und mechanischen Verhalten metallischer Legierungen unter Druck- oder Zugspannung bei verschiedenen Temperaturen in der Kooperation mit der Wissenschaftlern aus der Uppsala Universität und der Stockholm Universität sowie der Forschungstechnik des IFW Dresden entwickelt (Abb. 1). Ein Druck-/Zugmodul von der Fa. Kammrath & Weiss GmbH wurde mit den speziellen Probeneinspannungen, Widerstandsheizern und Wasserkühlung erweitert und in eine Hochvakuumkammer mit den Eintritt- und Austrittsglasfenstern für die Röntgenstrahlung eingebaut. Die Probertemperatur wird mittels eines Pyrometers (IMPAC IGA 320/23-LO der Fa. LumaSense Technologies GmbH) zwischen 100 °C und 700 °C gemessen. Zur Kalibrierung des Pyrometers sowie der zusätzlichen Temperaturkontrolle wurde ein Thermoelement Typ K eingebaut. Das mechanische Modul, die Heizung und die Kühlwasserüberwachung wurden durch ein PC gesteuert. Die Anlage wurde sowohl für die Untersuchungen des mechanischen Verhaltens der metallischen Werkstoffe im Labor als auch für die in-situ Röntgenbeugungsmessungen an PETRA III Synchrotron Speicherring (DESY Hamburg) konzipiert.

Dieses Gemeinschaftsforschungsvorhaben (BMBF Förderkennzeichen 05K12OD1) wurde im Rahmen der deutsch-schwedischen Kooperation auf dem Gebiet der Strukturbilogie und Materialforschung mit Neutronen und Synchrotronstrahlung „Röntgen-Ångström Cluster“ bearbeitet.



Abb. 1. Anlage für in-situ Synchrotron Röntgenbeugungsuntersuchungen metallischer Proben unter uniaxialen Druck oder Zug und verschiedenen Temperaturen: a) Hochvakuum Kammer mit einem Zug-/Druckmodul und Widerstandsheizern; b) Energieversorgung- und Steuerapparatur.

# **Professur für Metallische Werkstoffe und Metallphysik und Direktor des Instituts für Metallische Werkstoffe am IFW Dresden**

## **Prof. Dr. rer. nat. Kornelius Nielsch**

Post: Postfach 27 01 16,  
01171 Dresden  
Büro: IFW Dresden, Helmholtzstr. 20, 01069 Dresden  
Raum A3E.04  
Tel.: (0351) 4659 104  
Fax: (0351) 4659 541  
Email: [k.nielsch@ifw-dresden.de](mailto:k.nielsch@ifw-dresden.de)  
Sekretariat: Frau Svea Fleischer  
(0351) 4659 102



© Christian Hüller

### Mitarbeiter:

73 Wiss. Mitarbeiter und Gastwissenschaftler, davon 28 Doktoranden  
21 Techn. Mitarbeiter u. Verwaltung  
22 Stud. Hilfskräfte

Drittmittel 2015 IMW: 1.634.000,00 EUR  
Drittmittel 2015 TUD: 176.854,00 EUR

### **Kurzbeschreibung:**

Das Institut für Metallische Werkstoffe (IMW) ist ein Teilinstitut des Leibniz Instituts für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden (IFW Dresden). Das IMW umfasst die 7 Arbeitsgruppen „Magnetismus und Supraleitung“, „Metallphysik“, „Supraleitende Materialien“, „Magnetische Mikrostrukturen“, „Metastabile und Nanostrukturierte Materialien“, „Quantenmaterialien“ und „Thermoelektrik“.

Die Wissenschaftler des IMW, Physiker, Chemiker und Ingenieure, arbeiten fachübergreifend an der Erforschung und Entwicklung von Funktionswerkstoffen, die eine Schlüsselrolle in vielen Anwendungsbereichen spielen: supraleitende und magnetische Materialien, Dünnschicht- und Nanostrukturen sowie amorphe Materialien von der Grundlagenforschung bis hin zur Anwendungsreife.

Weitere wichtige Aufgaben des Instituts sind die intensive Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie die Weitergabe der erzielten wissenschaftlichen Erkenntnisse an die Industrie und die Öffentlichkeit.

Weitere Informationen: [www.ifw-dresden.de/imw](http://www.ifw-dresden.de/imw)

## **Optimierte thermoelektrische Materialien in integrierten Mikro-Peltierkühlern**

*Dr. Ing. Gabi Schierning*

Thermoelektrische Materialien wandeln Wärmeströme direkt in elektrischen Strom und können auf diese Weise als Generatoren genutzt werden. Der umgekehrte Prozess ist ebenfalls möglich: So wird eine thermoelektrische Probe, wenn sie mit einem elektrischen Strom durchflossen wird, auf Grund des Peltier-Effekts an der einen Seite kalt, an der anderen warm. Auf diesem Mechanismus beruhende Peltierkühler sind seit Jahrzehnten bekannt, kommen aber aufgrund eines derzeit noch zu niedrigen Wirkungsgrades nur in Nischenanwendungen zum Einsatz. Allerdings hat diese Art der Kühlung viele Vorzüge: Peltierkühler werden durch den sehr präzise regelbaren elektrischen Strom angesteuert und liefern folglich eine sehr präzise einstellbare Kaltseitentemperatur. Da Elektronen das Arbeitsmedium des Kreisprozesses sind, während andere Kühlprozesse Gase oder Flüssigkeiten verwenden, arbeiten Peltierkühler geräuschlos, vibrationsfrei und wartungsarm. Zusätzlich handelt es sich bei den zum Einsatz kommenden Materialien um Halbleiter, die weitestgehend mit Prozessen herstellbar sind, deren Kompatibilität mit der herkömmlichen Silizium-Halbleitertechnologie technologisch realisierbar erscheint.

Aufgrund dieser Vorzüge arbeitet das IMW zusammen mit mehreren Partnern im Rahmen eines EU-Horizon2020 Projekts daran, neue Einsatzmöglichkeiten für integrierte Mikro-Peltierkühler zu erschließen: Schon heute ist Wärmemanagement in den aktiven elektronischen Bauteilen unserer modernen Technik eine große Herausforderung. Durch zunehmende Integration und immer weiter voranschreitende Miniaturisierung nehmen die Wärmestromdichten immer weiter zu. Insbesondere optische Bauelemente wie LASER oder Laserdioden erfordern aber eine präzise stabilisierte Temperatur, damit die Wellenlänge des optischen Bauelements nicht schwankt oder driftet. Dies macht ein intelligentes Wärmemanagement notwendig. In dem Projekt wird hierzu die direkte Bauteilkühlung mittels voll-integrierten Mikro-Peltierkühlern realisiert. Des Weiteren müssen Wärmepumpen, Wärmequellen und -senken sowie Wärmetauscher auf der makroskopischen Längenskala mit entwickelt werden. Ein derartiges Wärmemanagement ist aufwendig. Dennoch, der Effizienzgewinn durch die auf diese Weise hochpräzise einstellbare Wellenlänge des optischen Bauelements im Bereich der Datenübertragung wäre so groß, dass sich der für das Wärmemanagement erforderliche Mehraufwand rechnet.

Ein entscheidendes Element im Gesamtprojekt sind die voll-integrierten Peltier-Mikrokühler, welche den LASER umgeben und diesen thermisch stabilisieren. Diese werden am IMW entwickelt. Die Anforderungen an Material und Prozess sind hierbei enorm: Die thermoelektrische Wandlungseffizienz muss hoch sein, der Herstellungsprozess skalierbar, möglichst kostengünstig und perspektivisch kompatibel mit Standard-CMOS Technologie. Um dies zu erreichen, werden die Mikro-Peltierkühler aus tellurbasierten thermoelektrischen Dickschichten hergestellt, welche elektrochemisch abgeschieden und anschließend durch Lithographieprozesse strukturiert werden. Die hierfür notwendige Herstellungstechnologie und Messtechnik wird derzeit entwickelt. Wichtige, im letzten Jahr bereits erreichte Meilensteine, waren hierbei die reproduzierbare Abscheidung glatter p- und n-halbleitender Schichten optimierter Zusammensetzung im ternären  $\text{Bi}_2(\text{Te}_x\text{Se}_{1-x})_3$  Mischkristallsystem mit hohen Seebeck Koeffizienten von bis zu  $160 \mu\text{V K}^{-1}$ , sowie die erfolgreiche lithographische Strukturierung dieser Schichten.

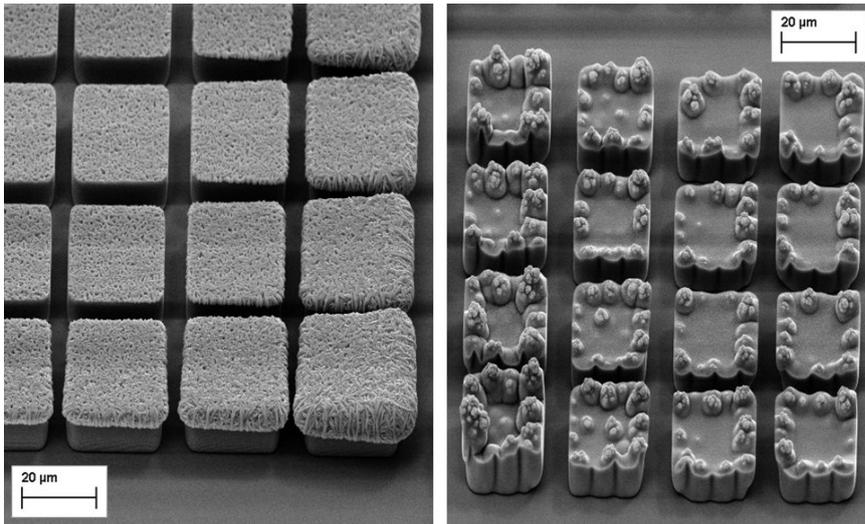


Abb. 1: REM Aufnahme von elektrochemisch abgeschiedenen thermoelektrischen  $\text{Bi}_2(\text{TeSe})_3$  (links) und  $(\text{BiSb})_2\text{Te}_3$  (rechts) Mikrostrukturen. Die Strukturen sind ca. 7  $\mu\text{m}$  hoch, mit Seitenlänge 20  $\mu\text{m}$ .

### **Ultrahochauflösende analytische Elektronenmikroskopie für die Materialwissenschaft: Eigenschaften nanoskaliger Werkstoffe bis hinunter auf die atomare Skala verstehen!**

*Dr. Bernd Rellinghaus, Dr. Darius Pohl, Dipl.-Ing.(FH) Christine Damm*

Die stetige Abnahme der Größe und der damit veränderten physikalisch-chemischen Eigenschaften moderner Festkörper erfordert ein immer detailliertes Verständnis der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bis hinunter auf die atomare Längenskala. Dies umso mehr, als dass neben der bloßen Abmessung und Dimensionalität eines Materials auch dessen Oberflächen und innere wie äußere Grenzflächen für die gewünschte Funktion zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Die Untersuchung nanoskopischer Materialien wie Nanopartikel oder dünner Schichten stellt einen Schwerpunkt unserer Forschung dar. So haben wir in den vergangenen Jahren durch systematische Untersuchungen u.a. zeigen können, dass die Phasendiagramme von Bulk-Materialien für die Stabilität von Legierungen auf Grund des mit abnehmender Größe zunehmenden Einflusses von Ober- und Grenzflächenenergien für Nanopartikel nur begrenzt anwendbar sind und hier vermehrt Segregationen auftreten. Zu den von uns bearbeiteten wissenschaftlichen Fragestellungen gehören:

- Phasenstabilität von Nanopartikeln – Segregationstendenzen.
- Struktur niedrigdimensionaler Kohlenstoffsysteme (CNTs, Graphen, ...).
- Einfluss der atomaren Oberflächenstruktur auf das Wachstum partikulärer Schichten.
- Lokale magnetische Eigenschaften von Nanomagneten.
- Thermodynamik und Kinetik nanoskopischer Festkörper-Wasserstoffspeicher.

Die ultrahochauflösende analytische (Raster-)Transmissionselektronenmikroskopie stellt dabei ein zentrales Charakterisierungswerkzeug dar. Hierzu stehen uns mit einem doppelt aberrationskorrigierten *FEI Titan<sup>3</sup> 80-300* (FEG, 80 - 300 kV, Monochromator, STEM, HAADF, ER-EELS, EDX) und einem *FEI Tecnai G<sup>2</sup> 20* (LaB<sub>6</sub>, 200 kV, STEM, EDX) sowohl ein Höchstauflösungsmikroskop modernster Bauart als auch ein konventionelles Gerät für Realstruktur-Untersuchungen zur Verfügung. Die experimentellen Arbeiten werden bei Bedarf durch numerische Modellrechnungen zur strukturellen Relaxation der untersuchten Materialien (z.B. mittels Molekulardynamik- und Monte-Carlo-Simulationen) sowie durch HRTEM-Kontrast-Berechnungen ergänzt. Die praktische Mikroskopie von Festkörpern wirft dabei häufig Fra-

gen auf, deren Bearbeitung Konzepte jenseits der verfügbaren Werkzeuge und Verfahren notwendig macht. Die (Weiter-)Entwicklung (neuer) elektronenmikroskopischer Methoden stellt daher einen weiteren Schwerpunkt unserer Arbeiten dar:

- Bestimmung des Einflusses des Elektronenstrahls auf das mikroskopierte Material.
- Quantifizierung kinetischer Phänomene: Oberflächendiffusion.
- Low dose Techniken.
- Magnetische Charakterisierung im TEM: EMCD (klassisch und unter Verwendung von Elektron-Vortex-Strahlen).

Neben der Verwendung von Equipment auf aktuellem technischen Entwicklungsstand und dem Zugriff auf eine Vielfalt von Probenpräparationsmethoden ist die Gruppe daher mit international führenden TEM-Gruppen vernetzt und sucht den regen wissenschaftlichen Austausch mit ihnen (u.a. mit dem ER-C, Jülich; NCEM, Berkeley, CA, USA, University of Uppsala, Schweden; PNNL, WA, USA; Tsinghua University, Peking; China; etc.)

Die über die Jahre gewonnene Expertise bei der Charakterisierung von Materialien bringen wir regelmäßig auch bei Kollaborationen mit Gruppen der TU Dresden und anderen Forschungseinrichtungen im Umfeld ein und stellen diese bei Bedarf und nach Möglichkeit auch für Service-Untersuchungen gern zur Verfügung.

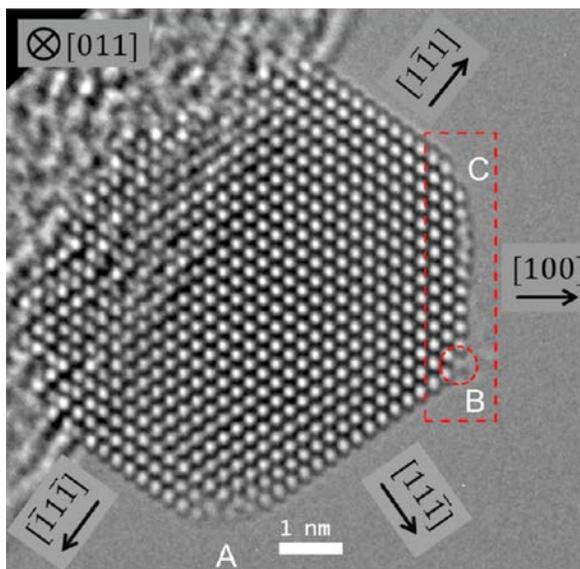


Abb. 1: HRTEM-Aufnahme eines einkristallinen Au-Partikels. Aus zeitaufgelösten Bildserien kann aus der fluktuierenden Besetzung der an den Ecken (A, B, C) platzierten Atomsäulen die Diffusionskonstante quantitativ vermessen werden. [A. Surrey et al., *Nano Lett.* 12 (2012) 6071]

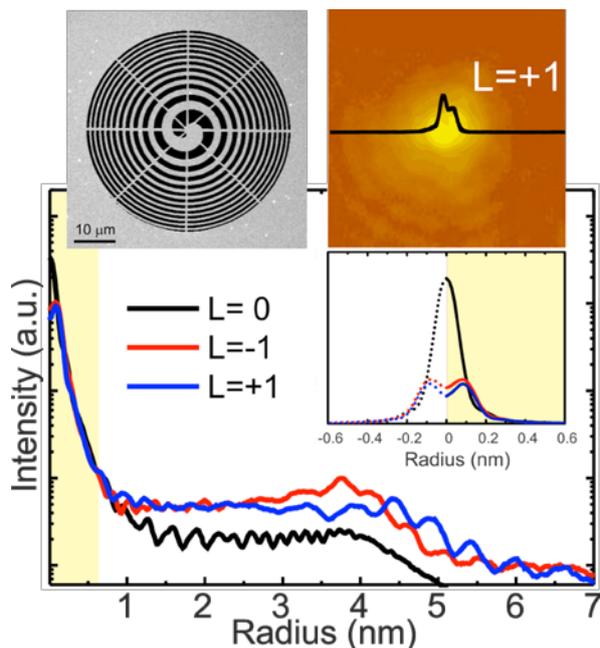


Abb. 2: Simulation von Elektron-Vortex-Strahlen, die unter Verwendung von Spiralschichten (oben links) im Kondensorsystem des Mikroskops erzeugt werden: Beiträge der mit verschiedenen Drehimpulsen  $L$  behafteten Vortices zur radialen Intensitätsverteilung des Sondenstrahls. Oben rechts: Abbildung und Intensitätsprofil eines Vortexstrahl mit  $L = +1$  im Experiment. [D. Pohl et al., *Ultramicroscopy* 12 (2015) 1]

## Lehrveranstaltungen

### Professur für Biomaterialien

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studen- ten- zahl
Bio Surface Engineering	Scharnweber/ Bierbaum	2	0	0	WW	12
Biofunktionalisierte Oberflächen	Scharnweber/ Bierbaum	2	0	0	WW	12
Bioinspirierte Materialien	Wiesmann u.a.	2	0	0	WW	20
Biomaterialien	Wiesmann/ Hanke	2	0	1	WW	15
Biomechanik	Wiesmann/ Neunzehn	2	0	0	WW	5
Biosurface	Scharnweber	1	0	0	Erasmus	23
Charakterisierung weicher und klassischer Materialien	Wiesmann u.a.	2	0	1	WW	2
Dentale Werkstoffe	Wiesmann/ Neunzehn	2	0	1	WW	18
Korrosion	Bergmann	2	0	1	WW	60
Korrosion und Oberflächentechnik	Bergmann anteilig	1,14	0	0,72	Lehramt	8
Lernwerkstätten WW	Wiesmann u.a.	0	22	0	WW	81
Materials in Biomedicine	Scharnweber	2	0	2	Master- course Bio- molecular Engineering	16
Polymere und Biomaterialien I	Wiesmann	2	0	0	WW	53
Resorbierbare Biomaterialien	Wiesmann/ Hanke	2	0	0	WW	23
Seminar Biomaterialien	Wiesmann	2	0	0	WW	15
Statistische Methoden zur Qualitätssicherung	Wiesmann/ Neunzehn	2	1	0	WW	9
Tissue Engineering	Wiesmann/ Gelinsky/ Hintze	2	0	1	WW	26
Werkstoffauswahl	Bergmann	2	1	0	WW	30
Werkstoffwissenschaft 1	Wiesmann	4	1	1	WW	57
Werkstoffwissenschaft 2	Wiesmann	2	1	1	WW	51

## Professur für Materialwissenschaft und Nanotechnik

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studenten- zahl
Applied Bionanotechnology	Cuniberti/ Thiele	2	1	1	MS Molec. Bioenginee- ring	29
Introduction to Nanobiotech- nology	Cuniberti/ Opitz	2	0	1	MS Nano- biophysics, WW	30
Computational Materials Science I: Finite Elemente Methode	Cuniberti/ Bobeth	1	1	1	WW	8
Computational Materials Science III: Advanced Con- tinuum Modeling	Cuniberti/ Bobeth	2	0	1	WW	7
Computersimulation in der Materialwissenschaft	Cuniberti/ Gutiérrez	2	0	1	WW	50
Concepts of Molecular Mo- deling	Cuniberti/ Gutierrez	2	2	2	MS Nano- biophysics, WW	40
Diffraction Methods in Mac- romolecular- and Nanosci- ence	Braun	2	0	1	MS Nano- biophysics	1
Environmental Nanotechno- logy	Cuniberti/ Kühn	2	0	0	MS Nano- biophysics	8
Introduction to Bionanotech- nology	Cuniberti/ Baraban	2	0	1	MS Molec. Bioenginee- ring	45
Mathematische Methoden in der Werkstofftechnik	Cuniberti/ Bobeth	2	1	0	WW	3
Microsystems and Bioinspi- red Structures	Braun	2	0	2	MS Nano- biophysics	10
Microsystems Technology	Braun	2	0	1	MS Molec. Bioenginee- ring	18
Molecular Electronics	Moresco	2	2	0	MS Nano- biophysics, WW	34
nanoSeminar	Cuniberti	2	0	0	alle	
Nanostructured Materials/ Nanostrukturierte Materialien	Cuniberti/ Ryndyk	2	2	2	WW/ MS Nano- biophysics	50
Polymere in Mikrostruktur- technik und Nanotechnologie	Braun	2	0	1	WW	7
Wachstumsmechanismen und Gefügeentwicklung in Werkstoffen	Cuniberti/ Bobeth	2	0	0	WW	6
Seminar Current topics in materials science	Cuniberti/ Pump	1	1	1	WW	19

## Professur für Pulvermetallurgie, Sinter- und Verbundwerkstoffe

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studenten- zahl
Materialchemie	Kieback/Grin	3	1	0	WW	55
Metallographie		0	0	0,2	WW	50
Polymermatrixverbundwerkstoffe	Mäder / Franke	2	0	0	WW	10
Pulvermetallurgie u. Sinterwerkstoffe 1	Kieback	3	0	1	WW	55
Pulvermetallurgie u. Sinterwerkstoffe 2	Kieback	2	0	0	WW	55
Sinterwerkstoffe	Kieback u.a.	2	0	0	WW	25
Verbundwerkstoffe	Kieback	2	0	0	WW	25
Wärmebehandlung + Metall. Werkstoffe 1		0	0	0,2	WW	50
Werkstoffe d. Energietechnik II	Weißgärber	2	0	0	WW	15
Werkstoffherstellung und Fertigungstechnik 1	Kieback	2	0	1	WW	50

## Arbeitsgebiet Physikalische Werkstoffdiagnostik

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studenten- zahl
Mikroelektronikwerkstoffe - Grundlagen u. Diagnostik 1	Bauch	1	0	1	WW	28
Mikroelektronikwerkstoffe - Grundlagen und Diagnostik 2	Bauch	1	0	1	WW	33
Physikalische Werkstoffdiagnostik	Bauch	2	0	1	WW	50
Werkstoffe für ET/MT/RES	Bauch	2	1	0	Fak. ET/IT	390

## Professur für Werkstofftechnik

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studenten- zahl
Bauteilherstellung aus der Schmelze	Marquardt	2	0	0	WW	17
Eisen- und Nichteisenwerkstoffe 1 / 2 + Metall. Werkst. 2	Leyens/Vetter/ Schubert	5	0	0	WW	75
Konstruktionswerkstoffe für MB/WING	Leyens/Vetter	2	1	0	MB/WING	90
Konstruktionswerkstoffe für Mechatroniker	Vetter	2	0	1	Mech	19
Korrosion und Oberflächentechnik	Berger/Leyens	1	0	1		8
Luft- und Raumfahrtwerkstoffe	Leyens	2	0	0	MB	85
Mechanische Werkstoffprüfung	Vetter	2	0	1	WW	70

Nichteisenmetalle, Keramiken, Naturwerkstoffe	Leyens/ Wagenführ/Zins	2	0	0	MB	70
Metallographie	Schubert	2	0	1	WW	70
Oberflächentechnik	Leyens	2	0	1	WW	30
Prozess-Gefüge-Eigenschaften metallischer Werkstoffe	Vetter	2	0	0	WW	11
Schadensfallanalyse II	Schubert	0	1	1	WW	15
Wärmebehandlung+Metall. Werkstoffe 1	Schubert	2	0	1	WW	70
Werkstoffkundl. Grundl. von Reibung u. Verschleiß	Franke	2	0	0	MB/WW	56
Werkstofftechnik 1	Leyens	2	0	1	MB/VT/EW	800
Werkstofftechnik 2	Leyens	2	0	1	MB/VT/EW	800
Werkstofftechnik für WING	Vetter	2	0	0	WING/EW	4
Werkstofftechnik Fernstudium	Schubert	0,7	0	0,9	MB	21

## Professur für Werkstoffmechanik und Schadensfallanalyse

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studentenzahl
Schadensfallanalyse	Zimmermann	2	0	0	WW	33
Schadensfallanalyse im MB	Zimmermann	1	0	0	MB	50
Werkstoffermüdung	Zimmermann	2	0	0	WW	35

## Professur für Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studentenzahl
Keramische Funktionswerkstoffe	Michaelis	2	0	0	WW	15
Keramische Werkstoffe	Michaelis	2	0	2	WW	55
Nichteisenmetalle, Keramiken, Naturwerkstoffe	Michaelis u. a.	0,6	0	0	MB	70
Prozesse-Gefüge-Eigenschaften keramischer Werkstoffe	Michaelis	2	0	0	WW	35
Metallographie	Michaelis u.a.	0,1	0	0	MB	70

## Professur für Polymerwerkstoffe und Elastomertechnik

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studentenzahl
Polymere Funktionswerkstoffe	Heinrich	2	0	0	WW	15
Polymerwerkstoffe	Heinrich	3	0	3	WW	55
Physik Polymerer Netzwerke	Heinrich	2	0	0	WW u.a.	18

## Juniorprofessur für Elastomere Werkstoffe

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studentenzahl
Grundlagen der Polymerwerkstoffe	Wießner	2	0	0	MB	80
Polymerwerkstofftechnologien und -anwendungen	Wießner	2	0	0	WW	30
Elastomere	Wießner	2	0	1	MB u.a.	5
Prozess-Gefüge-Eigenschaften polymerer Werkstoffe	Wießner	2	0	0	WW	25

## Professur für Werkstoffsynthese und Analytik

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studentenzahl
Elektronen- und Ionenspektroskopie	Eckert/ Gemming	2	0	1	WW	35
Hochauflösende Mikroskopie	Eckert/ Gemming	2	0	1	WW	17
Konstruktionswerkstoffe	Eckert/Stoica	2	0	0	WW	28
Metastabile Werkstoffe	Eckert/Pauly	2	0	0	WW	25
Qualitätssicherung in der Werkstofftechnik	Eckert/Waske	2	0	0	WW	33

## Professur für Metallische Werkstoffe und Metallphysik

Lehrveranstaltung	Dozent	VÜP				Studentenzahl
Materialphysik 1	Niensch/Leistner /Freudenberger	2	1	0	WW	46
Werkstoffe der Elektrotechnik/ Elektronik 1	Niensch/Schultz/ Leistner/ Schäfer	3	0	1	MW/WW/FW	24
Werkstoffe der Elektrotechnik/ Elektronik 2	Schultz/Leistner/ Schäfer	3	0	1	MW/WW/FW	20

## Forschungsprojekte

### **Professur für Biomaterialien (Prof. Dr. Hans-Peter Wiesmann)**

**Transregio 67/2 A3 : Entwicklung und Charakterisierung artifizierender extrazellulärer Matrizes auf der Basis von Kollagen und Glykosaminoglykan Derivaten**

DFG, Prof. Scharnweber, Dr. Hintze, 07/2013 - 06/2017

**Transregio 67/2, Z03: Synthese und Bereitstellung modifizierter Glykosaminoglykane und artifizierender extrazellulärer Matrizes**

DFG, Dr. Schnabelrauch (Fa. INNOVENT), Prof. Scharnweber, 07/2013 – 06/2017

**Transregio 67/2, Z01: Zentrale Verwaltung**

DFG, Prof. Scharnweber, Prof. Simon (Universität Leipzig), 07/2013 – 06/2017

**Transregio 79/2 M3: Dreiphasiger Verbundwerkstoff für den Knochenersatz auf der Basis von Kollagen, Silikat und Calciumphosphatphasen**

DFG, Dr. Hanke, Prof. Worch, 07/2010 – 06/2018

**Lokalisation und Vermeidung von Schädigungsprozessen an regioselektiv in anodischen Oxidschichten auf Titanwerkstoffen immobilisierter Oligonukleotiden**

DFG, Prof. Scharnweber, 04/2013 – 03/2015

**Untersuchung räumlich-zeitlicher Gewebeveränderungen im osteoporotischen Rattenmodell in Abhängigkeit von Bewegung und Hormonersatztherapie mit der in vivo Mikrocomputertomographie durch 4D-Bildgebung**

DFG, Dr. Bernhardt, 08/2014 – 07/2017

**Elektrochemisch gestützte Abscheidung spurenelementmodifizierter Calcium- und Magnesiumphosphatschichten auf Titan zur verbesserten Einheilung im osteoporotischen Knochen**

DFG, Dr. Wolf-Brandstetter, 10/2014 -09/2016

**Hybrid-Scaffolds aus Chitosanfasern als dreidimensionale Trägerstrukturen für das Knochen-Tissue Engineering , TP Dr. Hanke**

DFG, Dr. Hanke, 01/2015-12/2016

**Regulierung der zellulären Mikroumgebung von adulten Stammzellen: Einfluss von Zusammensetzung und Steifigkeit der extrazellulären Matrix sowie externer elektrischer Felder**

DFG, Dr. Hess, 08/2015-07/2016

**Development of a titanium dental implant with superior antibacterial properties (NanoTi) Theme [FP7-SME-2013; Research for SMEs Project]**

EU, Prof. Scharnweber, 02/2014 – 01/2016

**VIP-Vorhaben: "PYRO-FUNK - Pyroelektrisch funktionalisierte Schichten zur aktiven Schaltung von Oberflächeneigenschaften" - Gemeinsames Vorhaben mit der Professur für Materialwissenschaft und Nanotechnik am IfWW sowie dem Institut für experimentelle Physik der TU Bergakademie Freiberg**

BMBF, Dr. Bergmann, 12/ 2013 – 02/2016

**In vitro Untersuchung bioaktiver Materialien aus Krebs-Gastrolithen für den Knochenstoffwechsel und deren Verwendung in neuartigen Scaffolds für den Knochenersatz**

BMBF, Dr. Hanke, 08/2013 - 07/2015

**IKOSEZ - Innovative korrosionsbeständige Ofenwandkonstruktionen von Hochtemperaturanlagen für die Verbrennung von Sekundärbrennstoffen, insbesondere in der Zement- und Kalkindustrie, Teilprojekt: Ofenmantelkorrosion**

BMBF, Prof. Worch, 10/2013 – 09/2016

**EISAB: „Aktive eisabweisende Oberflächen auf Rotorblättern“ - Gemeinsames Vorhaben mit CIMTT der TU Dresden und dem Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.**

BMBF, Dr. Bergmann, 09/2014 – 08/2017

**Entwicklung eines resorbierbaren Dentalfadens mit dualer Wirkstofffreisetzung**

SAB, Prof. Wiesmann, 10/2015-02/2016

## **Professur für Materialwissenschaft und Nanotechnik (Prof. Dr. Gianurelio Cuniberti)**

**Center for Advancing electronics Dresden – Pathways from Materials to information processing for complementing CMOS**

1. Path: Silicon NanoWire (SiNW)
2. Path: Carbon
3. Path: Organic
4. Path: Bio Molecular

DFG, Prof. Cuniberti, 09/2012 – 10/2017

**DCCMS – Dresden Center for Computation Materials Science; “Support the best”**

DFG (Zukunftskonzept), Prof. Cuniberti, 11/2013 – 10/2017

**Elektronen and Spin Transport in Weicher Kondensierter Materie: Von Grundlegenden Eigenschaften zur Anwendungen"**

**Nachwuchsgruppe im Emmy Noether-Programm**

DFG, Frank Ortman, Prof. Cuniberti 06/2014 – 05/2019

**Multi-Scale Modelling of Biological Silica Mineralization (Diatomeen)**

DFG, FOR 2038, Prof. Cuniberti, 09/2014 – 08/2017

**Materials World Network: Understanding the Design and Characterization of Air-stable n-Type Charge Transfer Dopants for Organic Electronics**

DFG/NSF, Prof. Cuniberti, 06/2012 – 06/2015

**Nano-carbons for versatile power supply modules (NanoCaTe)**

EU (7. Rahmenprogramm), Prof. Cuniberti, 10/2013 – 09/2017

**SYnaptic MOlecular NETworks for Bio-inspired Information Processing (SYMONE)**

EU (7. Rahmenprogramm), Prof. Cuniberti, 09/2012 – 08/2015

**CARbon nanotube phOtOnic devices on silicon (CARTOON)**

EU (7. Rahmenprogramm), Prof. Cuniberti, 11/2013 – 10/2016

**Molecular Architectures for QCA-inspired Boolean Networks (MOLARNET)**

EU (7. Rahmenprogramm), Prof. Cuniberti, 10/2012 – 09/2016

**Planar Atomic and Molecular Scale devices (PAMS)**

EU (7. Rahmenprogramm), Prof. Cuniberti, 10/2013 – 09/2017

### **Reservoir Computing with Real-time Data for future IT (RECORD-IT)**

EU (HORIZON2020), Prof. Cuniberti, 09/2015 – 09/2018

### **Forschungskooperation zur Abwasserbehandlung von Textilunternehmen in Vietnam mittels photokatalytischer Oxidation mit nanoskaligem Titandioxid als Photokatalysator (NaViTex)**

BMBF, Prof. Cuniberti, 09/2012 – 08/2015

### **Wachstumskern BioSAM – Biologische Sensor-Aktor-Systeme für vernetztes technisches Management:**

- 1. Nanostrukturierte pyroelektrische und polymere Schichten für funktionell optimierte & robustere Biosensoren (NAPYS)**
- 2. Reaktive, regenerierbare Biohybridsysteme zum Nachweis und zur Entfernung von Wert- und Schadstoffen aus wässrigen Systemen (BioNEWS)**

BMBF, Prof. Cuniberti, 01/2015 – 12/2017

### **Einfluss mechanischer Spannung und chemischer Defekte auf die Bandstruktur von Graphen (Graphen)**

SAB/SMWK, Prof. Cuniberti, 11/2012 – 09/2015

### **CoSiMa – Computersimulationen für das Materialdesign ESF-Nachwuchsforschergruppe**

SAB, Prof. Cuniberti, 09/2015 – 08/2018

### **International Helmholtz Research School for Nanoelectronic Networks (NANONET)**

HZDR, Prof. Cuniberti, 03/2013 – 09/2018

### **International Max Planck Research School for “Dynamical Processes in Atoms, Molecules and Solids” (IMPRS)**

Max-Planck-Gesellschaft, Prof. Cuniberti

### **Spintronic components based on chiral molecules**

VW-Stiftung, Prof. Cuniberti, 12/2014 – 11/2017

### **Elimination of residues of antibiotics in waste water: a strategy to minimize the risk of multiresistant bacterial pathogens**

Alfred Kärcher Förderstiftung, Prof. Cuniberti, 01/2015 – 12/2015

## **Professur für Pulvermetallurgie, Sinter- und Verbundwerkstoffe (Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback)**

### **Untersuchung und Simulation der Materialtransportprozesse beim feldaktivierten Sintern metallischer Werkstoffe**

DFG, Prof. Kieback, 12/2014 – 11/2017

### **In-situ-Diagnostik von Metallhydrid-Verbundwerkstoffen bei zyklischer Hydrierung mittels Neutronen-Radiographie und -Tomographie**

DFG, Prof. Kieback, 05/2015 - 04/2018

### **Einfluss von Spurenelementen mit hoher Leerstellenbindungsenergie auf die Ausscheidungshärtung in Al-Cu-Legierungen**

DFG, Prof. Kieback, 05/2015- 04/2018

### **Hocheffiziente poröse Elektroden aus nanokristallinen Metall-Metalloid-Pulverschichten mittels Kurzzeitsintern**

DFG, Prof. Kieback, 11/2015 – 10/2018

**In-situ-Untersuchungen zum Ausdehnungsverhalten von Metallhydrid-Verbundwerkstoffen während zyklischer Wasserstoffbe- und -entladung**

Boysen-Stiftung, Prof. Kieback, 04/2014 – 10/2015

**Durchführung von grundlegenden werkstofftechnischen Forschungsarbeiten für die Entwicklung degradierbarer metallischer kardiovaskulärer Stents**

Industrie, Prof. Kieback, 04/2014 - 03/2015

**Durchführung von grundlegenden werkstofftechnischen Forschungsarbeiten von High-Entropy-Alloys (HEA)**

Industrie, Prof. Kieback, 05/2014 - 04/2015

Die unter Verantwortung von Prof. Kieback im Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) laufenden Projekte sind hier nicht aufgeführt.

**Arbeitsgebiet Physikalische Werkstoffdiagnostik  
(Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Bauch)**

**Neuartige Methodik zur Auswertung von Mikrobeugungsverfahren mittels Fokalkurven**

DFG, Prof. Bauch (bewilligt, 2015 – 2017)

**Röntgenographische Untersuchungen an speziellen Papieren**

Industrierauftrag PTS Heidenau, Prof. Bauch, laufend

**Professur für Werkstofftechnik  
(Prof. Dr.-Ing. Christoph Leyens)**

**SPP Design and Generic Principles of Self-Healing Materials: Projekt: Knowledge based design of crack and erosion damage healing nanolaminates**

DFG, Prof. Leyens, 01/2015 – 12/2017

**Beeinflussung von Schichtmorphologie und -geometrie beim Arc-PVD-Verfahren auf komplexen Bauteilgeometrien**

DFG, Prof. Leyens, 02/2015 – 02/2018

**Magnetische Eigenschaften von Cr<sub>2</sub>AlC (Mn) Schichten**

DFG, Prof. Leyens, 12/2015 – 11/2018

**Versprödung von gamma-Titanaluminiden durch Hochtemperaturoxidation-Mechanismen und Maßnahmen zur Vermeidung**

DFG, Prof. Leyens, 11/2015 – 11/2017

**HIPIMS-Hartstoffschichten hoher Haftfestigkeit auf Zerspanwerkzeugen für die Hartbearbeitung**

DFG, Prof. Leyens, 09/2013 – 09/2015

**Einfluss von Kalzium und Fluor auf die Eigenschaften von  $\gamma$ -Titanaluminiden – Auswirkungen eines neuen Recyclingverfahrens**

DFG, Prof. Leyens, 11/2013 – 11/2015

**Struktur, Oxidationsverhalten und Erosion von mittels dc-Arc-Verfahren hergestellten Cr<sub>2</sub>AlC-MAX-Phasen-Schichten**

DFG, Prof. Leyens, 10/2013 – 09/2015

**Verbundprojekt: Integriertes Fertigungskonzept für advanced automotive Batteries (iFaaB)**

BMBF, Dr. Vetter, 12/2012 – 11/2015

**Additiv gefertigte Hochleistungskomponenten aus Titanlegierungen und Titanaluminid (addef)**

BMBF, Prof. Leyens, 08/2014 – 07/2017

**Thermische Analyse des Erstarrungsprozesses von dickwandigen Gussteilen und deren mikrostrukturelle und mechanische Charakterisierung zur qualitativen Gussteilbeurteilung (Gussteilqualität)**

BMBF, Dr. Vetter, 01/2015 – 12/2017

**Zwanzig20-Additiv-Generative Fertigung-Verbundvorhaben: Mess- und Prüfzentrum für additiv-generativ gefertigte Bauteile\_basis\_invest**

BMBF, Prof. Leyens, 07/2015 – 06/2016

**AGENT-3D-BASIS - Teilvorhaben 2: Rahmenbedingungen für die additiv-generative Fertigung**

BMBF, Prof. Leyens, 12/2015 – 11/2017

**Thermisch gespritzte elektrische Isolationsschichten mit hoher Wärmeleitfähigkeit für Hochleistungsanwendungen; Werkstoffwissenschaftliche Untersuchungen (S)HVOF-beschichteter Isolationsschichten**

AiF/ZIM, Prof. Leyens, 08/2013 – 03/2016

**Entwicklung eines flexiblen thermoelektrischen Generators (TEG) auf Basis spezieller bedruckter Vliesstoffstrukturen**

AiF/IGF, Prof. Leyens, 08/2015 – 07/2017

**Entwicklung eines neuen Federzinkens und eines innovativen Verfahrens zu dessen Herstellung**

AiF/ZIM (über IVMA), Dr. Vetter, 01/2013 – 06/2015

**Development of an advanced MRrAlY coating material and spraying technology for industrial gas turbine hot gas path components**

ALSTOM (Schweiz) AG, Prof. Leyens, 10/2013 – 01/2016

**Elektrische Alterung von Schraubenverbindungen mit vernickelten und verchromten Stromschienen**

ABB CH AG (über IEEH), Dr. Vetter, 04/2012 – 03/2015

**Materialwissenschaftliche Untersuchung an metallischen Werkstoffen elektrischer Verbindungen an Kontaktlamellen**

Multi-Contact, Dr. Vetter 09/2012 – 12/2015

**Untersuchungen des elektrischen Langzeitverhaltens von Verbindungen von Hochtemperaturseilen**

Industrie (über IEEH), Dr. Vetter, 04/2012 – 03/2015

**Entwicklung von Verbindungstechniken für leistungsstarke Stromnetze**

Industrie (über IEEH), Dr. Vetter, 10/2012 – 03/2016

**Untersuchung von zugfesten Sechskant-Pressverbindern für das Längstragseil**

Industrie (über GWT), Dr. Vetter, 08/2013 - 02/2015

**Langzeitverhalten von Schraubenverbindungen mit beschichteten Kontaktpartnern bei Batterien in Fahrzeugen**

Industrie (über GWT), Dr. Vetter, 06/2013 – 03/15

## **Professur für Werkstoffmechanik und Schadensfallanalyse (Prof. Dr.-Ing. Martina Zimmermann)**

**Charakterisierung und Simulation der VHCF-Schädigungsentwicklung auf Basis des Resonanzverhaltens am Beispiel eines metastabilen Austenitstahls (SPP 1466)**

DFG, Prof. Zimmermann, 08/2010 – 07/2016

**Entwicklung eines Lebensdauervorhersagenkonzepts im VHCF-Bereich auf der Basis kovariater mikrostruktureller Merkmalsgrößen**

DFG, Prof. Zimmermann, 08/2013 – 07/2016

**Entwicklung neuer Titan-Legierungen zur Verbesserung der Verankerung und Frakturheilung im systemisch erkrankten Knochen**

DFG (SFB TR 79), Prof. Zimmermann, 07/2014 – 06/2018

**Charakterisierung des sehr frühen und sehr langsamen Ermüdungs-Risswachstums in Al-Legierungen bei sehr niedrigen Beanspruchungen**

DFG, Prof. Dr. Martina Zimmermann, 01/2015 – 12/2016

## **Professur für Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe (Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Michaelis)**

**Großserienfähige Produktionstechnologien für leichtmetall- und faserverbundbasierte Komponenten mit integrierten Piezosensoren und -aktoren (PT-PIESA)**

DFG, SFB, Prof. Michaelis, 07/2014 – 06/2018

**Maßgeschneiderte keramische Katalysatorträgerstrukturen für heterogen katalysierte Reaktionen**

DFG, Prof. Michaelis, 09/2012 – 06/2016

**Entwicklung neuartige B6O-basierter Verschleißwerkstoffe**

DFG, Prof. Michaelis, 04/2013 – 03/2015

**Wechselwirkung zwischen Gefüge und elektrochemischem Verhalten von carbidkeramischen Werkstoffen unter ECM-Bedingungen**

DFG, Prof. Michaelis, 11/2014 – 05/2015

**Batterie – stationär in Sachsen (BaSta)**

BMU, Prof. Michaelis, 05/2013 – 10/2015

**Batterie mobil in Sachsen (BamoSa)**

BMBF, Prof. Michaelis, 11/2013 – 05/2016

**Energieeffiziente chemische Mehrphasenprozesse „HGF-Energie-Allianz“**

Helmholtz-Gemeinschaft e.V., Prof. Michaelis, 10/2012 – 06/2015

Die unter Verantwortung von Prof. Michaelis im Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) laufenden Projekte sind hier nicht aufgeführt.

## **Professur für Polymerwerkstoffe und Elastomertechnik (Prof. Dr. rer. nat. habil. Gert Heinrich)**

### **Fluidodynamik an der Grenzfläche gummielastischer Festkörper**

DFG, Prof. Heinrich, 06/2015 – 09/2016

### **Tissue Engineering einer vorderen Kreuzbandplastik auf der Basis resorbierbarer, gestickter Träger**

DFG, Prof. Heinrich, 03/2012 – 02/2015

Die unter Verantwortung von Prof. Heinrich im Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. laufenden Projekte sind hier nicht aufgeführt (siehe <http://www.ipfdd.de>)

## **Juniorprofessur für Elastomere Werkstoffe (Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sven Wießner)**

### **Struktur-Eigenschafts-Funktionsbeziehungen von Elastomerdichtungswerkstoffen als sicherheitsrelevante Komponenten von Transport- und Lagerbehältern für radioaktive Stoffe (StrukElast)"**

BMW/GRS gGmbH FK, Jun.-Prof. Wießner, 10/2015 – 09/2018

Die unter Verantwortung von Jun.-Prof. Wießner im Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. laufenden Projekte sind hier nicht aufgeführt (siehe <http://www.ipfdd.de>)

## **Professur für Werkstoffsynthese und Analytik (Prof. Dr.-Ing. Jürgen Eckert)**

### **WING-Zentrum Bamosa: Batterie mobil in Sachsen,**

BMBF, Prof. Eckert, Dr. Giebeler, 06/2013 – 05/2016

### **BMBF-Verbundprojekt: PHASE TRANS: Untersuchung von martensitischen Phasenumwandlungen unter äußerer Last mittels in-situ hochenergetischer Synchrotron Röntgenbeugung**

BMBF, Prof. Eckert, Dr. Kaban, 04/2012-03/2015

### **BMW Konsortialprojekt Basta: Batterie stationär in Sachsen**

Bundesministerium für Umweltschutz und Reaktorsicherheit, Prof. Eckert, Dr. Giebeler, 11/2013 – 09/2015

Die unter Verantwortung von Prof. Eckert im Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung (IFW) laufenden Projekte sind hier nicht aufgeführt.

## **Dissertationen**

### ***Frau M.Sc. Somayeh Abdi***

Investigation of a new Ti-based metallic glasses with improved mechanical properties and corrosion resistance for implant applications

02. Februar 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat. L. Schultz

### ***Herr Dipl.-Ing. Lukas Löber***

Werkstoffwissenschaftliche Aspekte des Leichtbaus von laserstrahlgeschmolzenen Titanaluminiden

04. Februar 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.-Ing.habil. Dr.h.c. J. Eckert

### ***Herr Dipl.-Ing. Ilja Okulov***

Microstructure and mechanical Properties of new composite structured Ti-based alloys

05. Februar 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.-Ing.habil. Dr.h.c. J. Eckert

### ***Frau Dipl.-Ing. Juliane Thielsch***

Wechselwirkungsdomänen in permanentmagnetischen Seltenerdübergangsmetall-Verbindungen

05. Februar 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat. L. Schultz

### ***Herrn Dipl.-Ing. Arne Helth***

Optimierung der biofunktionellen Eigenschaften der Legierung Ti-40Nb für Knochenersatzanwendungen

05. März 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.-Ing.habil. Dr. h.c. J. Eckert

### ***Frau Dipl.-Ing. Theresa Förster***

Einfluss der chemischen Zusammensetzung und der Oberflächenmodifizierung auf die Eigenschaften von Basaltfasern

06. März 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. G. Heinrich

### ***Herrn Dipl.-Ing. Jianhong Chen***

Beta-nucleated isotactic polypropylene with different thermomechanical history investigated by synchrotron X-ray

10. März 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. G. Heinrich

### ***Herr Dipl.-Ing. Alexander Füssel***

Untersuchungen zum Hochtemperaturverhalten von Siliciumcarbid-Schaumkeramik für Brenneranwendungen

30. März 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. A. Michaelis

**Frau M.Sc. Jin Young Kim**

Synthesis and characterization of bulk metallic glasses, composites and hybrid porous structures by powder metallurgy of  $\text{Ni}_{59}\text{Zr}_{20}\text{Ti}_{16}\text{Si}_2\text{Sn}_3$  glassy powders

31. März 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.-Ing.habil. Dr.h.c. J. Eckert

**Frau M. Sc. Cindy Schmädicke**

Silicon Nanowire based Sensor for Highly Sensitive and Selective Detection of Ammonia

07. April 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat. G. Cuniberti

**Herr Dipl.-Phys. Sebastian Pregl**

Fabrication and characterization of a nanowire based Schottky-barrier-field-effect-transistor platform for functional electronics and biosensor applications

30. April 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat. G. Cuniberti

**Herr Dipl.-Phys. Thomas Schied**

Zum Sauerstofftransport in  $\text{Li-O}_2$ -Zellen: Eine Computermodell-unterstützte Experimentalstudie

08. Mai 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.-Ing.habil. Dr.h.c. J. Eckert

**Herr Dipl.-Min. Thomas Seuthe**

Strukturelle Änderungen in Silicatgläsern unterschiedlicher Komposition durch Bestrahlung mit Femtosekunden-Laserpulsen

13. Mai 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. A. Michaelis

**Herr Dipl.-Ing. Björn Brandt**

Modellierungsansätze und neue Brennhilfsmittelkonzepte für die LTCC-Drucksinter-technologie

05. Juni 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. A. Michaelis

**Herr Dipl.-Ing. Markus Pötschke**

Simulation of electric field-assisted nanowire growth from aqueous solutions

04. Juni 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat. G. Cuniberti

**Herr Dipl.-Wirtsch.-Ing. Maximilian Bader**

Morphologische Eigenschaften und ihr Einfluss auf die Wärmeleitfähigkeit spritzgegossener Polyamide

04. Juni 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. G. Heinrich

**Frau Dipl.-Chem. Stefanie Hildebrandt**

Entwicklung und Evaluierung von Metallisierungen mit partikelfreien/-haltigen Tinten mit Injekt- und Aerosoldruck

04. Juni 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. A. Michaelis

**Herr Dipl.-Ing. Björn Brandt**

Modellierungsansätze und neue Brennhilfsmittelkonzepte für die LTCC-Drucksinterertechnologie

05.06.2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Michaelis

**Frau Dipl.-Ing. Anastasia Sobolkina**

Einfluss von Kohlenstoff-Nanostrukturen auf die Hydratation von Tricalciumsilikat und Eigenschaften von Zementstein

26. Juni 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.-Ing.habil. Dr. h.c. J. Eckert

**Herr Dipl.-Ing. (FH) Robert Jurk**

Synthese von Edelmetalltinten für den Injektionsdruck funktioneller Schichten mit dem Anwendungsbeispiel der Frontseitenmetallisierung kristalliner Solarzellen

29. Juni 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. A. Michaelis

**Herr M. Sc. Eng Marcin Meyer**

A Flexible and Stretchable Wireless Health Monitoring Sensor Platform Connected to a Mobile Device

17. Juli 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat. G. Cuniberti

**Frau Dipl.-Ing. Diana Pohl**

Elektrochemische Fe-Ga-Legierungsabscheidung zur Herstellung von Nanostrukturen

19. August 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat. L. Schultz

**Frau Dipl.-Ing. (FH) Annette Breier**

Grundlegende Untersuchungen zur Integration eines Wirkstofffreisetzungssystems in ein textiles Knochenimplantat am Beispiel des Antibiotikums Gentamicin

10. September 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. G. Heinrich

**Herr Dipl.-Ing. Axel Marquardt**

Herstellung und Eigenschaften niedriglegierter Mn, Si, Cr Sinterstähle

22. September 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.-Ing. B. Kieback

**Herr M.Sc. Hamed Shakur Shahabi**

Study of deformation –induced structures in Zr-based bulk metallic glass via high energy x-ray diffraction

26. Oktober 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.-Ing.habil. Dr. h.c. J. Eckert

**Herr M.Sc.-Chem. Matthias Alhelm**

Gefrierschäume – Entwicklung von zellularen Strukturen für vielfältige Anwendungen

28.09.2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Michaelis

**Herr Dipl.-Ing. Marco Liebscher**

Polymerblends mit kohlenstoffbasierten Füllstoffen: Einfluss von Viskosität und Verarbeitungsbedingungen auf Morphologie und physikalische Eigenschaften

27. Oktober 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. G. Heinrich

**Frau Dipl.-Phys. Anja Nickel**

STM studies of ABP molecules – towards molecular latching for dangling –bond wire circuits

29. Oktober 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat. G. Cuniberti

**Herr M.Tech. Santosh Kumar Pal**

Anisotropic hard magnetic nanoparticles and nanoflakes obtained by surfactant assisted ball milling

23. November 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat. L. Schultz

**Herr M.Sc. Debdipta Basu**

Role of zinc containing compounds in nitrile rubber based micro- and nanocomposites

30. November 2015

1. Gutachter: Herr Prof. Dr.rer.nat.habil. G. Heinrich

## Tagungen & Veranstaltungen

### **6th Dresden Tire Workshop: Tire Technology for Fuel Efficiency**

Dresden, 24. April 2015, Organisator: Prof. Heinrich

### **24. Seminar Kunststoffrecycling in Sachsen**

Dresden, 5. Mai 2015 am IPF, Organisator: Prof. Heinrich

### **Tagung 2015 der Bezirksgruppe Ost der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft**

Berlin, 27. und 28. Mai 2015a, Co-Organisator: Jun.-Prof. Wießner

### **1st Meeting of CCeV working groups „Fiber-Matrix-Adhesion“ and „Matrices“ at EPF 2015 (European Polymer Federation): „Future Matrix Polymers for Fiber-Reinforced Composites“**, Dresden, 25. Juni 2015, Organisator: Prof. Heinrich

### **3rd German-Korean Workshop on Thermoelectrics**

Dresden, 03. – 04. Juli 2015; Organisator: Prof. Nielsch

### **Workshop „Zukunftsperspektiven supraleitender Anwendungen“**

Dresden, 03. August 2015; Organisator: Prof. Nielsch

### **Werkstoffwoche "Werkstoffe für die Zukunft"**

Dresden, 14. - 17. September 2015

### **Technomer 2015, 24. Fachtagung über Verarbeitung und Anwendung von Polymeren**

Chemnitz, 12. und 13. November 2015, Organisatoren: Prof. Heinrich, Jun.-Prof. Wießner

### **EFDS Workshop: „Graphenschichten: Abscheideverfahren und Eigenschaften“**

Dresden, 03.11.2015, Co-Organisator: Prof. Cuniberti

### **2. Workshop des Dresden Center for Computational Materials Science (DCMS)**

Dresden, 23.11.2015, Organisator: Prof. Cuniberti

# **Publikationen**

## **Professur für Biomaterialien**

### **Buchkapitel**

Makhlouf SH, Scharnweber D: Handbook of Nanoceramic and Nanocomposite Coatings and Materials (2015), Editors Abdel Salam Hamdy Makhlouf and Dieter Scharnweber, Elsevier. ISBN 978-0-12-799947-0.

Scharnweber D, (2015) Biodegradation of Metals. In: Elsevier Reference Module Materials Science and Materials Engineering, Elsevier, Oxford, in press.

Wolf-Brandstetter C, Scharnweber D (2015) Chapter 21: Biocomposite and Bioceramic Coatings and Materials. In: Handbook of Nanoceramic and Nanocomposite Coatings and Materials. Editors Abdel Salam Hamdy Makhlouf and Dieter Scharnweber; Elsevier, ISBN 978-0-12-799947-0, pages 445-70.

### **Beiträge in Zeitschriften**

Spitzner D, Bergmann U, Apelt S, Boucher RA, Wiesmann HP; Reversible Switching of Icing Properties on Pyroelectric Polyvinylidene Fluoride Thin Film Coatings, Coatings, 2015, 5, doi:10.3390/coatings5040724

Thiele S, Gobel A, Rachner TD, Fuessel S, Froehner M, Muders MH, Baretton GB, Bernhardt R, Jakob F, Gluer CC, Bornhauser M, Rauner M, Hofbauer LC, "WNT5A has anti-prostate cancer effects in vitro and reduces tumor growth in the skeleton in vivo," J Bone Miner Res 30 (3), 471-480 (2015).

Rauner M, Thiele S, Fert I, Araujo LM, Layh-Schmitt G, Colbert RA, Hofbauer C, Bernhardt R, Burki A, Schwie-drzik J, Zysset PK, Pietschmann P, Taurog JD, Breban M, Hofbauer LC, "Loss of bone strength in HLA-B27 transgenic rats is characterized by a high bone turnover and is mainly osteoclast-driven," Bone 75, 183-191 (2015).

Loth R, Loth T, Schwabe K, Bernhardt R, Schulz-Siegmund M, Hacker MC, "Highly adjustable biomaterial networks from three-armed biodegradable macromers," Acta Biomater 26 (2015). 82-96

Janovszky A, Szabo A, Varga R, Garab D, Boros M, Mester C, Beretka N, Zombori T, Wiesmann HP, Bernhardt R, Ocsosvzki I, Balazs P, Piffko J, "Periosteal microcirculatory reactions in a zoledronate-induced osteonecrosis model of the jaw in rats," Clin Oral Investig 19 (6), 1279-1288 (2015).

Micksch T, Herrmann E, Scharnweber D, Schwenzer B. A modular peptide based immobilization system for ZrO<sub>2</sub>, TiZr and TiO<sub>2</sub> surfaces. Acta Biomater. 12(2015), 290-97.

de Barros RRM, Novaes AB, Korn P, Queiroz A, de Almeida ALG, Hintze V, Scharnweber D, Bierbaum S, Stadlinger B. Bone Formation around an Extracellular Matrix Implant Coating in a Local Defect Model, Clinical Implant Dentistry and Related Research, 2015, 17(4) 742-757

Vandrovcova M, Bacakova L, Heinemann S, Scharnweber D, Dubrue P, Douglas TEL. Collagen-lactoferrin fibrillar coatings enhance osteoblast proliferation and differentiation. J Biomed Mater Res A, 103 (2015) 2. 525-33

Neunzehn J, Suwart T, Wiesmann HP. Eggshell as natural calcium carbonate source in combination with hyaluronan as beneficial additives for bone graft materials, an in vitro study. Head & face medicine, (2015)11:12

Weber MT, Neunzehn J, Hannig C: Erfolgreiche Restaurationen mit fließfähigen „Bulk-Fill“-Kompositen. Zahnärz-teblatt Sachsen (2015) ISSN 0938-8486: 21-27

Schliephake H, Rublack J, Förster A, Schwenzer B, Reichert J, Scharnweber D. Functionalization of titanium implants using a modular system for binding and release of VEGF enhances bone implant contact in a rodent model. Journal of Clinical Periodontology 42(2015)3, 302-10

Schliephake H, Rublack J, Foerster A, Schwenzer B, Reichert J, Scharnweber D. In-vivo effect of immobilization of bone morphogenetic protein 2 on titanium implants through nano-anchored oligonucleotides. Eur Cell Mater 30(2015), 28-40

Salbach-Hirsch J, Samsonov SA, Hintze V, Hofbauer C, Picke AK, Rauner M, Gehrcke JP, Moeller S, Schnabelrauch M, Scharnweber D, Pisabarro MT, Hofbauer LC. Structural and functional insights into sclerostin-glycosaminoglycan interactions in bone. Biomaterials 67(2015), 335-45

Scharnweber D, Hübner L, Rother S, Hempel U, Anderegg U, Samsonov SA, Pisabarro MT, Hofbauer L, Schnabelrauch M, Franz S, Simon J, Hintze V. Glycosaminoglycan derivatives – promising candidates for the design of functional biomaterials. *J. Mater. Sci.* 26(2015), 232 (10 Seiten)

Thrivikramana G, Poh SL, Hess R, Haenchen V, Basub B, Scharnweber D. Interplay of Substrate Conductivity, Cellular Microenvironment and Pulsatile Electrical Stimulation towards Osteogenesis of Human MSCs in vitro. *ACS Appl Mater Interfaces*, 7(2015)41, 23015-28

Rother S, Salbach-Hirsch J, Moeller S, Seemann T, Schnabelrauch M, Hofbauer LC, Hintze V, Scharnweber D. Bioinspired Collagen/Glycosaminoglycan-based Cellular Microenvironments for Tuning Osteoclastogenesis. *ACS Appl Mater Interfaces*, 7(2015)42, 23787-97

Kruppke B, Farack J, Wagner AS, Beckmann S, Heinemann C, Glenske K, Rößler S, Wiesmann HP, Wenisch S, Hanke T: Gelatine modified monetite as a bone substitute material: An in vitro assessment of bone biocompatibility. *Acta Biomater.* 32 275-85. Epub 2015 Dec 28

Despang F, Bernhardt A, Lode A, Dittrich R, Hanke T, Shenoy SJ, Mani S, John A, Gelinsky M: Synthesis and physicochemical, in vitro and in vivo evaluation of an anisotropic, nanocrystalline hydroxyapatite bisque scaffold with parallel-aligned pores mimicking the microstructure of cortical bone. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine* 9 (2015) E152–E166

Ali R, Trump S, Lehmann I, Hanke T: Live cell imaging of the intracellular compartmentalization of the contaminant benzo[a]pyrene. *J Biophotonics* 8 (2015) 361–371

### **Tagungsbeiträge / Vorträge / Poster**

Spitzner D, Bergmann U: „Pyroelektrisch induzierte Eisabweisung“, 10. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, 15. – 17.9.2015, Poster

Rößler S, Heinemann C, Hanke T: “Macrophage polarization on composites based on silica, collagen and calcium phosphate phase”, 27. European Conference on Biomaterials (ESB), Krakau, Polen, 30.08.-03.09.2015, Poster

Rößler S, Kruppke B, Seckinger A, Ray S, Heinemann S, Hose D, Alt V, Hanke T: „Biomaterials for myeloma bone lesions - In vitro release of bortezomib from bioactive calcium phosphate-containing silica/collagen xerogels and in vivo effect on bone remodeling“, von-Behring-Röntgen-Symposium, Giessen, Germany, 09.-10.10.2015, Vortrag

Rother S, Salbach-Hirsch J, Moeller S, Schnabelrauch M, Hofbauer LC, Hintze V, Scharnweber D: “Multi-component artificial extracellular matrices for the regulation of osteoclast differentiation“, International Symposium Interface Biology of Implants, Warnemünde, 06.05.-08.05.2015, Poster

Huebner L, Samsonov S, Rother S, Moeller S, Schnabelrauch M, M. Pisabarro MT, Scharnweber D, Hintze V: Interaction of sulfated hyaluronan with TGF-β1 alters receptor complex formation and impairs growth factor signaling, International Symposium Interface Biology of Implants, Warnemünde, 06.05.-08.05.2015, Vortrag, Poster

Rother S, Hoehnel A, Moeller S, Schnabelrauch M, Henle T, Hintze V, Scharnweber D: Sulfated glycosaminoglycans alter the activity of matrix metalloproteinases (MMPs), ISHAS HA 2015 Conference, Florenz, 07.06.-11.06.2015, Poster

Hintze V, van der Smissen A, Samsonov S, Huebner L, Rother S, Scharnweber D, Moeller S, Schnabelrauch M, Pisabarro MT, Anderegg U: Collagen-based artificial extracellular matrices (aECM): a promising therapeutic option for fibrosis intervention, ISHAS HA 2015 Conference, Florenz, 07.06.-11.06.2015, Vortrag, Poster

Samsonov SA, van der Smissen A, Huebner L, Rother S, Moeller S, Schnabelrauch M, Hintze V, Scharnweber D, Anderegg U, Pisabarro MT: Elucidation of molecular mechanisms behind sulfated hyaluronan and TGF-β1 interactions by in silico and experimental approaches, Beilstein Glyco-Bioinformatics Symposium 2015, Potsdam, 22.06.-26.06.2015, Vortrag, Poster

Hintze V, Huebner L, Rother S, Samsonov SA, Moeller S, Schnabelrauch M, Scharnweber D, Pisabarro MT: SPR binding analysis of multi component systems: sulfated hyaluronan alters the complex formation of growth factors with their receptors, Biacore™ user meeting, Berlin, 01.10.-02.10.2015, Vortrag

Rother S, Hintze V, Scharnweber D: Sulfated glycosaminoglycans affect tissue remodeling via interaction with tissue inhibitor of metalloproteinase-3, SFB Transregio 67 Afternoon, Dresden, 26.10.2015, Vortrag

Meininger M, Wolf-Brandstetter C, Zerweck J, Wenninger F, Gbureck U, Groll J, Moseke C: Electrochemically assisted deposition of strontium modified magnesium phosphate on titanium surfaces, 27th European Conference on Biomaterials (ESB2015), Krakau, Polen, August 2015, Vortrag

Wolf-Brandstetter C, Beutner R, Moseke C, Scharnweber D, Combination of Pro-angiogenic and Bone Cell Attracting Coatings on Titanium Implants, 27th European Conference on Biomaterials (ESB2015), Krakau, Polen, August 2015, Poster

Beutner R, Hänchen V, Schnabelrauch M, Wolf-Brandstetter C: Elektrochemisch gestützte Immobilisierung von Hyaluronsäurederivaten zur antiadhäsiven Modifizierung von titanbasierten Implantatmaterialien, ThGot Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, September 2015, Poster

Wolf-Brandstetter C, Mulansky S, Bognár E; Kientzl I; Nagy P, Beutner R, Engin Vrana N, Weszl M, Boschke E, Scharnweber D: Development of a titanium dental implant with superior antibacterial properties – characterization of antibacterial and cell biological surface properties, ThGot Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, September 2015, Poster

Meininger M, Zerweck J, Wolf-Brandstetter C, Gbureck U, Groll J, Moseke C: Enhancement of bone regeneration: Struvite coatings doped with strontium, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Freiburg, November 2015, Poster

Wolf-Brandstetter C, Beutner R, Moseke C, Scharnweber D, Combination of Pro-angiogenic and Bone Cell Attracting Coatings on Titanium Implants, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Freiburg, November 2015, Poster

Scharnweber D, Huebner L, Rother S, Anderegg U, Samsonov S, Pisabarro MT, Hofbauer L, Schnabelrauch M, Franz S, Simon J, Hintze V: Glycosaminoglycan Derivatives – Promising Candidates for the Design of Functional Biomaterials, 27<sup>th</sup> European Conference on Biomaterials, Krakow, 30.08.-03.09.2015, Eingeladene keynote Lecture

Scharnweber D. Tissue engineering of bone via biochemical and physical stimuli. EAMMD Workshop Limerick, 08.-10.06.2015, Eingeladener Plenarvortrag.

Scharnweber D. Bio surface engineering – materials, methods, results. Fachhochschule Nordwestschweiz, Muttenz, 23.11.2015, Eingeladener Vortrag

Wolf-Brandstetter C. in vitro behaviour of poled and gamma sterilised HA/TCP electrets. EAMMD Workshop Limerick, 08.-10.06.2015, Eingeladener Vortrag.

Scharnweber D, Reichert J, Micksch T, Förster A, Michael J, Schwenzer B, Schliephake H, Wölfle SV, Brenner RE, Wolf-Brandstetter C. DNA-basiertes modulares Immobilisierungssystem zur biologischen Funktionalisierung von Biomaterialoberflächen, Werkstoffwoche, Dresden 14.-17.09.2015, Vortrag

Bhowmick S, Rother S, Hintze V, Moeller S, Schnabelrauch M, VKoul V, Scharnweber D: Electrospun Nanofibrous Scaffolds Composed of Gelatin and Sulfated Hyaluronan for Wound Healing Applications, European Burns Association Congress, Hannover, 16.09.-19.09. 2015

Salbach-Hirsch J, Rauner M, Samsonov SA, Gehrcke JP, Pisabarro MT, Hintze V, Scharnweber D, Moeller S, Schnabelrauch M, Hofbauer LC. Glycosaminoglycan sulfation promotes Wnt signaling by interfering with sclerostin/LRP5/6 complex formation. Osteologie 2015, Berlin, 12. – 14. März 2015, Vortrag

Bhowmick S, Rother S, Hintze V, Moeller S, Schnabelrauch M, Koul V, Scharnweber D. Electrospun Nanofibrous Scaffolds Composed of Gelatin and Sulfated Hyaluronan for Wound Healing Applications. European Burns Association (EBA) 2015 Conference, 16.09.-19.09. 2015, Hannover, Vortrag

Korn P, Schulz M, Hintze V, Range U, Stadlinger B. Dental implant coating by components of the extracellular matrix. 5<sup>th</sup> International Symposium Interface Biology of Implants (IBI) 2015, Warnemünde, 06. – 08.05.2015, Poster

Vogel S, Hempel U, Möller S, Schnabelrauch M, Hintze V, Scharnweber D. Sulfated glycosaminoglycans promote the osteogenic differentiation of osteoblast precursor cells. IBI 2015, Warnemünde, 06. – 08.05.2015, Poster

Schnabelrauch M, Möller S, Becher J, Riemer T, Schiller J, Hintze V, Scharnweber D. Chemical functionalization of hyaluronan controlling the degree and distribution of introduced substituents. 10<sup>th</sup> International Conference Hyaluronan 2015, Florenz, Italien, 07. – 11.06.2015, Poster

Salbach-Hirsch J, Tsourdi E, Hintze V, Scharnweber D, Samsonov SA, Pisabarro MT, Möller S, Schnabelrauch M, Rauner M, Hofbauer LC. Sulfation of hyaluronan and chondroitin sulfate enhances the regenerative potential of bone cells. 10<sup>th</sup> International Conference Hyaluronan 2015, Florenz, Italien, 07. – 11.06.2015, Poster

Salbach-Hirsch J, Rauner J, Samsonov SA, Gehrke JP, Pisabarro MT, Moeller S, Schnabelrauch M, Hintze V, Scharnweber D, Hofbauer LC. Towards smart biomaterials: Glycosaminoglycan sulfation promotes Wnt signaling by interfering with sclerostin and Low-density lipoprotein receptor-related protein 5/sclerostin complex formation. 9th CRTD Summer Conference on Regenerative Medicine 2015, Dresden, 05.06.2015, Poster

Huebner L, Hintze V, Moeller S, Schnabelrauch M, Scharnweber D. Sulfated Glycosaminoglycan (GAG) Derivatives Affect the Bioactivity of the Angiogenic Growth Factors VEGF and bFGF. 27th European Conference on Biomaterials 2015, Krakau, Polen, 30.08. – 03.09.2015, Poster

Förster Y, Hintze V, Wenke A, Manthey S, Zimmermann H, Scharnweber D, Rammelt S. Artificial extracellular matrix to enhance new bone formation in a critical size bone defect in the rat femur. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2015 Freiburg, 12. – 14. November 2015, Poster

Salbach-Hirsch J, Rauner M, Samsonov SA, Gehrke JP, Pisabarro MT, Moeller S, Schnabelrauch M, Hintze V, Scharnweber D, Hofbauer LC. Towards smart biomaterials: Glycosaminoglycan sulfation promotes osteogenic Wnt signaling by interfering with sclerostin/LRP5/6 complex formation. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien 2015, Freiburg, 12. – 14. November 2015, Vortrag

Weber MT, Pötschke S, Moradi K, Hannig C, Neunzehn J: Wirkung von unterschiedlichen Spüllösungen auf die Wurzeldentinoberfläche“; 29. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ)/2. Gemeinschaftstagung der DGZ und der DGET mit der DGPZM und DGRZ, München 2015, Poster

Flath T, Hacker MC, Neunzehn J, Wiesmann HP, Schulz-Siegmund M, Schulze FP: „Integration eines Doppelschneckenextruders in eine Rapid Prototyping Anlage zur Herstellung von PCL-Calciumcarbonat/Hydroxylapatit Scaffolds“; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Freiburg 2015, Poster

Neunzehn J, Neumann R, Flath T, Wiesmann HP: „Herstellung und in vitro-Untersuchung 3D- gedruckter Polycaprolacton-CaCO<sub>3</sub>-Scaffolds für den Knochenersatz“; Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien, Freiburg 2015, Poster

Hannig C, Garte G, Neunzehn J, Wittenburg G: Regenerative Strategien in der Endodontie-from bench to chairside“; Frühjahrsakademie 2015 der Deutschen Gesellschaft für Endodontologie und zahnärztliche Traumatologie e.V., Dresden 20.-21.03.2015, Vortrag

Neunzehn J, Hannig C: „Ein neuer Ansatz zur Regeneration des Pulpengewebes“; 3. Endodontie-Symposium Sachsen, Dresden 2015, Vortrag

Hanke T, Kruppke B. Bridging the gap between biochemically and biomechanically smart materials: Anorganic/organic composites for bone replacement. Key note-lecture, von-Behring-Röntgen-Symposium, Giessen, Germany, 09.-10.10.2015, Vortrag

Kruppke B, Heinemann C, Farack J, Worch H, Hanke T: Bone Substitute from Mineralized Phosphate Prestructured Gelatine – Cell Culture and Mechanical Characterization. 27th European Conference of Biomaterials (ESB), Krakau, Polen, 30.08.-03.09.2015, Poster

Heinemann C, Höhne S, Breyer A, Simon F, Wiesmann HP, Hanke T: Sulfation of Textile Chitosan Scaffolds Enhances Adhesion, Proliferation and Osteogenic Differentiation of Human Bone Marrow Stromal Cells. 27th European Conference of Biomaterials (ESB), Krakau, Polen, 30.08.-03.09.2015, Poster

Kruppke B, Kreschel C, Heinemann C, Wagner AS, Worch H, Wenisch S, Hanke T: "Knochenersatzwerkstoff auf der Basis mineralisierter phosphatvorstrukturierter Gelatine" Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien (DGBM), Freiburg, Germany, 12.-14.11.2015, Vortrag

## Professur für Materialwissenschaft und Nanotechnik

Gang A, Haustein N, Baraban L, Weber W, Mikolajick T, Thiele J, Cuniberti G. Microfluidic alignment and trapping of 1D nanostructures - a simple fabrication route for single-nanowire field effect transistors. *RSC Adv.* 5 (2015) 94702

El Garah M, Dianat A, Cadeddu A, Gutierrez R, Cecchini M, Cook TR, Ciesielski A, Stang PF, Cuniberti G, Samori P. Atomically Precise Prediction of 2D Self-Assembly of Weakly Bonded Nanostructures: STM Insight into Concentration-Dependent Architectures. *Small* 12 (2015) 434

Lehmann T, Ryndyk DA, Cuniberti G. Thermoelectric properties of nanocarbons: Atomistic modeling. *Phys. Stat. Solidi A* 213 (2015) 591

Kleshchonok A, Gutierrez R, Joachim C, Cuniberti G. Photoassisted transport in silicon dangling bond wires. *Appl. Phys. Lett.* 107 (2015) 203109.

Benassi A, Ma M, Urbakh M, Vanossi A. The breakdown of superlubricity by driving-induced commensurate dislocations. *Sci. Rep.* 5 (2015) 16134

Yua H, Zhua J, Yang L, Dai B, Baraban L, Cuniberti G, Han J. Superhydrophobic carbon nanotube/silicon carbide nanowire nanocomposites. *Materials and Design* 87 (2015) 198

Nozaki D, Lokamani, Santana Bonilla A, Dianat A, Gutierrez R, Cuniberti G. Switchable negative differential resistance induced by quantum interference effects in porphyrin-based molecular junctions. *J. Phys. Chem. Lett.* 6 (2015) 3950.

Kleshchonok A, Gutierrez R, Joachim C, Cuniberti G. Quantum interference based Boolean gates in dangling bond loops on Si(100):H surfaces. *Sci. Rep.* 5 (2015) 14136

Capozza R, Benassi A, Vanossi A, Tosatti E. Electrical charging effects on the sliding friction of a model nanoconfined ionic liquid. *J. Chem. Phys.* 143 (2015) 144703

Bayer K, Eckert H, Wiekhorst F, Trahms L, Krause M, Odenbach S. Magnetic nanoparticles in tumor xenografts detected and quantified by micro-computer tomography. *Biomed. Phys. Eng. Express* 1 (2015) 035002

Hess A, Roode-Gutzmer Q, Heubner C, Schneider M, Michaelis A, Bobeth M, Cuniberti G. Determination of state of charge-dependent asymmetric Butler-Volmer kinetics for  $\text{Li}_x\text{CoO}_2$  electrode using GITT measurements. *J. Power Sources* 299 (2015) 156

Yang H, Bezugly V, Kunstmann J, Filoramo A, Cuniberti G. Diameter-Selective Dispersion of Carbon Nanotubes via Polymers: A Competition between Adsorption and Bundling. *ACS Nano* 9 (2015) 9012

Ohmann R, Meyer J, Nickel A, Echeverria J, Grisolia M, Joachim C, Moresco F, Cuniberti G. Supramolecular Rotor and Translator at Work: On-Surface Movement of Single Atoms. *ACS Nano* 9 (2015) 8394

Ghane T, Kleshchonok A, Gutierrez R, Cuniberti G. Modeling of solvent effects in the electrical response of  $\pi$ -stacked molecular junctions. *J. Phys. Chem. C* 119 (2015) 20201

Karnaushenko D, Baraban L, Ye D, Uguz I, Mendes RG, Rummeli MH, Arjan J, de Visser GM, Schmidt OG, Cuniberti G, Makarov D. Monitoring microbial metabolites using an inductively coupled resonance circuit. *Sci. Rep.* 5 (2015) 12878.

Quang H, Bachmatiuk A, Dianat A, Ortmann F, Zhao J, Warner J, Eckert J, Cuniberti G, Mark Rummeli MH. In-situ Observations of Free-standing Graphene-like Mono- and Bi-layer ZnO Membranes. *ACS Nano* 9 (2015) 11408.

Kisiel M, Pellegrini F, Santoro GE, Samadashvili M, Pawlak R, Benassi A, Gysin U, Buzio R, Gerbi A, Meyer E, Tosatti E. Noncontact Atomic Force Microscope Dissipation Reveals a Central Peak of  $\text{SrTiO}_3$  Structural Phase Transition. *Phys. Rev. Lett.* 115 (2015) 046101

Benke A, Mehner E, Rosenkranz M, Dmitrieva E, Leisegang T, Stöcker H, Pompe W, Meyer DC, Pyroelectrically Driven OH Generation by Barium Titanate and Palladium Nanoparticles. *J. Phys. Chem. C* 119 (2015) 18278

Lehmann T, Ryndyk DA, Cuniberti G. Enhanced thermoelectric figure of merit in polycrystalline carbon nanostructures. *Phys. Rev. B* 92 (2015) 035418

Kleshchonok A, Gutierrez R, Cuniberti G. Contact effects and quantum interference in engineered dangling bond loops on silicon surfaces. *Nanoscale* 7 (2015) 13967

Liao Z, Zhang T, Gall M, Dianat A, Rosenkranz R, Jordan R, Cuniberti G, Zschech E. Lateral damage in graphene carved by high energy focused gallium ion beams. *Appl. Phys. Letters* 107 (2015) 013108

Jeon DY, Pregl S, Park SJ, Baraban L, Cuniberti G, Mikolajick T, Weber WM. Scaling and graphical transport-map analysis of ambipolar Schottky-barrier thin-film transistors based on a parallel array of Si-nanowires. *Nano Lett.* 15 (2015) 1578

El Garah M, Perone RC, Bonilla AS, Haar S, Campitiello M, Gutierrez R, Cuniberti G, Masiero S, Ciesielski A, Samori P. Guanosine-based hydrogen-bonded 2D scaffolds: metal-free formation of G-quartet and G-ribbon architectures at the solid/liquid interface. *Chem. Commun.* 51 (2015) 11677

Sandonas LM, Gutierrez R, Dianat A, Cuniberti G. Engineering thermal rectification in MoS<sub>2</sub> nanoribbons: a non-equilibrium molecular dynamics study. *RSC Adv.* 5 (2015) 54345

Krujatz F, Illing R, Krautwer T, Liao J, Heibig K, Goy K, Opitz J, Cuniberti G, Bley T, Weber J. Light-field-characterization in a continuous hydrogen-producing photobioreactor by optical simulation and computational fluid dynamics. *Biotech. and Bioeng.* 112 (2015) 2439

Nozaki D, Kunstmann J, Zörgiebel F, Cuniberti G. Influence of surface charge on the transport characteristics of nanowire-field effect transistors in liquid environments. *Appl. Phys. Lett.* 106 (2015) 203104.

Karnaushenko D, Ibarlucea B, Lee S, Lin G, Baraban L, Pregl S, Melzer M, Makarov D, Weber WM, Mikolajick T, Schmidt OG, Cuniberti G. Light Weight and Flexible High-Performance Diagnostic Platform. *Adv. Healthcare Mat.* 4 (2015) 1517.

Ortmann F, Roche S, Valenzuela SO. *Topological Insulators: Fundamentals and Perspectives.* Wiley-VCH (2015). ISBN: 978-3-527-33702-6

Gang A, Gabernet G, Renner LD, Baraban L, Cuniberti G. A simple two-step silane-based (bio-) receptor molecule immobilization without additional binding site passivation. *RSC Adv.* 5 (2015) 35631

Fedai A, Ryndyk DA, Cuniberti G. Electron transport in extended carbon-nanotube/metal contacts: Ab initio based Green function method. *Phys. Rev. B* 91 (2015) 165404

Ortmann F, Radke KS, Günther A, Kasemann D, Leo K, Cuniberti G. *Materials Meets Concepts in Molecule-based Electronics.* *Adv. Funct. Mater* 25 (2015) 1933

Ghane T, Nozaki D, Dianat A, Vladyka A, Gutierrez R, Prakash Chinta J, Yitzchaik S, Calame M, Cuniberti G. Interplay Between Mechanical and Electronic Degrees of Freedom in Stacked Molecular Junctions: From Single Molecules to Mesoscopic Nanoparticle Networks. *J. Phys. Chem. C* 119 (2015) 6344

Capozza R, Vanossi A, Benassi A, Tosatti E. Squeezeout phenomena and boundary layer formation of a model ionic liquid under confinement and charging. *J. Chem. Phys.* 142 (2015) 064707

Gutierrez R, Cuniberti G. Spin-dependent effects in helical molecular systems with Rashba-like spin-orbit interaction. *Acta Phys. Polonica A* 127 (2015) 185

Eckert H, Bobeth M, Teixeira S, Kühn K, Cuniberti G. Modeling of photocatalytic degradation of organic components in water by nanoparticle suspension. *Chem. Eng. J.* 261 (2015) 67

Mortazavi B, Cuniberti G, Rabczuk T. Mechanical properties and thermal conductivity of graphitic carbon nitride: A molecular dynamics study. *Comp. Mater. Sci.* 99 (2015) 285

Gang A, Haustein N, Baraban L, Cuniberti G. Multifunctional reversibly sealable microfluidic devices for patterned material deposition approaches. *RSC Adv.* 5 (2015) 216

## Patente

M.Meyer, G. Cuniberti, V. B. Nguyen, L. Baraban. Kompakt, anfassbare RFID-Empfänger für mobile Geräte, der die Daten aus den Tags und Sensoren sammeln kann  
angemeldet

V. Khavrus, V. Bezugly, E. Bezugly, G. Cuniberti. Low-temperature method for manufacturing microcrystalline Boron Carbide (B<sub>4</sub>C) particles using nanocarbons and boron trioxide (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) as precursors  
angemeldet

J. Thiele, G. Cuniberti. Mikrofluidische Flusszelle, Verfahren zur Synthese von Biomolekülen in einer mikrofluidischen Flusszelle und Verfahren zur Herstellung einer mikrofluidischen Flusszelle  
angemeldet

## Professur für Pulvermetallurgie, Sinter- und Verbundwerkstoffe

### Beiträge in Zeitschriften

Müller C I, Sellschopp K, Tegel M, Rauscher T, Kieback B, Röntzsch L. The activity of nanocrystalline Fe-based alloys as electrode materials for the hydrogen evolution reaction. *Journal of Power Sources* 304, 2016, 196-206

Pohlmann C, Herbrig K, Gondek L, Nardjilov N, Hilger A, Figiel H, Barnhart J, Kieback B, Manke I, Röntzsch L. In Operando Visualization of Hydride-Graphite Composites during Cyclic Hydrogenation by High-Resolution Neutron Imaging. *Journal of Power Sources* 277, 2015, 360-369

Wüst H, Bommer L, Weißgärber T, Kieback B. Magnetic and structural properties of spark plasma sintered nanocrystalline NdFeB-powders. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, Vol. 392, 2015, 74-78

Herbrig K, Pohlmann C, Gondek L, Figiel H, Kardjilov N, Hilger A, Manke I, Barnhart J, Kieback B, Röntzsch L. Investigations of the structural stability of metal hydride composites by in-situ neutron imaging. *Journal of Power Sources* 293, 2015, 109-118

Heubner F, Pohlmann C, Mauermann S, Kieback B, Röntzsch L. Mechanical stresses originating from metal hydride composites during cyclic hydrogenation. *International Journal of Hydrogen Energy* 40 (2015) 10123-10130

Jurisch M, Studnitzky T, Andersen O, Kieback B. 3D screen printing for the fabrication of small intricate Ti-6Al-4V parts. *Powder Metallurgy*, 2015, in print

Wiltner A, Klöden B, Hilger I, Weißgärber T, Kieback B. Comparison of consolidation routes for Mo-Si-B materials prepared by using nitride containing powders. *Journal of the American Ceramic Society* 98, 2015, No. 11, 3569-3575

Trapp J, Kieback B. Temperature Distribution in Metallic Powder Particles During Initial Stage of Field-Activated Sintering. *Journal of the American Ceramic Society* 98(11) 2015: 3547-3552

Kirchner A, Kloeden B, Luft J, Weissgärber T, Kieback B. Process window for electron beam melting of Ti-6Al-4V. *Powder Metallurgy*, Volume 58, Issue 4, 2015, 246-249

### Nichtreferierte Beiträge in Zeitschriften / Tagungsbeiträge

Andersen O, Meinert J, Göhler H, Kieback B. Application of powder metallurgy in the development of fast PCM heat accumulators for domestic and industrial heat storage. *Proceedings - The International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition (PPM 2015)*. Izmir, Türkei, 15.09.2015, 7-11, ISBN 9789756590072

Kirchner A, Kloeden B, Weissgärber T, Kieback B, Schoberth A, Bagehorn S. Mechanical properties of Ti-6Al-4V additively manufactured by electron beam melting. *Proceedings EURO PM 2015*, Reims, Frankreich, 04.-07.10.2015, AM – Electron Beam Melting, EPMA, USB-Stick, ISBN: 978-1-899072-47-7

Riecker S, Studnitzky T, Andersen O, Kieback B. Screen and Stencil printing goes 3DEPP Europe (Electronics Production and Test), 22.10.2015

Walther G, Büttner T, Kieback B, Weißgärber T, Hoffmann M. New Processing Route for Production of Fine Spherical Iron Powder. *Proceedings EURO PM 2015*, Reims, Frankreich, 04.-07.10.2015, Powder Manufacturing, EPMA, USB-Stick, ISBN: 978-1-899072-47-7

Heubner F, Herbrig K, Pohlmann C, Gondek Ł, Figiel H, Kardjilov N, Hilger A, Manke I, Banhart J, Bauch J, Kieback B, Röntzsch L. In situ characterization of Metal Hydride Composites with regard to Hydrogen storage Systems. 6th World Hydrogen Technologies Convention, Sydney, Australia, 2015.

### **Patente**

Heubner F, Pohlmann C, Röntzsch L, Kieback B. MESSEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER MENGE EINES IN EINEM SPEICHER AUFGENOMMENEN GASES AN EINEM PORÖSEN SPEICHERMATERIAL, DE 10 2015 100 584, Angemeldet am 15.01.2015, Veröffentlicht am 26.11.2015

### **Preise**

07/2015 - IQ-Innovationspreis Mitteldeutschland, (in Kooperation mit Fraunhofer IFAM, Institutsteil Dresden)  
1. Platz im Cluster Energie/Umwelt/Solarwirtschaft mit dem Produkt: „Füllstandssensor für Wasserstoffspeicher auf Metallhydridbasis“

12/2015 – Auszeichnung Prof. Bernd Kieback mit William Johnson International Gold Medal für herausragende Errungenschaften in der Materialforschung im Rahmen der Konferenz Advances in Materials & Processing Technologies AMPT in Madrid

## **Arbeitsgebiet Physikalische Werkstoffdiagnostik**

### **Beiträge in Zeitschriften**

Enghardt S, Bauch J. Application of Focal Curves to the Evaluation of Conic Diffraction Lines. Journal of Applied Mathematics and Physics 3 (2015) 11, 1386-1390

### **Nichtreferierte Beiträge in Zeitschriften / Tagungsbeiträge**

Heubner F, Herbrig K, Pohlmann C, Gondek L, Figiel H, Kardjilov N, Hilger A, Manke I, Banhart J, Bauch J, Kieback B, Röntzsch L. In Situ Characterisation of Metal Hydride Composites with Regard to Hydrogen Storage Systems. 6th World Hydrogen Technologies Convention (WHTC2015), Sydney (Australien), 11.10. – 14.10.2015

Henschel F, Bauch J, Enghardt S. Kreise für Jung und Alt - Vom Astrolabium bis zur Röntgenbremsstrahlungsbeugung. Mathematik lehren an der Hochschule 2015, Karlsruhe, 25.9.2015

Enghardt S, Bauch J. Einsatz von Fokalkurven zur Auswertung kegelschnittförmiger Beugungsmuster. 18. Tagung Festkörperanalytik, Wien, 6.7.-8.7.2015

### **Patente**

Bauch J, Wünsche D, Henschel F. Verfahren und Vorrichtung zum Auswerten von Röntgenspektren  
Akz.: 10 2013 114 497.7 (Anmeldedatum: 19.12.2013)  
Patent DE 10 2013 114 497 A1 (Offenlegungsschrift 25.06.2015)

## **Professur für Werkstofftechnik**

### **Buchbeiträge**

Weiss W, Nogowizin B, Sobota I, Pöschl M, Polzin H, Irmscher P, Franke M, Göttermann G, Vetter B, Schubert V, Böttcher H. Taschenbuch der Gießerei-Praxis 2015. Schiele&Schön. ISBN 978-3-7949-0891-2 (2014) pp 466-599

Weiss W, Nogowizin B, Sobota I, Pöschl M, Polzin H, Irmscher P, Franke M, Göttermann G, Vetter B, Schubert V, Böttcher H. Pocket Guide Foundry 2015. Schiele&Schön. ISBN 978-3-7949-0898-1 pp 332-459

Brückner F, Seidel A, Straubel A, Willner R, Leyens C, Beyer E. Laser-based manufacturing of components using materials with high cracking susceptibility, Laser Institute of America -LIA-: pp.586-592, Paper 1001 (peer reviewed)

Seidel A. Generieren von Volumenkörpern auf dünnwandigen Bauteilen, Fraunhofer Jahresbericht 2015, S. 98-99

Wermuth L, Beyer S, Sebald T, Deck J, Kraus S, Riß F, Brückner F, Seidel A, Humm S, Pambaguian L. Selective laser melting of noble and refractory alloys for next generation spacecraft thrusters, Metallic Materials and Processes: Industrial Challenges - MMP 2015, pp.

## Beiträge in Zeitschriften

- Brückner F, Finaske T, Willner R, Seidel A, Nowotny S, Leyens C, Beyer E. Laser additive manufacturing with crack-sensitive materials - Temperature monitoring system for defect-free material build-up. *Laser-Technik-Journal* 12 (2015), Nr.2, S.28-30
- Brückner F, Riede M, Finaske T, Seidel A, Nowotny S, Leyens C, Beyer E. AM with high-performance materials & lightweight structures by laser metal deposition & laser infiltration. *LIA Today* 23 (2015), No.2, pp.10-13
- Schlieter A, Shakhverdova I, Leyens C. Fabrication of riblet structures on a Ni-based superalloy (PWA 1483) for potential drag reduction in high temperature applications based on lasey optimization. *AdvEngMater* 17 Issue 7 (2015) 1008–1016.
- Schlieter A, Pflumm R, Shakhverdova I, Naraparaju R, Schulz U, Leyens C, Schütze M, Reimers. Mechanical properties of shark-skin like structured surfaces for high temperature applications. *AdvEngMater Wiley Online Library VCH Verlag GmbH& Co.* (Oct.2015). DOI: 10.1002/adem.201500416
- Berger O, Leyens C, Heinze S, Boucher R, Ruhnnow M. Characterization of Cr–Al–C and Cr–Al–C–Y films synthesized by High Power Impulse Magnetron Sputtering at a low deposition temperature. *Thin Solid Films*, 580, (2015), 6-11
- Berger O, Boucher R, Ruhnnow M. Part I. Mechanism of oxidation of Cr<sub>2</sub>AlC films in temperature range 700-1200 degrees C. *SURFACE ENGINEERING*, 31 (5), (2015), 373-385
- Berger O, Boucher R, Ruhnnow M. Part II. Oxidation of yttrium doped Cr<sub>2</sub>AlC films in temperature range between 700 and 1200°C". *Surface Engineering*, 31 (5), (2015), 386-396
- Uhlmann E, Leyens C, Gäbler J, Stawiszynski B, Oyanedel Fuentes JA, Heinze S. Neuartige Beschichtungen für die Drehbearbeitung. *Werkstatt + Betrieb*, Ausgabe 10 (2015), pp. 90-93.
- Leyens C, Beyer E. Innovations in laser cladding and direct laser metal deposition, in *Laser Surface Engineering – Processes and Applications*. J. Lawrence, D.G. Waugh (eds.). Woodhead Publishing. 2015, 181-192
- Roch A, Greifzu M, Roch Talens E, Stepien L, Roch T, Hege J, van Ngo N, Schmiel T, Dani I, Leyens C, Jost O, Leson A. Ambient Effects of the Electrical Conductivity of Carbon Nanotubes, *Carbon* 95 (2015) 347-353
- Garkas W, Fröhlich M, Weltmann KD, Leyens C. Oxidation and decomposition of Ti<sub>3</sub>AlN MAX phase coating deposited on nickel-superalloy IN 718. *Materials Science Forum*. 2015. Vol. 825-826, p628-635.
- Stepien L, Roch A, Schlaier S, Dani I, Kiriya A, Simon F, v. Lukowitz M, Leyens C. Investigation of the Thermoelectric Power Factor of KOH-Treated PEDOT:PSS Dispersions for Printing Applications. *Energy Harvesting and Systems*. DOI: 10.1515/ehs-2014-0060. July 2015
- Nowotny S, Brückner F, Thieme S, Leyens C, Beyer E. High-performance laser cladding with combined energy sources. *J. Laser Appl.* 27. S17001 (2015); <http://dx.doi.org/10.2351/1.4817455>
- Slawik T, Bergner A, Puschmann R, Franke P, Raethel J, Behnisch T, Scholl R, Berger LM, Moritz T, Zelm R, Gude M, Michaelis A, Beyer E, Leyens C, Großmann H, Kieback B. Metal–Ceramic Layered Materials and Composites Manufactured Using Powder Techniques. *Advanced Engineering Materials*. 16(10)2014, 1293-1302
- Boucher R, Berger O, Leyens C. Magnetic properties of bulk and thin film Cr–Al–C compounds. *Surface Engineering*. 2015, DOI: <http://dx.doi.org/10.1179/1743294415Y.0000000103>
- Schlieter A, Shakhverdova I, Leyens C. Optimized laser-based fabrication of riblet structures on a Ni-based superalloy. A (PWA 1483) for potential drag reduction in high temperature applications. *Advanced Engineering Materials*. 17 (7) 2015. 1008–1016
- Apelt S, Zhang X, Zhu JH, Leyens C. Electrodeposition of Co-Mn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> composite coatings. *Surface and Coatings Technology*. 280 (2015) 208-215

Scheitz S, Toma FL, Kuntze T, Thiele S, Leyens C. Surface Preparation for Ceramics Functionalization by Thermal Spraying. Proc. ITSC, Long Beach, USA (2015) in press

Toma FL, Scheitz S, Trache T, Langner S, Leyens C, Potthoff A, Oelschlägel K. Effect of Feedstock Characteristics and Operating Parameters on the Properties of Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Coatings Prepared by Suspension-HVOF Spraying. Proc. ITSC. Long Beach, USA (2015) in press

Trache R, Toma FL, Leyens C, Berger LM, Thiele S, Michaelis A. Effects of Powder Characteristics and High Velocity Flame Spray Processes on Cr<sub>2</sub>C<sub>3</sub>-NiCr-Coatings. Proc. ITSC. Long Beach. USA (2015) in press

### **Vorträge/ Konferenzbeiträge**

Leyens C, Brückner F, Seidel A, Straubel A, Marquardt A, Willner R. Laser Additive Manufacturing of Titanium Alloys and Titanium Aluminides, Ti-2015: The 13th World Conference on Titanium, Symposium 5. Intermetallics and MMCs

Straubel A, Wolf S, Brückner F, Seidel A, Finaske T, Leyens C. Umsetzung verschiedener Präparationstechniken zur Untersuchung des Gefüges und der mechanischen Eigenschaften von wärmebehandelten g-Titanaluminid Legierungen mit unterschiedlichen Herstellungsrouten. 49. Metallographie-Tagung 2015.

Straubel A, Leyens C, Friedle S, Zschau HE, Schütze M, Laska N, Braun R. Korrelation von Gefüge und mechanischen Eigenschaften von Hochtemperaturschichtsystemen für g-Titanaluminide.

Schubert V, Vetter B, Leyens C, Gatzsche M, Lücke N, Großmann S, Kufner T, Freudiger G. Eigenschaftsbild von kupferbasierten Schichtsystemen für elektrische Kontakte nach thermischer Auslagerung. Werkstoffwoche Dresden 2015, 14.-17.09.2015

Viehrig HW, Houska M, Sieber L, Vetter B, Schubert V. Bruchmechanische Prüfung von „alten“ Konstruktionsstählen. DVM, 47. Tagung Arbeitskreis Bruchvorgänge und Bauteilsicherheit. Freiberg, 10./11. Februar 2015

Straubel A, Seidel A, Brückner F, Leyens C. Laser-based additive manufacturing – a new processing concept for titanium aluminides. Intermetallics, 28.09.-02.10.2015, Kloster Banz 2015.

Scheitz S, Toma FL, Kuntze T, Leyens C, Thiele S. Surface preparation for ceramics functionalization by thermal spraying. In: McDonald, A. (eds.) ; ASM International; The Thermal Spray Society -TSS-: Thermal spray 2015. International Thermal Spray Conference ITSC 2015. Proceedings. Innovative Coating Solutions for the Global Economy; Long Beach, California, May 11 - 14, 2015 Materials Park, Ohio: ASM International, 2015, S.684-688

Toma FL, Scheitz S, Trache R, Langner S, Leyens C, Potthoff A, Oelschlägel K. Effect of feedstock characteristics and operating parameters on the properties of Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> coatings prepared by suspension-HVOF spray. In: McDonald, A. (eds.). ASM International; The Thermal Spray Society -TSS-: Thermal spray 2015. International Thermal Spray Conference ITSC 2015. Proceedings. Innovative Coating Solutions for the Global Economy; Long Beach, California, May 11 - 14, 2015 Materials Park, Ohio: ASM International, 2015, S.329-334

Marquardt A, Seidel A, Schubert F, Zopp C, Blümer S, Leyens C, Kroll L. Additiv gefertigte Hochleistungskomponenten aus Titanlegierungen und Titanaluminid Prozessbeherrschung, Charakterisierung, Simulation (addef), BMBF-Technologiegespräch 2015 in Bonn, Materialinnovationen für die industrielle additive Fertigung

Barbosa MM, Scheitz S, Puschmann R, Toma FL, Leyens C. Thermisch gespritzte funktionelle Multilagenschichtsysteme: Präsentation auf der Werkstoffwoche 2015. 14.-17.09.2015

Barbosa MM, Toma FL, Scheitz S, Trache R, Langner S, Kulissa N, Leyens C. Verschleißschutzsysteme für die Keramikindustrie : Präsentation auf der Ceramitec 2015, München, 20.-23.10.2015.

Brückner F, Riede M, Seidel A, Finaske T, Graebitz R, Pfennig M, Nowotny S, Leyens C, Beyer E. Additive Manufacturing - potentials and limits, International Symposium "Additive Manufacturing", February 25 - 26, 2015, Fraunhofer IWS Dresden

Brückner F, Seidel A, Straubel A, Willner R, Leyens C, Beyer E. Laser-based manufacturing of components using materials with high cracking susceptibility, International Congress on Applications of Laser & Electro-Optics (ICALEO), October 18-22, 2015

## Poster

Scheitz S, Toma FL, Thiele S, Kuntze T, Klotzbach U, Leyens C. Beschichtung von technischen Keramiken durch thermisches Spritzen, Werkstoffwoche 2015, Dresden, 14.-17.09.2015

Krülle T, Kaulfuß F, Zimmer O, Leyens C. Untersuchung von Kanteneffekten bei der Werkzeugbeschichtung mit AlCrN-basierten Mehrlagenschichten. Werkstoffwoche 2015, Dresden, 14.-17.09.2015

Rentsch M, Vetter B, Schubert V, Schlieter A, Leyens C, Hoffmann J, Rentenberger S. Gefügeausbildung eines mehrlagigen Ultraschall-Schweißpunktes im Anodenteil von Lithium-Ionen-Batterie-Systemen. Werkstoffwoche 2015, Dresden, 14.-17.09.2015

## Professur für Werkstoffmechanik und Schadensfallanalyse

### Buchbeiträge und Proceedings

Kolyshkin A, Zimmermann M, Christ HJ. Untersuchung der Rissinitiierung und -ausbreitung im Bereich sehr hoher Lastspielzahlen (VHCF) mittels Wechselstrompotentialsonde. In: M. Borsutzki und G. Moninger: Werkstoffprüfung 2015: Fortschritte in der Werkstoffprüfung für Forschung und Praxis, Verlag Stahleisen, Düsseldorf, 2015, S. 49-54

Pessoa DF, Mahrle A, Herwig P, Wetzig A, Zimmermann M. Einfluss des Laserschneidens auf das Ermüdungsverhalten eines metastabilen austenitischen Stahls. In: M. Borsutzki und G. Moninger: Werkstoffprüfung 2015: Fortschritte in der Werkstoffprüfung für Forschung und Praxis, Verlag Stahleisen, Düsseldorf, 2015, S. 273-278.

Zawischa M, Makowski S, Weihnacht V, Zimmermann M. Fortschritte bei der Haftfestigkeitsermittlung harter PVD-Schichten mittels Ritztest. In: M. Borsutzki und G. Moninger: Werkstoffprüfung 2015: Fortschritte in der Werkstoffprüfung für Forschung und Praxis, Verlag Stahleisen, Düsseldorf, 2015, S. 145-150.

### Beiträge in (wiss.) Zeitschriften

Hilgendorff PM, Grigorescu A, Zimmermann M, Fritzen CP, Christ HJ. Simulation of the interaction of plastic deformation in shear bands with deformation-induced martensitic phase transformation in the VHCF regime. *Key Engineering Materials*, 664, 2015, 314-325.

## Professur für Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe

### Beiträge in (wiss.) Zeitschriften

Abidin AZ, Kozera R, Höhn M, Endler I, Knaut M, Boczkowska A, Czulak A, Malczyk P, Sobczak N, Michaelis A. Preparation and characterization of CVD-TiN-coated carbon fibers for applications in metal matrix composites. *Thin Solid Films* 589 (2015) 479.

Ahlhelm M, Günther P, Scheithauer U, schwarzer E, Günther A, Slawik T, Moritz T, Michaelis A. Innovative and novel manufacturing methods of ceramics and metal-ceramic composites for biomedical applications. *Journal of the European Ceramic Society*, Article in Press.

Bremerstein T, Potthoff A, Michaelis A, Schmiedel C, Uhlmann E, Blug B, Amann T. Wear of abrasive media and its effect on abrasive flow machining results. *Wear* 342 (2015) 44.

Giuntini D, Raethel J, Herrmann M, Michaelis A, Olevsky EA. Advancement of Tooling for Spark Plasma Sintering. *Journal of the American Ceramic Society* 98 (2015) 3529.

Günther C, Richter H, Voigt I, Michaelis A, Tzscheutschler H, Krause-Rehberg R, Serra JM. Synthesis and characterization of a sulfur containing hydroxy sodalite without sulfur radicals. *Microporous and Mesoporous Materials* 214 (2015) 1.

Herrmann M, Sempf K, Kremmer K, Schneider M, Michaelis A. Electrochemical corrosion of silicon-infiltrated silicon carbide ceramics in aqueous solutions. *Ceramics International* 41 (2015) 4422.

Heubner C, Schneider M, Michaelis A. Investigation of charge transfer kinetics of Li-Intercalation in LiFePO<sub>4</sub>. *Journal of Power Sources* 288 (2015) 115.

- Heubner C, Schneider M, Lämmel C, Michaelis A, Local Heat Generation in a Single Stack Lithium Ion Battery Cell. *Electrochimica Acta* 186 (2015) 404.
- Heubner C, Langklotz U, Schneider M, Michaelis A, Analysis of the counter-electrode potential in a 3-electrode lithium ion battery cell. *Journal of Electroanalytical Chemistry* 759 (2015) 91.
- Hess A, Roode-Gutzmer Q, Heubner C, Schneider M, Michaelis A, Bobeth M, Cuniberti G, Determination of state of charge-dependent asymmetric Butler–Volmer kinetics for  $\text{Li}_x\text{CoO}_y$  electrode using GITT measurements. *Journal of Power Sources* 299 (2015) 156.
- Jaumann T, Balach J, Klose M, Oswald S, Langklotz U, Michaelis A, Eckert J, Giebeler L, SEI-component formation on sub 5 nm sized silicon nanoparticles in Li-ion batteries: the role of electrode preparation, FEC addition and binders. *Phys.Chem.Chem.Phys.* 38 (2015) 24956.
- Jurk R, Fritsch M, Eberstein M, Schilm M, Uhlig F, Waltinger A, Michaelis A, Ink jet printable silver metallization with zinc oxide for front side metallization for micro crystalline silicon solar cells. *Journal of Micromechanics and Microengineering* 25 (2015) 125021.
- Luthardt F, Adler J, Michaelis A, Characteristics of a Continuous Direct Foaming Technique. *International Journal of Applied Ceramic Technology* 12 (2015) E133.
- Pönicke A, Schilm J, Kusnezoff M, Michaelis A, Aging behavior of reactive air brazed seals for SOFC. *Fuel Cells* 15 (2015) 735.
- Pötschke J, Richter V, Michaelis A, Fundamentals of sintering nanoscaled binderless hardmetals. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials* 49 (2015) 124.
- Scheithauer U, Schwarzer E, Tschardtke F, Schmidt T, Jegust S, Richter HJ, Moritz T, Michaelis A, New light-weight kiln furniture made by combination of ceramic green tapes and extrudates. *InterCeram: International Ceramic Review* 64 (2015) 204.
- Scheithauer U, Slawik T, Schwarzer E, Richter HJ, Moritz T, Michaelis A, Additive manufacturing of metal-ceramic-composites by thermoplastic 3D-printing (3DTP). *Journal of Ceramic Science and Technology* 6 (2015) 125.
- Schilm J, Pönicke A, Kluge M, Sichert I, Martin HP, Michaelis A,  $\text{TiO}_2$  Based Thermoelectric Modules – Manufacturing, Properties and Operational Behavior. *Materials Today* 2 (2015) 770.
- Schneider M, Schubert N, Höhn S, Michaelis A, Anodic dissolution of cobalt in aqueous sodium nitrate solution at high current densities. *Materials and Corrosion* 66 (2015) 549.
- Schneider M, Weiser M, Schrötke C, Meißner F, Endler I, Michaelis A, Pulse plating of manganese oxide nanoparticles on aligned MWCNT. *Energy Materials: Materials Science and Engineering for Energy Systems* 10 (2015) 214.
- Thiele M, Herrmann M, Müller C, Gestrich T, Michaelis A, Reactive and non-reactive preparation of  $\text{B}_2\text{O}_3$  materials by FAST/SPS, *Journal of the European Ceramic Society* 35 (2015) 47.

### **Vorträge / Konferenzbeiträge**

- Heubner C, Schneider M, Michaelis A, Nonlinear EIS for the investigation of charge transfer kinetics. *International Workshop on Impedance Spectroscopy, Chemnitz, 23.-25.09.2015.*
- Holthfeld K, Fabrication of Single Fiber Based Piezocomposite Transducers for 3D USCT, 5. Wissenschaftliches Symposium des SFB/TR 39 PT-PIESA: „Lightweight Design by Integrating Functions“, Dresden, 14.-16.09.2015.
- Junker N, The effect of solvents on the surface quality during ECM of tungsten carbide. 227<sup>th</sup> ECS Meeting, Chicago, Illinois, 24.-28.05.2015
- Langklotz U, Microelectrochemical capillary experiments in energy material research. EMN Summer Meeting, Cancun, Mexico, 08.-11.06.2015.

Semu DT, Petasch U, Adler J, Michaelis A, Siliconised silicon carbide (SiSiC) foams as structured catalyst substrates for oxidation of CO & C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>. 48. Jahrestreffen Deutscher Katalytiker, Weimar, 11.-13.03.2015.

Wagner D, Glass Ceramic Separators for room temperature operating Sodium Batteries. International Conference and Exposition on Advanced Ceramics (ICACC), Daytona, Florida, 25.-30.01.2015

## **Professur für Polymerwerkstoffe und Elastomertechnik**

*Auswahl an Veröffentlichungen:*

### **Beiträge in Zeitschriften**

Wang X, Spörer Y, Leuteritz A, Kühnert I, Wagenknecht U, Heinrich G, Wang D Y. Comparative study of the synergistic effect of binary and ternary LDH with intumescent flame retardant on the properties of polypropylene composites. RSC Advances 5 (2015), S. 78979-78985

Tahir M, Stöckelhuber K W, Mahmood N, Komber H, Heinrich G. Reactive blending of nitrile butadiene rubber and in situ synthesized thermoplastic polyurethane-urea: Novel preparation method and characterization. - Macromolecular Materials and Engineering 300 (2015), S. 242-250

Tahir M, Stöckelhuber, K W, Mahmood N, Komber H, Formanek P, Wießner S, Heinrich, G. Highly reinforced blends of nitrile butadiene rubber and in-situ synthesized polyurethane-urea. European Polymer Journal 73 (2015), S. 75-87

Subramani Bhagavateshwaran E, Parsekar M, Das A, Le H H, Wießner S, Stöckelhuber K W, Schmaucks G, Heinrich G. Construction of an interconnected nanostructured carbon black network: development of highly stretchable and robust elastomeric conductors. Journal of Physical Chemistry / C 119 (2015), S. 21723-21731

Subramani Bhagavateshwaran E, Basu D, Vaikuntam S R, Kutlu B, Wießner S, Das A, Naskar K, Heinrich G. Exploring the role of stearic acid in modified zinc aluminum layered double hydroxides and their acrylonitrile butadiene rubber nanocomposites. Journal of Applied Polymer Science 132 (2015), Article number: 41539

Saeb M R, Khonakdar H A, Jafari S H, Rastin H, Wagenknecht U, Heinrich G. Towards quantifying interfacial adhesion in the ternary blends with matrix/shell/core-type morphology. Polymer-Plastics Technology and Engineering 54 (2015), S. 223-232

Rooj S, Das A, Stöckelhuber K W, Wießner S, Fischer D, Reuter U, Heinrich G. Expanded organoclay' assisted dispersion and simultaneous structural alterations of multiwall carbon nanotube (MWCNT) clusters in natural rubber. Composites Science and Technology 107 (2015), S. 36-43

Richter E, Spickenheuer A, Bittrich L, Uhlig K, Heinrich G. Applications of variable-axial fibre designs in light-weight fibre reinforced polymers. Material Science Forum 825-826 (2015), S. 757-762

Mousa A, Heinrich G, Wagenknecht U. Wood-like material from thermoplastic polymer and landfill bio-materials: DMA, TGA and solvent resistance properties. Polymers from Renewable Resources 6 (2015), S. 25-42

Mostafaiyan M, Wießner S, Heinrich, G. The study of the distributive mixing in converging channels: Numerical method and analytical approach. Polymer Engineering and Science 55 (2015), S. 2285-2292

Mohammadi Y, Khonakdar H A, Golriz M, Jafari S H, Saeb M R, Wagenknecht U, Heinrich G, Sosnowski S, Szymanski R. Simulation of microstructural evolutions during reactive blending of PET and PEN: Numerical integration of kinetic differential equations and Monte Carlo method. Macromolecular Theory and Simulations 24 (2015), S. 152-167

Le, H H, Parsaker M, Sriharish M, Henning S, Menzel M, Wießner S, Das A, Do Q K, Heinrich G, Radosch, H J. Effect of rubber polarity on selective wetting of carbon nanotubes in ternary blends. eXPRESS Polymer Letters 9 (2015), S. 960-971

Le H H, Pham T, Henning S, Klehm J, Wießner S, Stöckelhuber K W, Das A, Hoang X T, Do Q K, Wu M, Venemann N, Heinrich G, Radosch H J. Formation and stability of carbon nanotube network in natural rubber: effect of non-rubber components. Polymer 73 (2015), S. 111-121

Kapgate B P, Das C, Basu D, Das A, Heinrich, G. Rubber composites based on silane-treated stöber silica and nitrile rubber: Interaction of treated silica with rubber matrix. Journal of Elastomers and Plastics 47 (2015), S. 248-261

- Ivanoska-Dacicj A, Bogoeva-Gaceva G, Rooj S, Wießner S, Heinrich G. Fine tuning of the dynamic mechanical properties of natural rubber/carbon nanotube nanocomposites by organically modified montmorillonite: A first step in obtaining high-performance damping material suitable for seismic application. *Applied Clay Science* 118 (2015), S. 99-106
- Hoyer M, Meier C, Breier A, Hahner J, Heinrich G, Drechsel N, Meyer M, Rentsch C, Garbe L A, Ertel W, Lohan A, Schulze-Tanzil G. In vitro characterization of self-assembled anterior cruciate ligament cell spheroids for ligament tissue engineering. *Histochemistry and Cell Biology* 143 (2015), S. 289-300
- Hickmann R, Diestel O, Cherif C, Götze T, Heinrich G, Hürkamp A, Kaliske M. PPS-polymer-composites for high performance rubber composites. *Material Science Forum* 825-826 (2015), S. 60-66
- Heinrich G, Vilgis T A. A statistical mechanical approach to the Payne effect in filled rubbers. *eXPRESS Polymer Letters* 9 (2015), S. 291-299
- Heinrich G. Material-Maschine-Prozess-Korrelation - Innovation mit Potenzial. *Jahresmagazin Ingenieurwissenschaft* (2015), S. 58-61
- Hahner J, Hoyer M, Hillig S, Schulze-Tanzil G, Meyer M, Schröpfer M, Lohan A, Garbe L A, Heinrich G, Breier A. Diffusion chamber system for testing of collagen-based cell migration barriers for separation of ligament enthesis zones in tissue-engineered ACL constructs. *Journal of Biomaterials Science / Polymer Edition* 26 (2015), S.1085-1099
- Hahner J, Hinüber C, Breier A, Siebert T, Brüning H, Heinrich G. Adjusting the mechanical behavior of embroidered scaffolds to lapin anterior cruciate ligaments by varying the thread materials. *Textile Research Journal* 85 (2015), S. 1431-1444
- Götze T, Hickmann R, Hürkamp A, Wießner S, Heinrich G, Diestel O, Cherif C, Kaliske M. Vergleich der Faser-Matrix-Haftung von Elastomer-PPS-Verbunden unter quasistatischer und statisch/dynamischer Belastung im Zugmodus in Abhängigkeit von der Temperatur. *Kautschuk Gummi Kunststoffe* (2015)9, S. 41-45
- Gäbler S, Heuer H, Heinrich G, Kupke R. Quantitatively analyzing dielectrical properties of resins and mapping permittivity variations in CFRP with high-frequency eddy current device technology. *AIP Conference Proceedings* 1650 (2015), 336-344
- Gäbler S, Heuer H, Heinrich G. Measuring and imaging permittivity of insulators using high-frequency eddy-current devices. *IEEE Trans on Instrumentation and Measurement* 64 (2015), S. 2227-2238
- Fleischhauer R, Qinami A, Hickmann R, Diestel O, Götze T, Cherif C, Heinrich G, Kaliske M. A thermomechanical interface description and its application to yarn pullout tests. *International Journal of Solids and Structures* 69-70 (2015), S. 531-543
- Ebadi-Dehaghani H, Barikani M, Khonakdar H A, Jafari S H, Wagenknecht U, Heinrich G. On O<sub>2</sub> gas permeability of PP/PLA/clay nanocomposites: A molecular dynamic simulation approach. *Polymer Testing* 45 (2015), S. 139-151
- Domurath J, Grenzer M, Férec J, Ausias G, Heinrich G. Stress and strain amplification in a dilute suspension of spherical particles based on a Bird-Carreau model. *Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics* 221 (2015), S. 95-102
- Dey S, Naskar S, Mukhopadhyay T, Gohs U, Spickenheuer A, Bittrich L, Adhikari S, Heinrich G, Deng Y, Liu J, Mäder E, Heinrich G, Zhang J, Gao S L. Water vapor sensing by carbon nanoparticle 'skin'. *Advanced Materials Interfaces* 2 (2015), Article number: 1500244
- Das A, Sallat A, Böhme F, Suckow M, Basu D, Wießner S, Stöckelhuber, K W, Heinrich G. Ionic modification turns commercial rubber into a self-healing material. *ACS Applied Materials & Interfaces* 7 (2015), S. 20623-20620
- Chen J, Schneider K, Gao S L, Vogel R, Heinrich G. In-situ synchrotron X-ray studies of crystallization of b-nucleated iPP subjected to a wide range of sfera rates and shear temperatures. *Polymer* 76 (2015), S. 182-190
- Brüning K, Schneider K, Roth S, Heinrich G. Kinetics of strain-induced crystallization in natural rubber: A diffusion-controlled rate law. *Polymer* 72 (2015), S. 52-58

Baghaei B, Jafari S H, Khonakdar H A, Saeb M R, Wagenknecht U, Heinrich G. A multioptimization approach to assessment of drug delivery of PLGA nanoparticles: Simultaneous control of particle size and release behavior. *Int. J. Polymeric Materials Polymeric Biomaterials* 64 (2015), S. 641-652

Bader M, Maenz T, Schmiederer D, Kühnert I, Leuteritz A, Heinrich G. Correlation between morphological properties and thermal conductivity of injection-molded polyamide 46. *Polymer Engineering and Science* 55 (2015), 2231-2236

Aghjeh A. R, Nazari M, Khonakdar H A, Jafari S H, Wagenknecht U, Heinrich G. In depth analysis of micro-mechanism of mechanical property alternations in PLA/EVA/clay nanocomposites: A combined theoretical and experimental approach. *Materials and Design* 88 (2015), S. 1277-1289

Komplettübersicht: siehe <http://www.ipfdd.de/Publikationen.541.0.html?&L=1>

## **Juniorprofessur für Elastomere Werkstoffe**

### **Buchbeiträge**

Wießner S. Rheological behavior and rubber processing. in: *Encyclopedia of Polymeric Nanomaterials*, Kobayashi, S.; Müllen, K., (eds.) Springer (2015) 2147-2154

### **Beiträge in Zeitschriften**

Tahir M, Stöckelhuber K W, Mahmood N, Komber H, Formanek P, Wießner S, Heinrich G. Highly reinforced blends of nitrile butadiene rubber and in-situ synthesized polyurethane-urea. *European Polymer Journal* 73 (2015), S. 75-87

Subramani Bhagavatheswaran E, Parsekar M, Das A, Le H H, Wießner S, Stöckelhuber K W, Schmaucks G, Heinrich G. Construction of an interconnected nanostructured carbon black network: development of highly stretchable and robust elastomeric conductors. *Journal of Physical Chemistry / C* 119 (2015), S. 21723-21731

Subramani Bhagavatheswaran E, Basu D, Vaikuntam S R, Kutlu B, Wießner S, Das A, Naskar K, Heinrich G. Exploring the role of stearic acid in modified zinc aluminum layered double hydroxides and their acrylonitrile butadiene rubber nanocomposites. *Journal of Applied Polymer Science* 132 (2015), Article number: 41539

Rooj S, Das A, Stöckelhuber K W, Wießner S, Fischer D, Reuter U, Heinrich G. 'Expanded organoclay' assisted dispersion and simultaneous structural alterations of multiwall carbon nanotube (MWCNT) clusters in natural rubber. *Composites Science and Technology* 107 (2015), S. 36-43

Mostafaiyan M, Wießner S, Heinrich G. The study of the distributive mixing in converging channels: Numerical method and analytical approach. *Polymer Engineering and Science* 55 (2015), S. 2285-2292

Le H H, Parsaker M, SriharishM, Henning S, Menzel M, Wießner S, Das A, Do Q K, Heinrich G, Radosch H J. Effect of rubber polarity on selective wetting of carbon nanotubes in ternary blends, *eXPRESS Polymer Letters* 9 (2015), S. 960-971

Le H H, Pham T, Henning S, Klehm J, Wießner S, Stöckelhuber K W, Das A, Hoang X T, Do Q K, Wu M, Venne-mann N, Heinrich G, Radosch H J. Formation and stability of carbon nanotube network in natural rubber: effect of non-rubber components. *Polymer* 73 (2015), S. 111-121

Ivanoska-Dacicj A, Bogoeva-Gaceva G, Rooj S, Wießner S, Heinrich G. Fine tuning of the dynamic mechanical properties of natural rubber/carbon nanotube nanocomposites by organically modified montmorillonite: A first step in obtaining high-performance damping material suitable for seismic application. - *Applied Clay Science* 118 (2015), S. 99-106

Götze T, Hickmann R, Hürkamp A, Wießner S, Heinrich G, Diestel O, Cherif C, Kaliske M. Vergleich der Faser-Matrix-Haftung von Elastomer-PPS-Verbunden unter quasistatischer und statisch/dynamischer Belastung im Zugmodus in Abhängigkeit von der Temperatur. *Kautschuk Gummi Kunststoffe* (2015)9, S. 41-45

Das A, Sallat A, Böhme F, Suckow M, Basu D, Wießner S, Stöckelhuber K W, Heinrich G. Ionic modification turns commercial rubber into a self-healing material. *ACS Applied Materials & Interfaces* 7 (2015), S. 20623-20620

# Professur für Werkstoffsynthese und Analytik

## Buchbeiträge und Proceedings

Panigrahi A, Boenisch M, Waitz T, Calin M, Skrotzki W, Eckert J, Zehetbauer M. Thermal stability of HPT-induced omega phase in biocompatible Ti-16.1Nb alloys. In: Proceedings of the 7th International Conference on Solid-Solid Phase Transformations in Inorganic Materials (PTM) 2015, 263-268

## Beiträge in (wiss.) Zeitschriften

Attar H, Prashanth K.G, Chaubey A.K, Calin M, Zhang L.C, Scudino S, Eckert J. Comparison of wear properties of commercially pure titanium prepared by selective laser melting and casting processes, *Materials Letters* 142 (2015), 38-41.

Attar H, Prashanth K.G, Zhang L.C, Calin M, Okuloy I.V, Scudino S, Yang C, Eckert J. Effect of Powder Particle Shape on the Properties of In Situ Ti-TiB Composite Materials Produced by Selective Laser Melting, *Journal of Materials Science & Technology* 31 (2015) 1001-1005.

Attar H, Loeber L, Funk A, Calin M, Zhang L.C, Prashanth K.G, Scudino S, Zhang Y.S, Eckert J. Mechanical behavior of porous commercially pure Ti and Ti-TiB composite materials manufactured by selective laser melting, *Materials Science and Engineering A* 625 (2015) 350-356.

Bachmatiuk A, Boeckl J, Smith H, Ibrahim I, Gemming T, Oswald S, Kazmierczak W, Schmidt O.G, Eckert J, Fu L, Rummeli M.H. Vertical Graphene Growth from Amorphous Carbon Films Using Oxidizing Gases, *Journal of Physical Chemistry C* 119 (2015) 17965-17970.

Bachmatiuk A, Zhao J, Gorantla S.M, Gonzalez Martinez I.G, Wiedermann J, Lee C, Eckert J, Rummeli M.H. Low Voltage Transmission Electron Microscopy of Graphene, *Small* 11 (2015) 515-542.

Balach J, Jaumann T, Klose M, Oswald S, Eckert J, Giebeler L. Mesoporous Carbon Interlayers with Tailored Pore Volume as Polysulfide Reservoir for High-Energy Lithium-Sulfur Batteries, *Journal of Physical Chemistry C* 119 (2015) 4580-4587.

Balach J, Jaumann T, Klose M, Oswald S, Eckert J, Giebeler L. Functional Mesoporous Carbon-Coated Separator for Long-Life, High-Energy Lithium-Sulfur Batteries, *Advanced Functional Materials* 25 (2015) 5285-5291.

Balci O, Prashanth K.G, Scudino S, Agaogullari D, Duman I, Ovecoglu M.L, Uhlenwinkel V, Eckert J. Effect of Milling Time and the Consolidation Process on the Properties of Al Matrix Composites Reinforced with Fe-Based Glassy Particles, *Metals* 5 (2015) 669-685.

Bleckmann M, Gleinig J, Hufenbach J, Wendrock H, Giebeler L, Zeisig J, Diekmann U, Eckert J, Kuehn U. Effect of cooling rate on the microstructure and properties of FeCrVC, *Journal of Alloys and Compounds* 634 (2015) 200-207.

Boenisch M, Calin M, van Humbeeck J, Skrotzki W, Eckert J. Factors influencing the elastic moduli, reversible strains and hysteresis loops in martensitic Ti-Nb alloys, *Materials Science and Engineering C* 48 (2015) 511-520.

Cao F, Jia Y, Prashanth K.G, Ma P, Li J, Scudino S, Huang F, Eckert J, Sun J. Evolution of microstructure and mechanical properties of as-cast Al-50Si alloy due to heat treatment and P modifier content, *Materials and Design* 74 (2015) 150-156.

Chaubey A.K, Scudino S, Prashanth K.G, Eckert J. Microstructure and mechanical properties of Mg-Al-based alloy modified with cerium, *Materials Science and Engineering A* 625 (2015) 46-49.

Gargarella P, Pauly S, Stoica M, Vaughan G, Afonso C.R.M, Kuehn U, Eckert J. Structural evolution in Ti-Cu-Ni metallic glasses during heating, *APL materials* 3 (2015) 16101/1-6.

Gargarella P, Pauly S, de Oliveira M.F, Kuehn U, Eckert J. Glass formation in the Ti-Cu system with and without Si additions, *Journal of Alloys and Compounds* 618 (2015) 413-420.

Gargarella P, Kiminami C.S, Mazzer E.M, Cava R.D, Basilio L.A, Bolfarini C, Botta W.J, Eckert J, Gustmann T, Pauly S. Phase Formation, Thermal Stability and Mechanical Properties of a Cu-Al-Ni-Mn Shape Memory Alloy Prepared by Selective Laser Melting, *Materials Research-Ibero-american Journal of Materials* 18 (2015) 35-38.

Gebert A, Oswald S, Helth A, Voss A, Gostin P.F, Rohnke M, Janek J, Calin M, Eckert J. Effect of indium (In) on corrosion and passivity of a beta-type Ti-Nb alloy in Ringer's solution, *Applied Surface Science* 335 (2015) 213-222.

Gostin P.F, Eigel D, Grell D, Eckert J, Kerscher E, Gebert A. Comparing the pitting corrosion behavior of prominent Zr-based bulk metallic glasses, *Journal of Materials Research* 30 (2015) 233-241.

Gostin P.F, Eigel D, Grell D, Uhlemann M, Kerscher E, Eckert J, Gebert A. Stress corrosion cracking of a Zr-based bulk metallic glass, *Materials Science and Engineering A* 639 (2015) 681-690.

Gostin P.F, Eigel D, Grell D, Uhlemann M, Kerscher E, Eckert J, Gebert A. Stress-Corrosion Interactions in Zr-Based Bulk Metallic Glasses, *Metals* 5 (2015) 1262-1278.

He J, Mattern N, Kaban I, Dai F, Song K, Yan Z, Zhao J, Kim D.H, Eckert J. Enhancement of glass-forming ability and mechanical behavior of zirconium-lanthanide two-phase bulk metallic glasses, *Journal of Alloys and Compounds* 618 (2015) 795-802.

Hoffmann M, Zier M, Oswald S, Eckert J. Challenges for lithium species identification in complementary Auger and X-ray photoelectron spectroscopy, *Journal of Power Sources* 288 (2015) 434-440.

Hu J, Sun B.A, Yang Y, Liu C.T, Pauly S, Weng J.X, Eckert J. Intrinsic versus extrinsic effects on serrated flow of bulk metallic glasses, *Intermetallics* 66 (2015) 31-39.

Hynowska A, Blanquer A, Pellicer E, Fornell J, Surinach S, Baro M.D, Gebert A, Calin M, Eckert J, Nogues C, Ibanez E, Barrios L, Sort J. Nanostructured Ti-Zr-Pd-Si-(Nb) bulk metallic composites: Novel biocompatible materials with superior mechanical strength and elastic recovery, *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials* 103 (2015) 1569-1579.

Ibrahim I, Kalbacova J, Engemaier V, Pang J, Rodriguez R.D, Grimm D, Gemming T, Zahn D.R.T, Schmidt O.G, Eckert J, Ruemmel M.H. Confirming the Dual Role of Etchants during the Enrichment of Semiconducting Single Wall Carbon Nanotubes by Chemical Vapor Deposition, *Chemistry of Materials* 27 (2015) 5964-5973.

Jaumann T, Herklotz M, Klose M, Pinkert K, Oswald S, Eckert J, Giebeler L. Tailoring hollow Silicon-Carbon nanocomposites as high-performance anodes in secondary Lithium-based batteries through economical chemistry, *Chemistry of Materials* 27 (2015) 37-43.

Jaumann T, Balach J, Klose M, Oswald S, Langklotz U, Michaelis A, Eckert J, Giebeler L. SEI-component formation on sub 5 nm sized silicon nanoparticles in Li-ion batteries: the role of electrode preparation, FEC addition and binders, *Physical Chemistry Chemical Physics* 17 (2015) 24956-24967.

Jung H.Y, Choi S.J, Prashanth K.G, Stoica M, Scudino S, Yi S, Kuehn U, Kim D.H, Kim K.B, Eckert J. Fabrication of Fe-based bulk metallic glass by selective laser melting: A parameter study, *Materials and Design* 86 (2015) 703-708.

Jung H.Y, Stoica M, Yi S, Kim D.H, Eckert J. Crystallization kinetics of  $\text{Fe}_{100-x}\text{C}_x\text{Si}_{10}\text{B}_{10}\text{P}_{10}\text{Cu}_x$  ( $x = 0, 0.5, \text{ and } 1$  at. pct) bulk amorphous alloy, *Metallurgical and Materials Transactions A* 46 (2015) 2415-2421.

Jung H.Y, Stoica M, Yi S, Kim D.H, Eckert J. Influence of Al on glass forming ability and nanocrystallization behavior of cast-iron based bulk amorphous alloy, *Journal of Materials Research* 30 (2015) 818-824.

Kaban I, Jovari P, Escher B, Tran D.T, Svensson G, Webb M.A, Regier T.Z, Kokotin V, Beuneu B, Gemming T, Eckert J. Atomic structure and formation of CuZrAl bulk metallic glasses and composites, *Acta Materialia* 100 (2015) 369-376.

Samadi Khoshkhoo M, Scudino S, Gemming T, Thomas J, Freudenberger J, Zehetbauer M, Koch C.C, Eckert J. Nanostructure formation mechanism during in-situ consolidation of copper by room-temperature ball milling, *Materials and Design* 65 (2015) 1083-1090.

Kim K.C, Park S.H, Na M.Y, Chang H.J, Kim W.T, Mattern N, Eckert J, Yokoyama Y, Kim K.B, Kim D.H: Formation of nano-porous  $\text{GeO}_2$  by de-alloying of an Al-Ge-Mn amorphous alloy, *Scripta Materialia* 104 (2015) 49-52.

Krautz M, Funk A, Skokov K.P, Gottschall T, Eckert J, Gutfleisch O, Waske A. A new type of  $\text{La}(\text{Fe},\text{Si})_2$ -based magnetocaloric composite with amorphous metallic matrix, *Scripta Materialia* 95 (2015) 50-53.

Li B.S, Shakur Shahabi H, Scudino S, Eckert J, Kruzic J.J. Designed heterogeneities improve the fracture reliability of a Zr-based bulk metallic glass, *Materials Science and Engineering A* 646 (2015) 242-248.

Luo Q, Garbarino G, Sun B, Fan D, Zhang Y, Wang Z, Sun Y, Jiao J, Li X, Li P, Mattern N, Eckert J, Shen J. Hierarchical densification and negative thermal expansion in Ce-based metallic glass under high pressure, *Nature Communications* 6 (2015) 5703/1-9.

Madian M, Giebel L, Klose M, Jaumann T, Uhlemann M, Gebert A, Oswald S, Ismail N, Eychmueller A, Eckert J. Self-Organized TiO<sub>2</sub>/CoO Nanotubes as Potential Anode Materials for Lithium Ion Batteries, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 3 (2015) 909-919.

Mendes R.G, Koch B, Bachmatiuk A, Ma X, Sanchez S, Damm C, Schmidt O.G, Gemming T, Eckert J, Ruemli M.H. A size dependent evaluation of the cytotoxicity and uptake of nanographene oxide, *Journal of Materials Chemistry B* 3 (2015) 2522-2529.

Mikhailova D, Voss A, Oswald S, Tsirlin A.A, Schmidt M, Senyshyn A, Eckert J, Ehrenberg H. Lithium Insertion into Li<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>: Reversible Formation of (Li<sub>2</sub>Mo)O<sub>4</sub> with a Disordered Rock-Salt Structure, *Chemistry of Materials* 27 (2015) 4485-4492.

Nayak S, Thota S, Joshi D.C, Krautz M, Waske A, Behler A, Eckert J, Sarkar T, Andersson M.S, Mathieu R, Narang V, Seehra M.S. Magnetic compensation, field-dependent magnetization reversal, and complex magnetic ordering in Co<sub>2</sub>TiO<sub>3</sub>, *Physical Review B* 92 (2015) 214434/1-10.

Niyomsoan S, Gargarella P, Chomsaeng N, Termsuksawad P, Kuehn U, Eckert J. Phase Separation in Rapid Solidified Ag-rich Ag-Cu-Zr Alloys, *Materials Research-Ibero-american Journal of Materials* 18 (2015) 1

Okulov I.V, Soldatov I.V, Sarmanova M.F, Kaban I, Gemming T, Edstroem K, Eckert J. Flash Joule heating for ductilization of metallic glasses, *Nature Communications* 6 (2015) 7932/1-6.

Okulov I.V, Wendrock H, Volegov A-S, Attar H, Kuehn U, Skrotzki W, Eckert J. High strength beta titanium alloys: New design approach, *Materials Science and Engineering A* 628 (2015) 297-302.

Okulov I.V, Sarmanova M.F, Volegov A.S, Okulov A, Kuehn U, Skrotzki W, Eckert J. Effect of boron on microstructure and mechanical properties of multicomponent titanium alloys, *Materials Letters* 158 (2015) 111-114.

Oschatz M, Zeiger M, Jaeckel N, Strubel P, Borchardt L, Reinhold R, Nickel W, Eckert J, Presser V, Kaskel S. Emulsion soft templating of carbide-derived carbon nanospheres with controllable porosity for capacitive electrochemical energy storage, *Journal of Materials Chemistry A* 3 (2015) 17983-17990.

Pang J, Bachmatiuk A, Fu L, Mendes R.G, Libera M, Placha D, Martynkova G.S, Trzebicka B, Gemming T, Eckert J, Ruemli M.H. Direct synthesis of graphene from adsorbed organic solvent molecules over copper, *RSC Advances* 5 (2015) 60884-60891.

Pang J, Bachmatiuk A, Fu L, Yan C, Zeng M, Wang J, Trzebicka B, Gemming T, Eckert J, Rummeli M.H. Oxidation as A Means to Remove Surface Contaminants on Cu Foil Prior to Graphene Growth by Chemical Vapor Deposition, *Journal of Physical Chemistry C* 119 (2015) 13363-13368.

Panigrahi A, Boenisch M, Waitz T, Schafler E, Calin M, Eckert J, Skrotzki W, Zehetbauer M. Phase transformations and mechanical properties of biocompatible Ti-16.1Nb processed by severe plastic deformation, *Journal of Alloys and Compounds* 628 (2015) 434-441.

Park J.M, Park K.H, Park E.S, Hong S.-M, Kim S.Y, Jee S.S, Lee E.S, Kim S.J, Kim K.B., Kim D.H, Eckert J. Effect of Metallic Glass Particle Size on the Contact Resistance of Ag/Metallic Glass Electrode, *Metallurgical and Materials Transactions A* 46 (2015) 2443-2448.

Parthiban R, Stoica M, Kaban I, Kumar R, Eckert J. Viscosity and fragility of the supercooled liquids and melts from the Fe-Co-B-Si-Nb and Fe-Mo-P-C-B-Si glass-forming alloy systems, *Intermetallics* 66 (2015) 48-55.

Prashanth K.G, Shakur Shahabi H, Attar H, Srivastava V.C, Ellendt N, Uhlenwinkel V, Eckert J, Scudino S. Production of high strength Al<sub>0.5</sub>Nd<sub>0.5</sub>Ni<sub>0.5</sub>Co<sub>0.5</sub> alloy by selective laser melting, *Additive Manufacturing* 6 (2015) 1-5.

Quang H.T, Bachmatiuk A, Dianat A, Ortmann F, Zhao J, Warner J.H, Eckert J, Cunniberti G, Ruemli M.H. In Situ Observations of Free-Standing Graphene-like Mono- and Bilayer ZnO Membranes, *ACS Nano* 9 (2015) 11408-11413.

Rane G.K, Menzel S, Seifert M, Gemming T, Eckert J. Tungsten/molybdenum thin films for application as interdigital transducers on high temperature stable piezoelectric substrates La<sub>2</sub>Ga<sub>2</sub>SiO<sub>7</sub> and Ca<sub>3</sub>TaGa<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>14</sub>, *Materials Science and Engineering B* 202 (2015) 31-38.

Sarac B, Söpu D, Park E, Hufenbach J.K, Oswald S, Stoica M, Eckert J. Mechanical and Structural Investigation of Porous Bulk Metallic Glasses, *Metals* 5 (2015) 920-933.

Schwab H, Prashanth K.G, Loeber L, Kuehn U, Eckert J. Selective Laser Melting of Ti-45Nb Alloy, *Metals* 5 (2015) 686-694.

Scudino S, Unterdoerfer C, Prashanth K.G, Attar H, Ellendt N, Uhlenwinkel V, Eckert J. Additive manufacturing of Cu-10Sn bronze, *Materials Letters* 156 (2015) 202-204.

Scudino S, Shakur Shahabi H, Stoica M, Kaban I, Escher B, Kuehn U, Vaughan G.B.M, Eckert J. Structural features of plastic deformation in bulk metallic glasses, *Applied Physics Letters* 106 (2015) 31903/1-5.

Scudino S, Stoica M, Kaban I, Prashanth K.G, Vaughan G.B.M, Eckert J. Length scale-dependent structural relaxation in  $Zr_{0.5}Ti_{0.5}Nb_{0.5}Cu_{0.5}Ni_{0.5}Al_{0.5}$  metallic glass, *Journal of Alloys and Compounds* 639 (2015) 465-469.

Shakur Shahabi H, Scudino S, Kaban I, Stoica M, Ruett U, Kuehn U, Eckert J. Structural aspects of elasto-plastic deformation of a Zr-based bulk metallic glass under uniaxial compression, *Acta Materialia* 95 (2015) 30-36.

Silze F, Wiehl G, Kaban I, Kuehn U, Eckert J, Pauly S. Effect of Ga on the Wettability of CuGa10 on 304L Steel, *Metallurgical and Materials Transactions B* 46 (2015) 1647-1653.

Song K.K, Wu D.Y, Pauly S, Peng C.X, Wang L, Eckert J. Thermal stability of B2 CuZr phase, microstructural evolution and martensitic transformation in Cu-Zr-Ti alloys, *Intermetallics* 67 (2015) 177-184.

Söpu D, Stoica M, Eckert J. Deformation behavior of metallic glass composites reinforced with shape memory nanowires studied via molecular dynamics simulations, *Applied Physics Letters* 106 (2015) 211902/1-4.

Stoica M, Ramasamy P, Kaban I, Scudino S, Nicoara M, Vaughan G.B.M, Wright J, Kumar R, Eckert J. Structure evolution of soft magnetic  $(Fe_{0.5}Co_{0.5}B_{0.5}Si_{0.5}Nb_{0.5})_{100-x}Cu_x$  ( $x=0$  and  $0.5$ ) bulk glassy alloys, *Acta Materialia* 95 (2015) 335-342.

Taghvaei T.H, Shakur Shahabi H, Bednarcik J, Eckert J. Inhomogeneous thermal expansion of metallic glasses in atomic-scale studied by in-situ synchrotron X-ray diffraction, *Journal of Applied Physics* 117 (2015) 44902/1-7.

Taghvaei A.H, Bednarcik J, Eckert J. Influence of annealing on microstructure and magnetic properties of cobalt-based amorphous/nanocrystalline powders synthesized by mechanical alloying, *Journal of Alloys and Compounds* 632 (2015) 296-302.

Tan L, Zeng M, Wu Q, Chen L, Wang J, Zhang T, Eckert J, Ruemmeli M.H, Fu L. Direct Growth of Ultrafast Transparent Single-Layer Graphene Defoggers, *Small* 11 (2015) 1840-1846.

Vogel U, Brachmann E, Oswald S, Menzel S, Gemming T, Eckert J. Evaluation of a mobile vacuum transfer system for in vacuo XPS analysis using as-deposited Ti thin-films, *Vacuum* 117 (2015) 81-84.

Wang Z, Prashanth K.G, Chaubey A.K, Loeber L, Schimansky F.P, Pyczak F, Zhang W.W, Scudino S, Eckert J. Tensile properties of Al-12Si matrix composites reinforced with Ti-Al-based particles, *Journal of Alloys and Compounds* 630 (2015) 256-259.

Wang Z, Scudino S, Stoica M, Zhang W, Eckert J. Al-based matrix composites reinforced with short Fe-based metallic glassy fiber, *Journal of Alloys and Compounds* 651 (2015) 170-175.

Waske A, Giebler L, Weise B, Funk A, Hinterstein M, Herklotz M, Skokov K, Faehler S, Gutfleisch O, Eckert J. Asymmetric first-order transition and interlocked particle state in magnetocaloric  $La(Fe,Si)_2$ , *Physica Status Solidi - Rapid Research Letters* 9 (2015) 136-140.

Wei Z, Ma P, Wang H, Zou C, Scudino S, Song K, Prashanth K.G, Jiang W, Eckert J. The thermal expansion behaviour of SiC/Al-20Si composites solidified under high pressures, *Materials and Design* 65 (2015) 387-394.

Whang Z, Qu R.T, Scudino S, Sun B.A, Prashanth K.G, Louzguine-Luzgin D.V, Chen M.W, Zhang Z.F, Eckert J. Hybrid nanostructured aluminum alloy with super-high strength, *NPG Asia Materials* 7 (2015) 229/1-8.

Wu D, Song K, Cao C, Li R, Wang G, Wu J, Wan F, Ding F, Shi Y, Bai X, Kaban I, Eckert J. Deformation-Induced Martensitic Transformation in Cu-Zr-Zn Bulk Metallic Glass Composites, *Metals* 5 (2015) 2134-2147.

Xi L, Kaban I, Nowak R, Korpala B, Bruzda B, Sobczak N, Mattern N, Eckert J. High-temperature wetting and interfacial interaction between liquid Al and TiB<sub>2</sub> ceramic, *Journal of Materials Science* 50 (2015) 2682-2690.

Yan Z, Hu Y, Song K, Dai F, He J, Eckert J. Vickers-indentation-induced crystallization in a metallic glass, *Applied Physics Letters* 106 (2015) 101909/1-5.

## Professur für Metallische Werkstoffe und Metallphysik

### Beiträge in (wiss.) Zeitschriften

Baessler S, Hamdou B, Sergelius P, Michel A-K, Zierold R, Reith H, Gooth J, Nielsch K. One-dimensional edge transport on the surface of cylindrical Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>Se<sub>2</sub> nanowires in transverse magnetic fields, *Applied Physics Letters* 107 (2015) 181602/1-5

Bittner F, Schultz L, Woodcock T.G. Twin-like defects in L1<sub>2</sub> ordered Tau-MnAl-C studied by EBSD, *Acta Materialia* 101 (2015) 48-54.

Diestel A, Niemann R, Schleicher B, Schwabe S, Schultz L, Faehler S. Field-temperature phase diagrams of free-standing and substrate-constrained epitaxial Ni-Mn-Ga-Co films for magnetocaloric applications, *Journal of Applied Physics* 118 (2015) 23908/1-11.

Erbe M, Haenisch J, Huehne R, Freudenberger T, Kirchner A, Molina-Luna L, Damm C, van Tendeloo G, Kaskel S, Schultz L, Holzapfel B. BaHfO<sub>3</sub> artificial pinning centres in TFA-MOD-derived YBCO and GdBCO thin films, *Superconductor Science and Technology* 28 (2015) 114002/1-13.

Gaitzsch U, Rodig C, Damm C, Schultz L. Elongated grains in Ni<sub>5</sub>W (Ag) RABiTS tapes, *Journal of Alloys and Compounds* 623 (2015) 132-135.

Haenisch J, Lida K, Kurth F, Reich E, Tarantini C, Jaroszynski J, Foerster T, Fuchs G, Huehne R, Grinenko V, Schultz L, Holzapfel B. High field superconducting properties of Ba(Fe<sub>1-x</sub>Co<sub>x</sub>)<sub>2</sub>As<sub>2</sub> thin films, *Scientific Reports* 5 (2015) 17363/1-11.

Haessler W, Rodig C, Damm C, Scheiter J, Schultz L, Aubele A, Sailer B, Schlenga K. Increased critical current density of in-situ MgB<sub>2</sub> wires by Mg deficiency, *Physica C* 510 (2015) 8-12.

Kauffmann A, Freudenberger J, Klauss H, Schillinger W, Subramanya Sarma V, Schultz L. Efficiency of the refinement by deformation twinning in wire drawn single phase copper alloys, *Materials Science and Engineering A* 624 (2015) 71-78.

Kurth F, Tarantini C, Grinenko V, Haenisch J, Jaroszynski J, Reich E, Mori Y, Sakagami A, Kawaguchi T, Engelmann J, Schultz L, Holzapfel B, Ikuta H, Huehne R, Lida K. Unusually high critical current of clean P-doped BaFe<sub>2</sub>As<sub>2</sub> single crystalline thin film, *Applied Physics Letters* 106 (2015) 72602/1-5.

Lopatina E, Soldatov I, Budinsky V, Marsilius M, Schultz L, Herzer G, Schaefer R. Surface crystallization and magnetic properties of Fe<sub>80</sub>Cu<sub>10</sub>Si<sub>10</sub>B<sub>10</sub>P<sub>10</sub> soft magnetic ribbons, *Acta Materialia* 96 (2015) 10-17.

Mcguiness P, Akdogan O, Asali A, Bance S, Bittner F, Coey J.M.N., Dempsey N.M., Fidler J, Givord D, Gutfleisch O, Katter M, Le Roy D, Sanvito S, Schrefl T, Schultz L, Schwoebel C, Soderznik M, Sturm S, Tozman P, Uestuener K, Venkatesan M, Woodcock T.G., Zagar K, Kobe S. Replacement and Original Magnet Engineering Options (ROMEOS): A European Seventh Framework Project to Develop Advanced Permanent Magnets Without, or with Reduced Use of, Critical Raw Materials, *JOM* 67 (2015) 1306-1317.

Mietschke M, Oswald S, Faehler S, Schultz L, Huehne R. Tuning structure in epitaxial Pb(Mg<sub>1-x</sub>Nb<sub>x</sub>)O<sub>3</sub>-PbTiO<sub>3</sub> thin films by using miscut substrates, *Thin Solid Films* 589 (2015) 792-797.

Mix T, Mueller K-H, Schultz L, Woodcock T.G. Formation and magnetic properties of the L1<sub>2</sub> phase in bulk, powder and hot compacted Mn-Ga alloys, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 391 (2015) 89-95.

Moore M, Roth S, Gebert A, Schultz L, Gutfleisch O. The effect of surface grain reversal on the AC losses of sintered Nd-Fe-B permanent magnets, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 375 (2015) 43-48.

Niarchos D, Giannopoulos G, Gjoka M, Sarafidis C, Psycharis V, Rusz J, Edstroem A, Eriksson O, Toson P, Fidler J, Anagnostopoulou E, Sanyal U, Ott F, Lacroix L-M, Viau G, Bran C, Vazquez M, Reichel L, Schultz L, Faehler S. Toward Rare-Earth-Free Permanent Magnets: A Combinatorial Approach Exploiting the Possibilities of Modeling, Shape Anisotropy in Elongated Nanoparticles, and Combinatorial Thin-Film Approach, *JOM* 67 (2015) 1318-1328.

- Pahlke P, Hering M, Sieger M, Lao M, Eisterer M, Usoskin A, Stroemer J, Holzapfel B, Schultz L, Huehne R. Thick high J<sub>c</sub> YBCO films on ABAD-YSZ templates, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity* 25 (2015) 6603804/1-4.
- Reiche C.F, Vock S, Neu V, Schultz L, Buechner B, Muehl T. Bidirectional quantitative force gradient microscopy, *New Journal of Physics* 17 (2015) 13014/1-10.
- Reichel L, Schultz L, Faehler S. Lattice relaxation studies in strained epitaxial Fe-Co-C films, *Journal of Applied Physics* 117 (2015) 17C712/1-4.
- Reichel L, Schultz L, Pohl D, Oswald S, Faehler S, Werwinski M, Edstroem A, Delczeg-Czirjak E-K, Rusz J. From soft to hard magnetic Fe-Co-B by spontaneous strain: a combined first principles and thin film study, *Journal of Physics: Condensed Matter* 27 (2015) 1-14.
- Schleicher B, Niemann R, Diestel A, Huehne R, Schultz L, Faehler S. Epitaxial Ni-Mn-Ga-Co thin films on PMN-PT substrates for multicaloric applications, *Journal of Applied Physics* 118 (2015) 53906/1-6.
- Schmidt F, Pohl D, Schultz L, Rellinghaus B. Segregation phenomena in Nd-Fe-B nanoparticles, *Journal of Nanoparticle Research* 14 (2015) 170/1-15.
- Shishkin D.A, Proshkin A.V, Selezneva N.V, Gerasimov E.G, Terentev P.B, Chirkova A.M, Nenkov K, Schultz L, Baranov N.V. Effect of rapid quenching on the magnetic state, electrical resistivity and thermomagnetic properties of Gd<sub>2</sub>Co, *Journal of Alloys and Compounds* 647 (2015) 481-485.
- Sieger M, Haenisch J, Pahlke P, Sparing M, Gaitzsch U, Iida K, Nast R, Reich E, Schultz L, Holzapfel B, Huehne R. BaHfO<sub>3</sub>-doped thick YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-x</sub> films on highly alloyed textured Ni-W tapes, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity* 25 (2015) 6602604/1-4.
- Sparing M, Hossain M, Berger D, Berger A, Abdkader A, Fuchs G, Cherif C, Schultz L. Superconducting magnetic bearing as twist element in textile machines, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity* 25 (2015) 3600504/1-4.
- Trommler S, Molatta S, Haenisch J, Iida K, Schultz L, Huehne R. Strain dependence of critical fields - studied on piezoelectric substrates, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity* 25 (2015) 8400404/1-4.
- Vock S, Tschulik K, Uhlemann M, Hengst C, Faehler S, Schultz L, Neu V. Magnetostatic nearest neighbor interactions in a Co<sub>2</sub>Fe<sub>3</sub> nanowire array probed by in-field magnetic force microscopy, *Journal of Applied Physics* 118 (2015) 233901/1-6.
- Wicht S, Neu V, Schultz L, Mehta V, Jain S, Reiner J, Mosendz O, Hellwig O, Weller D, Rellinghaus B. Modification of the structural and magnetic properties of granular FePt films by seed layer conditioning, *Journal of Applied Physics* 117 (2015) 13907/1-9.
- Yuan F, Iida K, Langer M, Haenisch J, Ichinose A, Tsukada I, Sala A, Putti M, Huehne R, Schultz L, Shi Z. Influence of substrate type on transport properties of superconducting FeSe<sub>1-x</sub>Te<sub>x</sub> thin films, *Superconductor Science and Technology* 28 (2015) 65005/1-7.
- Yuan F, Sun Y, Zhou W, Zhou X, Ding Q.P, Iida K, Huehne R, Schultz L, Tamegai T, Shi Z.X. Anisotropy of iron-platinum-arsenide Ca<sub>2</sub>(Pt<sub>1-x</sub>As<sub>x</sub>)(Fe<sub>1-y</sub>Pt<sub>y</sub>As<sub>z</sub>) single crystals, *Applied Physics Letters* 107 (2015) 12602/1-5.