

GRATULATION.

10 JAHRE

**Steinbeis-Forschungszentrum
Material Engineering Center Saarland
(MECS)**

2009 – 2019

GRATULATION.

10 JAHRE

**Steinbeis-Forschungszentrum
Material Engineering Center Saarland
(MECS)**

IMPRESSUM

Gratulation. 10 Jahre Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS)

Steinbeis-Stiftung
Willi-Bleicher-Str. 19
70174 Stuttgart

Fon: +49 711 1839-5
E-Mail: stw@steinbeis.de
Internet: www.steinbeis.de

Fotos und Abbildungen:
Fotos stellen, wenn nicht anders angegeben, die im Text genannten Steinbeis-Unternehmen und Projektpartner zur Verfügung.

Steinbeis ist mit seiner Plattform ein verlässlicher Partner für Unternehmensgründungen und Projekte. Wir unterstützen Menschen und Organisationen aus dem akademischen und wirtschaftlichen Umfeld, die ihr Know-how durch konkrete Projekte in Forschung, Entwicklung, Beratung und Qualifizierung unternehmerisch und praxisnah zur Anwendung bringen wollen. Über unsere Plattform wurden bereits über 2.000 Unternehmen gegründet. Entstanden ist ein Verbund aus mehr als 6.000 Experten in rund 1.100 Unternehmen, die jährlich mit mehr als 10.000 Kunden Projekte durchführen. So werden Unternehmen und Mitarbeiter professionell in der Kompetenzbildung und damit für den Erfolg im Wettbewerb unterstützt.

10 JAHRE ERFOLG UND MEHR



**Steinbeis-Forschungszentrum
Material Engineering Center
Saarland (MECS)**

Charakterisieren – strukturieren – maßschneidern: für diesen Kompetenz-Dreiklang steht das Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) mit seinem Team seit nunmehr einem Jahrzehnt im Steinbeis-Verbund. Es schafft die Schnittstelle zwischen Materialforschung und werkstofftechnischer Anwendung auf herausragende Weise, ist in Forschungsk Kooperationen weltweit aktiv und geht immer wieder an die Grenzen der Materialstrukturen – und darüber hinaus. Zehn Jahre sind nun ein Meilenstein und Grund um zurück wie auch nach vorn zu schauen und zu gratulieren.

Auf den folgenden Seiten finden Sie einen Rückblick auf Projekte der letzten zehn Jahre: Alle Veröffentlichungen des Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) in Steinbeis-Publikationen machen eindrucksvoll deutlich, welche Kompetenz in den vergangenen Jahren am Zentrum aufgebaut wurde. Mit diesem Band wollen wir auch unseren Dank und Respekt vor der Arbeit des Steinbeis-MECS-Teams zum Ausdruck bringen. Wir wünschen unseren Kolleginnen und Kollegen am Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) die Leidenschaft, das Engagement und die Kompetenz, um den Kerngedanken des Steinbeis-Verbundes weiterhin so erfolgreich für unsere Kunden und Partner und für sich selbst umzusetzen: Steinbeis. Transfer Visions into Business!

Prof. Dr. Michael Auer

Manfred Mattulat

Uwe Haug





idw - Informationsdienst
Wissenschaft



24.06.2009 10:33

Neues Steinbeis-Zentrum für Materialforschung in Saarbrücken eröffnet

Friederike Meyer zu Tittingdorf *Presse- und Informationszentrum*
Universität des Saarlandes

In Saarbrücken ist heute ein Steinbeis-Zentrum auf dem Gebiet der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik eröffnet worden. Das "Material Engineering Center Saarland" (MECS) wird von Frank Mücklich, Professor für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes, geleitet und soll Ergebnisse aus der Grundlagenforschung in industrielle Anwendungen übertragen. Die saarländische Landesregierung unterstützt das neue Zentrum, das auf dem Campus der Universität angesiedelt wird, mit fünf Millionen Euro.

Universitätspräsident Volker Linneweber sagte bei der Eröffnung des neuen Steinbeis-Zentrums, dass dieses die weiteren außeruniversitären Forschungs-Institute auf dem Campus wie die Max-Planck-Institute für Informatik und Softwaresysteme, das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), die Fraunhofer-Institute und das Institut für Neue Materialien (INM) hervorragend ergänze. "Das Steinbeis-Zentrum wird dazu beitragen, dass Ergebnisse aus der Grundlagenforschung der Universität schnell in die Industrie gelangen. Dies verschafft den beteiligten Unternehmen Vorteile im internationalen Wettbewerb", so Linneweber. Wirtschafts- und Wissenschaftsminister Joachim Rippel erwähnte, dass saarländische Unternehmen bereits von den Forschungsergebnissen der Materialforschung an der Saar-Uni erheblich profitieren. "Ich erwarte mit diesem Forschungszentrum eine weitere Verdichtung des Technologietransfers und die direkte Einbindung in die Produktentwicklung. Unsere Forschungsinfrastruktur wird damit weiter aufgewertet und der erfolgreiche Strukturwandelprozess erhält weitere Impulse", sagte Minister Rippel.

Die Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung mit Hauptsitz in Stuttgart unterstützt Wissenschaftler beim Transfer ihrer Forschungsergebnisse in die Industrie. Rund 770 Steinbeis-Zentren in Deutschland und weltweit bilden den Steinbeis-Verbund, in dem Transfer-, Forschungs- und Beratungszentren auf ganz unterschiedlichen Fachgebieten zusammengefasst sind. Die Steinbeis-Stiftung hilft den Forschern unter anderem bei der Verwaltung und finanziellen Abwicklung von Industrie-Projekten und berät bei Patentfragen und der Vermarktung von Innovationen. Prof. Frank Mücklich wird in dem neuen Steinbeis-Forschungszentrum industrielle Forschungsprojekte unter anderem auf dem Gebiet der Nano-Tomographie durchführen (mehr dazu in weiterer Pressemitteilung).

Weitere Informationen:

<http://www.stw.de/su/1294>

http://kolloqu.mec-s.de/MECS-Kolloquium_Programm.pdf

Merkmale dieser Pressemitteilung:

Elektrotechnik, Maschinenbau, Werkstoffwissenschaften
überregional
Forschungs- / Wissenstransfer, Kooperationen
Deutsch

STEINBEIS-PROJEKTE

2009 – 2019

Steinbeis Transfermagazin

Tagungs- und Dokumentationsbände

Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohn-Preis



STEINBEIS TRANSFERMAGAZIN



TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Innovationen professionell umsetzen

Korn für Korn gesicherte Qualität

Automatisierte Bildanalyse zur Getreideprüfung

Elektro-Blitze im Automobil

Neue High-Tech Werkstoffe

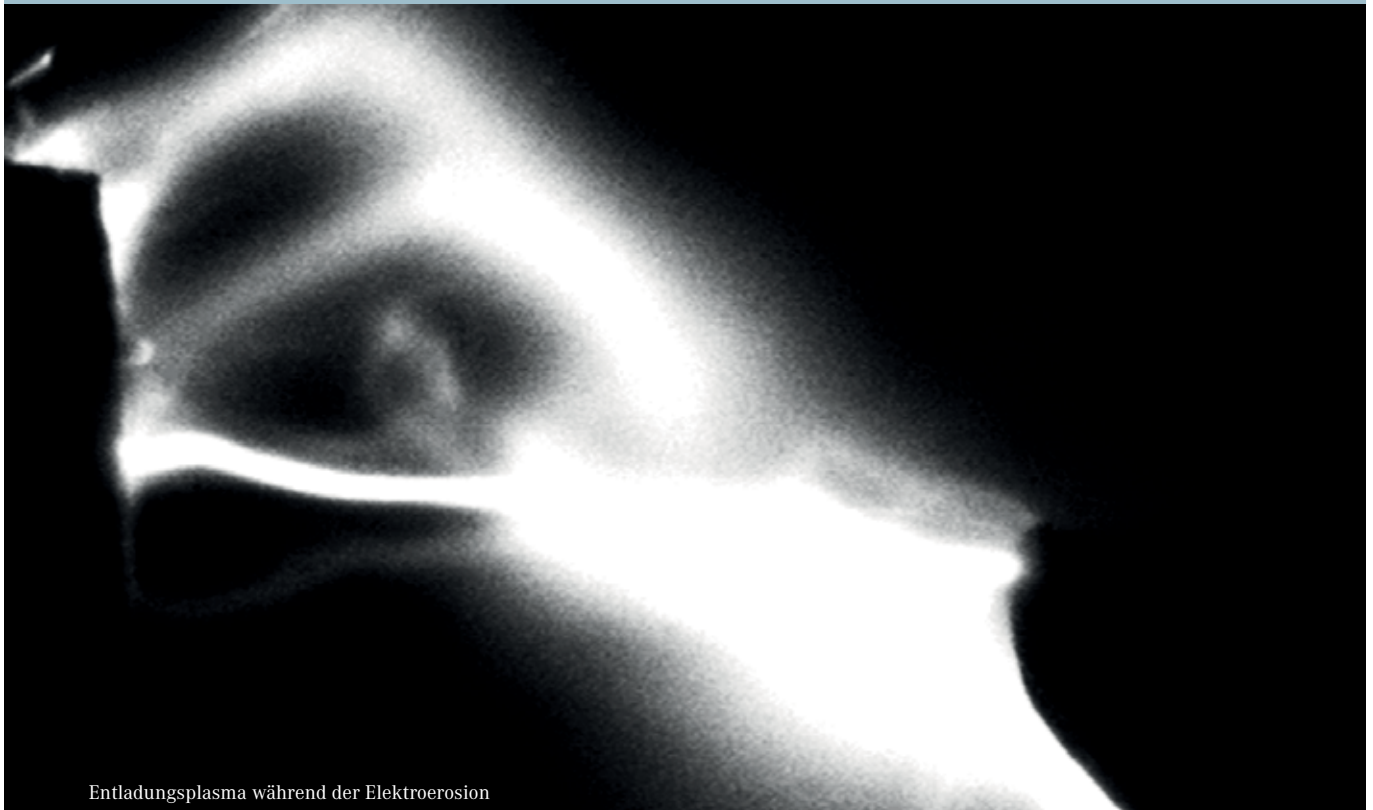
Interesse wecken – Motivation fördern

Schülerlabor in Singen

Ist Metall gleich Metall?

Steinbeis-Studie untersucht Reichweite von UHF-Metalltranspondern

01|2010



Entladungsplasma während der Elektroerosion

Neue High-Tech Werkstoffe für stabile Schaltsysteme des Elektromobils

Elektro-Blitze im Automobil

Rohstoffverknappung und ökologische Aspekte rücken das schadstofffreie Automobil mehr und mehr in den Vordergrund. Aus diesem Grund erregt in den letzten Jahren die Elektromobilität immer größeres Aufsehen. Um gegenüber den verbrennungsgetriebenen Autos konkurrenzfähig zu werden, müssen noch einige wissenschaftliche Hürden überwunden und in neue Technologien umgesetzt werden. Wissenschaftler verschiedener Disziplinen nehmen diese Herausforderung an und forschen an neuen Möglichkeiten für den Leichtbau, die Energiespeicherung aber auch die Elemente der elektrischen Systeme im Elektroautomobil. Das Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) forscht dazu insbesondere an hochauflösenden Untersuchungsmethoden für die lokale Schädigung an elektrischen Systemen.

Eine der Herausforderungen, mit denen sich die Automobilbranche konfrontiert sieht, ist die Energieleitung und -schaltung. In den Hybrid- und Elektromobilen müssen große Energiemengen und Energiedichten beherrscht werden, das ist nur mit mehreren hundert Volt anstatt der bisherigen 12 Volt möglich. Diese neuartige, extreme Belastung für Stromleitungen, Steck- und Schaltkontakte kann mit heutigen Kfz-Komponenten nicht bewältigt werden. Vor allem wenn man bedenkt, dass Kfz-Relais nicht selten sicher-

heitsrelevante Bauteile sind und auch im Notfall die galvanische Trennung – das heißt die räumliche Trennung der Schaltkontakte – sicherstellen müssen, damit Strom nicht zur Gefahr wird. Die langfristige Herausforderung für solche Schaltkomponenten liegt in deren Miniaturisierung und den dadurch möglichen Leichtbau.

Während jedes einzelnen Schaltvorgangs, beispielsweise eines Schalt-Relais, wird ein Lichtbogen als kurzzeitiger Plasma-Entla-

dungsblitz erzeugt. Dieser entwickelt eine Temperatur von rund 6000 °C und schädigt so lokal und irreversibel den Werkstoff und die speziell optimierte Mikrostruktur der Schaltkontakte – ein sogenannter Elektroerosionskrater entsteht.

Die Komponenten, die dabei am meisten beansprucht werden, sind die Kontaktwerkstoffe, die den eigentlichen elektrischen Kontakt herstellen. Diese Entladungsblitze in Verbindung mit Korrosion, mechanischer

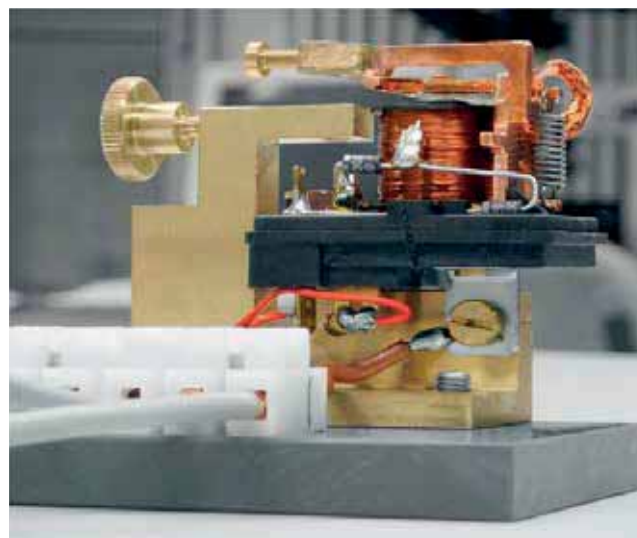
Belastung und Verschleiß, führen langfristig zu einem endgültigen Versagen der Schaltgeräte.

Hier setzt das Saarbrücker Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) mit neuen hochauflösenden Untersuchungsmethoden und speziellen Werkstoffideen an. Ziel ist es, mit Hilfe modernster Analytik die Ursachen der Schädigungsvorgänge zu verstehen und aus diesem Verständnis heraus spezielle Hochleistungsmaterialien zu entwickeln, die den neuen Voraussetzungen optimal gewachsen sind. Dazu wird in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe an der Universität des Saarlandes die Struktur der Werkstoffe – in diesem Fall der Lichtbogenkrater – im Nanometerbereich dreidimensional untersucht und exakt quantitativ analysiert. Ein Größenvergleich: der Durchmesser eines Haars beträgt rund 50 000 Nanometer.

Die Methoden, die für diese Aufgabenstellung den größten Erfolg versprechen, sind die 3D-Nanotomographie und die sogar atomar auflösende 3D-Atomsonde. Diese Techniken funktionieren ähnlich wie die Computer-Tomographie in der Medizin. Aber anstatt die Materialien schrittweise zu durchleuchten, wird bei der Nanotomographie mit Hilfe eines fokussierten Ionenstrahls das zu untersuchende Volumen „nano-scheibchenweise“ zerlegt oder es werden – wie bei der 3D-

Atomsonde – sogar alle einzelnen Atome abgerissen und dabei nach chemischer Natur und ursprünglicher Position analysiert. Anschließend können dann mit modernen Rechenverfahren der 3D-Bildanalyse die einzelnen Abschnitte wieder zu einem exakten dreidimensionalen Modell des Materials im Computer zusammengefügt werden. Durch die extrem hohe Auflösung der Tomographie und die zusätzlich unterschiedlichen Kontrastarten ist es möglich, sowohl die chemische Zusammensetzung des Materials, als auch die präzise Kristallstruktur und Kristallorientierung äußerst detailliert zu analysieren und visuell darzustellen.

Dieser neuartige 3D-Einblick in den Werkstoff und sein Gefüge auf der Mikro-, Nano- und sogar atomaren Skala ermöglicht einerseits eine völlig neue Herangehensweise der Analyse der Schädigungsmechanismen aber auch andererseits der Werkstoffherstellung. Er gibt darüber hinaus die Möglichkeit, die lokalen effektiven Eigenschaften (Steifigkeit,



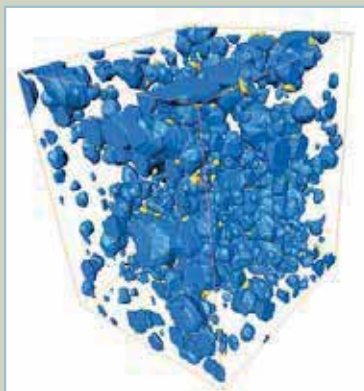
Elektroerosions-Prüfstand

elektrische, thermische Leitfähigkeit) der Werkstoffe mit den durch die Gefügetomographie gewonnenen realen Materialdaten zu simulieren und zu berechnen. Damit können vielfältige Fragestellungen der Werkstofftechnik auf neue und zwar dreidimensionale quantitative Weise untersucht und beantwortet werden.

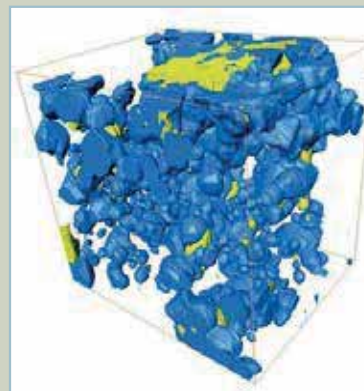
Christian Selzner
Univ. Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich
Steinbeis-Forschungszentrum Material
Engineering Center Saarland (MECS)
Saarbrücken
su1294@stw.de

www.stw.de → zu unseren Experten

Die Grafik zeigt die rekonstruierte dreidimensionale Anordnung der in der Silbermatrix (Volumen ausgeblendet) eingebetteten Oxidpartikel (blau) eines ungeschalteten und eines geschalteten Kontaktwerkstoffes. Die gelben Bereiche stellen die bei den hohen Temperaturen erzeugten Mikro- und Nanoporen des Materials dar, die sowohl die thermische als auch die elektrische Leitfähigkeit lokal um bis zu 50 % reduzieren. Zur Untersuchung von Kontaktwerkstoffen hat das Steinbeis-Forschungszentrum MECS einen Elektroerosionsprüfstand entwickelt.



Ausgangszustand



Geschalteter Zustand

 Steinbeis

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Technologie – Transfer – Erfolg

Löhn-Preis 2010

Die Preisträger und ihre Projekte

Werte im Wandel?

Steinbeis-Studie mit den Wirtschaftsunioren Deutschland

Lässt sich Reibung steuern?

Neuartige Mikroarchitekturen durch Laserstrukturierung

Praxis trifft Theorie – Theorie trifft Praxis

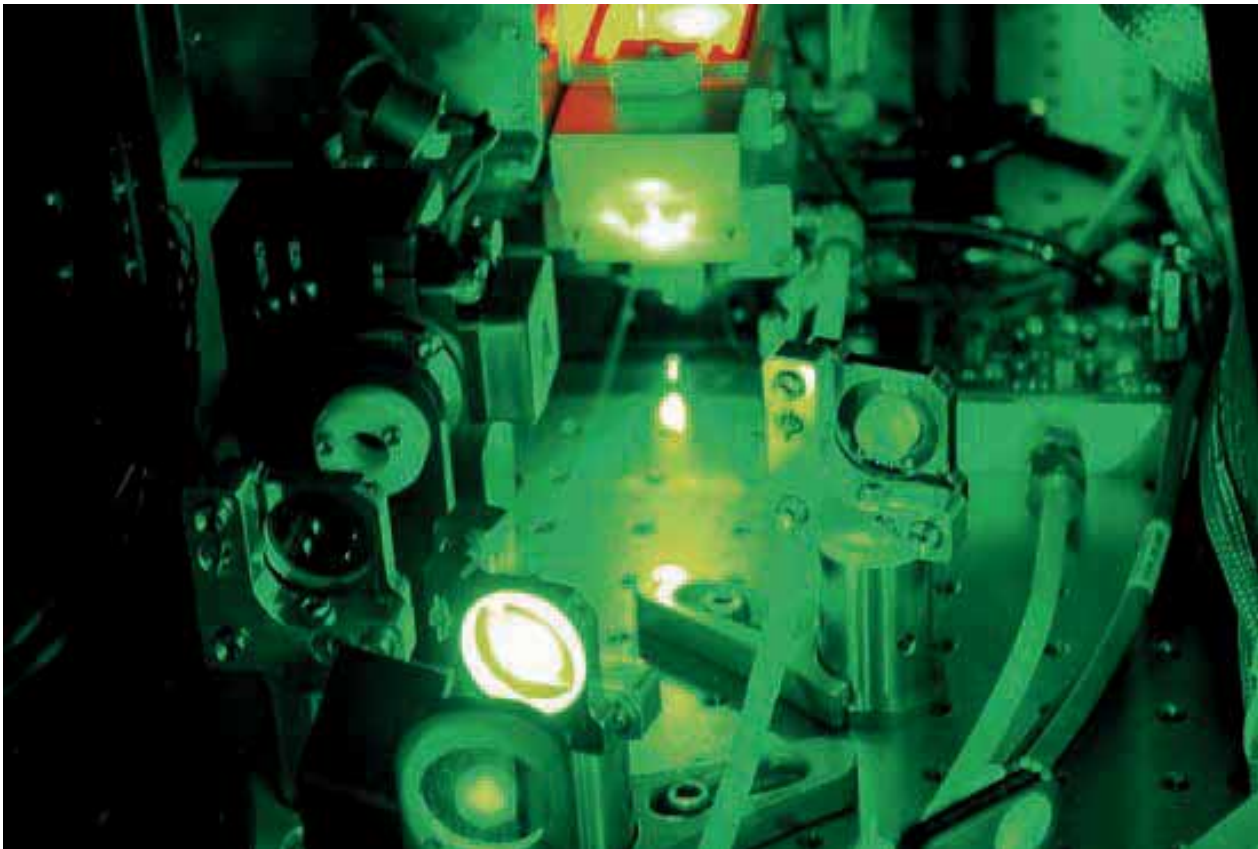
Technologietransfer an Hochschulen

04|2010

Neuartige Mikroarchitekturen durch Laserstrukturierung

Lässt sich Reibung steuern?

Reibung spielt in vielen Bereichen des Alltags eine wichtige Rolle. Überall, wo sich Oberflächen gegeneinander bewegen, treten Reibung und Verschleiß auf. Die jährlich durch die beiden Effekte entstehenden Schäden für die Volkswirtschaft dürften allein in der Bundesrepublik in die Milliarden Euro gehen. Insbesondere in der Automobiltechnologie wird viel Energie in Form von Reibung verschenkt. Bei einem Dieselmotor werden beispielsweise nur maximal 30 Prozent des Kraftstoffes direkt in Antriebsenergie umgesetzt. Das Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) befasst sich mit der kontrollierten Steuerung der Reibung.



„Innenleben“ eines UltrakurzpulsLasers

Diese Steuerung ist in vielen Anwendungen von enormer Bedeutung. Oft steht die Reduzierung von Reibung im Vordergrund, aber auch die Erhöhung kann beispielsweise bei der Entwicklung von neuen Brems- und Kupplungssystemen erwünscht sein.

Zur Minimierung von Reibung sind in den vergangenen Jahrzehnten bereits zahlreiche Methoden für den Fall trockener und ge-

schmierter Reibungssituationen entwickelt worden. Diese reichen von mechanischen Verfahren, wie dem Honen, lithographischen Methoden beispielsweise der UV-Lithographie, der Erzeugung von Hochleistungsbeschichtungen wie DLC Schichten bis hin zur Anwendung von Oberflächenstrukturierungsverfahren. Besonders laserstrukturierte Oberflächen scheinen vielversprechende Kandidaten für tribologische Anwendungen

unter trockenen und geschmierten Bedingungen zu sein.

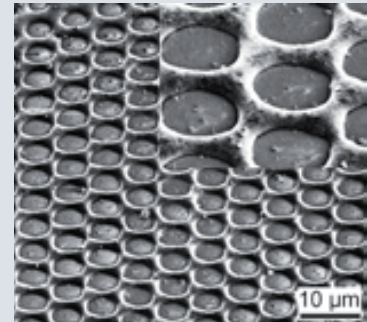
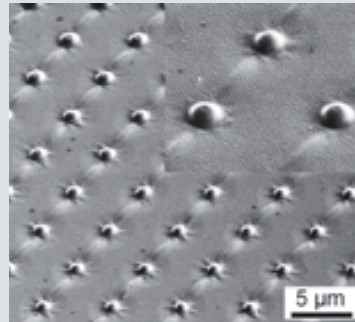
Das Werkzeug Laser zeichnet sich vor allem durch die hohen Prozessgeschwindigkeiten, die saubere Prozessführung sowie seine universelle Einsetzbarkeit für verschiedene Materialoberflächen aus. Das Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) hat auf dieser Grund-

lage ein neuartiges Verfahren entwickelt, mit dem Materialoberflächen nahezu maßgeschneidert werden können. Bei dem Verfahren der Laserinterferenzstrukturierung werden mehrere Laserstrahlen auf der Oberfläche des Werkstücks zur Überlagerung (Interferenz) gebracht. Zeitgleich können dort auf einer Fläche von mehreren Quadratzentimetern geometrisch präzise Mikroarchitekturen erzeugt werden.

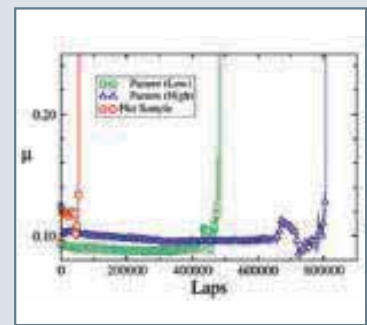
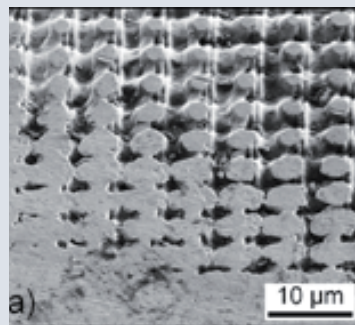
Die Energie des Lasers wird dabei nur sehr lokal eingebracht. Auf weniger als einem Zehntel der menschlichen Haaresbreite kann dadurch beispielsweise Wolfram mit einem Schmelzpunkt von fast 3500 °C geschmolzen werden. Wenige Tausendstel Millimeter weiter bleibt das benachbarte Material nahezu unverändert. Der Laser gibt dabei seine gesamte Energie in wenigen Millionstel Sekunden an das Material ab. Dadurch lässt sich sowohl die innere Struktur des Materials als auch die Topographie seiner Oberfläche gezielt modifizieren, wodurch sich Reib- und Verschleißigenschaften sehr exakt einstellen lassen.

Besonders eindrucksvoll zeigt sich die Effizienz dieser Lösung im Falle von ölgeschmierten Systemen. Die winzigen laserinduzierten Vertiefungen wirken als Schmierstoffreserven und sorgen für ausgezeichnete Notlaufeigenschaften bei Mangelschmierung. Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes erarbeitet das MECS die notwendigen Grundlagen zum Verständnis dieser Effekte und überprüft sie in praxisrelevanten Systemen.

Ausgestattet mit einer Vielzahl von Laserquellen, die ihre Energie teilweise in noch kürzeren Zeiteinheiten abgeben, sowie den notwendigen Charakterisierungstechniken zur detaillierten Untersuchung der Materialoberfläche und der inneren Struktur der eingesetzten Werkstoffe können somit vielfältige Fragestellungen am Saarbrücker Steinbeis-Forschungszentrum bearbeitet werden.



Großflächig periodische, metallische Noppen- und Netzstrukturen im Mikrometermaßstab, mit im Nanometerbereich einstellbarer Höhenskala, die definierte mechanische Flächenkontakte und dadurch kontrollierbare Reib- und Verschleißigenschaften gestatten.



Die linke Abbildung zeigt eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer laserstrukturierten Stahloberfläche nach einsetzendem Verschleiß. In der rechten Abbildung ist der Verlauf der Reibung μ in Abhängigkeit der Dauer des Verschleißtests unter Ölschmierung dargestellt. Die rote Kurve zeigt die unstrukturierte Materialoberfläche. Hierbei steigt die Reibung bereits nach wenigen Zyklen rasant an. Die grüne und blaue Kurve repräsentieren eine strukturierte Oberfläche (siehe linkes Bild) mit flachen (grüne Kurve) und tiefen (blaue Kurve) Strukturen. Insbesondere bei der blauen Kurve fällt auf, dass die Reibung und damit letzten Endes der Verschleiß erst deutlich später ansteigen. Die Strukturtäler wirken dabei als Schmierstoffreserven und garantieren bessere Notlaufeigenschaften.

Der besondere Anwendungsvorteil des Verfahrens der Laserinterferenz liegt letzten Endes in der hohen Geschwindigkeit, mit der makroskopische Flächen präzise mikro-/nanostrukturiert werden können. Dies erlaubt zudem eine gute Integration in Produktionsabläufe. Die wohl definierte Wechselwirkung der hochintensiven Laserpulse mit den verschiedenen Materialklassen ist ein weiterer Vorteil. Schließlich bietet die Technologie aufgrund ihrer hohen Flexibilität die Möglichkeit, ein breites Spektrum an geometrisch exakt periodischen Strukturen zu erzeugen und damit an der richtigen Stelle die richtige Eigenschaft einzustellen.

Dipl.-Ing. Carsten Gachot
 Univ. Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich
 Steinbeis-Forschungszentrum
 Material Engineering Center Saarland (MECS)
 Saarbrücken
 su1294@stw.de

www.stw.de → zu unseren Experten

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Synergie – Netzwerk – Mehrwert

**Innovationsmanagement
im Maschinen- und Anlagenbau**
SHB-Promovenden analysieren Status Quo

Unter Strom
Elektrisches Energiesystem der Türkei
kommt ans europäische Verbundnetz

**Der Werbewirkung
in Echtzeit auf der Spur**
Real Time Response-Messungen
zeigen die Wirkung von Werbung

**Technologie-Vorausschau
für optische Technologien**
Roadmaps für KMU

01|2011

Steinbeis-Leiter wird Ehrenmitglied der „Alpha Sigma Mu“

Hohe Ehre für Saarbrücker Materialforscher

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich, Saarbrücker Materialforscher und Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Material Engineering Center Saarland (MECS), ist als Fellow Member in die amerikanische Vereinigung der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik „Alpha Sigma Mu“ aufgenommen worden. Die griechischen Buchstaben stehen für „Art and Science of Materials“. Im Zuge der weltweiten Öffnung dieser Gesellschaft ist Frank Mücklich der erste deutsche Wissenschaftler, dem diese Ehre zuteil wurde.

Die Vereinigung wurde 1932 an der University of Michigan gegründet und ist heute an allen großen Universitäten in den USA vertreten. Ziel der Vereinigung ist es, herausragende Forschung und das internationale Netzwerk auf dem Gebiet der Materialwissenschaft zu fördern.

Frank Mücklich ist seit 1995 Professor für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes. Seit zwei Jahren leitet er außerdem das von ihm gegründete Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS). In den USA wurde der Saarbrücker Wissenschaftler jetzt nicht nur für seine exzellente Forschung ausgezeichnet, sondern auch wegen seines Engagements für den akademischen Nachwuchs. Vor zwei Jahren gründete er die Europäische

Schule für Materialforschung (Eusmat), in der mehrere internationale Studiengänge der Saarbrücker Materialwissenschaft und Werkstofftechnik koordiniert und vermarktet werden. Frank Mücklich hat außerdem das Juniorstudium an der Universität des Saarlandes aufgebaut, das begabten Schülern schon vor dem Abitur Einblick in ein Universitätsstudium ermöglicht.

Bei seinen Forschungen beschäftigt sich Frank Mücklich zum einen mit der sogenannten Nano-Tomographie, die einen äußerst präzisen Einblick in das Innere von Werkstoffen ermöglicht. Mit diesen Erkenntnissen wollen die Saarbrücker Materialforscher nun neue Materialien entwickeln, denen die kurzzeitige extreme Hitze nichts ausmacht. Ein weiterer Forschungsschwer-



Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich

punkt von Frank Mücklich ist die Laserinterferenz-Technologie. Die Laserstrahlen erzeugen dreidimensionale mikroskopische Muster und verändern die innere Struktur der Materialien an der Oberfläche in einer nur hauchdünnen Schicht. Dadurch werden Materialoberflächen zum Beispiel reibungsarm und weniger anfällig für Verschleiß. Dies spielt für viele Bauteile von der Mikrosystemtechnik über die Automobilindustrie bis zum Maschinenbau eine wichtige Rolle.

Frank Mücklich wurde schon mehrfach mit hohen Auszeichnungen geehrt, darunter der mit einer Million Euro dotierte Alfred Krupp-Preis.

mission, der der Dekan des Fachbereichs Maschinenbau, der Leiter des Steinbeis-Transferzentrums Korrosion Et Korrosionsschutz und der Prodekan der Fakultät angehören.

Das Steinbeis-Transferzentrum Korrosion und Korrosionsschutz wurde 1996 gegründet. Zu den Dienstleistungen des Unternehmens gehören Werkstoffanalytik, Prüfung von Beschichtungen und Verschleißprüfungen.

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Holbein
Steinbeis-Transferzentrum
Korrosion und Korrosionsschutz
Friedrichshafen
su0312@stw.de

www.stw.de → zu unseren Experten



Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich
Steinbeis-Forschungszentrum
Material Engineering Center
Saarland (MECS)
Saarbrücken
su1294@stw.de

www.stw.de → zu unseren Experten

 Steinbeis

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Ein starker Verbund

Steinbeis vor Ort

Unsere Zentren in der Region Karlsruhe

Wind und Wetter simuliert

Lebensdauerberechnung von Windenergieanlagen

Früh erkannt, Risiko gebannt

Früherkennung und Management von Risiken neuer Technologien

Intelligent gelöst

Performance Management für den Mittelstand auf Open Source Basis


03|2011

zelen Perspektiven (Finanzen, Prozesse, Potenziale, Kunden und Umwelt) dargestellt werden. Die Hauptkennzahlen geben einen übersichtlichen Einblick in die wichtigsten Themengebiete des Unternehmens und deren zeitliche Entwicklung. Die darüber hinaus verfügbaren Drill Downs und Einzelreports geben einen genaueren Einblick in die einzelnen Kennzahlen der jeweiligen Perspektive.

Neben den Ist-Werten wurde zudem eine Möglichkeit geschaffen, Planwerte für die einzelnen Kennzahlen anzulegen als auch in den Reports zu verwenden. So können Kennzahlen durch farbliche Markierung hervorgehoben werden, falls sie außerhalb eines definierten Planbereiches liegen. Über Hyperlinks zu Einzelreports können aus dem Gesamtreport zudem leicht weitere Informationen zu jeder Kennzahl eingeholt werden, wodurch die Ursachenanalyse für den Verlauf einer Kennzahl erleichtert wird.

Der Aufruf der BSC ist auf unterschiedliche Art und Weise möglich. Die Berichte können manuell direkt über das Reporting Tool aufgerufen werden. Zudem werden in bestimmten Zeitabständen automatisiert PDF-Dokumente generiert, die die Kennzahlen für einen festgelegten Zeitraum beinhalten. Durch die Verwendung von Open Source Software Tools konnte einerseits eine lizenzfreie Nutzung der Softwarelösung und andererseits eine einfache Erweiterbarkeit der Umsetzung gesichert werden. Des Weiteren ermöglicht die gemeinsame Datenbasis und die automatisierte Berechnung der BSC die Ermittlung aktueller Unternehmenskennzahlen und kann dadurch mögliche Missstände rechtzeitig aufdecken und Managemententscheidungen sinnvoll unterstützen.

Nicole Zeise
Andreas Kühn
Prof. Dr. Erich Ortner
Steinbeis-Transferzentrum TECHNUM –
Technologiegestütztes Unternehmens-
management
Darmstadt
su1196@stw.de

 www.stw.de → zu unseren Experten

Erforschung neuer Werkstoffe

Neue Kupfer-Werkstoffe töten Keime ab

Auf blank poliertem Kupfer sterben Bakterien nach kurzer Zeit ab. Das könnte helfen, gefährliche Infektionen zu stoppen. Doch reines Kupfer bildet auf der Oberfläche eine grünliche Schicht, die so genannte Patina, mit der die antibakterielle Wirkung verloren geht. Saarbrücker Materialforscher um Professor Dr.-Ing. Frank Mücklich, Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Material Engineering Center Saarland, wollen jetzt Kupfer-Werkstoffe entwickeln, die diesen Nachteil überwinden helfen. Durch spezielle Oberflächen und Kupferlegierungen sollen Materialien entstehen, die aktiv über einen langen Zeitraum Bakterien abtöten können. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert das Projekt mit 300.000 Euro.


„In Krankenhäusern verbreiten sich immer häufiger multiresistente Keime, die man selbst mit strengen Hygienemaßnahmen kaum mehr bekämpfen kann“, sagt Frank Mücklich, Professor für Funktionswerkstoffe der Saar-Universität. Hier könnten kupferhaltige Materialien zum Einsatz kommen, um zum Beispiel Lichtschalter oder Türgriffe zu beschichten. „Dazu muss man aber noch genauer erforschen, auf welche Weise Kupfer die Bakterien unschädlich macht und wie man diese Wirkung langfristig erhalten kann“, erläutert Mücklich. Der Materialforscher arbeitet hierfür mit dem internationalen Kupfer-Experten und Pharmakologen der Universität Bern, Marc Soligo, und den Mikrobiologen der Saar-Universität zusammen. Sie werden untersuchen, wie wirksam neuartige Kupfer-Werkstoffe die gefährlichen Keime abtöten können.

Um Materialoberflächen zu verändern, setzt das Forscher-Team um Frank Mücklich die so genannte Laserinterferenz-Technologie ein. Dabei werden mehrere gebündelte Laserstrahlen auf das Material gerichtet. Dadurch kann man auf der Fläche eines Quadratzentimeters äußerst präzise Muster in der Größenordnung von wenigen Mikrobis Nanometern erzeugen. „Das Laserlicht wirkt mit extremer Hitze sehr punktuell auf die Oberfläche ein. Wir können auf einem Zehntel Haaresbreite praktisch alle Metalle schmelzen“, sagt Professor Mücklich. Durch

die große Hitze des Laserstrahls kann die Oberfläche auch in ihrer Topographie verändert werden, es entstehen winzig kleine Vertiefungen oder Erhebungen. „Diese haben in etwa die Größe von einzelnen Bakterien. Es wäre also theoretisch möglich, geeignete Mulden zu erzeugen, in denen die Keime wie in eine Art Falle hineingeraten und von Kupfer umschlossen werden“, erläutert der Materialforscher.

Durch die Laserbehandlung wollen die Wissenschaftler außerdem Materialoberflächen erzeugen, die im Gegensatz zu reinem Kupfer keine Patina bilden. „Die antibakterielle Wirkung der Materialien sollte möglichst lange bestehen bleiben und auch nicht durch Putz- und Desinfektionsmittel zerstört werden“, nennt Mücklich sein Ziel. Daher werde man die Laserstrahlen auch dazu benutzen, um die innere Struktur des Materials in einer hauchdünnen Schicht zu verändern. „Hierbei werden wir nicht nur mit Kupferlegierungen experimentieren, sondern auch winzige Silberpartikel verwenden. Denn Silber ist bekannt dafür, dass es Bakterien vernichten kann“, erläutert der Saarbrücker Professor.

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich
Steinbeis-Forschungszentrum
Material Engineering Center Saarland
(MECS)
Saarbrücken
su1294@stw.de

 www.stw.de → zu unseren Experten

 Steinbeis

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Kompetenz, in allen Belangen

Steinbeis vor Ort

Unsere Zentren in der Region Heilbronn-Franken

Lohn-Preis 2011

Preisträger und Projekte

Wie kommunizieren Kommunen mit ihren Bürgern?

Ergebnisse einer SHB-Erhebung

Strategisch vorausgedacht

Wachstum durch Investitionen in Deutschland



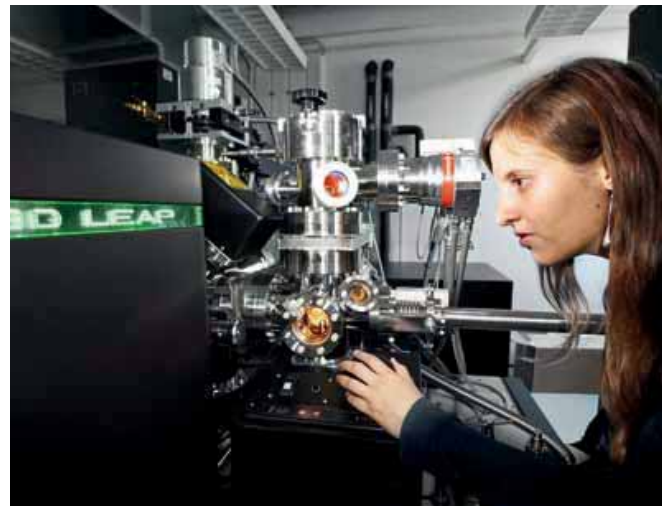
04|2011

Labor zur Atomsonden-Tomographie eröffnet Saarbrücker Materialforscher sehen's ganz genau

Materialien müssen viel aushalten und können dabei verschleifen. Beim Einschalten eines Elektroschalters etwa springt ein extrem heißer Funke über und entlädt eine enorme Energie auf wenigen tausendstel Millimetern. Die dadurch verursachten winzigen Materialschäden, die sich häufig nur auf atomarer Ebene abspielen, können jetzt mit neuen Technologien sichtbar gemacht werden. An der Universität des Saarlandes wurde dafür ein Labor zur Atomsonden-Tomographie eingerichtet, das Prof. Dr. Frank Mücklich, Professor für Funktionswerkstoffe der Saar-Uni und Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Material Engineering Center Saarland (MECS) im November eröffnet hat.

Ob Materialien bei der Verarbeitung weich und biegsam werden oder glatte Oberflächen mit geringem Reibungsverlust erhalten, hängt von den Substanzen und ihren Strukturen ab. „Um die oft komplexe Geometrie eines Materials sichtbar zu machen, haben wir heute verschiedene Methoden entwickelt. Wir können nicht nur chemisch analysieren, welche Atome enthalten sind, sondern veranschaulichen auch die Gitterstruktur der Kristalle und zeigen, welche Nanostrukturen daraus geformt werden“, erläutert Mücklich. Die neue Atomsonden-Tomographie mache es jetzt sogar möglich, bis in das Innerste von Materialien zu blicken und zu bestimmen, in welcher räumlichen Anordnung die Atome dort vorliegen. „Mit diesen Erkenntnissen können wir vorhandene Materialien optimieren und ganz neue Werkstoffe entwickeln“, sagt Frank Mücklich.

Für das neue Labor, das sich am Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland befindet, konnten die Materialforscher der Saar-Uni mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft das weltweit führende Großgerät zur atomar aufgelösten Material-Tomographie (Cameca Leap, USA) anschaffen. Dieses ergänzt die zwei- und dreidimensionalen Analysetechniken in den verschiedenen Laboren auf dem Uni-Campus. Die Nano-Tomographie erzeugt ähnliche Bilder wie die Computer-



Tomographie in der medizinischen Untersuchung. Im Unterschied dazu wird der Körper aber nicht durchleuchtet, sondern durch einen präzisen Ionenstrahl systematisch in Nano-Scheibchen zerlegt und mit einem Elektronenstrahl abgetastet. Bei der Atomsonden-Tomographie werden die Atome durch ein extremes elektrisches Feld einzeln aus der Probe herausgerissen, analysiert und danach zu einem dreidimensionalen Bild zusammengesetzt.

tigkeit war Westerhoff von 1989 bis 2006 im Bundeskanzleramt tätig, zuletzt als Gruppenleiter Gesellschaftspolitik. Darüber hinaus ist er seit 2001 geschäftsführendes Vorstandsmitglied der „Gesellschaft zum Studium strukturpolitischer Fragen e. V.“ in Berlin. 1999 wurde Westerhoff zum Honorarprofessor der Universität Duisburg Essen ernannt. Er ist außerdem Mitglied des Lehrkörpers der Hochschule für Bankwesen in Polen.

Als Beirat des InGeoForums unterstützt Westerhoff die Förderung der Zusammenarbeit

Technologie Transfer Anwendung

zwischen Forschungseinrichtungen, Universitäten, Unternehmen und Verbänden mit dem Ziel des innovativen Einsatzes von Geodaten in Staat und Wirtschaft.

Prof. Dr. Horst-Dieter Westerhoff
Steinbeis-Transfer-Institut
Politik- und Wirtschafts-Management
der Steinbeis-Hochschule Berlin (SHB)
Berlin
su1451@stw.de

www.stw.de → zu unseren Experten

Prof. Dr. Frank Mücklich
Steinbeis-Forschungszentrum
Material Engineering Center Saarland (MECS)
Saarbrücken
su1294@stw.de

www.stw.de → zu unseren Experten

TRANSFER 04|2011

 Steinbeis

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Ein starkes Netzwerk

Steinbeis vor Ort

Unsere Zentren in der Region Nordschwarzwald

Den Produktentstehungs- prozess im Fokus

Steinbeis veröffentlicht Studie
zur Produktentstehung

Usability Engineering

Steinbeis-Experten bauen
Kompetenzzentrum auf

Zu real, um wahr zu sein

Steinbeis entwickelt
interaktiven Produktkatalog

02 | 2013

Warum sterben Bakterien auf Kupferoberflächen? Forscher enträtseln wichtiges Detail

Seit langem ist bekannt, dass Kupferoberflächen gefährliche Keime stoppen können. Warum Bakterien jedoch sterben, wenn sie mit Kupfer in Berührung kommen, ist nicht vollständig geklärt. Biochemiker der Universität Bern haben jetzt gemeinsam mit Materialforschern der Universität des Saarlandes ein wichtiges Detail des Phänomens enträtselt. In Laborversuchen konnten sie beweisen, dass die Bakterien nur dann verenden, wenn sie in direktem Kontakt mit der Kupferoberfläche stehen. Diese Erkenntnis wird Materialforschern dabei helfen, Beschichtungen zu entwickeln, die Bakterien hemmen können, etwa für Türklinken und Lichtschalter in Krankenhäusern.

Rund 500.000 Menschen erleiden laut Robert Koch-Institut jährlich eine Infektion im Krankenhaus, Fachleute schätzen, dass zwischen 15.000 bis 40.000 Patienten pro Jahr daran sterben. „Das sind mehr Menschen als im Straßenverkehr sterben“, vergleicht Marc Solioz, Professor für Biochemie der Universität Bern. Gemeinsam mit Frank Mücklich, Professor für Funktionswerkstoffe der Saar Universität und Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Material Engineering Center Saarland, will der Schweizer Kupfer-Experte antibakterielle Beschichtungen entwickeln, um damit die Ausbreitung gefährlicher Infektionen in Krankenhäusern einzudämmen. „Für solche neuen Materialien müssen wir aber zuerst verstehen, auf welche Weise das Kupfer die Bakterien tötet. Denn Kupfer ist zugleich das dritthäufigste Spurenelement im menschlichen Körper und dort offenkundig nicht schädlich“, erläutert Solioz. Mindestens fünf verschiedene Erklärungsmuster werden derzeit weltweit von Wissenschaftlern untersucht. Fakt ist, dass sich im Inneren von getöteten Bakterien unter dem Elektronenmikroskop Kupferionen nachweisen lassen. Wie das Kupfer ins Innere der Zellen gelangt, ist

noch unklar, ebenso, wie der zerstörerische Prozess bei Bakterien ausgelöst wird.

Im Laborversuch nutzten die Forscher die Laserinterferenztechnologie am Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland in Saarbrücken. Eine Kupferplatte wurde dort mit einer dünnen Kunststoffschicht überzogen. Mit pulsierenden Laserstrahlen schossen die Materialforscher winzige Löcher in diese Schicht und erzeugten so ein wabenartiges Muster. Die Löcher waren mit einem halben Mikrometer, einem Millionstel Meter, kleiner als der Durchmesser der Bakterien. „Das für uns überraschende Ergebnis war, dass die Bakterien auf dieser Oberfläche nicht abgestorben sind, obwohl Kupferionen freigesetzt wurden“, erläutert Frank Mücklich. Im Vergleichsversuch mit einer unbeschichteten Kupferplatte und der gleichen Konzentration von Kupferionen waren alle Bakterien nach wenigen Stunden vernichtet. „Dies zeigt, dass die Bakterien vor allem beim direkten Kontakt mit der Kupferoberfläche absterben. Offenbar wird dadurch erst die Zellhülle angegriffen und so die Voraussetzung dafür geschaffen, dass die Kupferionen die Zellen völlig zerstören können“, schlussfolgert das interdisziplinäre Forscherteam. Dies lässt vermuten, dass komplexe elektrochemische Prozesse zwischen Kupferplatte und Keimen auf der Oberfläche eine Rolle spielen. Sie müssen nun noch genauer erforscht werden, damit aktiv keimtötende Materialoberflächen auf Kupferbasis entwickelt werden können.



Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich
Steinbeis-Forschungszentrum Material
Engineering Center Saarland (MECS) (Saarbrücken)
su1294@stw.de | www.steinbeis.de/su/1294

Gewirbelt, nicht geschüttelt! Grünaer Firma erhält Preis für mit Steinbeis entwickelte innovative Technologie

Gemeinsam mit der BMF GmbH Grüna hat das Steinbeis-Innovationszentrum Antriebs- und Handhabungstechnik aus Chemnitz eine innovative Technologie zum Sandstrahlen insbesondere von Klein- und Großteilen entwickelt und einen Prototypen gefertigt. Die Weltneuheit mit dem Namen „Twister“ wurde auf der Maschinenbau-Messe Intec in Leipzig präsentiert und dort mit dem Intec-Preis in der Kategorie „Unternehmen bis 100 Mitarbeiter“ ausgezeichnet.

Technischer Stand, Innovation und die Marktchancen sowie die herausragenden Leistungen des mittelständischen Kleinunternehmens hatten die Jury des mit 5.000 Euro dotierten Preises überzeugt. Mit einem neuartigen Prozess ermöglichen die beiden Projektpartner die allseitige Bearbeitung der Oberfläche, einschließlich Unter- und Innenseiten der zu strahlenden Teile. Neu ist daran vor allem, dass Werkstücke über eine zentral angeordnete Satelliten-Werkstückaufnahme aufgenommen werden und sich auf einer astrometrischen Bewegungsbahn um

das ebenfalls rotierende Schleuderrad bewegen. Durch ein Schnellwechselsystem und Mehrfach-Werkstückträger ist die gleichzeitige Bearbeitung von bis zu 40 Teilen möglich. Der energetische Aufwand und die eingesetzte Menge des Strahlgutes sind dabei minimal. Der Preis dieser Kategorie wird gesponsert vom Kompetenzzentrum Maschinenbau Chemnitz/Sachsen e. V., der RKW Sachsen GmbH, dem Amt für Wirtschaftsförderung der Stadt Leipzig sowie der Leipziger Messe. Das Projekt wurde innerhalb des ZIM-Programms des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gefördert.

Die Intec-Messe gilt als Branchentreffpunkt für die metallbe- und -verarbeitende Industrie in Europa. Auf der Intec stehen Werkzeugmaschinen und Sondermaschinen sowie Fertigungstechnik im Mittelpunkt.



Prof. Dr.-Ing. Eberhard Köhler
Steinbeis-Innovationszentrum Antriebs- und Handhabungstechnik
im Maschinenbau (Chemnitz)
su1230@stw.de | www.steinbeis.de/su/1230

 Steinbeis

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Schneller, leichter, effizienter

Im Fokus: Leichtbau

Steinbeis-Experten geben Einblick
in ihre Projekte

Steinbeis Finanzierungs-Arena

Rückblick und Impressionen

„Technologietransfer ist für uns von großer Bedeutung“

Im Gespräch mit Prof. Arnold van Zyl,
Präsident der Dualen Hochschule
Baden-Württemberg

Energie effizient eingesetzt

Steinbeis entwickelt System zur Optimierung
von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen

02 | 2016

Internationale Auszeichnung für Werkstoffforscher

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich erhält Henry Clifton Sorby Award

Internationale Auszeichnung für Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich: Der Steinbeis-Unternehmer erhält für seine herausragenden Leistungen in diesem Jahr den Henry Clifton Sorby Award. Der Preis wird jährlich von der International Metallographic Society (IMS) verliehen und ehrt Wissenschaftler, die langjährig in der Metallurgie und Metallographie forschen und lehren und die hierfür internationale Anerkennung und Ansehen genießen.

Frank Mücklich hat an der Universität des Saarlandes den Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe inne und ist Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Material Engineering Center Saarland (MECS). Er arbeitet auf dem Gebiet der Hochleistungs-Funktionswerkstoffe an der Entwicklung neuer Funktionswerkstoffe insbesondere für elektrische Extrembelastung sowie an Kontaktwerkstoffen für elektrische Schaltsysteme und maßgeschneiderte Nanokompositen. Seine Expertise umfasst darüber hinaus die technisch relevante Funktionalisierung von Oberflächen durch Mikro- und Nano-Strukturierung insbesondere von Materialoberflächen und dünnen Schichten, durch Laserstrukturierung sowie durch Laser-Interferenz-Metallurgie und Ionenstrahltechniken. Er entwickelt Methoden zur Analyse und Simulation komplexer Werkstoff-Gefüge in 2D und 3D, zur quantitativen Bildanalyse und für die Atomsonden-Tomographie.



Frank Mücklich ist unter anderem Träger des Alfred-Krupp-Förderpreises und des Roland-Mitsche-Preises des Fachverbands NE-Metallurgie Österreich. 2012 erhielt er gemeinsam mit seinem Steinbeis-Team und der Atotech Deutschland GmbH den Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohn-Preis. Frank Mücklich bekommt den Henry Clifton Sorby Award während des IMS Awards Banquet am 27. Juli in Columbus/Ohio überreicht.

Abb.: Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich



Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich
Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS)
(Saarbrücken)
frank.muecklich@stw.de | www.mec-s.de

Aller guten Dinge sind drei

Taufe des Steinbeis-Hauses in Villingen-Schwenningen

„Der Stein der Weisen“, das war in früheren Zeiten die Redewendung, unter der die Menschen versuchten, aus unedlen Steinen Gold und Silber herzustellen. Der „Stein der Weisen“ wird aber auch als Allheilmittel angesehen. Eine Analogie zieht das Steinbeis-Team der Steinbeis-Infothek in Villingen-Schwenningen zu einer Idee und deren Verwertung: Denn ob aus einer Idee Gold und Silber wird und ob ein tatsächlicher Nutzen vorhanden ist, ist nicht in jedem Fall von vorneherein klar. Diese Erfahrung hat das Team bei zahlreichen Produkten, Erfindern und Gründern gemacht, die es in den vergangenen Jahren beraten, betreut und begleitet hat. Im April hatte das Team gleich drei Anlässe zu feiern.

Zahlreiche Partner und Kunden der Steinbeis-Infothek waren bei etwas launigem Wetter gekommen, um die Taufe des Steinbeis-Hauses, die innovative Neugestaltung der Außenanlage und die Vorstellung des Innovations-Museums zu feiern. Das Besondere am Museumskonzept: Alle ausgestellten Exponate entstammen Projekten, die das Berater-Team in den zurückliegenden rund 30 Jahren begleitet hat. Sie sind in die Inneneinrichtung des Hauses integriert und ziehen sich durch Café, Treppenhaus und Büros des Gebäudes. QR-Codes geben detailliert Auskunft zu den piffigen Ideen und Produkten. Markant zu Beginn der Villingen Altstadt gelegen, residiert das Steinbeis-Team jetzt nicht mehr nur unter der Adresse Gerberstraße 63, sondern begrüßt Kunden und Gäste von nun an im „Steinbeis-Haus“. „Wir von Steinbeis unterstützen Akteure vom Freizeit-Erfinder bis zum Global Player beim Innovationsprozess auf vielfältige Weise, denn das Ziel einer Idee ist deren nachhal-

tiger Markterfolg. Um diesen zu realisieren, beraten wir von der Anmeldung von Schutzrechten über Marktanalysen bis zur Markteinführung durchaus kritisch, denn die Minimierung des Risikos unserer Partner ist unser erklärtes Ziel“, machte Gastgeber Wolfgang Müller die Intention seines Teams deutlich.



Abb.: Bei der Eröffnung des Steinbeis-Hauses Villingen-Schwenningen: Steinbeis-Leiter Wolfgang Müller im Gespräch mit Prof. Dr. Michael Auer (Vorstandsvorsitzender der Steinbeis-Stiftung)

Die Exponate im Innovations-Museum können zu den Öffnungszeiten des Cafés im Erdgeschoss des Steinbeis-Hauses besichtigt werden.



Wolfgang Müller
Steinbeis-Transferzentrum Infothek (Villingen-Schwenningen)
wolfgang.mueller@stw.de | www.steinbeis-infothek.de

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Von Gründergeist und Unternehmertum

Im Fokus: Entrepreneurship

Steinbeis-Experten geben Einblick
in ihre Projekte

Das schweißt zusammen

Steinbeis-Team entwickelt Verfahren für thermisches Fügen beschichteter Verbundwerkstoffe

Abstimmung mit den Füßen: Regionen im Wettbewerb

Steinbeis-Team analysiert deutschlandweite
Positionierung von Städten und Gemeinden

Qualität? Aber sicher!

Steinbeis-Team baut Prüfsystem
für Kunststoffrohre auf

F&E KOMPAKT 49

Auszeichnung für Mikrostrukturen stempelnde Laserstrahlen**Berthold Leibinger Preis für Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich**

Prof. Dr. Frank Mücklich, Prof. Dr. Andrés Lasagni und zehn ihrer Mitarbeiter an der Universität des Saarlandes, am Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland, der Technischen Universität Dresden sowie am Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik erhielten einen von zwei 2. Preisen des Berthold Leibinger Innovationspreises 2016. Der Preis zeichnet neue Entwicklungen der angewandten Lasertechnologie aus und gehört zu den wichtigsten Innovations- und Forschungspreisen in der Optik.

Der wasserabweisende Lotus-Effekt und die reibungsmindernde Hai-fisch-Haut sind zwei prominente Beispiele für nano- und mikrostrukturierte Oberflächen mit funktionalen Eigenschaften. Je nach Material und Anforderungen kommen in der Herstellung funktionaler Oberflächen sehr unterschiedliche Verfahren zum Einsatz. Laser bieten hier eine große Flexibilität. Sie können einerseits durch gezielte Wärmebringung auch in die Tiefe des Materials hineinwirken, andererseits aber durch Verwendung ultrakurzer Pulse „kalt“ arbeiten. Eine große Herausforderung ist allerdings die Bearbeitungsdauer.

An der Universität des Saarlandes verbindet Frank Mücklich die Flexibilität des Lasers mit einer flächigen Bearbeitung, indem er einen einfachen optischen Effekt nutzt. Er fand damit einen Mittelweg zwischen langdauerndem punktuellen Aufbau und unflexibler Maskentechnik. Bei Überlagerung von zwei oder mehreren Laserstrahlen entstehen sogenannte Interferenzmuster. Diese lassen sich berechnen und die Laserstrahlen entsprechend flexibel einstellen. Auf Flächen so groß wie der Strahldurchmesser entstehen periodische Mikro- oder Nano-Muster. Die kombinierten Laserstrahlen können so mit einem „Schuss“ Millionen bis



Das Preisträger-Team um Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich (6.v.l.) und Prof. Dr. Andrés Lasagni (5.v.l.) Foto: © Berthold Leibinger Stiftung

Milliarden kleiner Strukturen auf einmal erzeugen. Sie lassen sich flexibel einstellen und können über große Oberflächen hinweg Strukturen auftragen, so wie ein Stempel ein bestimmtes Muster überträgt.

Frank Mücklich untersucht mit seiner Arbeitsgruppe funktionale Werkstoffe. Damit die vielfältigen Fähigkeiten seiner Werkstoffe ihren Weg in den Alltag finden, gründete er 2009 das Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland als Transfer-Einrichtung für Kooperationen mit der Industrie.



Professor Dr.-Ing. Frank Mücklich
Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS)
(Saarbrücken)
frank.muecklich@stw.de | www.mec-s.de

AGRIFORVALOR: Verwertung von Reststoffen**Das SEZ ist im EU-Projekt federführend involviert**

Unter Federführung des Steinbeis-Europa-Zentrums (SEZ) verfolgt das EU-Projekt AGRIFORVALOR das Ziel, Reststoffe in Form von Nebenströmen, Rückständen oder Abfallprodukten aus der land- und forstwirtschaftlichen Produktion in einer Kaskadennutzung weiter zu verwerten. Damit soll der Aufbau einer sogenannten Bioökonomie 2.0, die nicht in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion steht, in Europa vorangebracht werden.

Um dies zu erreichen, werden Innovationspartnerschaften ins Leben gerufen, die die Lücke zwischen Forschung und Innovation schließen. Die 16 Projektpartner setzen sich zusammen aus Vertretern von Praktikern aus der Land- und Forstwirtschaft, Experten aus Forschung und Lehre sowie KMU der Bioindustrie. In drei „Biomasse-Innovation Design Hubs“ in Andalusien (Spanien), Ungarn und Irland begleiten und unterstützen Hubmanager Maßnahmen zur Verwertung bestimmter Reststoffe in Form von beispielsweise bedarfsorientierten Trainings und zur Umsetzung neuer Geschäftsideen in Form von individuellen Mentorings und Coachings. AGRIFORVALOR liefert so neue kommerzielle Möglichkeiten für die Land- und Forstwirtschaft auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene.

In den ersten Monaten beschäftigten sich die Projektpartner der Universität Gent (Belgien) und der Universität Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (Niederlande) mit Hilfe der Hubmanager und der Partner aus den verschiedenen Pilotregionen mit der Recherche nach EU-weiten Forschungs- und Entwicklungsergebnissen von angewandten Techniken und Prozessen, die eine neue Art der Weiterverarbeitung und Verwertung von Reststoffen der landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Produktion ermöglichen. Parallel dazu werden gute Praktiken in den Pilotregionen aber auch in der EU gesucht, die beschreiben, wie bereits erfolgreich mit Reststoffen Geld verdient werden kann. Diese Ergebnisse zeigen Praktikern aus der Land- und Forstwirtschaft aber auch der Industrie neue Wege auf, Reststoffe weiter zu verwerten anstatt sie zu entsorgen und sind seit September in einer interaktiven Datenbank – dem „Side-stream Valley Tool“ – auf der Projektwebseite veröffentlicht.



Hartmut Welck, Kerstin Seidel
Steinbeis-Europa-Zentrum (Stuttgart)
su1216@stw.de | www.agriforvalor.eu

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Gesellschaft im Wandel

Im Fokus: Diversity

Steinbeis-Experten und ihre Perspektiven

Gut ist, wenn's agil ist!?

Steinbeiser Prof. Dr. Kai Renz bezieht Stellung

Kulturtransformation in einem Traditionsunternehmen

Steinbeis-Team begleitet Change Management

Vom Ziel noch weit entfernt: Digitalisierung in Vertrieb und Marketing

Steinbeis-Team und Fachmagazin Acquisa
stellen Digitalisierungsindex 2017 vor

Was für deutsche Unternehmen wirklich relevant ist: Entmystifizierung des Silicon Valleys

Georg Bauser zu Gast bei den Steinbeis Geschäftsimpulsen

Georg Bauser ist am 19. April 2018 zu Gast bei den „Geschäftsimpulsen“ des Steinbeis Center of Management and Technology. Als langjähriger Director of Business Operations des Online-Wohnungsportals Airbnb gibt er unter dem Titel „1x San Francisco und zurück – was ich als schwäbischer Tüftler in 5 Jahren bei Airbnb lernte“ Einblick in seine Erfahrungen mit dem Silicon Valley.

Was machen amerikanische Start-ups anders als hiesige? Welche Technologien, Konzepte und Firmenkulturen machen den Unterschied? Das sind nur ein paar der Fragen, zu denen Georg Bauser Antworten verspricht. Der Entrepreneur berät und unterstützt heute amerikanische Start-ups bei der internationalen Expansion und dem Markteintritt in Europa. Zuvor war er für Airbnb vom Headquarter in San Francisco aus für Prozesse, Systeme und das Tracking globaler Projekte sowie neuer Business Units zuständig. Georg Bauser war maßgeblich an der Internationalisierung des Portals und dem Aufbau diverser Büros und Teams weltweit beteiligt.

Bereits als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der WHU – Otto Beisheim School of Management in Vallendar gründete er mit Kommilitonen den

Online-Wohnungsmarktplatz „Accoleo“, der 2011 von Airbnb akquiriert wurde. Während seines Master of Business Engineering-Studiums an der Steinbeis-Hochschule Berlin und seines Wirtschaftsinformatikstudiums an der Dualen Hochschule in Mosbach sammelte er zahlreiche praktische Erfahrungen, speziell im internationalen Projektmanagement. Zusätzlich zu seiner Tätigkeit als Board Member und Advisor für die Start-ups „Fleet, Inc.“ und „GuestReady“ beschäftigt sich Georg Bauser tagtäglich mit Gründern, neuen Geschäftsmodellen und der Digitalisierung in Deutschland.

Die Veranstaltung findet im Steinbeis-Haus für Management und Technologie in Stuttgart-Plöningen statt. Beginn ist um 17:30 Uhr, die Teilnahme am Abend ist kostenfrei, es wird um eine Online-Anmeldung gebeten.

Das Online-Anmeldeformular finden Sie unter <https://en.xing-events.com/FNOUSJB.html>.



Sarina Gehrung

Steinbeis Center of Management and Technology GmbH (Filderstadt)

su1274@stw.de | www.scm1.com

Auf weiterhin gute Zusammenarbeit!

Stahlspezialist Dillinger vertieft strategische Partnerschaft mit Materialforschern der Saar-Universität

Das saarländische Stahlunternehmen AG der Dillinger Hüttenwerke (Dillinger) will seine strategische Partnerschaft mit der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik an der Universität des Saarlandes und dem Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) langfristig fortsetzen. Seit 2014 hat der Stahlspezialist gemeinsame Forschungsprojekte zum Thema Stahl mit fast einer Million Euro gefördert, für die kommenden drei Jahre wird die Förderung in gleicher Höhe fortgesetzt. Drei Professoren der Saar-Uni haben sich dadurch mit ihren Teams auf den vielseitigen Werkstoff konzentrieren können.

Offshore-Windkraftanlagen und Pipelines, die auf dem Meeresgrund verlegt werden, sind hohen Belastungen ausgesetzt. Weltweit kommen dort Grobbleche des saarländischen Stahlunternehmens Dillinger zum Einsatz. „Diese müssen Windböen in Orkanstärke und enormen Meeresströmungen standhalten und müssen auch unter diesen extrem widrigen Bedingungen nach Jahrzehnten einen sicheren Betrieb gewährleisten“, erläutert Dr. Bernd Münnich, der im Vorstand von Dillinger für den Bereich Technik zuständig ist. Die Herstellung der Spezialstähle sei daher äußerst anspruchsvoll und von vielen Faktoren abhängig. „In den gemeinsamen Forschungsprojekten mit Materialwissenschaftlern der Saar-Uni wollen wir über 3D-Analysetechniken die inneren Strukturen des Stahls noch genauer verstehen. Mit Hilfe neuer Simulationsverfahren wollen wir zudem die gewünschten Eigenschaften des Stahls besser vorhersagen, damit wir uns langwierige und teure Betriebsversuche sparen können“, erläutert Bernd Münnich.

Vor drei Jahren hatte Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich, Professor für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes, dafür die beiden Kollegen Prof. Dr.-Ing. Stefan Diebels und Prof. Dr. Christian Motz ins Boot geholt. Alle drei Professoren haben Teile ihrer Arbeitsgruppen auf das Stahl-Thema angesetzt und noch weitere Forschungsgelder eingeworben, um neben den von Dillinger finanzierten Doktorarbeiten zusätzliche Projekte anzustoßen. „Damit haben wir jetzt die Basis geschaffen für eine langfristige strategische Partnerschaft mit dem saarländischen Stahlunternehmen“, erläutert Frank Mücklich, der auf dem Campus auch das Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) leitet und darüber die Zusammenarbeit koordiniert. Das Zentrum entwickelt außerdem auf Basis der Grundlagenforschung an der Universität des Saarlandes anwendungsnahe Lösungen für das Dillinger Stahlunternehmen.

Fred Metzken, Sprecher des Vorstands von Dillinger, zeigt sich nach der dreijährigen Testphase beeindruckt von den gemeinsamen Forschungsaktivitäten und will die strategische Partnerschaft längerfristig angehen. „Wir profitieren nicht allein von der hochkarätigen Grundlagenforschung in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik der Universität des Saarlandes. Die anwendungsorientierten Projekte, die eng mit unseren eigenen Forschungsaktivitäten verzahnt sind, helfen uns dabei, unsere Grobbleche laufend zu verbessern – und damit Wettbewerbsvorteile auf dem hart umkämpften Weltmarkt für Grobbleche zu sichern“, sagt Fred Metzken.



Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich

Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS)

(Saarbrücken)

su1294@stw.de | www.mec-s.de

 Steinbeis

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Leben unter der Lupe

Im Fokus: Life Science

Steinbeis-Experten sind in ganz unterschiedlichen Projekten aktiv

Grenzübergreifende Begeisterung für Naturwissenschaften

Steinbeis Rumänien ist Projektpartner in europäischer Initiative

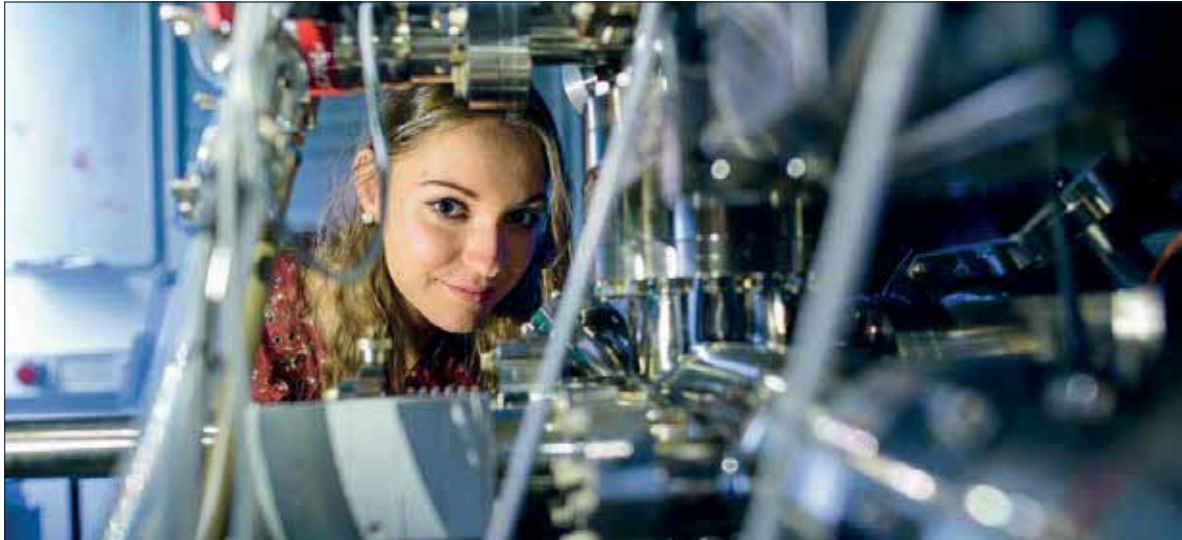
In jeder Lage gut geschweißt

Steinbeis-Team entwickelt Orbital-Mikro-Plasma-Pulver-Schweißbrenner

Der Korrosion in die Karten geschaut

Steinbeis-Team kartiert globale Korrosionsbedingungen für metallische Komponenten

02 | 2018



Die Atomsonden-Tomographie an der Universität des Saarlandes. © Oliver Dietze

Spitzenforschung braucht Spitzenköpfe Weltmarktführer in der Metallindustrie fördert Materialforschung an Saar-Uni

Niob ist ein weltweit stark nachgefragter Rohstoff, vor allem in der Stahlindustrie. Bei Pipelines etwa sorgt das Metall selbst bei Minustemperaturen dafür, dass der Stahl nicht spröde wird. Im Auto macht es das Stahlskelett steif und gleichzeitig verformbar, um mögliche Crashes abzufedern. Das Metall erz wird vor allem in Brasilien und Kanada aus Vulkangestein gewonnen. Der Weltmarktführer für diesen Rohstoff, die brasilianische Firma CBMM, wird jetzt in einer ersten Phase einen Forscher in der Materialwissenschaft an der Universität des Saarlandes und am Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) finanzieren. Mit Hilfe der Atomsonden-Tomographie wollen die Wissenschaftler herausfinden, wie sich die Niobatome in die Nanostruktur des Stahls einfügen und seine Materialeigenschaften verändern.

Niob wird bei der Stahlproduktion in vergleichsweise kleinen Mengen hinzugefügt. „Nur etwa jedes 10.000ste Atom im Stahl besteht aus Niob. Umso erstaunlicher ist die große Wirkung dieser geringen Konzentrationen. Sie machen den Stahl vor allem zäher, so dass er dehnbarer wird, ohne seine Festigkeit zu verlieren. Niob verhindert aber auch, dass Stahl bei Minusgraden spröde wird und plötzlich zerbricht wie Porzellan“, erklärt Frank Mücklich, Professor für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes und Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Material Engineering Center Saarland. Dies spielt vor allem bei Öl- und Gas-Pipelines eine Rolle, die bei arktischen Temperaturen verlegt werden. In der Automobilindustrie setzt man auf Niobzugaben im Stahl, da nur so die Stahlkonstruktion in der Karosserie ausreichend Energie absorbieren kann und bei einem Unfall die Fahrgastzelle schützt.

Frank Mücklichs Forschungsteam hat sich auf die räumliche Analyse der inneren Struktur von Materialien auf verschiedenen Skalen spezialisiert und setzt dafür verschiedene dreidimensionale Verfahren ein. Diese

konnten die Wissenschaftler in den vergangenen Jahren verfeinern und eng aufeinander abstimmen. „Wir setzen dafür hochauflösende Elektronenmikroskope sowie die Nano- und Atomsonden-Tomographie ein. Die dabei erfassten einzelnen 3D-Informationen und 2D-Bildserien werden anschließend im Computer wieder zum exakten räumlichen Abbild zusammengesetzt – auch bis hin zum einzelnen Atom“, erläutert Frank Mücklich. Mit den 3D-Analysetechniken können die Forscher nun alle Veränderungen der inneren Struktur von Stahl auch quantitativ darstellen und darüber herausfinden, welcher Mechanismus eine gewünschte Eigenschaft steuert. „Wir wollen die innere Struktur des Stahls genau verstehen und wissen, wie sich die Niob-Atome im Laufe des Produktionsprozesses in das innere Gefüge einpassen. Erst dadurch können wir die innere Struktur des Stahls für eine bestimmte Anwendung passend designen. Dann wüssten wir zum Beispiel, wie wir Niob am effektivsten einsetzen können, um überlegene Materialeigenschaften zu erzielen und wie wir durch den gezielten Einsatz von Niob andere teure Legierungselemente oder kostspielige Prozessschritte reduzieren können“, so Frank Mücklich.

Die präzisen 3D-Analysetechniken präsentierten Frank Mücklich und sein Team der kleinen Gruppe der weltweit renommierten Niob-Forscher, als sie im vergangenen Jahr einer Einladung zu einem gemeinsamen Workshop auf den Universitätscampus in Saarbrücken folgten. Das Unternehmen CBMM will jetzt die Niob-Forschung weiter vorantreiben und fördert die Saarbrücker Materialforscher im Projekt „Niob im Stahl“ in einer ersten Phase mit einem Wissenschaftler für drei Jahre. Die Forschungsarbeiten sollen nicht nur dazu dienen, die Mechanismen im Stahl genauer zu verstehen, sondern sollen auch dabei helfen, die Produktionsprozesse noch besser zu steuern.

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich
Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) (Saarbrücken)
frank.muecklich@stw.de | www.steinbeis.de/su/1294 | www.mec-s.de

TRANSFER

Das Steinbeis Magazin

Transfer mit Auszeichnung

**Im Fokus: 15 Jahre
Transferpreis der Steinbeis-
Stiftung – Lohn-Preis**
Unsere Preisträger blicken zurück

Das Netzwerk ruft!
Rückblick auf Steinbeis-Tag und -Abend 2018

**Wälzlager unter die Lupe
genommen**
Steinbeis-Experten vergleichen optische
und taktile Messtechniken

**Akustische Fingerabdrücke
machen Verschleiß hörbar**
Neuartige Algorithmen zur Prozess-
überwachung in Fräsprozessen

04 | 2018



„Die Auszeichnung hat uns motiviert“

Nach dem Projekt ist vor dem Projekt: Preisträger des Transferpreises berichten

Das Projekt erfolgreich abgeschlossen, mit dem Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohn-Preis ausgezeichnet und dann? Steinbeis-Experten berichten, wie es für sie und ihr Team nach der Preisverleihung weiterging und wie sie von der Auszeichnung profitiert haben. Auch die zahlreichen Sonderpreisträger, die für ihre herausragenden Leistungen im konkreten Wissens- und Technologietransfer ausgezeichnet wurden, beweisen, dass ein erfolgreiches Projekt meist direkt das nächste initiiert.

(...)



2012 | Preisträger

Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) gemeinsam mit der Atotech Deutschland GmbH

Projekt „Gesteuerter Selbstheilungsprozess für elektrisch höchst beanspruchte Galvaniksysteme der High-End-Leiterplattenherstellung“

„Der Lohn-Preis 2012 war für uns, das Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland, der Startschuss für eine beispiellose Entwicklung. Durch die überregionale Aufmerksamkeit, die der Transferpreis mit sich brachte, profitieren wir bis heute durch Anfragen und Projekte. So konnten wir unsere Kernkompetenzen in den Bereichen ‚Surface Engineering‘, ‚Materials Engineering‘ und ‚3D Microstructure Research‘ erfolgreich ausbauen und in nationale und internationale Großprojekte einbringen. Inzwischen zählen wir 19 Mitarbeiter und sind ständig auf der Suche nach kompetenter Verstärkung. Durch die enge und gute Kooperation mit der Universität des Saarlandes sind wir zudem auch stets ganz nah an den aktuellen Forschungstrends und somit auch interdisziplinär, zum Beispiel mit der hiesigen Informatik im Bereich der Digitalisierung der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, bestens aufgestellt. Und mit unserer patentierten Oberflächenfunktionalisierung, die unter anderem im Rahmen einer engen Kooperation mit TE Connectivity eingesetzt wird, steht bereits das nächste vielversprechende Projekt in den Startlöchern.“

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich, Dominik Britz (Steinbeis)

(...)



Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich bei der feierlichen Ernennung zum Fellow der ASM © ASM

Ehrungen und Auszeichnungen hoch drei Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich von mehreren Einrichtungen der Materialwissenschaften geehrt

Aller guten Dinge sind drei: Der Saarbrücker Materialforscher und Steinbeis-Unternehmer Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich wurde von gleich drei nationalen wie auch internationalen Einrichtungen für seine herausragende Expertise in den Materialwissenschaften geehrt.

Die weltweit größte Fachgesellschaft für Materialwissenschaft, die „American Society for Materials“, ernannte Frank Mücklich zu ihrem Fellow. Als Begründung führte sie seine herausragenden theoretischen Kenntnisse sowie seine technologischen Beiträge auf dem Gebiet der 3D-Mikrostrukturforschung an. Nur wenigen ausländischen Wissenschaftlern wurde bisher diese Ehre in den USA zuteil. In diesem Jahr ist der Professor für Funktionswerkstoffe der Universität des Saarlandes und Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Material Engineering Center Saarland (MECS) der einzige Deutsche unter den neuen Fellows. Mit der Aufnahme als ASM-Fellow würdigt die amerikanische Fachgesellschaft die wissenschaftlichen Leistungen des Materialforschers in den vergangenen Jahrzehnten.

Auf der Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM) wurde Frank Mücklich außerdem zu einem der beiden Präsidenten gewählt. In einer Doppelspitze übernimmt er gemeinsam

mit Dr. Oliver Schauerte (Volkswagen AG) den Vorsitz der traditionsreichen Gesellschaft.

Last but not least hat die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Acatech) Frank Mücklich zu einem ihrer Mitglieder berufen. In dieser Funktion wird er beratend Empfehlungen für die Bundesregierung in Materialfragen erarbeiten.

Frank Mücklich widmet sich an der Universität des Saarlandes vor allem den inneren Strukturen von Materialien. „Mit unseren 3D-Analysetechniken können wir alle Veränderungen in den Mikrostrukturen von Materialien quantitativ darstellen. Bisher wissen Entwicklungsingenieure in der Industrie nämlich oft nicht genau, welcher Mechanismus in der inneren Struktur eines Hochleistungswerkstoffes eine gewünschte Eigenschaft steuert“, erläutert Frank Mücklich, „Wir erkennen dadurch auf der Mikro-, Nano- und atomaren Skala, an welcher Stellschraube man drehen muss, um die Funktionseigenschaften eines Werkstoffes gezielt und quantitativ zu verändern.“

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich
Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) (Saarbrücken)
frank.muecklich@stw.de | www.steinbeis.de/su/1294 | www.mec-s.de

TAGUNGS- UND DOKUMENTATIONSBÄNDE



Steinbeis

*Kostenfreie Publikation
www.steinbeis-edition.de*

Dokumentationsband
Steinbeis-Tag 2009



25. September 2009
Haus der Wirtschaft, Stuttgart

14 | 15

Material Engineering: Analysieren – Strukturieren – Maßschneidern

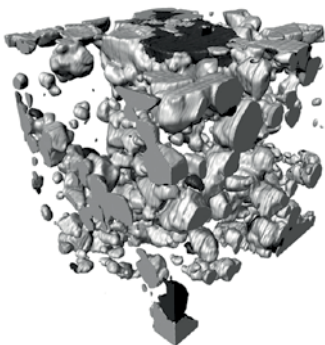
Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS), Saarbrücken

13.40 – 13.55 Uhr

In der heutigen Zeit werden durch die Miniaturisierung, ökologisches Denken und Ressourcenschonung neue Werkstoffe immer wichtiger. In diesem Zusammenhang hat MECS es sich zur Aufgabe gemacht, bewährte Werkstoffe weiter zu verbessern und neue maßgeschneiderte Materialien zu entwickeln. Dabei verfolgt es drei wesentliche Forschungsrichtungen.

Der innere Aufbau der Materialien und deren 3D-Analyse in Mikro-, Nano- und atomaren Dimensionen

Die innere Struktur moderner Werkstoffe hat großen Einfluss auf die Werkstoffeigenschaften. Mit Hilfe hochentwickelter tomografischer Verfahren kann diese Struktur in der Nanoskala dreidimensional analysiert werden. Dies ist die Grundlage für das Maßschneidern der Eigenschaften.



3D Rekonstruktion der Oxidpartikel (grau) und der Poren (schwarz) in einem silberbasierten Kontaktwerkstoff.

Neue Oberflächen und Funktionen durch mikrostrukturelle Architekturen

Mit Hilfe moderner Lasertechnik können Oberflächen in der Mikroskala exakt periodisch modifiziert und funktionalisiert werden. Dadurch ergeben sich im Vergleich zu unstrukturierten Oberflächen z. B. Vorteile bei Reibung und Verschleiß bzw. chemische und biologische Eigenschaftseffekte.

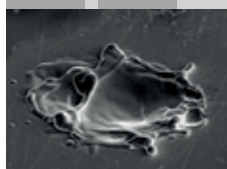
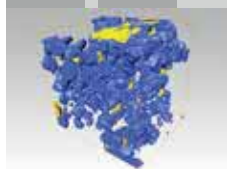
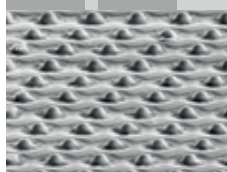
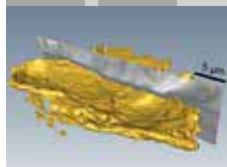
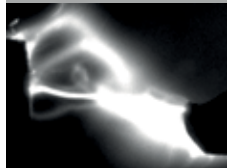
Neue Hochleistungswerkstoffe für elektrische Anwendungen

Kontaktwerkstoffe leiden unter einem hohen Verschleiß infolge der Einwirkung von elektrischen Entladungen (Nanoblitz). Um das enorme Einsparpotential in den Hauptanwendungsfeldern elektrischer Bauteile – der Automobil- und der Elektroindustrie – nutzbar zu machen, widmet sich die Arbeitsgruppe der Charakterisierung und der Weiterentwicklung von Elektroden- und Kontaktwerkstoffen.

Leiter/Referent: Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich
Campus der Universität des Saarlandes Geb. D3 3 |
66123 Saarbrücken
Fon: +49 681 302-70500 | Fax: +49 681 302-70502
E-Mail: stz1294@stw.de | www.stw.de/su/1294



**Steinbeis-Forschungszentrum
Material Engineering Center
Saarland (MECS)**



Schwerpunkthemen:

- Entwicklung von Hochleistungs-Funktionswerkstoffen insbesondere für elektrische Anwendungen
- Funktionalisierte Oberflächen
- Mikro- und Nanostrukturen in 3D

Dienstleistungsangebot:

- Entwicklung neuer Funktionswerkstoffe
- technisch relevante Funktionalisierung durch Mikro- und Nanostrukturierung
- Analyse, Klassifikation und Simulation auch komplexer Werkstoff-Gefüge in 2D und 3D
- hochaufgelöste Schadensanalyse und Zielpräparation

Leiter: Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich

Campus D3 3 | 66123 Saarbrücken

Fon: +49 681 302-70500 | Fax: +49 681 302-70502

Web: www.mec-s.de | E-Mail: info@mec-s.de



Tagungsband
Steinbeis Engineering Forum 2011



12. April 2011
Haus der Wirtschaft, Stuttgart

Programm | Dienstag, 12. April 2011

Schneller. **Besser.** Effizienter.

09.30 Begrüßung und Einführung

Prof.asoc.univ. PhDr. Arno Voegele

09.35 ... mehr Ideen, schnellere Entscheidungen, bessere Methodenkompetenz – System ergänzt Zufall

*Prof.asoc.univ. PhDr. Arno Voegele,
Dr.-Ing. Rainer Eckert*

10.25 Werkstoffe für Ideen und Produkte – Sicherung unserer Ressourcen

Beispiel: Komposit-Leichtbau
und Funktionswerkstoffe
Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich

11.10 Kommunikationspause

11.30 Prozessoptimierung – industrielle Fertigung an unterschiedlichen Standorten

Beispiel: Bahn-Infrastruktur
Dietmar Ausländer, Andreas Zünd

12.15 Produktlebenszyklus – systematisches Variantenmanagement

Beispiel: Antriebs- und Fahrwerktechnik
Dr.-Ing. Günther Würtz, Hubert Groß

13.00 Mittagsimbiss

14.00 Prozesskette – Bindeglied von Konstruktion und Fertigung

Beispiel: Industrielle Produktionstechnik
*Prof. Dr.-Ing. Ulrich Günther,
Rainer Strehle*

14.45 Produktrisiko – Sicherheit und Nachhaltigkeit von Neuen Technologien

Beispiel: Automobil- und Flugzeugtechnik
*Prof. Dr.-Ing. Aleksandar Jovanovic,
Theo Hack*

15.30 Kommunikationspause

16.00 Prozessqualität – Spannungsfeld zwischen Produkthanforderung, -zulassung und Wirtschaftlichkeit

Beispiel: Raumfahrtantriebstechnik
*Prof. Dr.-Ing. Michael Kaufeld in Kooperation
mit EADS Astrium Space Transportation*

16.45 Fazit und Ausblick

Prof.asoc.univ. PhDr. Arno Voegele

17.00 Ende des Forums

Werkstoffe für Ideen und Produkte – Sicherung unserer Ressourcen

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich (Steinbeis)

Beispiel:

Leichtbau und Funktionswerkstoffe im Automobil der Zukunft

Werkstoffe sind ein wesentliches Element im Prozess der Produktentstehung – sie bilden die Basis für innovative Ideen und Produkte und sind nach der offiziellen acatech-Studie für ca. 70 % der deutschen Exportgüter der wichtigste Erfolgsfaktor. Sie liefern nicht nur für „Besser“ und „Schneller“ wesentliche Beiträge, sie sind insbesondere auch der Schlüssel für den schonenden und nachhaltigen Umgang mit den weltweiten Ressourcen. Am Beispiel des Produktes Auto wird im Vortrag gezeigt, welche Rolle die Materialforschung spielt, welche Werkstoffe die Zukunft des Autos prägen werden und wie auch die deutsche Wirtschaft davon profitieren kann.

Das Automobil wird 125 Jahre alt und erlebt einen seither nie dagewesenen Umbruch, denn der Ressourcenverbrauch an Energie und Material wird vielfältig kritisch hinterfragt und zum Thema innovativer neuer Angebote. Dabei spielt auch die Materialforschung eine ganz zentrale Rolle, denn es geht um Innovationen auf vielen Ebenen.

Mit verschiedenen neuen metallischen, polymeren sowie Komposit-Leichtbauwerkstoffen kann der Energieverbrauch drastisch reduziert werden. Mit neuen

Funktionswerkstoffen können verschiedene und komplementäre Hybridisierungslösungen realisiert werden. So ist die Rückgewinnung von Bremsenergie Stand der Technik, aber die Rückgewinnung der sehr viel größeren Menge an überschüssiger Wärmeenergie beim Verbrennungsprozess wird durch thermoelektrische Werkstoffe anteilig möglich. Und selbst wenn das Auto nur parkt, kann es Energie erzeugen dank neuer, photovoltaischer Materialien auf der Fahrzeugoberfläche, wenn diese einen ausreichend hohen Wirkungsgrad haben.

Der Elektroantrieb wird zukünftig immer größeren Raum einnehmen – auch abhängig davon, wie leistungsfähig die Schlüsselwerkstoffe für die Speichersysteme der elektrischen Energie sein können, also in den Batterien und Supercaps. Die enormen Mengen an elektrischer Energie müssen bei deutlich höherer Spannung als heute an Bord auch zuverlässig transportiert und geschaltet werden. Hier sind neue Kontakt- und Schaltwerkstoffe wünschenswert.

Ebenso hängt die rasche on-board-Erzeugung elektrischen Stroms für die Range Extender durch die Brennstoffzelle ganz wesentlich von den Membranwerkstoffen für die Ionenleitung ab. Und schließlich könnten sogar Oberflächenstrukturierungen für die Werkstoffe der Fahrzeugaußenhaut dafür relevant werden, wieviel Energie die Fahrzeuge aufgrund ihres Strömungswiderstandes verbrauchen.

Der Vortrag beleuchtet schlaglichtartig diese wichtigen Entwicklungen und vermittelt einen Überblick über einige der wichtigsten Einflüsse der Materialforschung und deren Werkzeuge in diesem Zusammenhang – von den Grundlagen der Machbarkeit bis zu praktischen Beispielen. Der zukünftige Marktanteil deutscher Automobilhersteller – ganz besonders im Premiumbereich – wird wesentlich auch dadurch gesichert werden können, Innovationen der Materialforschung mehr denn je konsequent in neue Systeme umzusetzen.

10.25 Uhr

Prof. Dr.-Ing. Frank Mücklich

Leiter des Steinbeis-Forschungszentrums Material Engineering Center Saarland (MECS)



Frank Mücklich wurde 1959 in Dresden geboren und studierte Physikalische Metallkunde an der Bergakademie Freiberg. Er promovierte dort 1988 über atomare Defekte in Halbleitermaterialien und arbeitete bis zur Wende als Laborleiter am Institut für Metallkunde.

1990 wurde er Max-Planck-Stipendiat und anschließend Forschungsgruppenleiter am MPI für Metallforschung in Stuttgart. Von dort folgte er 1995 dem Ruf zum Aufbau des Lehrstuhls für Funktionswerkstoffe an die Universität des Saarlandes. Zur dezidierten werkstofftechnischen Kooperation mit der Industrie konnte Prof. Mücklich zusätzlich zu seinem Lehrstuhl im Juni 2009 das Steinbeis-Forschungszentrum MECS (Material-Engineering Center Saarland) am Campus Saarbrücken eröffnen, das er als wiss. Direktor und CEO leitet.

Mücklich leitete größere internationale Konferenzen [EUROMET2000, GAFOS2002, MSE2008] sowie verschiedene nationale und internationale Gremien. Derzeit ist er Mitglied des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde und leitet den nationalen Arbeitskreis Tomographie in der Materialforschung der DGM. Mücklich ist leitender Gutachter der Alexander von Humboldt-Stiftung für die Materialforschung im Exzellenzprogramm „Feodor Lynen“. Er ist Gründungsvorsitzender der Europäischen Schule für Materialforschung (EUSMAT) an

der Universität des Saarlandes und europäischer Koordinator sowohl des Erasmus-Mundus-Elite-Masterstudienganges für Materialforschung AMASE der EU (Partneruniversitäten Saarbrücken-Barcelona-Nancy-Lulea) als auch des Europäischen Graduiertenkollegs DocMASE mit acht renommierten Partnern weltweit.

Für seine Forschungsarbeiten erhielt er verschiedene nationale und internationale Auszeichnungen und wurde 2010 zum Ehrenmitglied der US-amerikanischen Honor Society for Materials Science and Engineering (Alpha-Sigma-Mu) berufen.

Seine Forschungsschwerpunkte sind:

- der innere Aufbau der Materialien und deren 3D-Analyse in Mikro-, Nano- und atomaren Dimensionen
- Material-Funktionalisierung durch laserinduzierte mikrostrukturelle Oberflächen-Architekturen
- neue Hochleistungswerkstoffe für elektrische Anwendungen

Sein wissenschaftliches Oeuvre umfasst mehr als 240 wissenschaftliche Publikationen, 10 Patente sowie das Buch „Statistical Analysis of Microstructures in Materials Science“ (Ohser, Muecklich, 2000), Verlag John Wiley & Sons Ltd.

Frank Mücklich ist verheiratet mit der selbständigen Unternehmensberaterin Ute Mücklich und hat drei Kinder.

Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS)

Das Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) hat es sich zur Aufgabe gemacht, Ergebnisse und Methoden aus der materialwissenschaftlichen Grundlagenforschung in werkstofftechnische Anwendungen zu übertragen.

Zentral auf dem Campus der Universität des Saarlandes gelegen und in direkter Nachbarschaft zu Fraunhofer- (IZFP) und Leibnizinstitut (INM) sowie den vielfältigen Lehrstühlen der Materialforschung ergänzt das MECS als Steinbeis-Forschungszentrum die Palette der An Institute im Bereich der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.

Das Hauptaugenmerk liegt auf drei Schwerpunktbereichen:

- **Charakterisieren: Analyse, Klassifikation und Simulation von Werkstoffgefügen in zwei und drei Dimensionen.** Das Werkstoffgefüge speichert einerseits die gesamte Herstellungsgeschichte des Werkstoffs und bestimmt andererseits in entscheidender Weise die Werkstoffeigenschaften. Das MECS beschäftigt sich damit, das Werkstoffgefüge in allen relevanten Skalenbereichen – mikro, nano, atomar – „auszulesen“ und damit die Konsequenzen für die Werkstoffeigenschaften zu beleuchten.

- **Strukturieren: Funktionalisierung durch Mikro- und Nanostrukturierung von Materialoberflächen mittels Laser.** Da der Materialoberfläche in heutigen Anwendungen oftmals eine besondere Bedeutung zukommt, arbeitet das Institut an technisch relevanten Oberflächenfunktionalisierungen durch Mikro- und Nanostrukturierung mittels Laser-Interferenz-Metallurgie, Laserauftragsschweißen etc.

- **Maßschneidern: Entwicklung maßgeschneiderter Funktionswerkstoffe für elektrische und tribologische Anwendungen.** Jede Anwendung fordert ein einzigartiges Eigenschaftsprofil von einem Werkstoff. Das MECS befasst sich mit der Entwicklung neuer Funktionswerkstoffe, insbesondere für elektrische Extrembelastungen und tribologische Anwendungen.

Das Dienstleistungsangebot umfasst einzelne Serviceleistungen und Machbarkeitsstudien bis hin zu industriellen Forschungsprojekten, Forschungskooperationen und Verbundprojekten mit Anteilen öffentlicher Finanzierung.

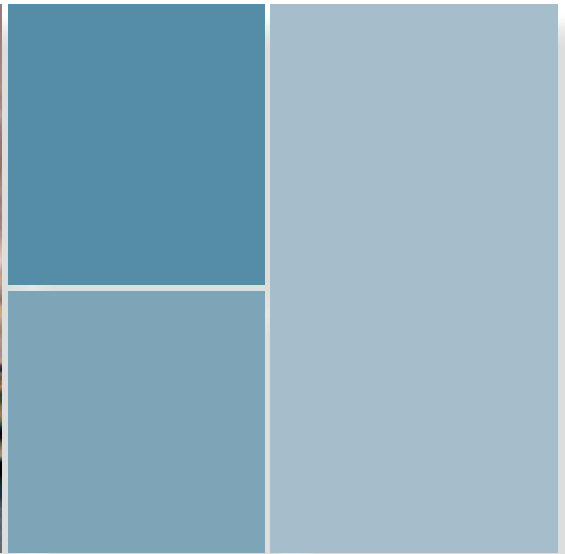
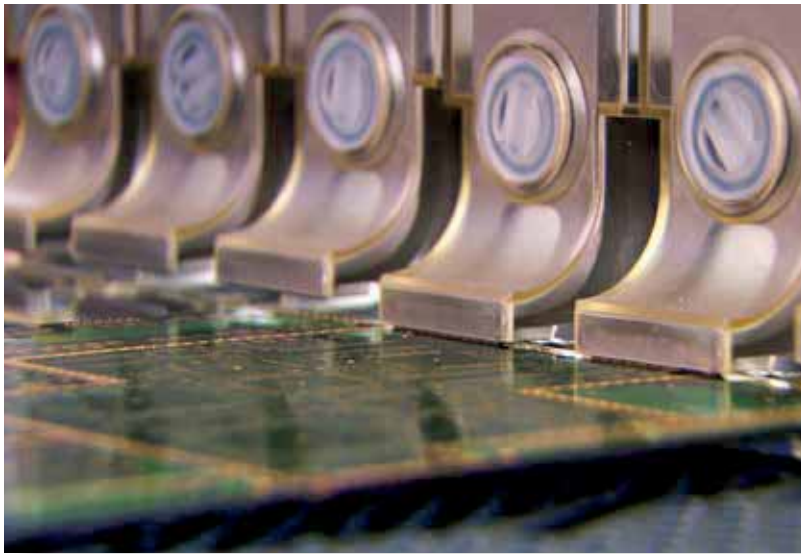
Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS)

Campus der Universität des Saarlandes, Geb. D3,3
66123 Saarbrücken

Fon: +49 681 30270-500 | Fax: +49 681 30270-502

E-Mail: SU1294@stw.de | www.stw.de/su/1294

TRANSFERPREIS DER STEINBEIS-STIFTUNG - LÖHN-PREIS



Atotech Deutschland GmbH, Feucht
Steinbeis-Forschungszentrum
Material Engineering Center Saarland
(MECS), Saarbrücken



Gesteuerter Selbstheilungsprozess für elektrisch höchst beanspruchte Galvaniksysteme der High-End- Leiterplattenherstellung

Die allgegenwärtige Verbreitung elektronischer Systeme in unserem Alltag (Computer, Smartphones, Flachbildschirme, intelligente Automobile etc.) und der beständige Wettbewerb nach immer leistungsfähigeren und gleichzeitig kleineren Systemen stellt die gesamte Elektronikbranche vor immer größere Herausforderungen.

Ein zentrales Bauelement dabei ist die Leiterplatte, die das entscheidende „Nervensystem“ der elektronischen Geräte darstellt. Die Leiterplatte sorgt mit ihren komplexen, dreidimensionalen „Nervensträngen“ für die elektrische Verknüpfung aller Einzelbauteile und gleichzeitig für den Abtransport der überschüssigen Wärme.

Die Herstellung dieser Leiterplatten erfordert eine dünne, aber homogene Verkupferung auf der Plattenoberfläche. Dabei sind jedoch nur geringste Toleranzen in Schichtdicke und Ebenheit zulässig. Gleichzeitig wird zur Effizienzsteigerung die dünne und homogene Beschichtung immer größerer Leiterplatten verlangt.

Die extrem hohe Energiedichte für die schnelle galvanische Abscheidung der Kupferschichten lässt die Elektroden in den Produktionsanlagen schnell verschleifen, und zwar durch die sogenannte Elektroerosion. Elektroerosion ist die Zerstörung eines Materials durch den elektrischen Strom bzw. Lichtbögen. Lichtbögen sind eine

spezielle Form der elektrischen Entladung und treten in der Natur z. B. als Blitze auf.

Wissenschaftler des Steinbeis-Forschungszentrums Material Engineering Center Saarland (MECS) mit Sitz in Saarbrücken haben sich in Zusammenarbeit mit dem weltweit agierenden Unternehmen Atotech Deutschland GmbH dieses Problems angenommen.

Ziel des gemeinsamen Projekts war es, Werkstoffkomponenten und -geometrien zu finden, die der extremen Beanspruchung in den Produktionsanlagen widerstehen können und somit zu längeren Wartungszyklen und geringerem Wartungsaufwand führen.

Während des Projektes konnte eine innovative Lösung erarbeitet werden, die auf einer gesteuerten Selbstheilung des vorhandenen Werkstoffsystems beruht und auch zum Patent eingereicht worden ist.

Die Transferlösung ist ein hervorragendes Beispiel eines „out of the box“-Denkens, das nur durch die besonders interdisziplinäre Kooperationspartnerschaft zwischen Atotech und MECS möglich wurde.

Preisträger 2012



TE Connectivity Germany GmbH, Speyer
Steinbeis-Forschungszentrum Material
Engineering Center Saarland (MECS),
Saarbrücken



Neue Generation elektrischer Steckkontakte – Optimale Performance durch High-Speed Laserstrukturierung

Ein Blick in die belebte Natur zeigt, dass letztlich alle Oberflächen in verschiedensten Größenskalen geometrisch strukturiert und evolutionsbedingt perfekt an die jeweilige Funktionalität angepasst sind. Technische Oberflächen hingegen werden bislang nur über Rauigkeitsmaße beschrieben, wodurch offensichtlich wird, welches Potential bisher verschenkt wird.

Genau an dieser Stelle hat das Steinbeis-Forschungszentrum Material Engineering Center Saarland (MECS) angesetzt und ein innovatives, laserbasiertes Strukturierungsverfahren zur schnellen und effizienten Bearbeitung von Oberflächen nahezu jeglicher Art entwickelt. Das Verfahren hat sich nun in der langjährigen Zusammenarbeit mit einem der Weltmarktführer im Bereich der elektrischen Steckverbindersysteme, TE Connectivity Germany GmbH, als disruptive Innovation erwiesen. Den Hintergrund dieser Zusammenarbeit stellt die zunehmende Anzahl und Komplexität der elektronischen On-Board-Systeme moderner Automobile dar, in denen derzeit pro Automobil mehr als 2500 Kontakte in über 250 Steckverbindern eingesetzt werden. Insbesondere im Hinblick auf die Vision zukünftiger Funktionalitäten wie etwa das autonome Fahren stellt diese Tatsache eine immer größer werdende Herausforderung dar. Dabei spielt sowohl ein geringer elektrischer Kontaktübergangswiderstand als auch gleichzeitig eine Verringerung der benötigten Steckkraft der immer zahlreicher werdenden Steckverbindungen eine enorme Rolle.

Durch das patentierte Verfahren der „Direkten Laserinterferenzstrukturierung“ (engl. Direct Laser Interference Patterning – DLIP) erhalten elektrische Steckverbinderkontakte entscheidend bessere Kontakteigenschaften, um die zunehmende Elektrifizierung im Automobil zuverlässig bewerkstelligen zu können. Die langjährige Zusammenarbeit zwischen MECS und TE Connectivity stellt dabei ein idealtypisches Musterbeispiel für eine erfolgreiche Transferleistung dar und erstreckte sich von ersten Grundlagenarbeiten im Labor, über die produktspezifische Optimierung bis hin zur Fertigstellung einer Pilotanlage zur High-Speed Laserstrukturierung elektrischer Steckverbinderkontakte für die industrietaugliche Serienproduktion. Für diese erfolgreiche Kooperation werden beide Projektpartner mit dem Transferpreis der Steinbeis-Stiftung – Lohn-Preis ausgezeichnet.

Preisträger 2019

