



Die Onlineversion des Jahresberichts sowie die Informationen zu  
»Veranstaltungen | Lehrtätigkeiten | Wissenschaftlichen Veröffentlichungen etc.« finden Sie unter:



<https://www.isc.fraunhofer.de/de/publikationen/jahresberichte.html>

Weitere Informationen zu den genannten Projekten finden Sie jeweils unter dem angegebenen Link beim Projektbericht.

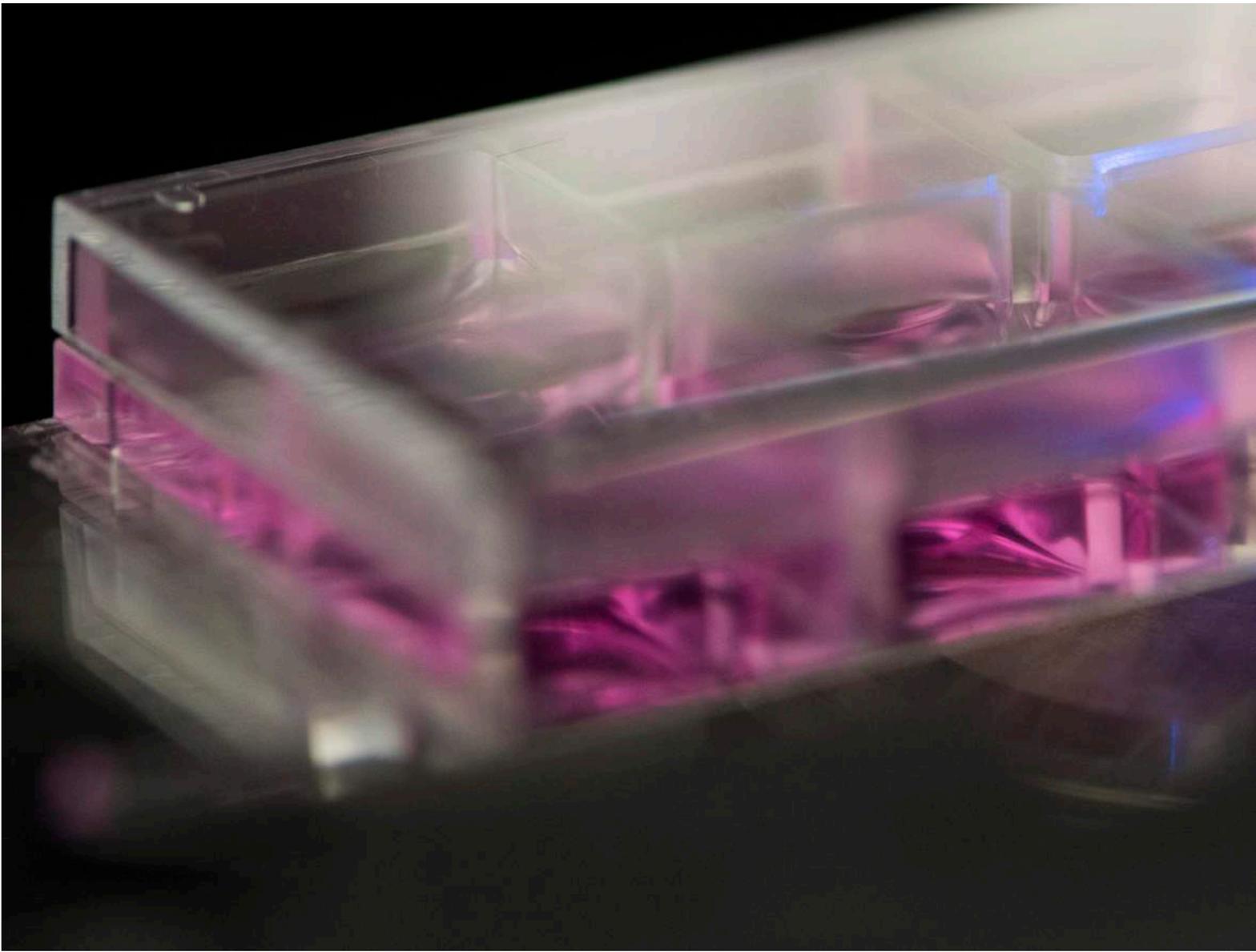
Besuchen Sie uns auch gerne auf Twitter, Facebook, LinkedIn, Xing und Youtube:

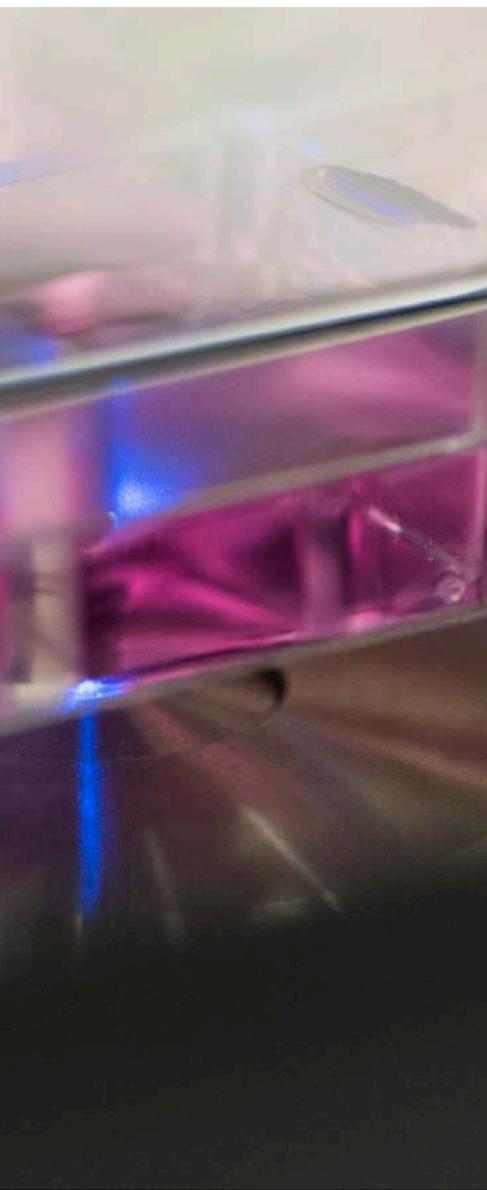
<b>Twitter:</b>	<b>@Fraunhofer_ISC</b>
<b>Facebook:</b>	<b>Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC</b>
<b>LinkedIn:</b>	<b>Fraunhofer ISC</b>
<b>Xing:</b>	<b>Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC</b>
<b>Youtube:</b>	<b>Fraunhofer ISC</b>

**HIGHLIGHTS**

**2017**

JAHRESBERICHT





Für die Entwicklung neuer Arzneimittel und Wirkstoffe arbeitet das Fraunhofer ISC mit seiner Attract-Gruppe 3D Nanozell und dem Fraunhofer-Translationszentrum für Regenerative Therapien TLZ-RT sowie dem im Aufbau befindlichen Fraunhofer-Projektzentrum Stammzellprozesstechnik an 3D-Gewebe-modellen auf Basis menschlicher Zellen.

Damit sollen schnelle Wirkstoff-Screenings möglich werden, die eine auf den Menschen bezogene Aussage über erwünschte und unerwünschte Wirkungen von Wirkstoffen erlauben. Damit wird nicht nur der lange Weg vom Wirkstoff zum Medikament effizienter, die Ergebnisse der Tests an menschlichen Gewebemodellen sind auch aussagekräftiger und zuverlässiger als die bisher vorgegebenen Tierversuche. Langfristig könnte dadurch die Zahl der Tierversuche deutlich reduziert werden.

**[www.regenerative-therapien.fraunhofer.de](http://www.regenerative-therapien.fraunhofer.de)**



Liebe Freunde und Partner des Fraunhofer ISC,  
sehr geehrte Damen und Herren,

im Jahr 2017 konnten viele Weichen in eine positive Richtung für das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC gestellt werden. Innerhalb von nur drei Monaten wurden unsere drei aktuellen Großbaumaßnahmen gestartet – für die Projektgruppe IWKS in Alzenau und Hanau begannen die Bauvorbereitungen und der Aushub für die beiden großen Labor- und Technikumsgebäude mit insgesamt rund 5000 Quadratmeter Hauptnutzungsfläche. Am Fraunhofer-Zentrum HTL in Bayreuth fiel der Startschuss zum Bau einer europaweit einzigartigen Faserpilotanlage. Besonderer Dank gilt an dieser Stelle dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Medien, Energie und Technologie und dem Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst sowie der Fraunhofer-Gesellschaft, dem Bund und der EU für ihre großzügige finanzielle Förderung. Eine weitere aktuelle »Baustelle« ist die Neuberufung für die Leitung der Projektgruppe IWKS in Kooperation mit der TU Darmstadt. Inzwischen ging eine Reihe von beachtenswerten Bewerbungen ein. Hier wird eine Entscheidung für Mitte 2018 erwartet.

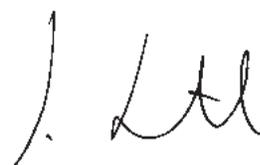
Ein wichtiger Meilenstein war die Integration des Fraunhofer-Translationszentrums für Regenerative Therapien TLZ-RT – vormals Teil des Fraunhofer IGB – ins Fraunhofer ISC zum 1. August 2017. Der Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft beschloss darüber hinaus, dem gemeinsamen Antrag von Fraunhofer ISC und Fraunhofer IBMT zu folgen und ein Projektzentrum für Stammzellprozesstechnik unter der gemeinsamen Leitung beider Institute am Standort Würzburg einzurichten. Das strategische Themenfeld Gesundheit wird damit am Fraunhofer ISC erheblich ausgebaut. So entstehen derzeit im Technikum III am Neunerplatz neue Biolabore für das TLZ-RT. Darüber hinaus wird das historische und denkmalgeschützte Gebäude der nahegelegenen alten Würzburger Augenklinik grundsanziert und in ein funktionelles Biotechnik-Forschungsgebäude umgewandelt. Nach der positiven Entscheidung des Bund-Länder-Ausschusses zu der Baumaßnahme im November 2017 liegt nun auch die Genehmigung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung vor, auf deren Grundlage die Planung für diese Baumaßnahme erarbeitet wird.

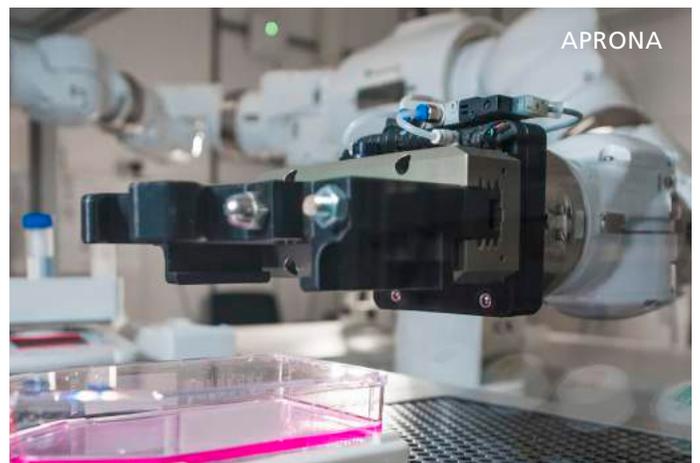
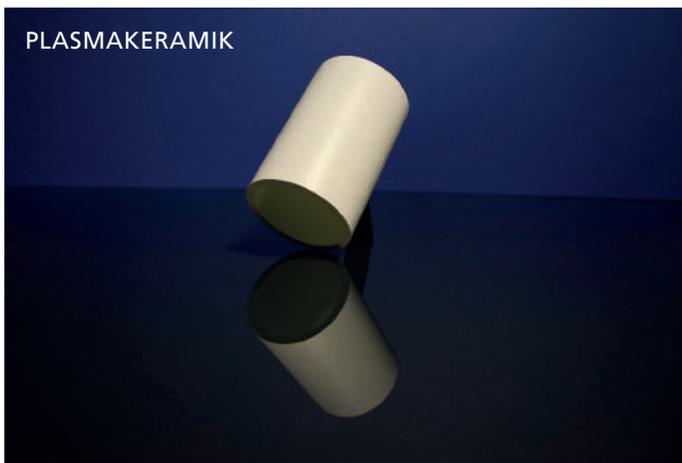
Eine sehr bemerkenswerte Auszeichnung erhielt Frau Dr. Sabine Amberg-Schwab. Ihre Entwicklung der bioORMOCER®e wurde im Januar 2018 mit dem New Plastics Innovation Prize der Ellen MacArthur Foundation gewürdigt. Diese erfreuliche Entwicklung zeigt, dass das Fraunhofer ISC mit seinen innovativen Materialien in den strategischen Themenfeldern Energie, Umwelt und Gesundheit zu einer festen Größe geworden ist und wesentliche Lösungen zu den großen Herausforderungen unserer Zeit leistet. Beispiele sind hochinteressante Projekte wie etwa zur Malariadiagnostik oder die Verleihung des SilverStar-Förderpreises 2017 der Deutschen Diabetes Gesellschaft an Dr. Bernhard Brunner und sein Team für den am Center Smart Materials CeSMA entwickelten Prototypen eines Druckmesstrumpfs. Ich gratuliere den beiden Gewinnern stellvertretend für alle Beteiligten zu diesen Auszeichnungen.

Gerne danke ich an dieser Stelle den vielen engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Fraunhofer ISC – im Mutterinstitut, in der Projektgruppe IWKS, im Zentrum HTL und am TLZ-RT – sowie der assoziierten Lehrstühle an der Universität Würzburg für ihre kreative und kompetente Arbeit und insbesondere unseren Projektpartnern für die konstruktive Zusammenarbeit.

Zu unseren Forschungsaktivitäten und Entwicklungen haben wir wieder einige aktuelle Beispiele in diesem Jahresbericht zusammengestellt – ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Ihr  
Gerhard Sextl





... weitere Informationen sowie den ausführlichen Anhang mit Projektübersicht Patenten, Veröffentlichungen und Veranstaltungen gibt es unter [www.isc.fraunhofer.de/de/publikationen/jahresberichte.html](http://www.isc.fraunhofer.de/de/publikationen/jahresberichte.html)

Vorwort	7
Das Institut im Überblick	10
Organisation	14
Kuratorium	16
Zahlen   Daten   Fakten	18
Rückblick	20

## PROJEKTBERICHTE 2018

### HAUPTHAUS FRAUNHOFER ISC | WÜRZBURG UND BRONNBACH

SoCUS – wie weit reicht's noch? Neues kostengünstiges System zur Messung des Batterieladezustands	28
SOLID – kostengünstige und hochskalierbare Herstellung von Festkörperbatterien	30
AddESun – neue Impulse für Blei-Säure-Batterien	32
FOWINA – neuartige Farbsensoren kostengünstig herstellen	34
Bio4Comp – Materialdesign und Nanofabrikation für das Biocomputing	36
Grünes Gewölbe Dresden – Europas Schatzkammer für die Zukunft bewahren	38
INCOM – nachhaltige Leichtbaumaterialien	40
Leder – natürliche Haptik, hohe Funktionalität	42
CeDeD – Maßgeschneiderte Spezialgeräte und -anlagen	44
ATFEST – Helfer für den Alltag: flexible Feststellung für Autotüren	46
ANIMON – Glasformkörper als Transportmittel	48
CoPilot – Open Access-Plattform für partikelbasierte Materialien	50
NanoFRET – Nanopartikel helfen bei Malariaidiagnose: neuer Schnelltest in der Entwicklung	52

### PROJEKTGRUPPE IWKS | ALZNAU UND HANAU

SusCritMat – nachhaltiges Wirtschaften mit kritischen Rohstoffen	54
Modulare Sortieranlage – von Abfallströmen zu wertvollen Konzentraten	56
RECVAl-HPM – Re-use und Recycling für Hochleistungspermanentmagnete	58
Neuartiges Rückholssystem für medizinische Einmalinstrumente aus Edelstahl	60

### FRAUNHOFER-ZENTRUM HTL | BAYREUTH

In-Situ-Messungen beim Sintern von pulvermetallurgischen Bauteilen	62
Flammsperre für Porenbrenner aus ZrO <sub>2</sub> -Keramik	64
Abdichtung von Plasmakeramik mit kristallisierenden Glasloten	66
SIC/SIC-CMC für Fluggasturbinen	68

### FRAUNHOFER-TRANSLATIONSZENTRUM FÜR REGENERATIVE THERAPIEN TLZ-RT | WÜRZBURG

APRONA – Flexible roboterbasierte Plattform zur automatisierten Produktion von Nanopartikeln	70
Der Mensch ist keine 70-Kilo-Maus – Testsysteme für eine bessere Risikobewertung	72
BioCHIP – neuer Knorpel fürs Knie aus körpereigenem Gewebe	74

Fraunhofer-Gesellschaft	76
Fraunhofer-Verbund MATERIALS	77
Impressum	78

# DAS INSTITUT IM ÜBERBLICK



## Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC

Das Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC ist eines der wichtigsten bayerischen Zentren für materialbasierte Forschung und Entwicklung in den Bereichen Energie- und Ressourceneffizienz. Im Jahr 2017 wurde das Fraunhofer-Translationszentrum für Regenerative Therapien TLZ-RT in Würzburg in das Fraunhofer ISC integriert. Damit wächst auch die Medizin- und Biotechnologie, der strategisch bedeutsame dritte Forschungsbereich. Rund 480 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Technikerinnen und Techniker forschen und arbeiten nun an den mittlerweile fünf Standorten des Instituts.

In den Clustern Werkstoffchemie und Anwendungstechnik stehen Werkstoffoptimierung sowie effiziente Herstellungsverfahren und -prozesse und ihre Anpassung an die Bedürfnisse der Industrie im Fokus. Die umfangreichen Dienstleistungen für Materialanalytik, -prüfung und -charakterisierung des Zentrums für Angewandte Analytik ZAA und die Entwicklung von wissenschaftlichen Geräten im Center of Device Development CeDeD ergänzen das Angebot. Leistungsfähige und sichere Energiespeichersysteme sind im Forschungsschwerpunkt des Fraunhofer-Forschungs- und Entwicklungszentrums Elektromobilität Bayern FZEB. Das Center Smart Materials CeSMa entwickelt »smarte« elektrisch oder magnetisch schaltbare Materialien für Anwendungen in Automation, Mechatronik und Sensorik. Das Fraunhofer TLZ-RT sowie die Fraunhofer ATTRACT-Gruppe »3DNanoZell« erarbeiten Lösungen im Bereich Tissue Engineering und Regenerative Medizin. Mit Blick auf Ressourceneffizienz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit setzt das Fraunhofer ISC für seine Entwicklungen auf den Einsatz nachwachsender und umweltfreundlicher Rohstoffe wie auch auf Recyclingtechnologien, um so den Weg für geschlossene Wertstoffkreisläufe zu bereiten.

## Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL

Seit seiner Gründung im Jahr 2012 ist das Fraunhofer-Zentrum HTL auf 90 Mitarbeiter angewachsen. Mit einer Fläche von 2600 m<sup>2</sup> und modernster Geräteausstattung für Labor und Technikum stehen umfangreiche Ressourcen für Entwicklungsprojekte und FuE-Dienstleistungen zur Verfügung. 2014 ist zusätzlich das Anwendungszentrum für Textile Faserkeramiken TFK unter Leitung von Prof. Frank Ficker am Standort Münchberg aus der Kooperation zwischen der Fraunhofer-Gesellschaft und der Hochschule Hof hervorgegangen.

In den fünf Arbeitsgruppen Simulation, Verbundwerkstofftechnologie, Polymerkeramik, Keramik und Metall-Keramik-Komposite entwickeln die Mitarbeitenden Materialien und Komponenten sowie Mess- und Simulationsverfahren für den Hochtemperatureinsatz. Wichtige Anwendungen liegen in der Energie-, Antriebs- und Wärmetechnik.

Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer-Zentrums HTL sind die Verbesserung der Qualität sowie der Material- und Energieeffizienz von Hochtemperaturprozessen. Da in Deutschland mehr als zehn Prozent der Endenergie für industrielle Hochtemperaturprozesse verbraucht werden, besteht ein erhebliches Verbesserungspotenzial für Kosten- und Energieeinsparungen. Zur Prüfung von Hochtemperaturmaterialien und zur Optimierung ihrer Herstellprozesse werden am Fraunhofer-Zentrum HTL thermooptische Messöfen (TOM) entwickelt und eingesetzt.

① **HAUPTSITZ**  
Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC  
Neunerplatz 2  
97082 Würzburg

Fraunhofer-Translationszentrum für  
Regenerative Therapien TLZ-RT  
Röntgenring 11  
97070 Würzburg

② Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC  
Außenstelle Bronnbach  
Bronnbach 28  
97877 Wertheim-Bronnbach

③ Fraunhofer-Zentrum für  
Hochtemperatur-Leichtbau HTL  
Gottlieb-Keim-Str. 62  
95448 Bayreuth

④ Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoff-  
kreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS  
Brentanostraße 2a  
63755 Alzenau

⑤ Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoff-  
kreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS  
Industriepark Hanau-Wolfgang  
Rodenbacher Chaussee 4  
63457 Hanau

## **Anwendungszentrum Textile Faserkeramiken TFK**

Das Fraunhofer-Anwendungszentrum für Textile Faserkeramiken TFK in Münchberg beruht auf einer Kooperation zwischen der Fraunhofer-Gesellschaft und der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof. Die in Europa einzigartige Einrichtung deckt die gesamte Entwicklung keramischer Verbundwerkstoffe von der Faser über die Verarbeitung bis zum Endprodukt ab. Das Forschungsthema schafft damit eine Verbindung zwischen der Textil- und Keramikindustrie. Mit dieser durchgängigen Prozesskette sollen Unternehmen sowohl aus der Materialherstellung als auch der Produktentwicklung angesprochen werden.

Gemeinsam arbeiten das TFK und das Fraunhofer-Zentrum HTL an der Herstellung von Keramikfasern sowie an der lastgerechten Auslegung und Weiterverarbeitung textiler Preformen zu Ceramic Matrix Composites (CMC). Das TFK legt den Fokus speziell auf den Zwischenschritt, nämlich auf die textile Verarbeitung heute noch hochpreisiger und schwer verarbeitbarer keramischer Fasern.

Mit der Gründung des TFK im Juni 2014 wurde für oberfränkische und überregionale Unternehmen aus der Materialherstellung und -anwendung eine leistungsfähige Anlaufstelle für textile Fragestellungen rund um anorganische Fasern geschaffen. Um diese Kompetenzen in der Region zu etablieren und auszubauen, stellt das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie bis 2018 Mittel in Höhe von 2,5 Mio Euro bereit.

## **Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS**

Die Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS wurde 2011/2012 mit Unterstützung der beiden Bundesländer Bayern und Hessen gegründet. 2017 arbeiteten rund 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den Standorten Alzenau und Hanau. Die Projektgruppe verfügt zurzeit insgesamt über eine Labor- und Technikumsfläche von 850 m<sup>2</sup> – zwei Neubauten mit insgesamt 5000 m<sup>2</sup> Arbeitsfläche sollen bis 2019 fertiggestellt sein. Angegliedert ist das Anwendungszentrum Ressourceneffizienz ARes.

Die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS schafft vor dem Hintergrund knapper und teurer werdender Rohstoffe die Voraussetzungen, die Rohstoffversorgung der Industrie langfristig zu sichern und ihr am Standort Deutschland damit auch zukünftig eine führende Position in der Hochtechnologie zu ermöglichen. Dafür werden zusammen mit Industriepartnern innovative Trenn-, Sortier-, Aufbereitungs- und Substitutionsmöglichkeiten erforscht und Strategien zum nachhaltigen Umgang mit kostbaren Ressourcen entwickelt. In den Bereichen Biogene Systeme, Urban Mining, Ressourcenstrategien und wissenschaftliche Netzwerke, Analytik, Energiematerialien und Leichtbau, Magnetwerkstoffe, Werkstofftechnologie sowie Trenn- und Sortiertechniken bündelt die Fraunhofer- IWKS diese Kernkompetenzen.

Im Fokus der Arbeit steht die Entwicklung regionaler, globaler und unternehmensspezifischer Stoffstrom-, Abfall- und Ressourcenmanagementkonzepte. Ziel ist es, Prozesse und Technologien systematisch zu analysieren, um intelligente und nachhaltige Ressourcenkonzepte zu erstellen sowie die Ressourceneffizienz zu optimieren.

## **Anwendungszentrum Ressourceneffizienz ARes**

Im Rahmen einer Kooperation zwischen der Hochschule Aschaffenburg und dem Fraunhofer ISC mit seiner Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS in Alzenau und Hanau wurde das Fraunhofer-Anwendungszentrum »Ressourceneffizienz« 2015 gegründet.

Das Anwendungszentrum beschäftigt sich mit der ressourceneffizienten Gestaltung von Funktionselementen, Prozessen und Produkten. Dabei werden vor allem laser- und nanotechnologische sowie elektrochemische Methoden für eine ressourceneffiziente Fertigungstechnik sowie für die ressourceneffiziente und recyclinggerechte Gestaltung genutzt.

Die Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer-Anwendungszentrums Ressourceneffizienz ergänzen die Arbeit der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS und der Hochschule Aschaffenburg. Sie fokussieren sich auf die Themenfelder nanotechnologische und elektrochemische Wege für ressourceneffiziente Prozesse und Produkte, neuartige Verfahren zur Materialtrennung, Lasertechnologien für ressourceneffiziente Prozessgestaltung sowie Substitution kritischer Stoffe und Einsatz recyclinggerechter Fertigungsprozesse in der Elektronik.

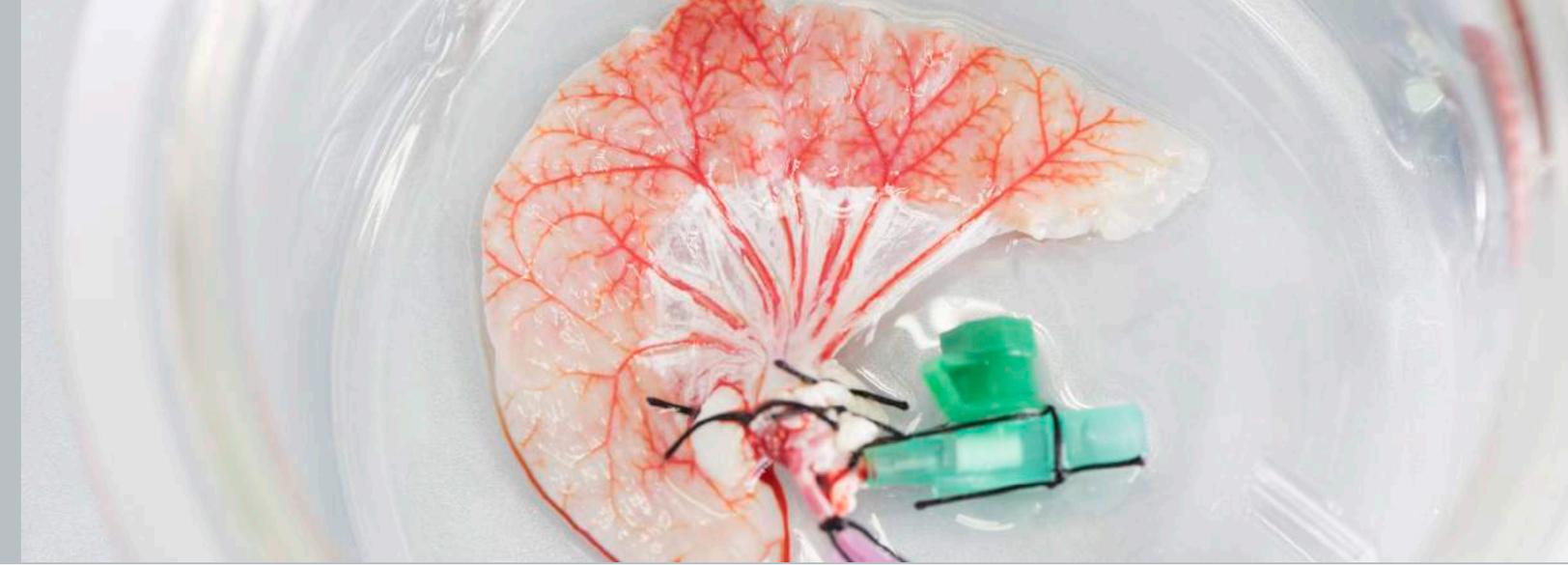
Das Zentrum wird über einen Zeitraum von fünf Jahren vom Land Bayern (Regierung von Unterfranken) mit 2,5 Mio Euro gefördert. Für die wissenschaftliche Leitung wurde von der Stadt Alzenau eine Stiftungsprofessur an der Hochschule Aschaffenburg eingerichtet, die seit dem 1. September 2015 von Prof. Gesa Beck bekleidet wird.

## **Integration Fraunhofer-Translationszentrum für Regenerative Therapien TLZ-RT**

Das Fraunhofer ISC baut seine FuE-Tätigkeiten im Bereich der Material- und Verfahrensentwicklung für Gesundheit, Medizinprodukte und zellbasierte regenerative Therapien aus. Zum 1. August 2017 integrierte das Institut das von Frau Prof. Dr. Heike Walles geleitete und an der Würzburger Universitätsklinik etablierte »Translationszentrum Regenerative Therapien für Krebs- und Muskuloskelettale Erkrankungen«, bisher Institutsteil des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Stuttgart. Mit der Eingliederung in das Fraunhofer ISC wurde der bisher verwendete Kurzname »TZKME« in »TLZ-RT« (Translationszentrum für Regenerative Therapien) geändert.

Ziel des TLZ-RT ist die Kombination neuer Materialien mit dem Tissue Engineering und die schnelle Umsetzung in neue Therapieformen, um so innovative Anwendungen in der regenerativen Medizin verfügbar zu machen. Ergebnisse aus der aktuellen Materialforschung und der regenerativen Medizin sollen schnell in die klinische Anwendung gebracht werden. Dafür wird Know-how aus den unterschiedlichsten wissenschaftlichen Disziplinen im Translationszentrum zusammengeführt. Naturwissenschaftler, Biotechnologen, Materialforscher und Mediziner arbeiten gemeinsam an der Umsetzung in die präklinische und klinische Anwendung, in Kooperation mit Unternehmen aus Medizintechnik und Pharmaentwicklung. Thematische Schwerpunkte sind u. a. Implantate und Zelltherapien, z. B. für Knorpel und Knochenersatz oder nach Krebserkrankungen.

Prof. Dr. Walles und ihre Mitarbeitenden im Translationszentrum wie auch an ihrem Lehrstuhl für Tissue Engineering und Regenerative Medizin am Universitätsklinikum Würzburg zielen dabei insbesondere auf Erkrankungen ab, die mit den jetzigen Standardtherapien nicht behandelt werden können.



Die enge Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer ISC, die schließlich in die Integration des TLZ-RT mündete, knüpfte an die Entwicklung einer Wundeinlage an, die in der Lage ist, die Wundheilung bei chronischen Wunden zu stimulieren – ein regenerativer Materialansatz, der auch für den Bereich Tissue Engineering des Translationszentrums von großem Interesse ist.

Wichtig sind dabei nicht nur die biologische Verträglichkeit, sondern auch die Oberflächenstrukturierung des Trägermaterials und das dreidimensionale Gerüst, das den Gewebezellen ein gerichtetes Wachstum und narbenfreien Wundverschluss ermöglicht.

Ein weiterer Anknüpfungspunkt ist die Synthese von biologisch und biochemisch funktionalisierten Partikeln, die für individualisierte Diagnostik und Therapie eingesetzt werden können, sowie regenerative Therapieansätze in der Zahnmedizin.

Gemeinsam soll nun die zell- und zellgewebebasierte Entwicklung von neuen Therapien für die Behandlung von Krankheiten und Funktionsstörungen des menschlichen Körpers vorangetrieben werden. Als Partner eingebunden ist dabei auch das Universitätsklinikum Würzburg. Neben der materialbasierten Entwicklung neuer Therapieansätze steht auch die Entwicklung von humanen 3D-In-vitro-Testsystemen und Bioreaktorsystemen für eine zuverlässige und schnelle Bewertung neuer Wirkstoffe sowie medizinische Produkte und Therapien im Fokus des Fraunhofer ISC. Darüber hinaus spielen die Laborautomatisierung und neue Verfahren für die GMP-Produktion eine wesentliche Rolle.



#### **Translationszentrum für Regenerative Therapien TLZ-RT**

2009 nahm Prof. Dr. Heike Walles vom Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB den Ruf an die Medizinische Fakultät nach Würzburg auf den Lehrstuhl für Tissue Engineering und Regenerative Medizin an, wo sie zeitgleich die Fraunhofer-Projektgruppe »Regenerative Medizin für die Onkologie« aufbaute. Die Projektgruppe wurde im Jahr 2014 positiv evaluiert und ging im vom Freistaat Bayern geförderten »Translationszentrum für Regenerative Therapien und Muskuloskeletale Erkrankungen« auf. Seit 2014 leitet Prof. Dr. Heike Walles das Translationszentrum als Würzburger Institutsteil des Fraunhofer IGB.

Zum 1. August 2017 wurde das Zentrum nun in das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC mit dem neuen Kurznamen »TLZ-RT« (Translationszentrum für Regenerative Therapien) integriert.

Mehr Informationen unter  
[www.regenerative-therapien.fraunhofer.de](http://www.regenerative-therapien.fraunhofer.de)

# ORGANISATION



**TLZ-RT**  
Prof. Dr. Heike Walles



**Attract 3DNanoZell**  
Prof. Dr. Doris  
Heinrich



**Vertrieb &  
Marketing**  
Dr. Victor Trapp



**ISC International**  
Dr. Michael Popall



**Werkstoffchemie**  
Dr. Martin Peters



**Anwendungstechnik**  
Gerhard Domann



**Dienstleistungen**  
Dr. Jürgen Meinhardt



**FZEB**  
Dr. Henning Lorrmann



**CeSMA**  
Dr. Thomas Hofmann

## CLUSTER

## ZENTREN



**Institutleiter**  
Prof. Dr. Gerhard SEXTL



**Verwaltungsleiter (komm)**  
Dr. Thomas Hofmann



**Leiter HTL**  
PD Dr. Friedrich  
Raether



**Geschäftsführer IWKS**  
Prof. Dr. Rudolf  
Stauber

## STELLVERTRETENDE INSTITUTSLEITUNG UND GESCHÄFTSFÜHRUNG



**Einkauf**  
Alexandra Schott



**Controlling**  
Patrick Kübert



**Zentrale Dienste**  
Michael Martin



**Marketing &  
Kommunikation**  
Marie-Luise Righi

## ADMINISTRATION

# KURATORIUM

## **PROF. DR.-ING. EGBERT LOX**

### **Vorsitzender des Kuratoriums**

Senior Vice President Government Affairs  
Umicore | Brüssel | Belgien

## **DIPL.-ING. PETER E. ALBRECHT**

Principal Director Operations  
European Patent Office | München

## **PROF. DR. MARTIN BASTIAN**

Stellvertretender Vorsitzender des Kuratoriums  
Institutsdirektor  
SKZ – Das Kunststoff-Zentrum | Würzburg

## **PROF. DR. PETER BEHRENS**

Geschäftsführende Leitung  
Institut für Anorganische Chemie  
Leibniz Universität Hannover

## **PROF. DR. TIM HOSENFELDT**

Senior Vice President  
Oberflächentechnik  
Schaeffler Technologies AG | Herzogenaurach

## **PROF. DR. HUBERT JÄGER**

Technische Universität Dresden  
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik

## **PROF. DR. STEFAN LEIBLE**

Präsident der Universität Bayreuth

## **PD DR. SC. LOTHAR MENNICKEN**

Referent und stellv. Referatsleiter – Referat 215  
Bundesministerium für Bildung und Forschung | Bonn

## **DR. PETER NAGLER**

Head of International Innovation  
Evonik Industries AG | Hanau-Wolfgang

## **HENRY R. J. RAUTER**

Geschäftsführender Gesellschafter  
VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG  
Bad Säckingen

## **GUIDO VERHOEVEN**

General Manager  
SIM-Flanders vzw | Zwijnaarde | Belgien

## **MR DR. STEFAN WIMBAUER**

Leiter des Referats 43  
Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien,  
Energie und Technologie | München

## **DR. DETLEF WOLLWEBER**

Wuppertal

## **STÄNDIGE GÄSTE IM KURATORIUM**

### **PROF. DR. PETER ELSNER**

Vorsitzender Fraunhofer-Verbund MATERIALS

### **PROF. DR. ALFRED FORCHEL**

Präsident der Universität Würzburg

### **PROF. DR. HEIKO ZIMMERMANN**

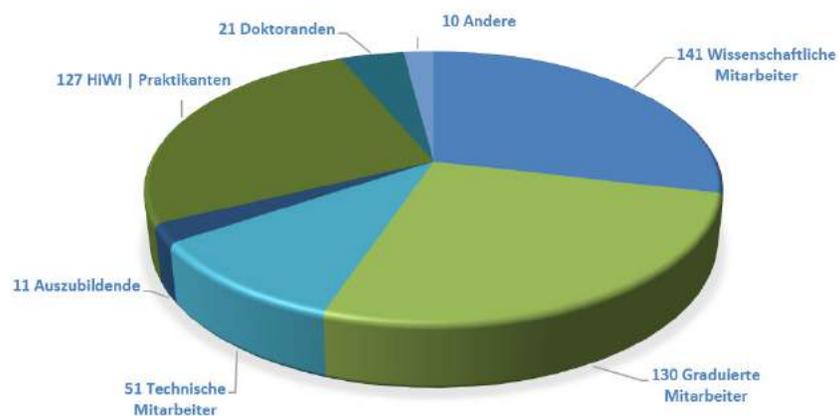
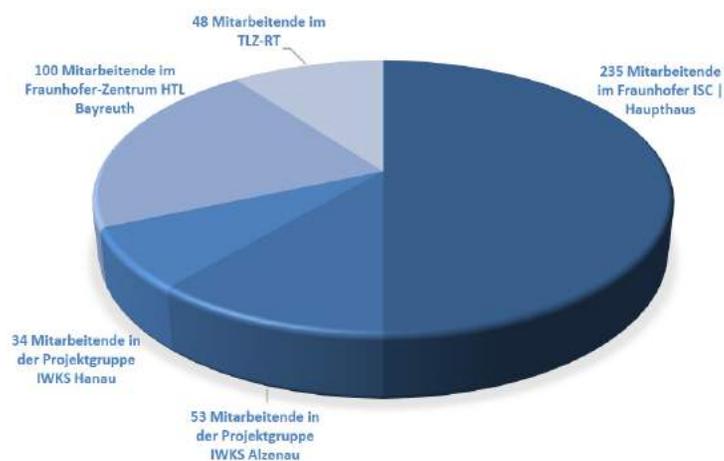
Institutsleitung Fraunhofer IBMT | Sulzbach



# ZAHLEN | DATEN | FAKTEN

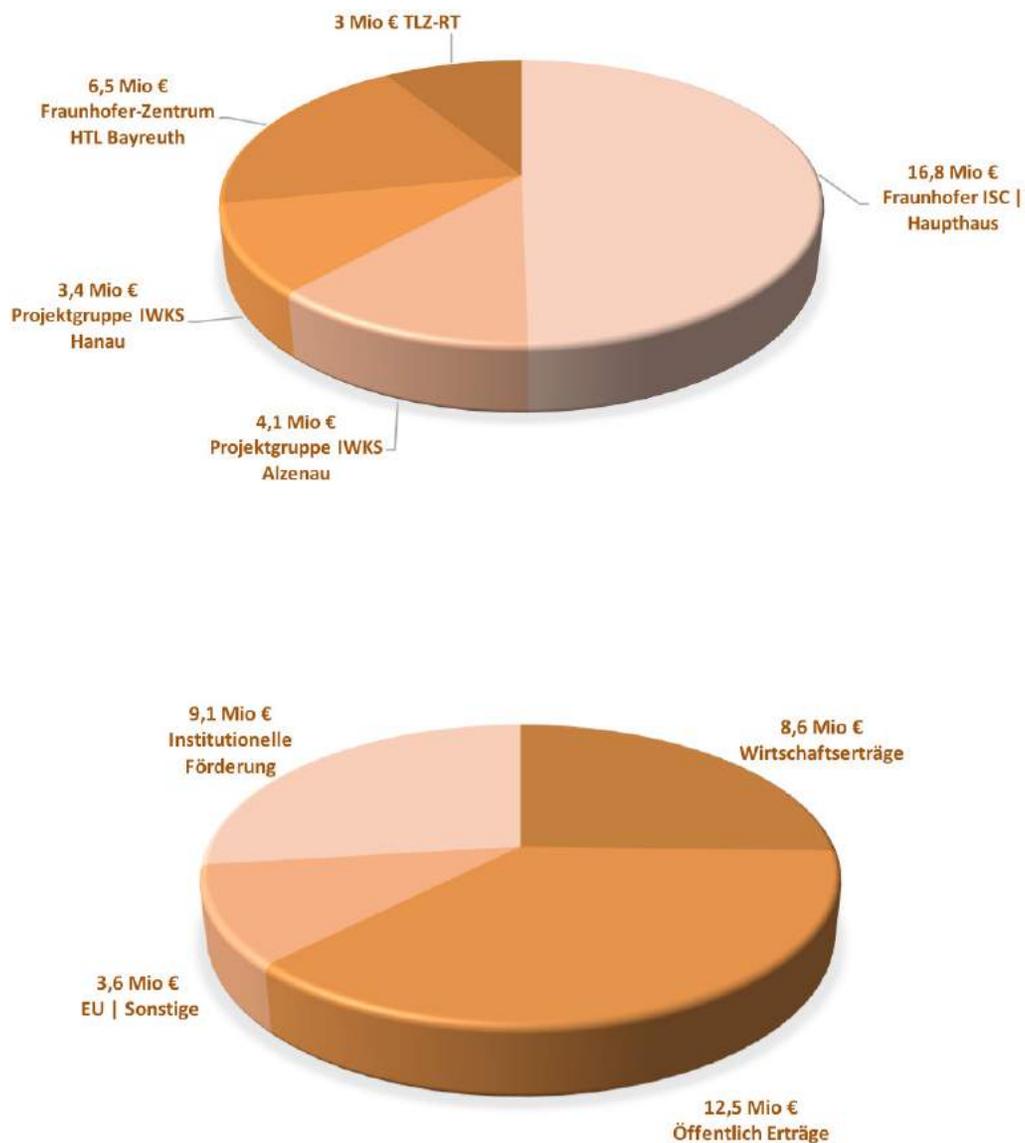
## Anzahl der Festangestellten weiter steigend

Im Jahr 2017 ist die Zahl der Mitarbeitenden in der ISC-Gruppe auf 481 weiter angestiegen. Neben einem maßvollen Wachstum im Stammhaus und im Fraunhofer-Zentrum HTL Bayreuth wurden mit der Integration des Fraunhofer-Translationszentrums für Regenerative Therapien TLZ-RT Mitte des Jahres 47 Fraunhofer-Mitarbeiter in das ISC übernommen.



## Finanzierung

Die Finanzierungsstruktur des Fraunhofer ISC entspricht im Mittel dem idealen Fraunhofer-Modell von weniger als einem Drittel Grundfinanzierung und mehr als zwei Dritteln Auftragsforschung mit Erträgen aus der Industrie sowie von öffentlichen Projektträgern. Die Aufbaubereiche – Projektgruppe IWKS und Fraunhofer-Translationszentrum TLZ-RT – weichen von dieser Struktur planmäßig zugunsten des weiteren Ausbaus ab.



# RÜCKBLICK



## 3. APRIL 2017

### **Beginn der Umbaumaßnahmen am überhohen Technikum im Neubau TKIII des Fraunhofer ISC**

Mit der Angliederung des Translationszentrums für Regenerative Therapien TLZ-RT – zuvor Teil des Fraunhofer IGB – an das Fraunhofer ISC geht ein entsprechender Raumbedarf einher. Daher begannen im April 2017 bereits Umbauarbeiten am überhohen Teil des Technikums III. Hier werden Betondecken eingezogen, sodass drei Geschosse mit gleicher Höhenlage wie die übrigen Stockwerke für maßgeschneiderte Biolabore entstehen.

## 5. APRIL 2017

### **DGZfP-Seminar zu Gast am Fraunhofer ISC**

Anfang April war die Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung mit ihrem Seminar »Mikrowellen- und Terahertz-Prüftechnik in der Praxis« zu Gast am Fraunhofer ISC in Würzburg. Das eintägige Seminar, das ungewöhnliche Einblicke in industrielle Anwendungen bot, fand in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern, und dem Süddeutschen Kunststoffzentrum SKZ, Würzburg, statt.

## 5. APRIL 2017

### **Fraunhofer-Projektgruppe IWKS:**

#### **Feierliche Eröffnung der Ausstellung »Weniger ist mehr-Ressourceneffizienz« in der Stadtbibliothek Alzenau**

Vom 5. bis 28. April gastierte die Wanderausstellung »Weniger ist mehr – Ressourceneffizienz« in der Stadtbibliothek Alzenau. Als Regionalpartner des Ressourceneffizienz-Zentrums Bayern gestaltete die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS die feierliche Eröffnung mit Prof. Dr. Gerhard Sextl, Institutsleiter des Fraunhofer ISC, und Dr. Alexander Buckow, Geschäftsbereichsleiter Funktionswerkstoffe der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS, liegt es am Herzen, nicht zuletzt durch solche Aktionen ein besonderes Bewusstsein zu schaffen für den Wert der Seltenen Erden und deren Recycling. Die Wanderausstellung war genau diesen kritischen Materialien gewidmet und informierte durch praktische Beispiele darüber, wie z. B. Produktionsverfahren effizienter gestaltet werden können.

## 24. MAI 2017

### **Fraunhofer-Projektgruppe IWKS:**

#### **Spatenstich für neues Fraunhofer-Forschungsgebäude in Alzenau**

Am 24. Mai 2017 wurde das Startsignal für den Fraunhofer-Neubau zur Erweiterung des Standorts der Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS in Alzenau durch Bayerns Wirtschaftsministerin Ilse Aigner gegeben. Das neue, siebeneckige Forschungsgebäude mit rund 2400 m<sup>2</sup> Nutzfläche wird Büro-, Labor- und Technikumsräume enthalten und Platz für rund 80 Mitarbeiter bieten. Angestrebt wird eine Vorzertifizierung in Gold nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen des Bundes. Federführend für den Bau ist das Planungsbüro BHBVT in Berlin, das sich bei der EU-weiten öffentlichen Ausschreibung 2015 erfolgreich gegen rund 30 Architekturbüros durchgesetzt hatte.

## 24. MAI 2017

### **Center Smart Materials CeSMA:**

#### **SilverStar Förderpreis 2017 für innovativen Druckmessstrumpf**

Anlässlich des Diabetes-Kongresses der Deutschen Diabetes Gesellschaft wurde am 24. Mai 2017 in Hamburg der SilverStar Förderpreis für besondere Projekte verliehen, die zu einer Verbesserung der Lebensqualität älterer Menschen mit Diabetes beitragen. Der Preis ist mit insgesamt 25 000 Euro dotiert und wurde 2017 an drei Projekte vergeben. Einer der Preisträger war das Center Smart Materials CeSMA des Fraunhofer ISC in Würzburg für einen innovativen Druckmessstrumpf, der mit einem integrierten Sensorsystem Diabetiker vor zu hoher Druckbelastung am Fuß warnt und sie so im Alltag unterstützen soll. Das anteilige Preisgeld in Höhe von 10 000 Euro wird CeSMA zur Weiterentwicklung des Druckmessstrumpfs nutzen, um größere Anwendertests durchzuführen.



#### 14. JUNI 2017

##### **Fraunhofer-Projektgruppe IWKS: Spatenstich für neues Fraunhofer-Forschungsgebäude in Hanau**

In unmittelbarer Nähe zum Industriepark Hanau-Wolfgang wurde im neu ausgewiesenen Fraunhofer-Science-Park am 14. Juni 2017 mit einem Spatenstich durch den hessischen Wissenschaftsminister Boris Rhein der Neubau für die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS am Standort Hanau eingeleitet. Das Land Hessen stellt 15 Mio Euro für den Neubau zur Verfügung, ergänzt durch Bundesmittel in Höhe von 13,5 Mio Euro. Der Neubau wird über eine Nutzfläche von knapp 2600 m<sup>2</sup> verfügen und bietet Platz für 80 hochwertig ausgestattete Arbeitsplätze in Büro-, Labor- und Technikräumen. Das Gelände umfasst rund 17 000 Quadratmeter und bietet damit genügend Raum für die aktuelle Ausbauphase, sowie für zukünftige Erweiterungen.

Beim Bau wird eine Vorzertifizierung in Silber nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen des Bundes angestrebt. Das Besondere am Gebäude sind die »Forscherstraße« für eine unkomplizierte Anbindung aller Funktionsbereiche und das modulare Gesamtkonzept, das spätere Erweiterungen erleichtert. Verantwortlich für den Bau ist das Planungsbüro hammeskrause architekten in Stuttgart, das sich bei der EU-weiten öffentlichen Ausschreibung 2015 erfolgreich durchgesetzt hat.

#### 4. JULI 2017

##### **Center Smart Materials CeSMA: Clusterworkshop »Ergonomie in der Produktion« am Fraunhofer ISC**

Im gemeinsamen Workshop »Ergonomie in der Produktion – Herausforderungen und technische Lösungen« des bayerischen Clusters Mechatronik & Automation und des Center Smart Materials CeSMA des Fraunhofer ISC beleuchteten die Referenten aus Forschung, Industrie, Anwendung und Berufsgenossenschaft das Thema Ergonomie aus ihren jeweils ganz verschiedenen Blickwinkeln. Rund 30 Teilnehmer informierten sich über Best-Practice-Beispiele und intelligente Lösungen für mehr Ergonomie am Arbeitsplatz. Dr. Bernhard Brunner, der Leiter der Abteilung Applikationstechnik des CeSMA, informierte in seinem Vortrag »Integrierte Mensch-Maschine-Messsysteme« über die wachsenden Möglichkeiten von intelligenten Sensorsystemen, die Fehlbelastungen am Arbeitsplatz aufspüren und eine Grundlage für präventive Maßnah-

men bieten. Weitere Vortragende waren Dr. Isabella Marx von der Berufsgenossenschaft VBG, Dr. Andreas Nuber von Wölfel Beratende Ingenieure, Geschäftsführer Edwin Lotter von der LP Montagetechnik GmbH, Fabian Schröter von Automobilhersteller BMW AG und Bernd Finkenberger von der Ergo-Tec GmbH.

#### 5. JULI 2017

##### **Fraunhofer-Projektgruppe IWKS: Hessens Wirtschafts- und Energieminister Tarek Al-Wazir zu Besuch**

Hessens Wirtschafts- und Energieminister Tarek Al-Wazir besuchte am 5. Juli 2017 den Standort Hanau und informierte sich vor Ort über aktuelle und geplante Tätigkeiten der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS, die durch das Land Hessen umfangreiche Fördermittel erhält. Eine anschließende Führung durch die Labore der Einrichtung vermittelte einen Eindruck von den umfangreichen Forschungsarbeiten am Standort Hanau, an dem in den Bereichen Magnetwerkstoffe, Energiematerialien und Leichtbau geforscht und gearbeitet wird.

#### 5. JULI 2017

##### **Fraunhofer-Projektgruppe IWKS: Workshop für Doktoranden der Universität Gießen**

Im Rahmen einer Exkursion fand im Forschungsgebäude in Alzenau ein Workshop zum Thema »GRK Substitutionsmaterialien« für eine Gruppe Doktoranden der Universität Gießen statt. Die Förderung der nächsten Generation von Wissenschaftlern ist neben dem eigentlichen Forschungsauftrag ein Bestreben der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS. So organisierte die Projektgruppe IWKS, vertreten durch Dr. Gert Homm (Abteilungsleitung Urban Mining) und Dr.-Ing. Thorsten Hartfeil (Abteilung Trenn- und Sortiertechnologien), diesen Workshop für 18 Doktoranden. Besichtigt wurden im Rahmen einer Führung u. a. die Technikumshalle mit der Elektrohydraulischen Zerkleinerungsanlage und die NUKEM-Hallen I und II mit dem Schwerpunkt Magnetlinie.



## 7. JULI 2017

### Erstes Alumni-Treffen des Studiengangs Funktionswerkstoffe

Zehn Jahre ist es her, dass der Studiengang Funktionswerkstoffe ins Leben gerufen wurde. Ein guter Grund, mit einem ersten Alumni-Treffen Rückschau zu halten. So kamen am 7. Juli 2017 gut 100 Teilnehmer/-innen zum ersten Treffen dieser Art an das Fraunhofer ISC. Das Treffen wurde von der Alumni-Referentin der Universität Würzburg, Michaela Thiel, organisiert. Nach der Begrüßung durch Institutsleiter Prof. Dr. Gerhard Sextl in seiner Eigenschaft als Mitbegründer des Studiengangs und Lehrstuhlinhaber an der Universität Würzburg, stellten vier »Ehemalige« des Studiengangs ihre Berufslaufbahn nach erfolgreichem Abschluss vor. Unter ihnen auch Manuel Röder aus dem Fraunhofer FuE-Zentrum für Elektromobilität Bayern FZEB des Fraunhofer ISC. Ebenfalls mit dabei waren Dr. Markus Jung, jetzt bei Heraeus Medical Components, Felix Neubauer, jetzt bei der Lewandowski GmbH, und Anton Sarwanidi, jetzt bei der Robert Bosch GmbH. Nach dem Impulsvortrag »Die sogenannte Dilemma-Situation des selbstfahrenden Kraftfahrzeugs – ein Scheinproblem?« von Prof. Nina Nestler (Universität Bayreuth), beendete Prof. Sextl das Treffen mit einer »Reise durch die Vergangenheit«.

## 19. JULI 2017

### Internationales Zentrum für Kulturgüterschutz und Konservierungsforschung IZKK: Förderung für weitere drei Jahre

Bereits seit knapp zehn Jahren bearbeitet das Internationale Zentrum für Kulturgüterschutz und Konservierungsforschung IZKK in der Außenstelle Bronnbach des Fraunhofer ISC vielbeachtete Forschungsprojekte zum Erhalt von wertvollen nationalen und internationalen Kunst- und Kulturschätzen und richtete in den letzten drei Jahren mehr als 50 Veranstaltungen aus für ein breit gefächertes Publikum. Sabrina Rota, Leiterin des IZKK, gab im Kreistag Main-Tauber am 19. Juli 2017 einen Überblick über die vergangenen und zukünftigen Aktivitäten. Den Mehrwert für die Region und das Kloster Bronnbach würdigte der Kreistag mit der Zusage für weitere Förderung in den nächsten Jahren. Der Kreistag bezeichnete die Ansiedlung des Zentrums als »Glücksfall« und wertete das IZKK als wertvolle Bildungs- und Qualifizierungseinrichtung, die zur Imagesteigerung und zu einer größeren Bekanntheit der Region und des Klosters Bronnbach beitrage.

## 26. JULI 2017

### Fraunhofer-Zentrum HTL: Spatenstich für Faserpilotanlage in Bayreuth

Am Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL in Bayreuth entsteht eine europaweit einzigartige Faserpilotanlage. Der Spatenstich für den Neubau, der im Technologiepark Bayreuth neben dem bestehenden Gebäude des Fraunhofer-Zentrums HTL geplant ist, wurde am 26. Juli 2017 mit Bayerns Wirtschaftsministerin Ilse Aigner gefeiert. Mit der Faserpilotanlage werden keramische Verstärkungsfasern hergestellt, die für neue Hochleistungswerkstoffe benötigt werden. Die Inbetriebnahme ist für Anfang 2019 geplant. Die Gesamtkosten betragen 20 Mio Euro, wovon der Bund und der Freistaat je ca. 8 Mio Euro und die Fraunhofer-Gesellschaft die restlichen knapp 4 Mio Euro tragen. Die Nutzfläche der Faserpilotanlage umfasst rund 1500 m<sup>2</sup>. Den Kernbereich bildet eine bis zu 11 m hohe Technikumshalle für die Spinntürme und die Fertigungslinien. Für die planerische Umsetzung der Faserpilotanlage ist das Leipziger Büro KSG GmbH und das Dresdener Büro ZWP Ingenieur-AG verantwortlich.

Bei der Gelegenheit übergab Staatsministerin Ilse Aigner auch den Zuwendungsbescheid für ein Förderprojekt, mit dem die Entwicklung von faserverstärkten Keramiken für den Einsatz in Gasturbinen vorangetrieben werden soll. Das Projekt hat eine Laufzeit von drei Jahren. Das Fraunhofer-Zentrum HTL erhält dafür eine Förderung von 2 Mio Euro.

## 1. AUGUST 2017

### Translationszentrum für Regenerative Therapien: Zuwachs für Forschungsbereich Gesundheit am Fraunhofer ISC

Zum 1. August 2017 integrierte das Fraunhofer ISC das von Prof. Dr. Heike Walles geleitete und an der Würzburger Universitätsklinik etablierte »Translationszentrum Regenerative Therapien für Krebs- und Muskuloskeletale Erkrankungen«, bisher Institutsteil des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, Stuttgart. Mit der Eingliederung wurde der bisher verwendete Kurzname »TZKME« in »TLZ-RT« (Translationszentrum für Regenerative Therapien) geändert. Das Fraunhofer ISC baut damit seine FuE-Tätigkeiten im Bereich der Material- und Verfahrensentwicklung für Gesundheit, Me-



dizinprodukte und zellbasierte regenerative Therapien stark aus und wächst um 47 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Ziel des Translationszentrums ist die Entwicklung von neuartigen Materialien und Verfahren, die neue Therapieformen möglich machen. Das interdisziplinäre Team aus Naturwissenschaftlern, Biotechnologen, Materialforschern und Medizinerinnen arbeitet dabei vor allem an der schnellen Umsetzung der Forschungsergebnisse in die präklinische und klinische Anwendung. Gemeinsam mit dem Fraunhofer ISC und dem Universitätsklinikum Würzburg soll nun die zell- und zellgewebebasierte Entwicklung von neuen Therapien für die Behandlung von Krankheiten und Funktionsstörungen des menschlichen Körpers vorangetrieben werden.

## 2. AUGUST 2017

### Fraunhofer-Projektgruppe IWKS:

#### Erstes Brennstoffzellen-Dienstfahrzeug übergeben

Für das Projekt »H2anau – Wasserstoff bewegt« wurden sieben Brennstoffzellenfahrzeuge für die Projektpartner, darunter auch die Projektgruppe IWKS, angeschafft. Gefördert wird das Projekt vom Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung und dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung. Bei der Übergabe des Fahrzeugs an die Projektgruppe IWKS im Industriepark Hanau-Wolfgang war auch der Hessische Minister für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung Tarek Al-Wazir anwesend. Das IWKS wird im Rahmen des Projekts den Energieverbrauch in Abhängigkeit von Fahrverhalten, Tankzyklen (Wasserstoff und elektrisches Aufladen), der jeweiligen Nutzung des Fahrzeugs und äußeren Einflüssen (Wetter) ermitteln, um die Antriebskombination aus Brennstoffzelle und Batterie zu validieren.

## 10. UND 11. AUGUST 2017

### Zertifizierung des Center of Device Development CeDeD

Der Gerätebau des Center of Device Development in der Außenstelle Bronnbach hat im August ohne jede Abweichung die Umstellung der Zertifizierung von der bisherigen DIN EN ISO 9001:2008 auf die neue ISO 9001:2015 erfolgreich bestanden. Die neue Norm hatte einige Änderungen mit sich gebracht, die Umstellung war von CeDeD deshalb mit großer Sorgfalt vorbereitet und mit Spannung erwartet worden. Nach

der reibungslosen Umsetzung dürfen nun die Geräte »made in Bronnbach« auch das aktuelle Zertifikat tragen.

## 11. AUGUST 2017

### Fraunhofer-Projektgruppe IWKS:

#### 15. Tage der Industriekultur Rhein Main 2017 – Führung

Am 11. August hatten die Teilnehmer der »15. Tage der Industriekultur Rhein Main 2017« die Gelegenheit, einen Blick hinter die sonst verschlossenen Türen der Labore der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS in Alzenau zu werfen.

Insgesamt fast 60 Personen nahmen an den 1,5-stündigen Rundgängen teil und erfuhren mehr über das Thema Ressourcenstrategie und Wertstoffkreisläufe.

Im Rahmen einer Führung konnten die Besucher auch die Laborräume in der Brentanostraße sowie in der Industriestraße besichtigen. Gezeigt wurden u. a. die NUKEM-Hallen I und II mit den Themen Magnetwerkstoffe, Energiematerialien und Leichtbau und die induktiv beheizte Vakuumschmelz- und Gießanlage für das Aufschmelzen von Legierungen aus hochschmelzenden Edelmetallen oder Sonderwerkstoffen.

## 28. SEPTEMBER 2017

### Fraunhofer-Projektgruppe IWKS:

#### SANTO-Schülerprojekt startet in die 9. Runde

Am 28. September empfing die Industrie- und Handelskammer Aschaffenburg zum neunten Mal Unternehmen und Oberstufenschüler aus dem Landkreis. Unter anderem nahmen die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS aus Alzenau sowie 17 weitere Unternehmen und über 100 Schüler aus der Region an der Auftaktveranstaltung teil. An der SANTO Schülerakademie für Naturwissenschaften und Technik nehmen Gymnasien, Unternehmen und die Hochschule Aschaffenburg teil. Das Projekt wird durch die IHK koordiniert und soll Schülern in der Oberstufe Einblicke in die Studien- und Berufswelt der naturwissenschaftlich-technischen Fächer ermöglichen. An der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS wurden in dieser SANTO-Runde chemische und physikalische Verfahren betrachtet, mit denen zum Beispiel wertvolle Metalle aus Elektronikschrott recyceln werden können.



## 11. UND 12. OKTOBER 2017

### Workshop »Competitiveness in Lithium Industry«

Am 11. und 12. Oktober fand der Workshop »Competitiveness in Lithium Industry« am Fraunhofer ISC statt. Hauptthema der Veranstaltung war der Rohstoff Lithium, ein Schlüsselement für Glas und Keramik, vor allem aber auch für die Energiewende und die Elektromobilität. Das Event bot einen Rahmen für Diskussion, Austausch und Information längs der Wertschöpfungskette des Rohstoffes Lithium. Namhafte Vertreter aus Wirtschaft und Industrie stellten zudem aktuelle Lithium-Projekte vor.

Die Veranstaltung wurde von EIT RawMaterials in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer ISC, dem BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), der Universität von Lothringen und der Eramet Group organisiert. Rund 100 Teilnehmer nahmen an den Vorträgen und Führungen durch die Labore des Fraunhofer FuE Zentrums Elektromobilität Bayern FZEB teil.

## 17. OKTOBER 2017

### Fraunhofer-Zentrum HTL:

#### Workshop »Zerstörungsfreie Bauteilprüfung mittels bildgebender Verfahren«

Im Rahmen des Workshops »Zerstörungsfreie Bauteilprüfung« erhielten die Teilnehmer einen detaillierten Einblick in Theorie und praktische Anwendung von verschiedenen aktuellen bildgebenden zerstörungsfreien Prüfverfahren für die Qualitätssicherung und Schadensanalyse von Bauteilen. Dabei wurden anhand von Beispielen Möglichkeiten und Grenzen der Verfahren vorgestellt und diskutiert. Als Fachreferenten konnte das Zentrum HTL die Entwicklungsleiter von Herstellerfirmen gewinnen. Sie stellten die Theorie der jeweiligen Verfahren vor und demonstrierten die Anwendung anhand von Probemessungen mit vor Ort befindlichen Prüfvorrichtungen. Themen des Workshops waren: Prinzip der Zerstörungsfreien Prüfmethodik, Wasser-/Luftgekoppelter Ultraschall, Thermografie, Terahertztechnik, Röntgendurchleuchtung, Computertomografie, Vergleich der Verfahren sowie material-/bauteilspezifische Anwendungen.

## 9. UND 10. NOVEMBER 2017

### »Particle-Based Materials Symposium«

Materialien mit dem Einsatz von Partikeln gezielt zu funktionalisieren war das Thema der Veranstaltung »Particle-Based Materials Symposium«, die am 9. und 10. November 2017 am Leibniz-Institut für Neue Materialien LINM stattfand. In Beschichtungen, Materialsystemen oder Fasern eingearbeitet lassen sich Partikel vielfältig einsetzen. Das Symposium widmete sich schwerpunktmäßig den Materialeigenschaften, die mit dem Einsatz von Partikeln gezielt angepasst und kaum durch alternative Methoden erreicht werden können. Dabei waren vor allem Anisotrope, komplexe Partikel, Nanopartikel und Suprapartikel von großem Interesse.

Das Symposium wurde von Prof. Dr. Tobias Kraus, Leiter Strukturbildung am Leibniz-Institut für Neue Materialien, Dr. Karl Mandel, Leiter Partikeltechnologie am Fraunhofer ISC, Prof. Dr. Robin Klupp-Taylor, Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik LFG an der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg sowie Dr. Alexander Kuhne, Funktionale Polymere und Partikel am Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e.V. gemeinsam organisiert und folgte auf das Pilotsymposium im November 2016 am Fraunhofer ISC. Die neue Veranstaltungsreihe bietet die Möglichkeit, das wissenschaftliche Netzwerk rund um die Partikeltechnologie weiter auszubauen.

## 11. NOVEMBER 2017

### Filmteam vom Sender 3Sat im Haus

#### »Leben mit neuem Herzen«

Ein Filmteam des TV-Senders 3Sat war in den Biolabors und im Robotiklabor des Technikum III unterwegs, um die Zukunftsperspektiven für Herztransplantationen zu beleuchten. Das Team stellte einen Beitrag über 60 Jahre Herztransplantation zusammen, in dem auch die Arbeiten des TLZ-RT (Automatisierung, 3D Hautmodelle und komplexe Implantate) nicht fehlen sollten. Aufgenommen wurden Zellkulturen in den Sterilbanken sowie das Robotiklabor, in dem eine automatisierte Partikelherstellung und Zellkultivation aufgebaut wird. Prof. Dr. Heike Walles gab ein Interview über die aktuellen Forschungsarbeiten zum Tissue Engineering und erläuterte das ferne Ziel, künftig aus körpereigenen Humanzellen Implantate herzustellen, die dann nur noch ein geringes Abstoßungsrisiko bergen.

Video im Netz





### NOVEMBER 2017

#### **Bund-Länder-Ausschuss für die Fraunhofer-Gesellschaft gibt grünes Licht für Umbau der »Alten Augenklinik«**

Mit der Integration des Fraunhofer-Translationszentrums Regenerative Therapien in das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC im August und einem erweiterten Nutzungs- und Forschungskonzept zur Stammzellprozesstechnik wurde der Weg für den Umbau der »Alten Augenklinik« der Universität Würzburg geebnet. Das Vorhaben einer baulichen Erweiterung für die langfristige Etablierung der zukunftsweisenden Forschung und Entwicklung des Fraunhofer ISC im Bereich Gesundheit kann 2018 gestartet werden. In seiner Novembersitzung beschloss das für die strategischen Baumaßnahmen zuständige Gremium von Bund und Ländern, die Finanzmittel für die Erweiterung des Fraunhofer ISC in Würzburg freizugeben.

### 13. UND 14. NOVEMBER 2017

#### **Fraunhofer-Zentrum HTL: Workshop »Thermoprozesstechnik – Ergebnisse aus dem FuE-Projekt EnerTHERM«**

Am 13. und 14. November berichtete das Fraunhofer-Zentrum HTL im Rahmen eines Workshops über die Ergebnisse des FuE-Projekts EnerTHERM. Das fünfjährige Projekt, das mit 9,5 Mio Euro vom Bayerischen Wirtschaftsministerium gefördert worden war, stand kurz vor dem Abschluss. Sein Ziel war es, Methoden und Materialien zu entwickeln, mit denen die Energie- und Kosteneffizienz industrieller Wärmebehandlungsverfahren signifikant gesteigert werden kann, ohne die Produktqualität zu beeinträchtigen. Unter anderem wurden neue Hochtemperaturmess- und Computersimulationsverfahren sowie Isolations- und Fügmaterialien für Thermoprozesse entwickelt.

Der Workshop war in zwei Teile gegliedert. Der Schwerpunkt »Prozessoptimierung« richtete sich in erster Linie an industrielle Anwender von Wärmebehandlungen in der Metall-, Keramik- und Feuerfestindustrie. Der zweite Schwerpunkt lag auf »Ofenkomponenten« für Ofenbauer und Zulieferer.

### 23. NOVEMBER 2017

#### **Evaluierung Fraunhofer-Projektgruppe IWKS**

Im November 2017 fand am Standort Alzenau der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS eine Evaluierung statt. Vorträge, Präsentationen und eine Führung gaben den Evaluatoren einen Eindruck von den Technologien vor Ort. So wurden am Beispiel bunter Bausteine die Funktionen der neuen Sortierstraße demonstriert. Näheres zur Sortieranlage können sie im Projektteil auf Seite 55 lesen. Die Evaluatoren zeigten sich zufrieden und fanden neben Lob auch nützliche Hinweise für das weitere Vorgehen.

### 28. NOVEMBER 2017

#### **Fraunhofer FuE-Zentrum für Elektromobilität Bayern FZEB: Erfolgreiche Evaluierung**

Am 28. November 2017 wurde das Fraunhofer-Zentrum Elektromobilität Bayern FZEB geprüft. Die Evaluatoren bewerteten die Themenfelder insgesamt sehr positiv und als fokussiert. Auch die strategische Ausrichtung, die strukturelle Aufstellung, die Personalstruktur und die Infrastruktur erhielten positives Feedback. Die Entwicklung seit 2014 zeigte zudem eine sehr gute wirtschaftliche Prognose. Als ausbaufähig wurden Publikationen und die universitäre Zusammenarbeit genannt. Vorgestellte Arbeiten waren unter anderem die Core-Shell-Beschichtung von LIB-Materialien mit Fokus auf wässrigem Schlicker und Hochvoltssysteme, Schutzschichten für Lithium-Anoden sowie Polymer-Elektrolyte für flexible Festkörperbatterien. Als Highlight wurde das Projekt SoCUS vorgeführt (Projektteil Seite 27). Vorgestellt wurde außerdem das Mini-Environment zur trockenen Zellfertigung in regulierter Umgebung, das im Dezember 2017 in Betrieb genommen und getestet wurde.



**29. NOVEMBER 2017**

**Nanoparticle Kitchen auf dem Alumni Summit der Fraunhofer-Gesellschaft präsentiert**

Dr. Karl Mandel war eingeladen, auf dem im Rahmen des Fraunhofer Alumni Summit stattfindenden Science Slam über den Aufbau der »Nanoparticle Kitchen« zu berichten. Das war die Premiere für einen etwas anderen Videoclip über Know-how und Infrastruktur am Fraunhofer ISC zur Herstellung von funktionalisierten Nanopartikeln im Pilotmaßstab. Die unkonventionelle Darstellung sorgte für Aufsehen und viel positives Feedback auf der Veranstaltung. Der Aufbau von großvolumiger Synthese mit integrierter Analytik zur Prozesssteuerung, halbkontinuierlicher Separation sowie eine Vielzahl von speziellen Geräten zur Funktionalisierung konnte mithilfe des EU-Projekts CoPilot am Fraunhofer ISC aufgebaut werden. Weitere Details lesen sie im Projektteil auf Seite 49.

Video im Netz





### 1. DEZEMBER 2017

#### Grünes Licht für den Aufbau des zukünftigen Projektzentrums Stammzellprozesstechnik

Zum 1. Dezember 2017 ging in Würzburg das Forschungsprojekt »Prototypische Materialentwicklung für Stammzellanwendungen in Bioreaktoren« der Fraunhofer-Gesellschaft an den Start. Das von den beiden Fraunhofer-Instituten für Silicatforschung ISC und für Biomedizinische Technik IBMT initiierte und gemeinsam betriebene Projekt ist der Auftakt zum Aufbau einer Stammzellprozesstechnik in Würzburg und soll im weiteren Verlauf zu einem Projektzentrum weiterentwickelt werden. Dieses Projektzentrum soll mittelfristig die Lücke zwischen der Entwicklung und Herstellung individualisierter Testsysteme für Wirkstoffe im Labor und dem technischen Einsatz in der Pharmaentwicklung durch die Entwicklung autonomer Zellproduktionsabläufe in Verbindung mit innovativen Materialien schließen. Damit wird das Testen von Wirkstoffen bei der industriellen Entwicklung neuer Arzneimittel revolutioniert.

### 23. JANUAR 2018

#### New Plastics Economy Prize für bioORMOCER®e in Davos

Zum Beginn des Weltwirtschaftsforums in Davos am 23. Januar 2018 präsentierte die 2016 gegründete New Plastics Economy – Initiative der weltweit renommierten Ellen MacArthur Stiftung die Gewinner der »Circular Materials Challenge« als Teil ihres Innovationspreises. Auf der Suche nach neuen Wegen, der rasant steigenden Ansammlung von Plastikmüll im Meer und der Umwelt entgegenzuwirken, wurden insgesamt fünf Projekte mit jeweils 200 000 Dollar ausgezeichnet. Mit dabei ist die Entwicklung der bioORMOCER®e von Dr. Sabine Amberg-Schwab vom Fraunhofer ISC. Das Würzburger Institut ist immer wieder ganz vorn dabei, wenn es um die Entwicklung nachhaltiger Materialien, Technologien und Produkte geht, die zur Lösung der großen weltweiten Herausforderungen beitragen können.

Derzeit arbeiten Amberg-Schwab und ihr Team gemeinsam mit der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS und weiteren Partnern im Rahmen des von der EU finanzierten Projekts HyperBioCoat an einem Verfahren, um aus pflanzlichen Lebensmittelresten die Ausgangsstoffe für bioORMOCER®e zu gewinnen, damit keine wertvollen landwirtschaftlichen Erzeugnisse in Konkurrenz zur Lebensmittelherstellung dafür verbraucht werden müssen.

## SoCUS – wie weit reicht's noch? Neues kostengünstiges System zur Messung des Batterieladezustands

Für Elektrofahrzeuge und andere mobile Geräte, die elektrische Energie benötigen, sind Batterien unverzichtbar. Damit der Nutzer zum Beispiel Reichweite und Nutzungsdauer einschätzen kann, werden derzeit aufwendige Batteriemanagementsysteme (BMS) benötigt, die den Ladezustand anhand der Kenngrößen Strom (Coulomb-Counting) und Spannung bestimmen. Da die Berechnungen des BMS auf Standardwerten beruhen, sind sie fehleranfällig. Insbesondere bei häufiger Teilladung und bestimmten Batteriezelltypen ist keine präzise Messung des Ladezustands möglich.

Der vom Fraunhofer ISC entwickelte, neuartige Ansatz erlaubt es, den Ladezustand mithilfe von Ultraschallpulsen zu messen. Hierbei wird die Dichte der negativen Anode – die sich mit dem Ladezustand der Zelle ändert – direkt gemessen und ausgewertet.

Diese Methode bietet mehrere Vorteile: Da ein direkter linearer Zusammenhang zwischen Ladezustand und Messsignal besteht, ist die Auswertung einfacher und genauer als die bestehender Technologien und kann sehr gut in bestehende Systeme integriert werden. Eine Auswerteeinheit kann zudem mehrere Batteriezellen gleichzeitig überwachen, sodass der Aufbau des Batteriesystems vereinfacht werden kann. Hinzu kommt, dass der Ladezustand nur bei Bedarf gemessen wird, eine permanente Kontrolle – die bei herkömmlichen Systemen auch im Ruhezustand notwendig ist – entfällt. Dies spart zusätzlich Energie und damit Kosten.

Da das Ultraschallsignal direkt mit den mechanischen Eigenschaften der Zelle korreliert, werden außerdem Alterungsprozesse besser berücksichtigt. So können genauere Aussagen über die vorhandene Restkapazität und damit die Leistungsfähigkeit getroffen werden.

Das neue Messverfahren eignet sich für nahezu alle Batterietypen, ist bislang jedoch vor allem für Lithium-Ionen-Batterien getestet worden. Da nach wie vor die Reichweite von Elektrofahrzeugen der Schlüsselfaktor für den weiteren Ausbau der Elektromobilität ist, wäre hier eine zuverlässige Erfassung des Batterieladezustands ein entscheidender Pluspunkt. Auch in der vergleichsweise neuen Drohnentechnologie, die zur Inspektion von Industrieanlagen, Windparks oder zur Bestellung von Agrarflächen eingesetzt wird, ist es wichtig, einschätzen zu können, ob die Laufzeit der Batterie bei großen Entfernungen für Hin- und Rückflug ausreicht.

**Das Projekt »SoCUS – Probing lithium-ion batteries' state-of-charge using ultrasonic transmission« wurde im Rahmen der Förderung für das Fraunhofer FuE-Zentrum Elektromobilität Bayern, Teil des Fraunhofer ISC, finanziert.**

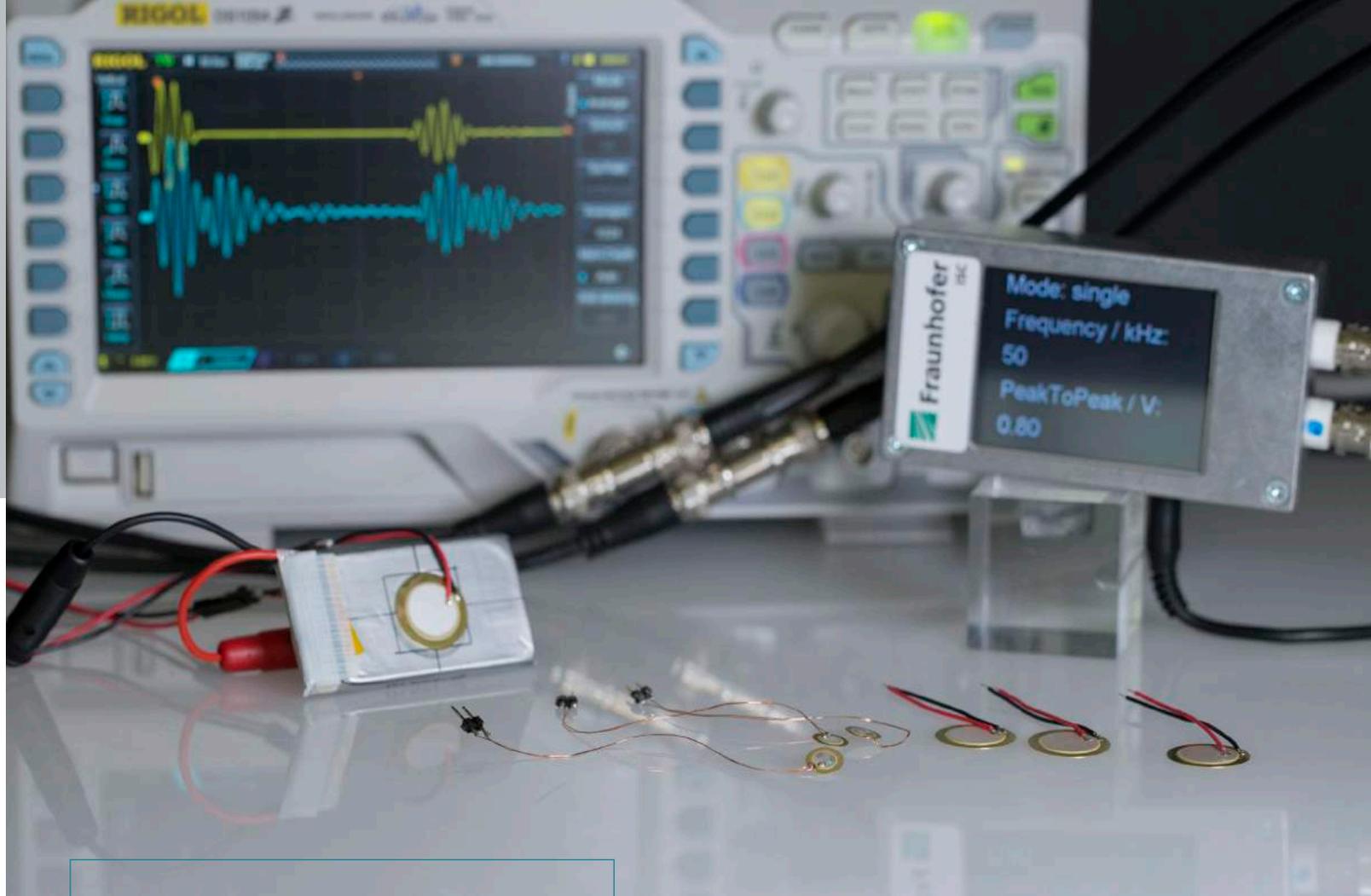
**Mehr Informationen**  
[www.fzeb.fraunhofer.de](http://www.fzeb.fraunhofer.de)

**Kontakt**  
**Dr. Henning Lormann**  
**Tel +49 931 4100-519**

Gefördert durch



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie  
und Technologie

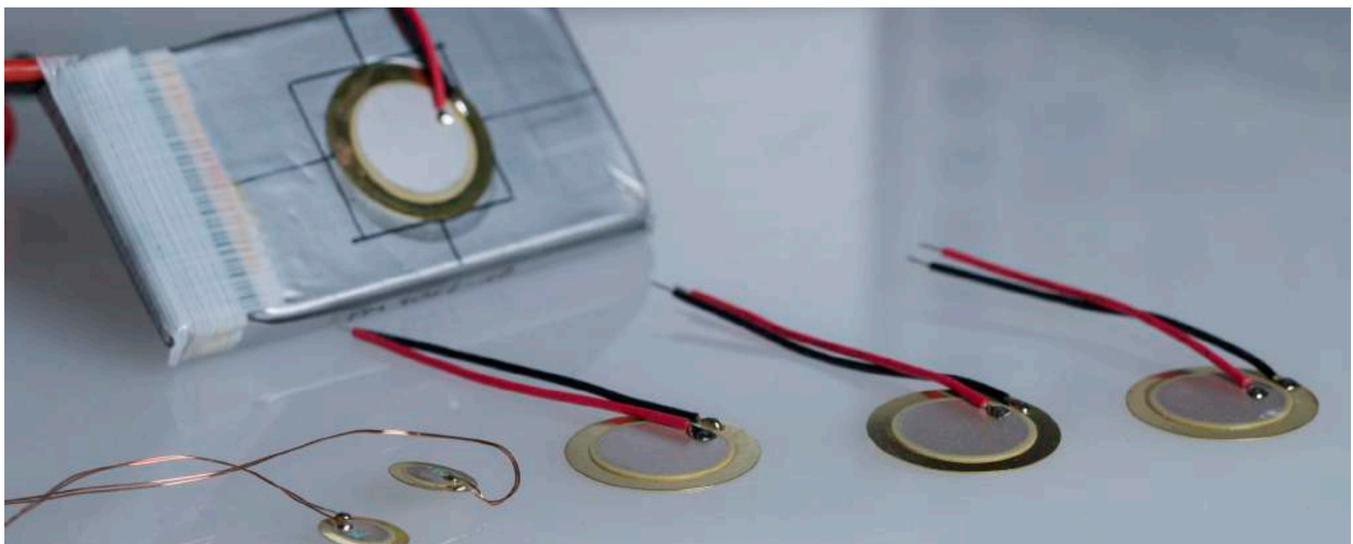


#### DER MESSAUFBAU

Aufbau für Ladezustandsmessung mit angeschlossener Batteriezelle und Sensoren.

Unten:

Kleine und große Sensoren mit knapp 1 cm bzw. 2 cm Durchmesser zur Messung des Batterieladezustands.



## SOLID – kostengünstige und hochskalierbare Herstellung von Festkörperbatterien

Für die Mobilitätswende werden leistungsfähige und sichere Batterien benötigt. Derzeit werden v. a. Lithium-Ionen-Batterien eingesetzt, die zwar eine vergleichsweise hohe Energie- und Leistungsdichte haben, aber auch einige entscheidende Nachteile. Zum einen sind die verwendeten Elektrolyte brennbar, was die Crashesicherheit beeinträchtigt und kostspielige und schwergewichtige Sicherheitsmaßnahmen für den Einsatz im Auto erfordert. Zum anderen sind die Leistungsgrenzen schon sehr weit ausgereizt. Beispielsweise lässt sich aufgrund physikalischer Grenzen die Batteriespannung kaum erhöhen, ohne zusätzlich die Materialien zu verändern.

Als aussichtsreiches Batteriekonzept zur Ablösung der Lithium-Ionen-Technologie wird seit Jahren die Lithium-basierte Festkörperbatterie gehandelt. Doch die bisher erzielbaren Muster krankten entweder an sehr kostspieligen und kleinflächigen Herstellverfahren oder sind noch nicht stabil genug für hohe Energiedichten.

Im jetzt gestarteten Verbundprojekt »SOLID« arbeiten fünf Partner aus Industrie und angewandter Forschung an der Entwicklung eines kostengünstigen und einfach in einen industriellen Maßstab hochzuskalierenden Produktionsverfahrens auf Sol-Gel-Basis. Partner und maßgeblicher Ideengeber ist dabei das Fraunhofer FuE-Zentrum Elektromobilität Bayern FZEB, das als Ko-Koordinator des Projekts die Aufgabe übernommen hat, Stromableiter-, Elektrolyt- und Kathodenschichten im Sol-Gel-Verfahren herzustellen. Eine besondere Herausforderung sind dabei die benötigten Schichtdicken, die nicht nur komplexe Anforderungen an die Synthese, Schichtherstellung und Aushärtungsverfahren stellen, sondern auch im Widerspruch zu einer guten Ionenleitfähigkeit stehen. Der Aufbau mit Sol-Gel-Schichten soll andererseits aber neue Zellkonzepte ermöglichen, die den Anteil elektrochemisch inaktiver Komponenten verringern und so eine höhere Energiedichte bei gleichzeitig höheren Batteriespannungen erlauben sollen.

Weitere Arbeitspakete des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF im Rahmen der »Batteriematerialien für zukünftige elektromobile und stationäre Anwendungen (Batterie 2020)« geförderten Projekts betreffen die Anodenfertigung, die Strukturierung der Schichten, die Entwicklung von schnellen und großflächig einsetzbaren Härtingsverfahren sowie die Materialevaluierung und die modulare Umsetzung in einen industrietauglichen, robusten und skalierbaren Rolle-zu-Rolle-Prozess. Innerhalb eines Jahres soll bereits eine erste funktionsfähige Einzelzelle mit dem neuen Festkörperbatteriekonzept zur Verfügung stehen.

**Das Projekt »SOLID« wird von VARTA Microbattery GmbH koordiniert. Das Fraunhofer ISC | FZEB ist Ko-Koordinator. Das Projektvolumen beträgt 3,2 Mio Euro – bei einem Förderanteil des Bundes von 65 Prozent.**

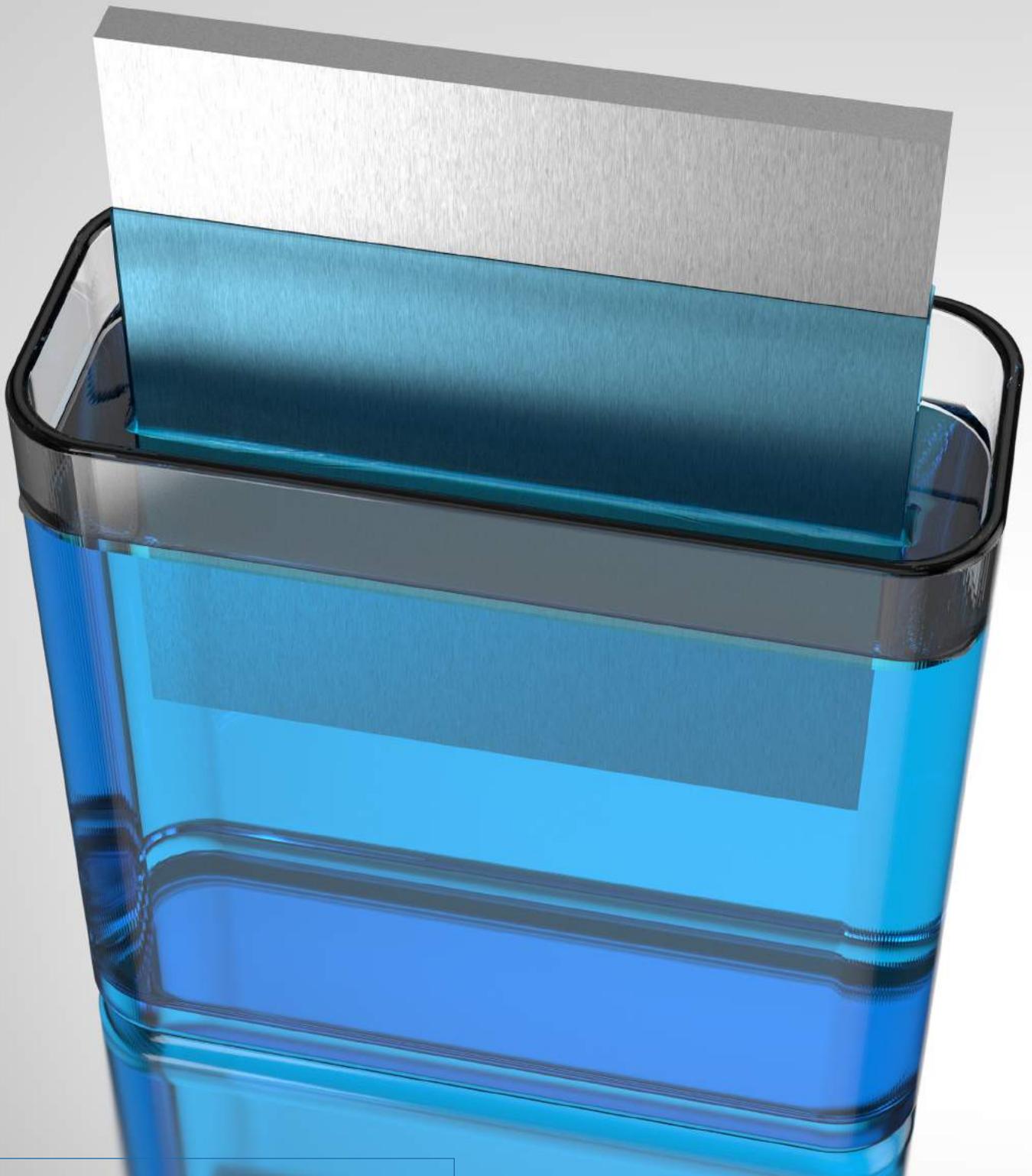
**Projektlaufzeit: 1.10.2017 – 30.9.2020**

**Verbundpartner**  
**VARTA Microbattery GmbH | Ellwangen**  
**Applied Materials WEB Coating GmbH | Alzenau**  
**COATEMA Coating Machinery GmbH | Dormagen**  
**LUNOVU GmbH | Herzogenrath**  
**Fraunhofer ISE | Freiburg**

**Mehr Informationen**  
[www.fzeb.fraunhofer.de](http://www.fzeb.fraunhofer.de)

**Kontakt**  
**Andreas Wolf**  
**Tel +49 931 4100-591**





**DIE HERSTELLUNG**

*Innerhalb eines Jahres schon soll die erste funktionsfähige Einzelzelle zur Verfügung stehen.*

© Florian Frech, Fraunhofer ISC



## AddESun – neue Impulse für Blei-Säure-Batterien

Eines der ältesten und verbreitetsten Batteriesysteme ist die Blei-Säure-Batterie. Neben dem Einsatz als allseits bekannte Starterbatterie in PKW mit Verbrennungsmotor wird der Bleiakku gerne dort eingesetzt, wo kostengünstige und zuverlässige Energiespeicher benötigt werden, aber Gewicht keine Rolle spielt, z. B. als stationärer Speicher oder als unterbrechungsfreie Stromversorgung für empfindliche Geräte und Anlagen. Das System ist etabliert, wobei die Wertschöpfungskette von der Batterieherstellung bis hin zum flächendeckenden Recycling vollständig durch zahlreiche Firmen in Deutschland abgedeckt ist. Damit kommt der Blei-Säure-Batterie trotz konkurrierender modernerer Systeme auch in absehbarer Zukunft noch eine wichtige Rolle zu. Um die Vorteile der etablierten Technologie weiterhin nutzen zu können, ist eine Weiterentwicklung notwendig. Im Zuge der Energiewende entstehen neue Anforderungsprofile an die elektrochemischen Energiespeicher. Batterien für elektrifizierte Fahrzeuge oder Systeme zur stationären Energiespeicherung regenerativer Energieträger verlangen nach hohen Zyklenlebensdauern und Leistungsdichten, die mit dem Stand der Technik bisher nicht ausreichend bedient werden können.

Das im September 2017 gestartete Verbundprojekt »AddESun« – gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms InnoEMat – hat zum Ziel, bessere Blei-Säure-Batterien mit einer energieeffizienteren Herstellung, einem verbesserten Ladeverhalten sowie einer höheren Lebensdauer und Energiedichte zu ermöglichen. Kern des Vorhabens sind neue, funktionelle Additive. Ihre elektrochemische Wirkung auf die Batterieeigenschaften auf mikro- und makroskopischer Ebene soll erforscht werden, um die Entwicklung neuer, besserer Additive systematisch vorantreiben zu können. Ausgehend von physikalischen, chemischen und elektrochemischen Untersuchungen der Reinstoffe werden charakteristische Materialeigenschaften für die Modellierung bereitgestellt und später das Verhalten in einem Batteriedemonstrator getestet. Mit den neuen Additiven sollen beispielsweise Lebensdauer und Energiedichte um jeweils bis zu 30 Prozent verbessert werden.

Das Fraunhofer FuE-Zentrum Elektromobilität Bayern FZEB des Fraunhofer ISC hat hierbei die zentrale Aufgabe übernommen, die Wirkweise der Additive zu untersuchen und die eingesetzten Materialien zu analysieren. So soll die Korrelation zwischen der chemischen und physikalischen Struktur der Additive sowie ihren Materialeigenschaften an sich und der Wirkung in der Batterie aufgeklärt werden. Besonders interessant sind hier die Auswirkung auf die Batteriealterung bzw. Zyklenlebensdauer, die Leistungsaufnahme und die Energiedichte. Hierfür werden unter anderem die Leitfähigkeit der Additive für sich allein und im System sowie ihre Wirkung auf die Porosität der Elektroden erforscht. Außerdem werden die Wirkung der Additive auf die Ladeakzeptanz und die Ausbildung der elektrochemischen Doppelschicht analysiert – beides relevant für eine hohe Leistungsdichte der Batterie. Für die Batterietests wird eigens eine spezifisch auf das Blei-Säure-System zugeschnittene Testzelle vom Fraunhofer ISC entwickelt, die eine artefaktarme Übertragung standardisierter Tests auf den Labormaßstab erlaubt und die Brücke zwischen Forschung und Anwendung schlägt.

**Das Projekt »AddESun« wird von EXIDE Technologies Operations GmbH & Co. KG koordiniert. Das Projektvolumen beträgt 3,41 Mio Euro für drei Jahre bei einem Förderanteil des Bundes von 60 Prozent.**

**Verbundpartner**  
**EXIDE Technologies Operations GmbH & Co. KG | Büdingen**  
**Evonik Resource Efficiency GmbH | Hanau**  
**PENOX GmbH | Ohrdruf**  
**SGL Carbon GmbH | Meitingen**  
**RWTH | Aachen**

**Mehr Informationen**  
[www.fzeb.fraunhofer.de](http://www.fzeb.fraunhofer.de)

**Kontakt**  
**Jochen Settelein**  
**Tel+49 931 4100-916**





#### DAS »UR«-BATTERIESYSTEM

Die Blei-Säure-Batterie ist eines der ältesten Batteriesysteme, aber Ladeverhalten und Lebensdauer lassen sich optimieren.

© V. Kocheleavs | Fotolia.de

#### Maßgeschneiderte Additive

- Porosität
- Partikelgröße
- Spezifische Oberfläche
- Oberflächenchemie



#### Performance

- Zyklfestigkeit
- Ladekapazität
- Energiedichte



© V. Kocheleavs | Fotolia.de

#### Elektrochemische Mechanismen

- Porenbildner
- Leitfähigkeit
- Elektrolytische Doppelschicht
- Katalytische Aktivität



Video im Netz 



## FOWINA – neuartige Farbsensoren kostengünstig herstellen

Im Bereich der Consumergeräte sind Hersteller nach wie vor bestrebt, immer mehr Funktionen auf immer kleinerer Fläche zu vereinen. Dies betrifft alle Bestandteile, auch Mikrosensoren, die die Farbdarstellung von Displays, LEDs u. ä. regeln. Diese Farbsensoren filtern das einfallende Licht so, dass nur sehr definierte Teile des Farbspektrums auf die Detektorfläche gelangen. Entscheidend für eine funktionierende Farbfilterung ist hierbei der Einfallswinkel des Lichts. Um unerwünschte Winkel zu vermeiden, werden in herkömmlichen Sensoren makroskopische Elemente zur Verbesserung der Filtergenauigkeit eingesetzt, die jedoch den gesamten Aufbau deutlich vergrößern.

Aktuell arbeiten im Projekt »FOWINA« das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen und das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC in Würzburg an einer All-in-one-Lösung, die eine wesentlich kleinere Bauweise erlaubt: Auf dem Farbsensorchip werden Farbfilterstrukturen, Winkelfilter zur Steuerung des Lichteinfalls, Auswerteelektronik zur Signalverarbeitung und Photodioden zur Umwandlung des Lichts in Strom integriert. Durch ihren sehr kompakten Aufbau sind die neuartigen Farbsensoren ultraflach, sodass sie in vielen Produkten wie Kameras oder Handys eingesetzt werden können.

Neben dem hohen Integrationsgrad, der möglichst viele Funktionen auf einer kleinen Fläche vereint, ist auch die Herstellung vereinfacht worden und damit kostengünstiger als bisherige Verfahren. Das Fraunhofer IIS designt die nanoplasmischen Farbfilter, die im CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)-Prozess kostengünstig zusammen mit Photodioden und der Auswerteelektronik mit nur einer einzigen Technologie hergestellt werden.

Das Fraunhofer ISC fertigt die Mikrostrukturen, aus denen die speziellen Filterlinsen der Sensoren bestehen. Dafür nutzt das Fraunhofer ISC die variable 2-Photonen-Polymerisation, mit der sich beliebig geformte Mikrostrukturen und strukturierte Oberflächen herstellen lassen. Um den Fertigungsprozess zu beschleunigen, wendet das Fraunhofer ISC Nanoimprint-Techniken zur Replikation der Strukturen an. Dies erlaubt die Kombination verschiedener Strukturen in nur einem Substrat.

Dem Fraunhofer ISC ist es im Projekt »FOWINA« gelungen, mithilfe von mikrooptischen Strukturen den Einfallswinkel des Lichts auf einen Bereich von  $\pm 10^\circ$  einzugrenzen, sodass eine bestmögliche Farbfilterung erfolgt. Damit lässt sich zum Beispiel die Farbe von LEDs aktiv nachregeln. Zudem bieten die Mikrolinsen eine sehr hohe Oberflächengenauigkeit, sodass das Licht gezielt auf die Farbfilter trifft.

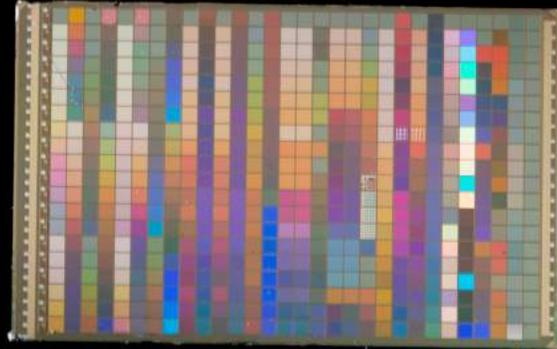
Die beiden Fraunhofer-Partner optimieren aktuell die Entwicklung und die Herstellung der Farbsensoren, um eine Hochskalierung auf Industriemaßstab bzw. spätere Massenfertigung zu ermöglichen.

**Das Projekt »Fowina – Formung des Winkelspektrums von Nanostruktur-Farbsensoren mit mikrooptischen Strahlführungselementen« wird im Programm »Mittelstandsorientierte Eigenforschung« der Fraunhofer-Gesellschaft e.V. gefördert.**

**Projektpartner  
Fraunhofer IIS, Erlangen**

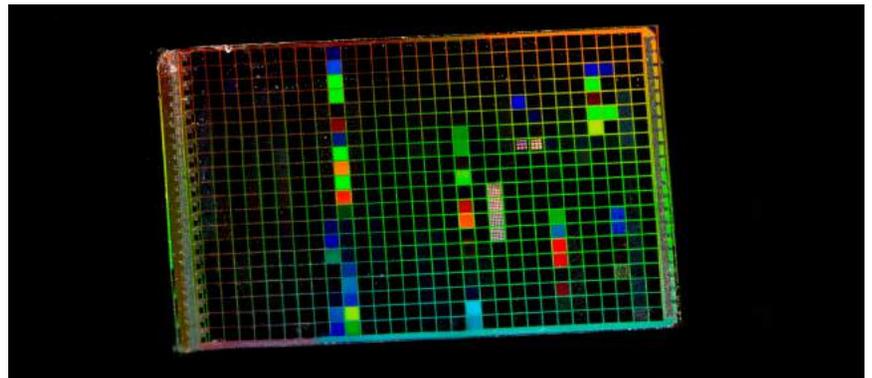
**Mehr Informationen  
[www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)**

**Kontakt  
Sönke Steenhusen  
Tel +49 931 4100 515**



**DER FARBSENSOR**

*Die All-in-one-Lösung der Fraunhofer-Forscher erlaubt eine wesentlich kleinere Bauweise von Sensoren, in die verschiedene Strukturen, Winkelfilter und Auswerteelektronik integriert werden.*



## Bi4Comp – Materialdesign und Nanofabrikation für das Biocomputing

Voraussetzung für eine fortschreitende Digitalisierung sind Hochleistungscomputer, die große Datenmengen schnell und fehlerfrei verarbeiten können. Bereits heute stößt man bei der Entwicklung solcher Supercomputer an Grenzen. Neben den physikalischen Grenzen der Miniaturisierung spielen dabei auch der enorme Stromverbrauch und die nötige Kühlung eine wichtige Rolle. Außerdem sind heutige Computer aufgrund ihrer seriellen Rechnerarchitektur nicht besonders gut darin, mehrere Aufgaben gleichzeitig zu erledigen, um so beispielsweise automatisierte Softwareprüfverfahren für eine höhere Systemstabilität und verbesserte Datensicherheit zu beschleunigen.

Als künftige Alternative zu unseren heutigen Supercomputern werden Biocomputer auf der Basis von molekularen Motoren gesehen. Sie würden im Vergleich zu herkömmlichen Computern nur einen Bruchteil der Energie pro Rechenoperation verbrauchen. Außerdem könnten sie sehr viele Operationen gleichzeitig ausführen und wären daher besonders für Probleme geeignet, bei denen sehr viele Lösungen überprüft werden müssen.

Im Rahmen des im Jahr 2017 gestarteten EU-Projekts »Bio4Comp«, koordiniert von der Lund-Universität in Schweden, arbeitet das Fraunhofer ISC gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS an der Entwicklung eines Biocomputers mit. Die Grundidee für dessen biobasierte Rechenoperationen ist, dass sich jeweils nur wenige Nanometer kleine biomolekulare Motoren durch ein Netzwerk winziger Kanäle bewegen. Jedes Mal, wenn die Biomoleküle eine Kreuzung im Netzwerk erreichen und in die eine oder andere Richtung abbiegen, entscheiden sie, ob sie eine Zahl addieren oder nicht. Jedes einzelne Biomolekül fungiert so als ein winziger Computer mit Prozessor und Arbeitsspeicher. Das per Nanofabrikation hergestellte Netzwerk repräsentiert dabei einen mathematischen Algorithmus.

Das Fraunhofer ENAS arbeitet auf den Gebieten Nanostrukturierung und Smart Systems Integration an der skalierbaren Fertigung der Netzwerke für das Biocomputing. Das Fraunhofer ISC bringt seine Expertise auf den Gebieten Materialdesign und Funktionalisierung von Hybridpolymeren ein und wird fehlerfreie Kreuzungen zwischen den Mikrofluidik-Kanälen herstellen. Dazu wird die Zwei-Photonen-Polymerisation (2PP) als 3D-Laserdirektanschreibverfahren eingesetzt, mit der sich kleinste dreidimensionale Strukturen hochpräzise erzeugen lassen. Eine gemeinsame Aufgabe für die Fraunhofer-Forscher wird die Integration der mikrofluidischen Bauelemente, z. B. die am Fraunhofer ISC entwickelten fehlerfreien Kreuzungen, in einen funktionierenden netzwerkbasierten Biocomputer sein.



#### **DIE KANÄLE**

*Kleinste biomolekulare Motoren bewegen sich durch ein Netzwerk winziger Kanäle und entscheiden, ob sie eine Zahl addieren oder nicht.*

© Till Korten TU Dresden

**Das EU-Projekt »Bio4Comp« wird im Rahmen von Horizont 2020 unter dem Förderkennzeichen Nr. 732482 für vier Jahre gefördert.**

#### **Projektpartner**

**Universität Lund | Schweden (Koordinator)**

**Technische Universität Dresden**

**Carl-von-Linné-Universität Kalmar | Schweden**

**Molecular Sense Ltd. Oxford | Großbritannien**

**Bar-Ilan University | Ramat Gan | Israel**

**Fraunhofer ENAS | Chemnitz**

#### **Mehr Informationen**

**[www.bio4comp.eu](http://www.bio4comp.eu)**

#### **Kontakt**

**Sönke Steenhusen**

**Tel +49 931 4100-515**



## Grünes Gewölbe Dresden – Europas Schatzkammer für die Zukunft bewahren

Das Grüne Gewölbe in Dresden ist eine der kostbarsten und umfangreichsten Schatzkammern Europas. Zu den Glanzstücken gehören emailverzierte Goldschmiedearbeiten aus der Zeit August des Starken von Sachsen. Vor rund 20 Jahren entwickelte das Fraunhofer ISC ein Hybridpolymer als Restaurierungsmaterial, um die von Korrosion bedrohten Schätze zu bewahren. Mit dem speziellen Email-ORMOCER® wurden feine Rissmuster aufgefüllt, Abplatzungen verklebt und das geschädigte Email besser auf dem rauen Golduntergrund fixiert. Hierbei wurden wichtige Meilensteine hin zu einem langfristigen Restaurierungsmaterial gesetzt.

Das verwendete anorganisch-organische Hybridpolymer, dessen Eigenschaften gezielt auf die Restaurierung geschädigter Emails zugeschnitten waren, konnte langfristig weitere Degradationserscheinungen verhindern und gleichzeitig eine unveränderte Erscheinung der Goldschmiedearbeiten ermöglichen. Aufgrund dieses Erfolges sollen jetzt weitere Objekte aus dem Grünen Gewölbe – darunter hochempfindliche Elfenbein- und Bergkristallschätze – restauriert werden. Wie bei den Emails auf Goldoberflächen müssen Elfenbein und Bergkristall durch Infiltrationsklebungen gefestigt werden. Die Brillanz und der ursprüngliche Farbeindruck der Schätze müssen dabei erhalten bleiben.

Die kommerziell erhältlichen Ausgangsprodukte, die das Fraunhofer ISC in den früheren Projekten zur Entwicklung des Konsolidierungsmaterials verwendet hatte, werden mittlerweile jedoch nicht mehr in der gleichen, reinen Qualität geliefert. Um auch weiterhin ein gleichwertiges Material für die geplante Restaurierung bereitstellen zu können, müssen die Forscher unter Leitung des Internationalen Zentrums für Kulturgüterschutz und Konservierungsforschung IZKK in der Außenstelle Bronnbach des Fraunhofer ISC die Synthese überarbeiten. Die Herstellung und Anwendung soll wesentlich vereinfacht und nachhaltiger werden. Dies zeigt sich in besserer Gesundheits- und Umweltverträglichkeit und REACH-Konformität. Außerdem soll das Material für Museen und Restaurierungswerkstätten zu einem erschwinglichen Preis erhältlich sein.

Bevor das neue Hybridpolymer an den wertvollen Kunstschätzen zum Einsatz kommt, erfolgen Tests an Modellproben. Diese werden beschleunigt gealtert und gezielt geschädigt, um das vorhandene Schadensbild zu simulieren.

Da das Restaurierungsmaterial mittlerweile europaweit nachgefragt wird, sollen die gemeinsamen Erfahrungen der Restaurierungswerkstatt des Grünen Gewölbes und des Internationalen Zentrums für Kulturgüterschutz und Konservierungsforschung IZKK an interessierte Fachkreise zukünftig in nationalen und internationalen Kursen weitergegeben werden.

**Das Forschungsprojekt erhält Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt im Rahmen des Förderprogramms »Umwelt und Kulturgüter« und wird darüber hinaus auch durch die Fraunhofer-Gesellschaft e. V. unterstützt.**

**Weitere Informationen**  
[www.izkk.de](http://www.izkk.de)

**Kontakt**  
**Sabrina Rota**  
**Tel +49 9342 9221-710**





**DAS KABINETTSTÜCK**

*Der Hofstaat zu Delhi am Geburtstag des Großmoguls Aureng-Zeb  
(entstanden 1701 bis 1708) © Hajotthu*

*Das Kabinettsstück wurde mit dem Konservierungsmaterial des  
Fraunhofer ISC restauriert.*

*Unten:*

*Grünes Gewölbe Dresden © David Brandt*



## INCOM – Nachhaltige Leichtbaumaterialien

Vor dem Hintergrund steigender Anforderungen an Energie- und Ressourceneffizienz gewinnen neue Leichtbaukonzepte beispielsweise für die Luftfahrt enorm an Bedeutung. Im EU-Projekt »INCOM« sollten wirtschaftliche Produktionsprozesse für neue Leichtbau-Verbundmaterialien auf der Basis von Nanocellulose erschlossen werden. Koordiniert wurde das im August 2017 beendete Projekt vom VTT Technical Research Centre of Finland. Die neuen nachhaltigen Verbundmaterialien sollen u. a. für die Fahrzeugindustrie oder Luft- und Raumfahrt ökonomisch wie ökologisch interessante Alternativen zu herkömmlichen Polymerverbundwerkstoffen bieten. Aufgabe des Fraunhofer ISC war es, neuartige Beschichtungslacke zu entwickeln, die insbesondere für ultraleichte Honeycomb-Strukturfolien die mechanische Stabilität bzw. Steifigkeit signifikant erhöhen. Auf der Basis solcher verstärkten, dreidimensional gefalteten Kunststofffolien könnten neue kostengünstige Konstruktionswerkstoffe ohne Beimengung von Glasfasern erzeugt werden. Bisherige Ansätze, Nanocellulose in organischen Matrices einzusetzen, scheiterten allerdings entweder an der schlechten Dispergierbarkeit der Nanocellulose in den Basislacken oder an der hohen Viskosität der Mischung schon bei geringen Füllgraden. Hohe Viskositäten wären für den Einsatz als Beschichtung mit industrieüblichen Verfahren ungeeignet.

Ausgangspunkt für die neuen Beschichtungssysteme des Fraunhofer ISC waren bekannte anorganisch-organische Hybridpolymere. Aufgrund ihrer variabel anpassbaren chemischen Zusammensetzung lassen sich Vertreter dieser auch als ORMOCER® bekannten Materialklasse sehr gut an verschiedene Substrate wie auch an die Compoundierung mit Nanocellulose anpassen. Dennoch war es eine große Herausforderung, eine Formulierung zu finden, die einerseits eine gute Aufnahmefähigkeit für Nanocellulose bei gleichzeitig möglichst niedriger Viskosität des Lacksystems ermöglichte und andererseits die gewünschte Steifigkeit auf den Honeycombstrukturen erzeugte. Dabei ist es den ISC-Forschern erstmals gelungen, bei bisher unerreichten Füllgraden von bis zu 10 Gewichtsprozent Nanocellulose eine Beschichtungslösung herzustellen, die sich im Sprühauftrag verarbeiten lässt.

Untersucht und modifiziert wurden sowohl UV- als auch thermisch härtbare Hybridpolymerformulierungen für die Basislacke. Der Basislack konnte hinsichtlich Auftragsverfahren und Härtungstemperaturen auf den industriellen Verarbeitungsprozess bei den Projektpartnern angepasst werden. Auch die Einarbeitung von bis zu 10 Gewichtsprozent Nanocellulose führte bei den thermisch härtbaren Lacksystemen zu guten Ergebnissen hinsichtlich der Verarbeitbarkeit und der Steifigkeit. Festigkeitserhöhungen der beschichteten Honeycombstrukturen um bis zu 30 Prozent konnten realisiert werden.

**Das Projekt »INCOM – Industrial Production Processes for Nanoreinforced Composite Structures« erhielt im 7. Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration EU-Fördermittel in Höhe von 3,6 Mio Euro unter dem Förderkennzeichen NMP2013-10-608746 für vier Jahre.**

### Projektpartner

**VTT Technical Research Centre of Finland | Espoo | Finnland  
Luleå University of Technology | Schweden  
Technical University of Denmark | Lyngby  
2B Srl | Mogliano Veneto | Italien  
Diehl Aircabin GmbH | Laupheim  
Axon Automotive Ltd | Northampton | Großbritannien  
Millidyne Oy | Tampere | Finnland  
VMA-Getzmann GmbH | Reichsdorf  
SurA Chemicals | Bucha**

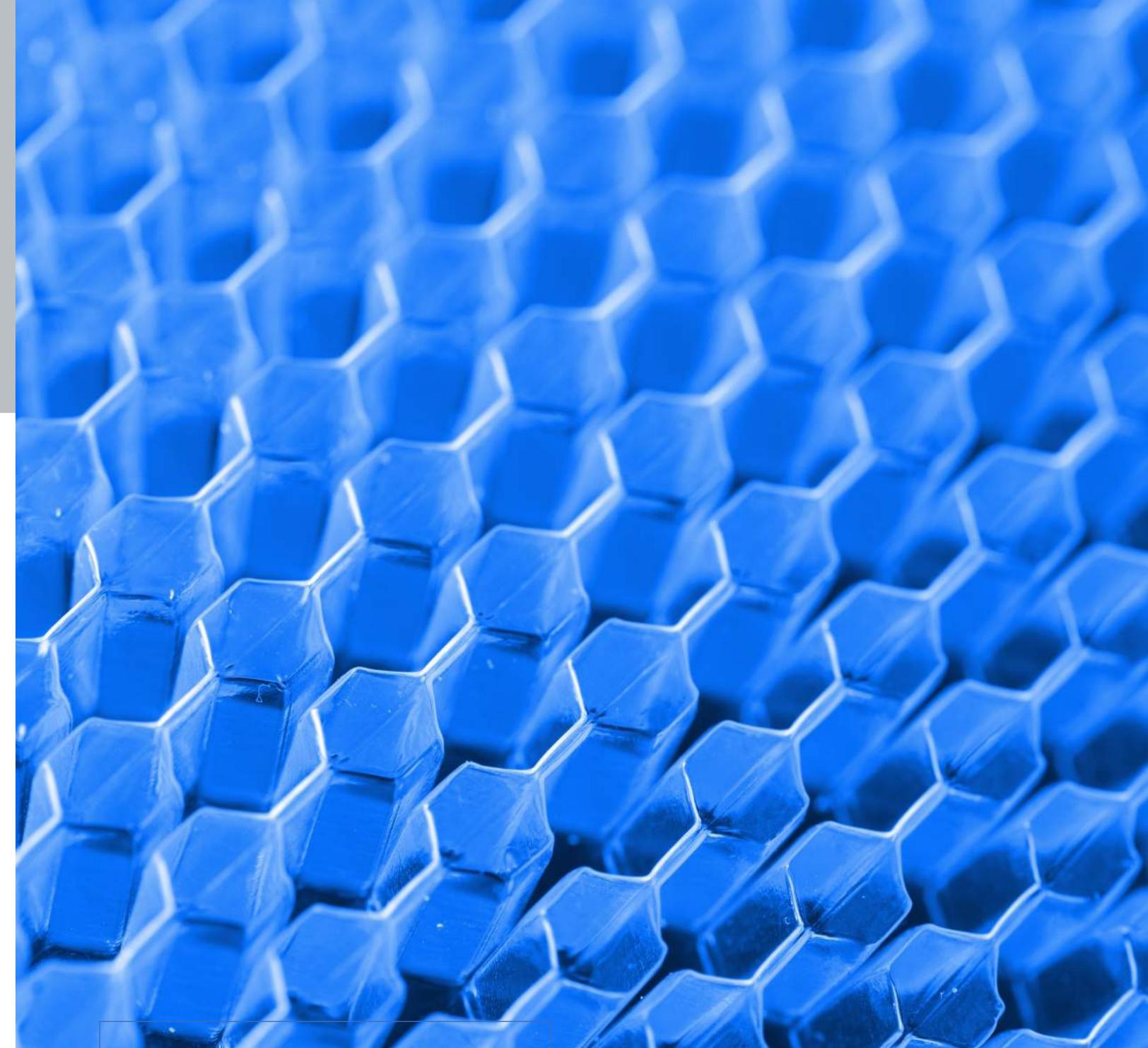
### Mehr Informationen

[www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)

### Kontakt

**Dr. Klaus Rose  
Tel +49 931 4100-626**





**DIE HONIGWABE**

*Honeycomb-Strukturfolie – Neue nachhaltige Verbundmaterialien  
auf Basis von Nanocellulose für Leichtbaukonzepte –  
beispielsweise für die Luftfahrt.*

## Leder – natürliche Haptik, hohe Funktionalität

Die Verwendung von Leder als Bekleidungsmaterial, für Schuhe und modische Accessoires erlebt derzeit eine Renaissance. Leder ist ein Naturprodukt, entsprechend variabel sind die Rohmaterialien – Tierhäute unterschiedlichster Beschaffenheit und Struktur. Das Rohmaterial wird in aufwendigen Prozessen gereinigt, gegerbt und weiter bearbeitet, z. B. gespalten, geschliffen, gefärbt, gefettet, lackiert, je nach Einsatzgebiet und gewünschten Eigenschaften.

Erzeugt werden Tierhäute und Leder heute überwiegend in Entwicklungsländern<sup>1</sup>. Informationen über die dabei verwendeten Chemikalien und Hilfsstoffe sind in der Regel kaum erhältlich, nach wie vor wird hier auch mit gesundheitlich bedenklichen Stoffen gearbeitet. Dies erschwert die weitere Veredelung in nachfolgenden Prozessschritten und führt unter Umständen zu unliebsamen Überraschungen in Bezug auf die Migration unerwünschter Stoffe aus dem Endprodukt.

Verantwortungsvolle Verarbeiter und Veredler versuchen deshalb, die Funktionalität des Naturmaterials zu verbessern und gleichzeitig sichere und nachhaltige Prozesse dafür zu realisieren. Leder soll möglichst abriebbeständig sowie schmutz- und wasserunempfindlich sein, ohne dass die natürliche Haptik leidet und vor allem ohne dass dabei bedenkliche Chemikalien eingesetzt werden müssen.

Das Fraunhofer ISC hat eine umfangreiche Expertise in Bezug auf Leder aufgebaut. Spezielle Präparationstechniken, die das weiche, poröse Naturmaterial für moderne Analysemöglichkeiten zugänglich machen, sowie chemische und elektronenmikroskopische Untersuchungen, die Aufschluss über die Wirkung von Vorbehandlung und Beschichtungsvorgängen geben, schaffen beste Voraussetzungen für die Qualitätssicherung sowie für die Entwicklung und Optimierung von funktionellen Lederbeschichtungen.

Hinzu kommen perfekt an die Lederverarbeitung angepasste Hybridpolymerlacke, die einen hervorragenden Oberflächenschutz z. B. gegen Wasser oder ölhaltige Flüssigkeiten sowie gegen Abrieb ermöglichen. Zusätzlich kann ein maßgeschneiderter UV-Schutz für lichtempfindliche Farbstoffe integriert werden, um das Ausbleichen unter Lichteinwirkung zu vermeiden. So können verschiedene Schutzaufgaben in einem Beschichtungsvorgang und mit nur einem Lacksystem realisiert werden.

Die kundenspezifisch am Fraunhofer ISC entwickelten Beschichtungen sind dabei so dünn, dass die angenehme Lederhaptik und die Atmungsaktivität trotz der umfassenden Funktionalität weitgehend erhalten bleiben. Namhafte Hersteller von Lederwaren arbeiten auf diesem Gebiet mit dem Fraunhofer ISC zusammen und profitieren vom Material- und Applikations-Know-how der Würzburger Beschichtungs- und Analytik-Experten.

<sup>1</sup> World Statistical Compendium for Raw Hides and Skins and Leather Footwear 1999-2015, FAO



**DAS NATURMATERIAL**

*Beschichtet und doch wie ursprünglich natürlich! Ob schmutz-, wasser- oder ölabweisend, abriebfest oder gleichzeitig eingefärbt – dem beschichteten Leder merkt man nichts an.*

**Funktionslacke für Leder**

- **Ausgeprägte Hydrophobie bei gleichzeitig hoher Wasserdampfdurchlässigkeit**
- **Sehr gute Kratzfestigkeit und Reibechtheit**
- **Verbesserte Verschleißfestigkeit**
- **Gute Wärmebeständigkeit**
- **Sehr gute Lichtechtheit**

**Mehr Informationen**

**[www.barrier.fraunhofer.com](http://www.barrier.fraunhofer.com)**

**Kontakt Beschichtung**  
**Dr. Sabine Amberg-Schwab**  
**Tel +49 931 4100-622**

**Kontakt Analytik**  
**Dr. Ferdinand Somorowsky**  
**Tel +49 931 4100-256**

## CeDeD – Maßgeschneiderte Spezialgeräte und -anlagen

### **Spezialgeräte für Qualitätssicherung und Prozessautomatisierung**

Die Entwicklung und der Bau von Forschungs- und Sondergeräten hat lange Tradition am Fraunhofer ISC. Bereits in den 1990er Jahren wurden die ersten Volumenmessgeräte für die präzise Kalibrierung von Laborgläsern für Kunden aus der benachbarten Laborglasindustrie und darüber hinaus entwickelt. Die einzigartige Verbindung von materialwissenschaftlicher Expertise am Fraunhofer ISC und Maschinenbau-Know-how am Zentrum für Geräte- und Anlagenbau CeDeD des Fraunhofer ISC ermöglichte in der Folge weitere innovative Geräte- und Methodenentwicklungen für Mess- und Prüftechnik wie auch für die Prozessoptimierung. Aktuell entwickelt sich die Nachfrage hin zu Automatisierungslösungen in ganz unterschiedlichen Bereichen.

### **Oberflächengüte von Lagerkugeln automatisiert prüfen**

Für besondere tribologische Ansprüche werden heute keramische Kugellager eingesetzt. Die Herstellung der Lagerkomponenten und insbesondere der Lagerkugeln erfordert höchste Präzision und Prozesssicherheit. Um die hohe Qualität des Endprodukts zu gewährleisten, werden die Kugeln vor der Auslieferung hinsichtlich ihrer Formtreue und Oberflächengüte kontrolliert. CeDeD hat nun für einen namhaften Hersteller keramischer Lagerkugeln eine vollautomatisch arbeitende Prüfanlage konzipiert und gebaut, die robotergestützt in zwei Messstationen Lagerkugeln aus der laufenden Produktion kontinuierlich prüft und sortiert. Die Kugeln werden vollständig dreidimensional über hochauflösende Kameras mit einer Messgenauigkeit von 0,3 µm erfasst. Die Prüfroutine wertet automatisch die Abweichungen von den vorgegebenen Standardwerten aus. Bei Überschreitung der festgelegten Toleranzen hinsichtlich Kugelform oder Oberflächengüte werden die Kugeln entsprechend aussortiert. Dadurch sind bereits während der laufenden Produktion Qualitätskontrolle und Rückschlüsse auf etwaige Störungen im Prozess möglich.

Mit der vollautomatischen Kugelprüfanlage hat CeDeD eine neue Anwendung für die hochpräzise und zerstörungsfrei arbeitende optische Prüftechnik erschlossen, die in den bereits am Markt etablierten thermooptischen Messanlagen erfolgreich für die Online-Erfassung von Veränderungen in Prüfkörpern bei Wärmebehandlungsprozessen zur Prozessoptimierung eingesetzt wird. Kombiniert mit robotergestützter Prozessautomation und dem fundierten Materialwissen des Fraunhofer ISC können so effiziente und zuverlässige Systeme für die produktionsbegleitende Qualitätssicherung konzipiert und realisiert werden.

### **Laborautomatisierung**

Für das schnelle und zuverlässige Screening von Wirkstoffen im Pharmabereich setzen Experten zunehmend auf In-vitro-Modelle auf der Basis humaner Zellen. So wird beispielsweise an In-vitro-Wundmodellen gearbeitet, also an künstlicher Haut, die mit einer Wunde versehen wird und die entsprechenden Biomarker einer realen Wunde zeigt. Solche Wundmodelle können für das Screening von Medikamenten zur Wundheilung eingesetzt werden. Um in diesen Forschungsmodellen verlässlich gleiche Wundbedingungen herzustellen, wurde von CeDeD ein Gerät zur automatisierten Wundsetzung in künstlichem Gewebe entwickelt. Dabei wird die künstliche Haut mit immer gleichem Druck und gleicher Dynamik präzise in der benötigten Weise verletzt, sodass sich bei allen Proben die gleichen Wundsymptome entwickeln können. Das ermöglicht zuverlässig gleiche Ausgangsbedingungen für die anschließenden Testreihen mit unterschiedlichen Wirkstoffen. Das in Zusammenarbeit mit dem Translationszentrum für Regenerative Therapien TLZ-RT entwickelte Gerät wird seit Neuestem auch bei einem renommierten Forschungspartner, der EMPA in Zürich, eingesetzt.



**KUGELPRÜFANLAGE**

*Automatisierte Prüfung der Oberflächengüte von Lagerkugeln.*

**Das CeDeD-Portfolio**

- **Thermooptische Messanlagen TOM:** präzise Materialdaten bei hohen Temperaturen
- **KLIMA-TOM:** klimabedingte Materialveränderungen online erfassen
- **Volumetrie:** effiziente Kalibrierung und Qualitätskontrolle von Laborglas und Multikanalpipetten
- **Sondergeräteeinbau und Prozessautomation** für unterschiedlichste Anwendungsgebiete: Glasentwicklung | Qualitätssicherung | Tissue Engineering | Batterieentwicklung ...

**Mehr Informationen**

[www.ceded.de](http://www.ceded.de)

**Kontakt**

**Dr. Andreas Diegeler**

**Tel +49 9342 9221-207**

## ATFEST – Helfer für den Alltag: flexible Feststellung für Autotüren

Mit zunehmender Digitalisierung und Technologisierung im Automobilbereich wird Fahren immer komfortabler – von der Sitzheizung bis hin zur Parkhilfe. Auch die Karosserie soll weiter verbessert werden. So haben gängige Autotüren festgelegte Rastpunkte, die die Tür beim Öffnen in der jeweiligen Position halten. Da diese Stopppunkte sehr starr sind, kann es jedoch vorkommen, dass die Tür wieder zufällt, wenn nicht genug Kraft aufgewendet wurde – umgekehrt klappt die Tür weiter auf als gewollt und stößt zum Beispiel an ein Hindernis, wenn der Fahrer nicht aufpasst.

Das Center Smart Materials CeSMA des Fraunhofer ISC arbeitet zusammen mit den Partnern Geiling Maschinenteile GmbH und InnoSenT GmbH an einem alternativen System mit dem Ziel, dass sich Autotüren flexibler öffnen und schließen lassen. Im Gegensatz zu aktuellen mechanischen Systemen wird das System elektrisch gesteuert und ist direkt über die Bordelektronik einstellbar. Das bringt einen zusätzlichen Vorteil: ein Sicherheitssensor, der Hindernisse beim Öffnen der Tür erkennt und automatisch eine Kollision verhindert, kann leicht integriert werden. So können Unfälle mit anderen Autos, mit Fahrradfahrern oder Fußgängern reduziert werden.

Zentrales Element des Türfeststellers ist ein Ventil aus magneto-rheologischen Elastomeren, die im CeSMA entwickelt wurden. Diese Elastomere bestehen aus einer weichen Siliconmatrix, in die magnetisch polarisierbare Partikel eingebettet sind. Diese Partikel lassen sich magnetisch steuern, sodass das Elastomer-material versteift werden kann. Dieser Vorgang ist reversibel und kann beliebig oft durchgeführt werden. Über dieses Prinzip wird das Ventil geöffnet bzw. geschlossen. Als Grundmaterial verwendet CeSMA Fluorsilicon, das sich sehr gut mit den Hydraulikflüssigkeiten verträgt. Durch Verwendung von Silicon ist das Ventil zudem sehr leicht und auch der Aufbau ist einfach.

Der Partner Geiling Maschinenteile GmbH entwickelt das Dämpfergehäuse für das System und testet den Türfeststeller im Prüfstand an einer herkömmlichen Autotür. Die Sicherheits-sensorik, die Zusammenstöße beim Türöffnen verhindert und die Position der Tür misst, stellt das Unternehmen InnoSenT GmbH bereit.

Aktuell optimieren die Partner die eingesetzten Materialien und verbessern das Magnetfelddesign für das Ventil. Dann wird der Gesamtaufbau entsprechend optimiert und die Firma Geiling Maschinenteile testet das System direkt an der Autotür.

**Das Projekt »ATFEST – Entwicklung eines adaptiven Türfeststellers mit magneto-rheologischen Elastomeren« erhält Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Rahmen des Förderprogramms »Mikrosystemtechnik Bayern«.**

### Projektpartner

**Geiling Maschinenteile GmbH | Gerolzhofen  
InnoSenT GmbH | Donnersdorf**



### Mehr Informationen

[www.cesma.de](http://www.cesma.de)

### Kontakt

**Thomas Gerlach  
Tel +49 931 4100-936**

Gefördert durch



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie  
und Technologie

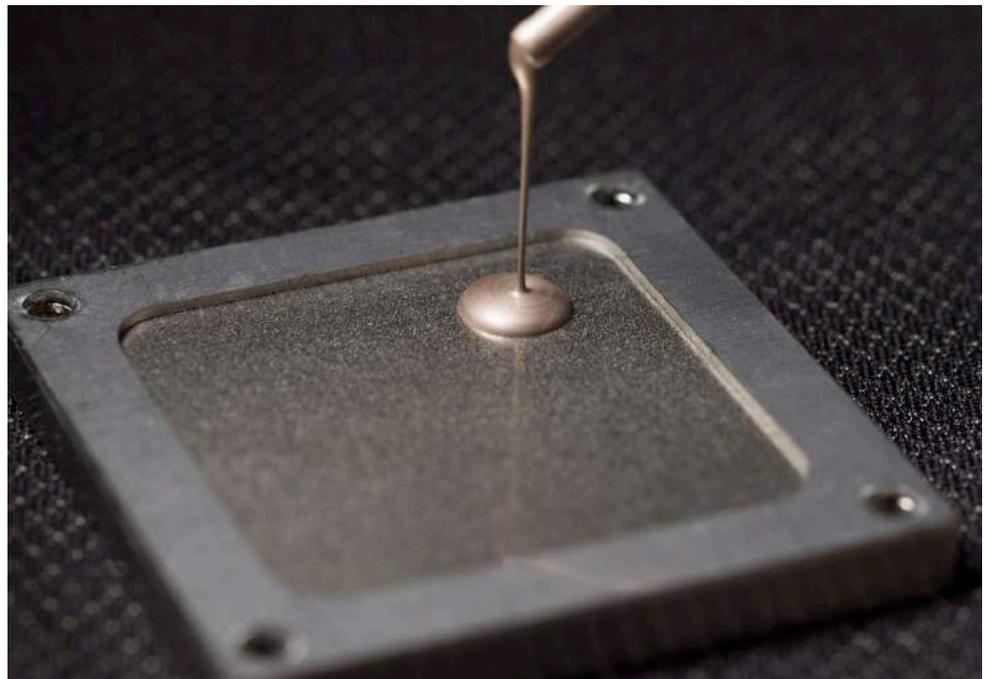


#### *DIE SCHLAUE TÜR*

*Die eingesetzten Smart Materials ermöglichen eine stufenlose Feststellung der Tür. Kein ungewolltes Zufallen oder zu weites Aufklappen der Tür mehr beim Aussteigen. © David Cohen, unsplash.com*

*Unten:*

*Basismaterial ist ein Fluorsilicon, das sich sehr gut mit den Hydraulikflüssigkeiten verträgt.*



## ANIMON – Glasformkörper als Transportmittel

Bei vielen Anwendungen, wie beispielsweise in der Sensorik, ist es nötig, flüssige Medien in einem Rohr oder einer Kapillare zu transportieren und gleichzeitig Wechselwirkungen von gelösten Stoffen mit sensorisch aktiven Molekülen an den Kapillarwänden bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten zu ermöglichen. Sehr gut geeignet für diese Anforderungen sind monolithische Trägersysteme, die hierarchische Porositätsverteilungen aufweisen. Solche hierarchische Formen sind aus großen, geometrisch ausgerichteten Poren »Transportporen« und hiervon ausgehenden kleinen Poren »Funktionsporen« ohne Vorzugsrichtung aufgebaut. Durch diese Hierarchie und die Orientierung der Transportporen werden die Strömungsverhältnisse wesentlich verbessert, wobei gleichzeitig über die Funktionsporen sensorisch aktive Moleküle zur Verfügung gestellt werden können. Alle bisher verfügbaren Monolithe weisen jedoch verschiedene Nachteile auf. Diese können die Stabilität und Reproduzierbarkeit (z. B. von Washcoats) oder die Größe und Orientierung der makroporösen Transportstruktur (z. B. von Sol-Gel-Monolithen) sein.

Im Rahmen eines ZIM-Kooperationsprojekts sollten anisotrope, hierarchisch strukturierte, poröse Glasformkörper auf Silicatbasis entwickelt werden.

Das Teilprojekt des Fraunhofer ISC war die Prozesskette für die Herstellung von hierarchisch strukturierbaren, porösen Glasrohren aus auslaugbaren Gläsern. Ausgehend von dem Glassystem der Vycor-Gläser, also Natrium-Borosilicatgläsern, konnten direkt aus der Schmelze mit einer hierfür entworfenen Abziehanlage Glasrohre gefertigt werden. Mithilfe einer speziell konstruierten Platinnadel war es möglich, Glasrohre mit variablen Durchmessern und Wandstärken aus dem Auslauf eines Platintiegels nach unten abzuziehen. Eine besondere Herausforderung bildete dabei die spinodale Entmischung der Vycor-Gläser in zwei Phasen, die schon bei ungünstigen Abkühlgeschwindigkeiten während der Fertigung stattfinden

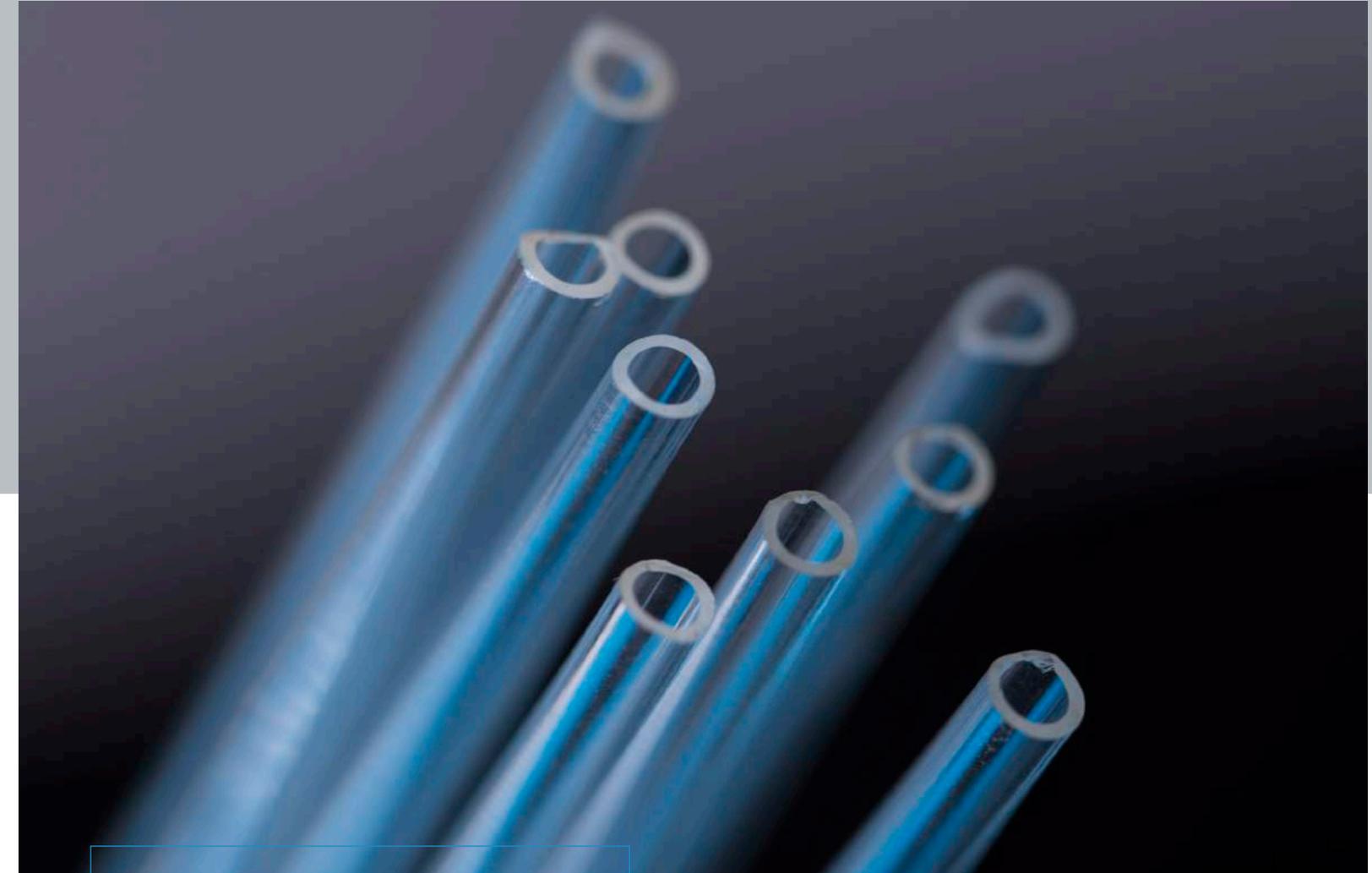
kann. Durch eine Optimierung der Ziehgeschwindigkeiten, der Orientierung der Nadel und der Tiegeltemperaturen war es möglich, diese Entmischung soweit zu unterdrücken, dass die Rohre im weiteren Fertigungsprozess zu Faserbündeln weiterverarbeitet werden konnten.

Im Anschluss wurden die am Fraunhofer ISC gezogenen Glasrohre durch die Projektpartner (JSJ Jodeit GmbH und Technische Universität Ilmenau) zu Monolithen gefügt und im thermischen Wiederziehverfahren unter Geometrierhalt zu kleinen Halbzeugen weiterverarbeitet. Durch gezielte thermische Entmischung konnten dann im Glas die Funktionsporen generiert werden. Durch eine abschließende Auslaugung an der Universität Leipzig wurden die Glasmonolithe mit der gewünschten hierarchisch strukturierten Porosität versehen, so dass Monolithe aus fast reinem SiO<sub>2</sub>-Glas erhalten werden können.

Mit diesen Monolithen wurden zum Abschluss des Projekts zwei Anwendungen als Demonstratoren realisiert: Mittels Layer-by-Layer-Beschichtung wurden biologisch aktive Beschichtungen für biomedizinische Anwendungen aufgebracht (Fraunhofer IAP), und ebenfalls mittels Flüssigphasen-Beschichtung wurden verschiedene organische Farbsensormoleküle zur Detektion von Sauerstoff, CO<sub>2</sub> und des pH-Wertes generiert (Surflay Nanotec GmbH).

Ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal der neuen Monolithe ist die hohe chemische Beständigkeit der Monolithsysteme, die Vielfalt an Funktionalisierungsmöglichkeiten durch die reaktive Oberfläche und schließlich die flexible Einstellung der Porosität sowie der Größe von Funktions- und Transportporen durch das Grundglassystem.

Mit der im Rahmen des Projekts neu entwickelten Fertigungstechnologie können in Zukunft auch weitere, thermisch oder chemisch empfindliche Spezialgläser in kleinen Chargen zu Rohren verarbeitet werden.



**DAS TRANSPORTROHR**

*Poröse Glasformkörper auf Silicatbasis, die flüssige Medien transportieren und gleichzeitig Wechselwirkungen von gelösten Stoffen ermöglichen.*

**Das Verbundprojekt »ANIMON Anisotrope hierarchisch strukturierte poröse Glasmaterialien« wurde vom Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie als ZIM-Projekt (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) gefördert.**

**Projektpartner**  
Universität Leipzig  
Technische Universität Ilmenau  
Fraunhofer IAP | Potsdam-Golm  
JSJ Jodeit GmbH | Jena  
Surflay Nanotec GmbH | Berlin  
Arteos GmbH | Seligenstadt

**Kontakt**  
Dr. Ferdinand Somorowsky  
Tel +49 931 4100-256

## CoPilot – Open Access-Plattform für partikelbasierte Materialien

Funktionelle Kompositwerkstoffe auf der Basis von Nanomaterialien bzw. -partikeln haben in den letzten Jahren kontinuierlich an Bedeutung gewonnen. Viele interessante Materialeigenschaften lassen sich durch Nanoadditive erreichen. Dabei wecken besonders Nanopartikel Ideen für neue Produkteigenschaften. Ein Manko für Produktentwickler ist bisher jedoch die schlechte Verfügbarkeit von produktionstauglichen Nanopartikeln. Die beschriebenen Produktionsmengen sind meist kleiner als ein Gramm, die Infrastruktur für die Herstellung größerer Mengen ist teuer, die Syntheseprozesse sind störungsanfällig und nicht ohne weiteres skalierbar, die Risiken bei der jeweiligen Weiterverarbeitung von Partikeln – z. B. schlechte Dispergierung und inhomogene Compoundierung – deshalb mangels ausreichender Materialmengen für Tests oft ungeklärt. Viele gute Ideen scheitern so schon vor einer eigentlichen Produktentwicklung.

In den letzten drei Jahren konnte die Partikeltechnologie im Fraunhofer ISC im Rahmen des EU-Verbundprojekts »CoPilot« gemeinsam mit 12 Partnern nun eine Pilotlinie für die Nanopartikelherstellung im Kilogramm-Maßstab aufbauen. Ziel des von der niederländischen Schwesterorganisation TNO koordinierten Projekts war die Bereitstellung von Open-access-Infrastrukturen zur Nutzung durch kleine und mittlere Unternehmen, die an der Entwicklung und Anwendung von Nanopartikeln und Nanokompositen mit spezifischen Eigenschaftsprofilen interessiert sind, die aber weder über das materialspezifische noch über das verfahrenstechnische Know-how für eine eigene Partikelproduktion verfügen.

Was die aus dem Projekt hervorgegangene Pilotlinie in Würzburg für Kunden besonders interessant macht, ist die langjährige Erfahrung des betreuenden Projektteams am Fraunhofer ISC im Material- und Eigenschaftsdesign von Partikeln sowie in der Steuerung von komplexen Synthesen und die durch das Projekt ermöglichte einzigartige Ausstattung für robuste und zuverlässige Herstellprozesse. So wurde der weltweit erste Prototyp

einer halbkontinuierlichen Zentrifuge zur Partikelabscheidung speziell für diese Pilotlinie entwickelt. Damit werden bis zu 5 kg Partikelgel mit einem Feststoffgehalt von 70 Prozent pro Zyklus aus dem Syntheseansatz »geerntet«. Ebenfalls einzigartig sind die Online-Analyse-Geräte, die eine ständige Überwachung und Steuerung der Partikelsynthese und -funktionalisierung ermöglichen. Damit sind die Syntheseprozesse ebenso wie die Abscheidung der Partikel exakt steuerbar und effizient und garantieren reproduzierbar das gewünschte Eigenschaftsprofil der Partikel auch im kg-Maßstab.

Erprobt wurde die Pilotlinie bereits während der Projektlaufzeit mit vier unterschiedlichen Partikelsystemen – Layered Double Hydroxides (LDH) als flammhemmende Füllstoffe zur Compoundierung in Kunststoffen, Titandioxid für optisch hochbrechende Composite, hohle Silicapartikel für gefüllte Siliconpolymere und Magnetpartikel mit katalytisch modifizierten Oberflächen für das Recycling von PET. Materialdesign und Syntheserouten ermöglichen dabei auch die Funktionalisierung von Partikeln hinsichtlich ihrer weiteren Verarbeitung, also z. B. die Anpassung an hydrophile oder hydrophobe Matrixwerkstoffe bei der Compoundierung oder die Bildung sogenannter Himbeerpartikel, definierte und homogen redispergierbare Cluster von Partikeln zur besseren Handhabung der Pulver vor der Compoundierung. Die guten Ergebnisse überzeugen auch neue Industriepartner, eine Reihe von Aufträgen konnten bereits erfolgreich durchgeführt werden.



DER RÜHRREAKTOR...  
... für Partikelsynthesen im Maßstab 100 Liter.

Das Projekt »CoPilot - Open access pilot lines for cost-effective nanocomposites« wird mit 5 Mio. Euro durch die Europäische Kommission unter dem Kennzeichen Nr. 645993 für drei Jahre gefördert.

**Partner**

TNO Nederlandse Organisatie voor Toegepast  
Natuur-wetenschappelijk Onderzoek (Koordinatie) |  
Niederlande  
SKZ-KFE gGmbH | Würzburg  
Momentive Performance Materials GmbH | Leverkusen  
LS Instruments AG | Fribourg | Schweiz  
Sonaxis SA | Besançon | Frankreich  
Institute of Occupational Medicine | Großbritannien  
Trinity College | Dublin | Irland  
Carl Padberg Zentrifugenba GmbH | Lahr  
Nabaltec AG | Schwandorf  
Ioniqa Technologies BV | Eindhoven | Niederlande  
Kriya Materials BV | Geleen | Niederlande  
NanoHouse, Niederlande

**Mehr Informationen**

[www.h2020copilot.eu](http://www.h2020copilot.eu)

**Kontakt**

Dr. Karl Mandel  
Tel +49 931 4100-402



## NanoFRET – Nanopartikel helfen bei Malariadiagnose: neuer Schnelltest in der Entwicklung

Die Zahl der weltweiten Malaria-Erkrankungen nahm im Jahr 2016 wieder zu. Die Zahl der Todesopfer betrug im Jahr 2016 445 000. Betroffen sind vor allem Kleinkinder und schwangere Frauen in der Subsahara-Region Afrikas. Übertragen wird Malaria durch den Stich eines Moskitos. Die Malariaerkrankung mit dem schwersten Verlauf ist die Malaria tropica, die durch Plasmodium falciparum, eine der insgesamt fünf verschiedenen Malaria-Parasitenarten, übertragen wird. Unbehandelt führt diese Krankheit in den meisten Fällen zum Tod und muss daher frühzeitig diagnostiziert werden.

Um eine Infektion zu erkennen und die Erregerart richtig bestimmen zu können, benötigen konventionelle, sensitive Diagnoseverfahren eine entsprechende Laborausstattung und ein sehr gut geschultes und erfahrenes Personal. Dies ist in nicht-spezialisierten Gesundheitszentren häufig nicht gegeben.

In einem dreijährigen Forschungsprojekt entwickeln das Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME (Koordinator Dr. Rolf Fendel), das Institut für Tropenmedizin der Universität Tübingen und das Fraunhofer ISC nun einen diagnostischen Test zur Ermittlung dieses speziellen Malariatyps. Ziel ist eine rasche und zuverlässige Diagnose, damit die Behandlung des Patienten möglichst frühzeitig erfolgen kann.

Wird der Körper mit Krankheitserregern infiziert, produzieren diese große Mengen Proteine, die sich im Blut anreichern. Dies machen sich die Projektpartner zunutze. Das Fraunhofer IME entwickelt unter der Leitung von Dr. Torsten Klockenbring hochsensitive Antikörper, die das Protein des Malariaparasiten erkennen. Diese Antikörper werden an neuartige fluoreszierende Nanopartikel gekoppelt, die das Team Theranostik des Translationszentrums für Regenerative Therapien um Dr. Sofia Dembski am Fraunhofer ISC entwickelt. Zum Nachweis der Krankheitserreger in einer Blutprobe wird eine spezielle Messmethode (zeitaufgelöster Fluoreszenz-Resonanzenergietransfer bzw. TR-FRET) verwendet.

Bei der Entwicklung des Diagnoseverfahrens müssen die Forscher eine besondere Herausforderung lösen: Die fluoreszierenden Eigenschaften der Nanopartikel müssen so angepasst werden, dass die Autofluoreszenz von Blut das Ergebnis nicht beeinflussen kann.

Zur Überprüfung der Versuche werden Proben von Malariapatienten und von einer nicht-infizierten Kontrollgruppe benötigt. Diese werden gesammelt, charakterisiert und zur Festlegung der Testbedingungen eingesetzt. Dr. Andrea Kreidenweiss vom Institut für Tropenmedizin der Universität Tübingen führt hierzu eine Studie am Centre de Recherches Médicales de Lambaréné (CERMEL) in Gabun, einem langjährigem Kooperationspartner, durch.

Ist die neue Methode zuverlässig, soll sie im nächsten Schritt in einer diagnostischen Studie am CERMEL getestet werden. Dabei werden Eigenschaften wie Sensitivität und Spezifität des Schnelltests sowie die Durchführbarkeit unter realen Bedingungen evaluiert. Erweist sich der diagnostische Test als geeignet, werden die Projektpartner einen Prototyp in Form eines kleinen, kostengünstig herstellbaren Medikits entwerfen.



#### DER ÜBERTRÄGER

Verursacht wird Malaria durch Parasiten, die durch den Stich eines Moskitos übertragen werden. (© Fotolia.de)

Unten: Fluoreszierende Nanopartikel, die sich an die hochsensitiven Antikörper koppeln.



Das Projekt »NanoFRET – Nanopartikel-basierte Technologieplattform zur In-vitro-Schnelldiagnostik in Vollblut mittels einer zeitaufgelösten Fluoreszenz-Resonanzenergietransfer-Methode« wird durch das Programm »Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP+« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Projektpartner  
Institut für Tropenmedizin | Universität  
Tübingen  
Fraunhofer IME | Aachen

Mehr Informationen  
[www.partikel.fraunhofer.de](http://www.partikel.fraunhofer.de)

Kontakt  
Dr. Sofia Dembski  
Tel +49 931 4100-516

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## SusCritMat – nachhaltiges Wirtschaften mit kritischen Rohstoffen

Der Zugang zu Rohstoffen ist entscheidend für die Wirtschaft Europas und wesentlich für den Erhalt und die Verbesserung unserer Lebensqualität. Die meisten der für hochtechnologische Produkte wichtigen Rohstoffe müssen importiert werden, sodass eine globale Lieferkette vorliegt. Gerade sogenannte kritische Rohstoffe sind heute oftmals essentiell für die Funktionalität von Schlüssel- und Zukunftstechnologien wie etwa der Elektromobilität. Häufig ist die Industrie gerade auf als kritisch eingestufte Materialien angewiesen, für die ein erhöhtes Versorgungsrisiko gilt. Bei einer ganzheitlichen Betrachtung der Rohstoffthematik ergeben sich aber noch weitere wichtige Aspekte wie beispielsweise ökologische Auswirkungen während des Lebenszyklus eines Produktes, soziale Aspekte der Rohstoffgewinnung oder auch zwingende rechtliche Rahmenbedingungen. Demzufolge ist eine sichere Rohstoffversorgung für Europa nicht nur eine sehr vielschichtige, sondern auch eine interdisziplinäre Frage.

Hier setzt das von EIT RawMaterials finanzierte Projekt »SusCritMat – Sustainable Management of Critical Raw Materials« an: Ziel ist die Entwicklung und Bereitstellung von modularen Weiterbildungskursen im Kontext der vielfältigen Facetten, die mit kritischen Rohstoffen verbunden sind. Zielgruppen sind Studierende, Wissenschaftler und Fachleute aus der Industrie, die in die komplexe Thematik der kritischen Rohstoffe tiefer einsteigen wollen, um durch ein breiteres Wissen in ihren jeweiligen Arbeitsgebieten qualifizierte Entscheidungen treffen zu können.

Zu den Aufgaben der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS im Projekt gehört das Abstecken der Rahmenbedingungen für die Weiterbildungsangebote. Da die genannten Zielgruppen sehr divergent sind, stand im ersten Projektjahr vor allem die zielgruppenspezifische Identifizierung der jeweiligen

erkenntnisstände, Wissenslücken und des Bedarfs durch entsprechende Umfragen im Mittelpunkt der Arbeit. Abgefragt wurde auch, welche Lehrformate und -materialien favorisiert sowie welche Zeit- und Kostenrahmen als vertretbar empfunden werden.

Über 200 Teilnehmer aus 40 Ländern und unterschiedlichen Disziplinen beteiligten sich und trugen so dazu bei, dass die Weiterbildungsangebote auf die jeweilige Zielgruppe maßgeschneidert werden können. Im Januar 2018 fand die erste Winterschule statt, die sich vornehmlich an Studierende richtete.

**Das Projekt »SusCritMat – Sustainable Management of Critical Raw Materials« wird durch die Knowledge and Innovation Community EIT RawMaterials gefördert.**

### **Projektpartner**

**esm – Entwicklungsfonds Seltene Metalle**

**Granta Design | Zürich**

**EPFL | Zürich**

**Universität Bordeaux**

**TU Delft**

**Universität Leiden**

**Empa | St. Gallen**

**BRGM | Orléans**

**Outotec | Finnland**

### **Mehr Informationen**

**[www.suscritmat.eu](http://www.suscritmat.eu)**

### **Kontakt**

**Dr. Andrea Gassmann**

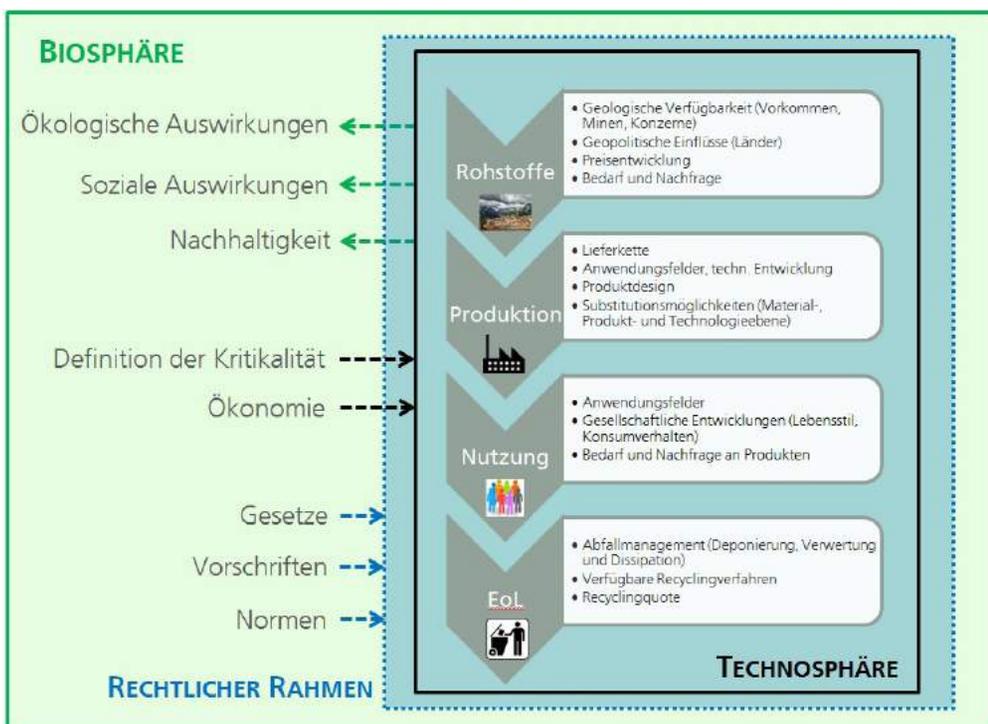
**Tel +49 6023 32039-878**



### DIE MINEN

Mit kritischen Rohstoffen wie aus dieser Mine, muss in Zukunft nachhaltiger gewirtschaftet werden.

© Garry Witthon | Fotolia.de



Video im Netz



## Modulare Sortieranlage – von Abfallströmen zu wertvollen Konzentraten

Um Wertstoffkreisläufe nachhaltig zu schließen und auf die Herausforderungen neuartiger Zerkleinerungstechnologien antworten zu können, ist die Entwicklung von angepassten Sortierprozessen notwendig. Zusätzlich zu den etablierten Klassier- und Sortierverfahren auf physikalischer Basis sind hier intelligente Lösungen verstärkt gefragt, um den zunehmend komplexer und heterogener werdenden Stoffströmen gerecht zu werden. Die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS hat eine hochflexible Sortieranlage auf Basis von Modulen aufgebaut, die eine beliebige Variation von Prozessabläufen bezüglich Reihenfolge, Überspringen und Wiederholen einzelner Verfahrensschritte erlaubt. Die Anreicherung von Wertstoffen in bestimmten Fraktionen sowie die Ausschleusung von Schadstoffen zählen zu den wichtigsten Zielen einer Sortierung.

Mittels eines Mehrdecksiebs kann das Material klassiert werden, um z. B. Unter- und Überkorn abzutrennen. Eisen- und Nichteisenmetalle lassen sich mit den klassischen Verfahren der Magnet- und Wirbelstromscheidung aus dem Stoffstrom entfernen. Das vorkonditionierte Material kann schließlich mithilfe einer sensorbasierten Sortieranlage in weitere Fraktionen aufgetrennt werden. Nach der Ausgabe aus einem Vorratsbunker auf ein Förderband wird das Sortiergut durch einen Schwingförderer vereinzelt und in das Sortieraggregat transportiert. Das Sortieraggregat verfügt über einen Induktionssensor, eine optische CCD-Kamera und eine hyperspektrale NIR-Kamera.

Mithilfe der drei Sensoren kann das Sortiergut nach Metallgehalten, Farben, Formen und Kunststoffsorten bzw. anderen IR-aktiven Bestandteilen getrennt werden. Abhängig von der Sortierentscheidung fällt das Material am Ende des Transportbands entweder in eine erste Fraktion oder wird von Druckluft in eine zweite Fraktion ausgeblasen.

Die einzelnen Aggregate sind für einen optimalen Korngrößenbereich von 1–50 mm ausgelegt. Mit einer Arbeitsbreite von durchgängig 1 m können hohe Durchsätze von mehreren 100 kg/h erzielt werden. Durch eine optionale Kreislaufführung können jedoch auch grundlegende Untersuchungen der Sortierfähigkeit von kleineren Materialmengen im Bereich von 50–100 kg durchgeführt werden. Eine zentrale und kontinuierliche Erfassung sämtlicher Betriebsdaten ermöglicht eine umfassende Bewertung der Prozesse sowohl aus wissenschaftlicher als auch betriebswirtschaftlicher Sicht.

### **Kontakt**

**Dr. Katrin Bokelmann**

**Tel +49 6023 32039-809**

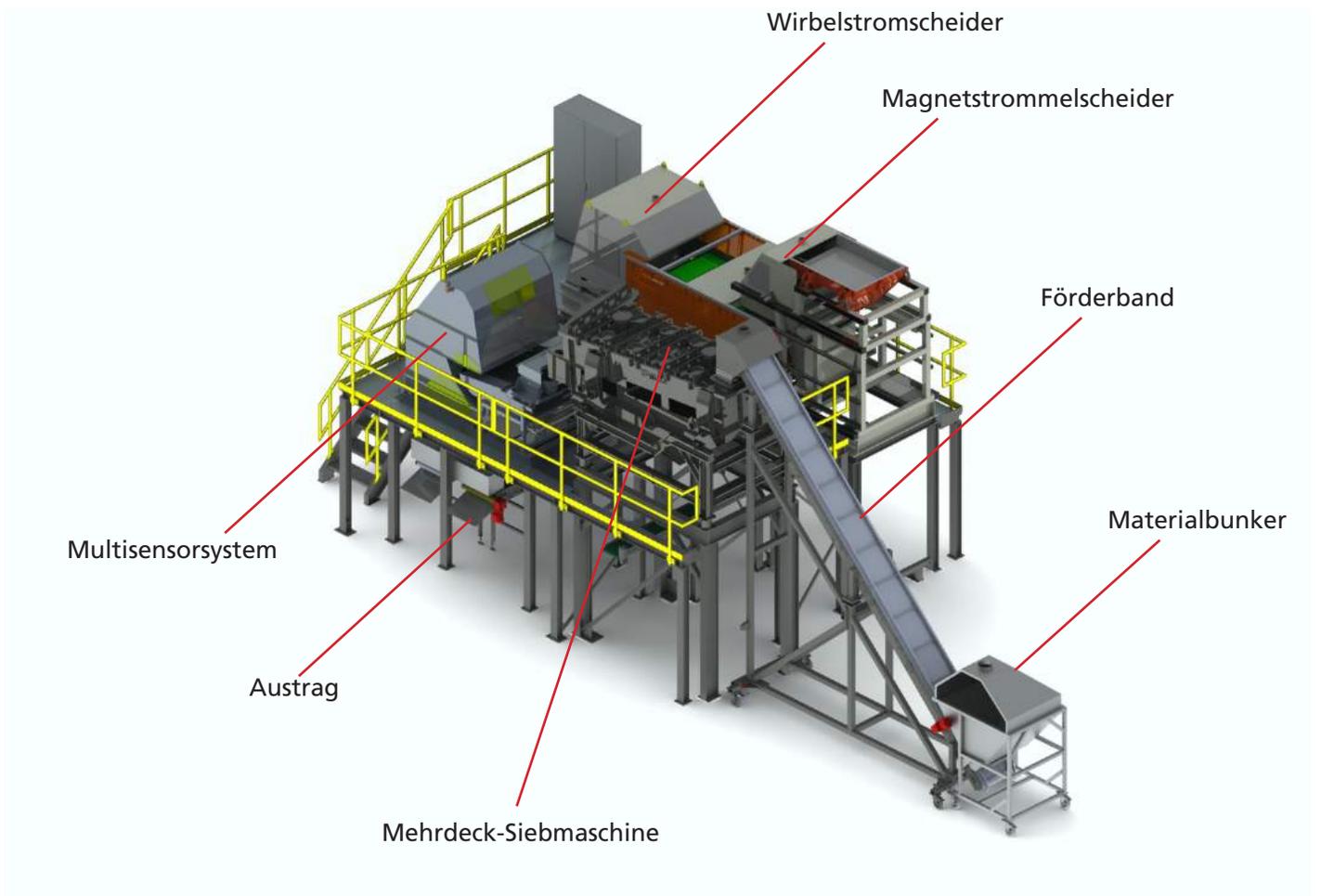
### **Mehr Informationen**

**[www.iwks.fraunhofer.de](http://www.iwks.fraunhofer.de)**



**DIE SORTIERANLAGE**  
Modulare Sortieranlage, die beliebige Variationen von Prozessabläufen erlaubt.

Unten:  
CAD-Modell der Sortieranlage mit Bezeichnung der einzelnen Aggregate (© Foto Sesotec).



## RECVAL-HPM – Re-use und Recycling für Hochleistungspermanentmagnete

Hochleistungspermanentmagnete auf Basis von Nd-Fe-B sind für viele moderne Anwendungen und Zukunftstechnologien unverzichtbar geworden. Die seltenerdhaltigen Magnete kommen dabei nicht nur in Smartphones, Festplatten und weiteren IT-Anwendungen zum Einsatz, sondern werden vor allem in Elektromotoren und Generatoren verbaut – kurz gesagt, in Anwendungen, die eine kompakte Bauweise und somit den Einsatz von Magneten höchster Energiedichte erfordern. Der Bedarf an solchen Magnetmaterialien ist bereits heute enorm hoch und wird mit dem anstehenden Umstieg auf klimafreundlichere Energie- und Mobilitätstechnologien noch weiter ansteigen.

Die Versorgungslage der eingesetzten Seltenen Erden (SE) und auch die durch den Abbau verursachten ökologischen Folgen werden allerdings als sehr kritisch angesehen. Das Recycling von SE-haltigen Altprodukten kann daher einen wichtigen Beitrag leisten, um die hohe Nachfrage auch zukünftig befriedigen zu können – und dies idealerweise bei geringeren ökologischen und ökonomischen Kosten.

Um die begehrten Seltenen Erden in Europas Stoffkreislauf zu halten, reichen effiziente Verfahren zur materialspezifischen Wiederaufarbeitung der Altmagnete allein nicht aus. Vielmehr muss man sich neben den technologischen Aufgabenstellungen auch den Herausforderungen der logistischen Zusammenführung ausreichend großer Stoffströme sowie der zeit- und kosteneffizienten Demontage aus den Geräten stellen – das Problem also ganzheitlich betrachten.

Ein interdisziplinäres deutsch-französisches Konsortium von sieben Partnern aus Industrie und Forschung hat sich seit 2014 im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts »RECVAL-HPM« (Innovative RE-use and ReCYcling VALue Chain for High-Power Magnets) dieser ambitionierten Aufgabe gewidmet und dieses Projekt Mitte 2017 erfolgreich abgeschlossen.

Die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS war neben der Gesamtleitung des deutsch-französischen Forschungsvorhabens mit weiteren unterschiedlichen Kompetenzen im Projekt involviert: So waren jeweils verschiedene Abteilungen an der Durchführung von Stoffstromanalysen, der Entwicklung von Prozessen zur Herstellung anisotroper kunststoffgebundener Magnete aus Altmagnet-Rezyklat sowie an der Rückgewinnung von SE-Verbindungen mittels Bioleaching eingebunden. Die Arbeiten im Bereich des werkstofflichen Recyclings und im Thema Bioleaching wurden dabei in enger Kooperation mit der TU Darmstadt, Fachgebiet Funktionale Materialien, bzw. der Universität Gießen, Institut für Angewandte Mikrobiologie, durchgeführt. Ferner war die Projektgruppe für die ökologische Bewertung der im Projekt erarbeiteten Prozesse verantwortlich.

Das übergeordnete Ziel des Projekts war es, effiziente ganzheitliche Verfahren für die Wiederverwendung und das Recycling von Nd-Fe-B-Hochleistungspermanentmagneten zu entwickeln. Neben der (Weiter-) Entwicklung technologischer Prozesse zum werk- bzw. rohstofflichen Recycling von Nd-Fe-B-Magnetmaterial wurden auch Re-Use-Strategien evaluiert. Stoffstromanalysen und die wirtschaftliche und ökologische Bewertung der Prozesse komplettierten das Projekt.



#### **DIE ROHSTOFFE**

*Um der hohen Nachfrage nach Magnetmaterialien weiter gerecht werden zu können, müssen die begehrten Seltenen Erden in Magneten wiederverwendet werden.*

Das Projekt »RECVAl-HPM - Innovative RE-use and ReCycling VALue Chain for High-Power Magnets« wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Maßnahme »Förderung der wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Frankreich zu nachhaltigen Technologien zur Gewinnung, Verarbeitung und Substitution wirtschaftsstrategischer Rohstoffe« gefördert. Kick-off des RECVAl-HPMs war im Juli 2014, die Projektlaufzeit betrug 36 Monate.

**Mehr Informationen**

[www.iwks.fraunhofer.de](http://www.iwks.fraunhofer.de)

**Kontakt**

**Dr.-Ing. Eva Brouwer**

**Tel +49 6023 32039-825**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## Neuartiges Rückholssystem für medizinische Einmalinstrumente aus Edelstahl

Der Verbrauch chirurgischer Einweginstrumente in Kliniken, Ambulanzen und Arztpraxen ist seit Jahren steigend. Im Jahr 2014 wurden allein von Kliniken in Deutschland über 1600 Tonnen Einmalinstrumente aus Chromstahl verwendet. Wirtschaftlicher Treiber ist u. a. das Entfallen der Sterilisation und dadurch eine Reduzierung des Personalaufwands. Zudem wird das Risiko einer Kreuzkontamination ausgeschlossen, sodass Einweginstrumente gerade bei sogenannten Risikopatienten einen erheblichen Vorteil mit sich bringen.

Aus diesen wirtschaftlichen, aber auch hygienischen Belangen heraus stehen Krankenhäuser und Arztpraxen heute häufig vor der Entscheidung, ob sie zu sterilisierende Mehrweginstrumente oder Einwegprodukte einsetzen sollen. Der einmalige Einsatz und unwiederbringliche Verlust wertvoller Materialien steht dabei einem nachhaltigen und ressourceneffizienten Wirtschaften entgegen. Mit dem zunehmenden Einsatz von Einmalinstrumenten rückt zusätzlich die Frage nach einem schlüssigen Recyclingkonzept verstärkt in den Vordergrund.

Derzeit werden solche Einwegprodukte über den Klinikabfall entsorgt und damit über den Restmüll einer Verbrennung zugeführt. Eine stoffliche Verwertung, die laut Kreislaufwirtschaftsgesetz einer thermischen Verwertung vorzuziehen ist, wird damit nicht oder nur eingeschränkt erreicht. Die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS strebt im Rahmen dieses Projekts die Entwicklung eines geeigneten Entsorgungssystems für chirurgische Einmalinstrumente aus Edelstahl an. Damit wird ein qualifizierter Wertstoffkreislauf aufgebaut, in dem der Einsatz von Primärrohstoffen minimiert werden kann.

Aus diesen Gründen hat die Firma Scholz Labor- und Klinikversorgung GmbH die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS sowie das Institut für Recycling, Ökologie und Design IRED der Hochschule für Gestaltung in Offenbach beauftragt, ein einfaches, leicht umsetzbares Recyclingsystem für solche Einweginstrumente der Firma Scholz zu entwickeln.

Ziel ist es, ein wirtschaftlich tragfähiges Rücknahmesystem für gebrauchte medizinische Legierungen aus Kliniken aufzubauen, das einen positiven Beitrag zur nachhaltigen Reduzierung der Entsorgungskosten der Kliniken leistet. Dabei werden sowohl arbeitsschutz- als auch abfallrechtliche Anforderungen entlang der gesamten Recyclingkette berücksichtigt. Das System ist auf nicht-infektiös kontaminierte metallische Abfälle (gem. AS18 01 04) ausgerichtet.

**Das »Pilotprojekt für die Rückholung von gebrauchten stahlbasierten medizinischen Einmalgeräten aus Kliniken und Arztpraxen« wurde von der Firma Scholz Labor- und Klinikversorgung GmbH, Otterfing finanziell unterstützt.**

**Projektpartner  
Institut für Recycling, Ökologie, Design  
IRED der Hochschule für Gestaltung |  
Offenbach**

**Mehr Informationen  
[www.iwks.fraunhofer.de](http://www.iwks.fraunhofer.de)**

**Kontakt  
Dr. Carsten Gellermann  
Tel +49 6023 32039-800**



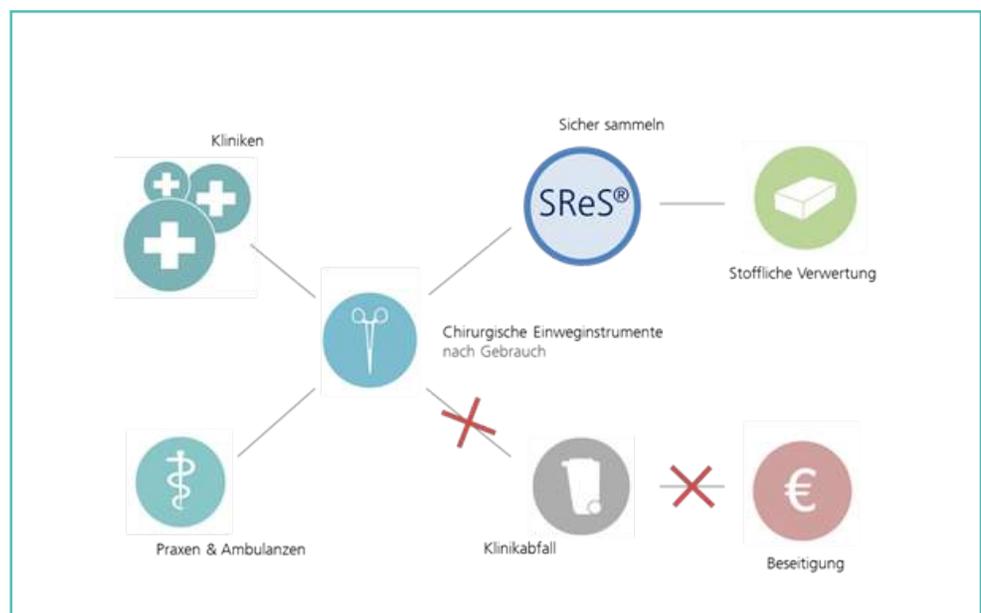
**DIE VERSCHWENDUNG**

In Deutschland werden jährlich 1600 Tonnen Einmalinstrumente aus Chromstahl verwendet und anschließend als Abfall entsorgt.

© Fotolia.de

Unten:

Schematischer Aufbau des Rücknahmesystems SReS®



## In-Situ-Messungen beim Sintern von pulvermetallurgischen Bauteilen

Pulvermetallurgische Herstellungsverfahren ermöglichen es, Bauteile aus hochschmelzenden Materialien herzustellen, die z. B. aufgrund von besonderen Anforderungen an die Gefügequalität schmelzmetallurgisch nicht produziert werden können. Die endkonturnahe Fertigung von komplizierten Formteilen mit guter Oberflächenqualität stellt einen weiteren Vorteil der Pulvermetallurgie dar.

Zur Optimierung pulvermetallurgischer Prozesse wurde am Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL die thermooptische Messanlage TOM\_metal entwickelt und in Betrieb genommen. Anhand des integrierten graphitbeheizten Ofens können hiermit die Hochtemperatureigenschaften von Werkstoffen in-situ charakterisiert werden. Die Wärmebehandlungen können in Vakuum, in 100%iger Wasserstoffatmosphäre oder in einer Inertgasatmosphäre bis zu einer Maximaltemperatur von 1850 °C durchgeführt werden. Darüber hinaus können Proben oder kleine Bauteile mittels Argon- oder Stickstoffüberdruck (bis 30 bar) gesintert werden.

Zur Herstellung der Grünkörper werden ein austenitisches (316L) und ein martensitisches (420) Edelstahlpulver verwendet. Die Formgebung erfolgt bei 316L mittels kalisostatischen Pressens und bei 420 mittels eines auf der Binder-Jetting-Technologie basierenden 3D-Druckers. Die 316L-Grünkörper werden bei 1300 °C unter verschiedenen Atmosphären (Stickstoff, Argon, Vakuum) gesintert und anschließend charakterisiert. Mit steigendem Pressdruck nehmen die Gründichte und die daraus resultierende Sinterdichte erwartungsgemäß zu. Die Härte der unter Stickstoff gesinterten Proben beträgt im Schnitt 193 HV<sub>5</sub>. Sie ist damit im Vergleich zu den Argon-Proben im Mittel 2-fach und im Vergleich zu den Vakuum-Proben 2,5-fach so hoch.

Das Sinterverhalten der 420-Grünkörper wird mit dem thermooptischen Messofen TOM\_metal in-situ charakterisiert und optimiert. Mit dem optimierten Sinterprofil können endkonturnahe und dicht gesinterte Proben hergestellt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass in einer Wasserstoffatmosphäre die Sintertemperatur im Vergleich zu einer Stickstoffatmosphäre ca. 100 °C geringer ist. Gleichzeitig kann ein Härteanstieg um ca. 10 Prozent erzielt werden.

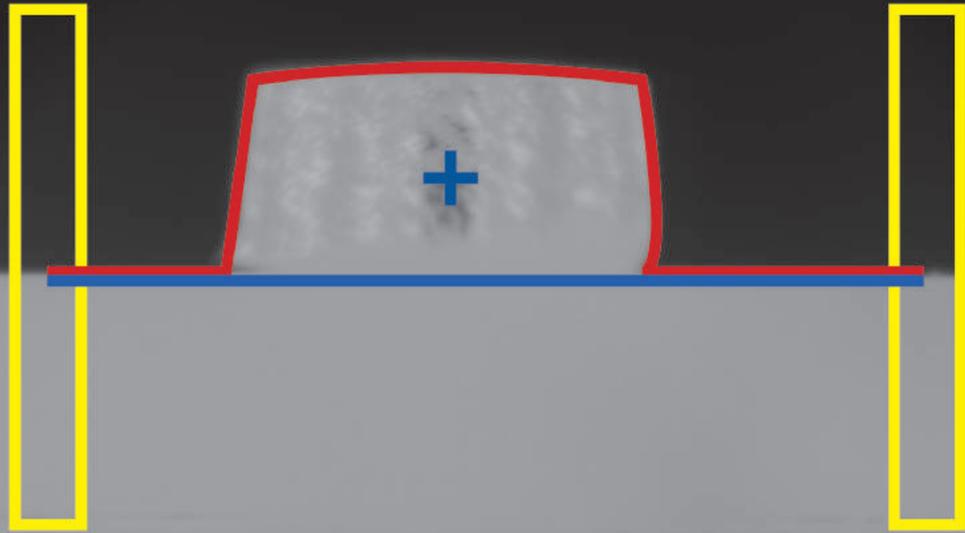
Die thermooptische Messanlage TOM\_metal optimiert das Sinterverhalten von pulvermetallurgisch hergestellten Produkten unter den für Metalle relevanten Sinteratmosphären.

**Das Projekt läuft im Rahmen der Förderung des Freistaates Bayern zum Aufbau des Fraunhofer-Zentrums für Hochtemperatur-Leichtbau HTL am Standort Bayreuth.**

**Mehr Informationen**  
[www.htl.fraunhofer.de](http://www.htl.fraunhofer.de)

**Kontakt**  
**Markus Krause**  
**Tel +49 921 78510-515**

**Dr. Sarig Nachum**  
**Tel +49 921 78510-500**

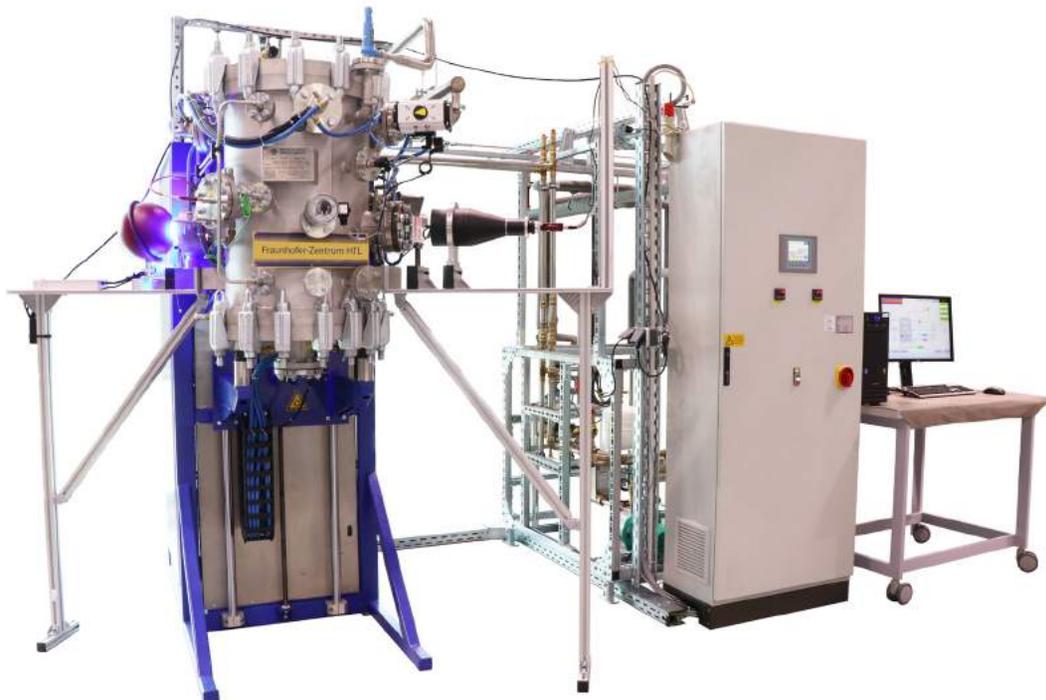


**DIE PROBE**

Optische In-situ-Messung der Schwindung einer  
3D-gedruckten 420C-Edelstahlprobe.

Unten:

ThermoOptische Messanlage TOM\_metal



## BayForZirkon – Flamm Sperre für Porenbrenner aus $ZrO_2$ -Keramik

Porenbrenner sind ein effizientes, umweltschonendes und flexibles Mittel zur schadstoffarmen Verbrennung einer großen Bandbreite von Brenngasen. Kern ihrer Technologie ist die reaktive Umsetzung eines vorgemischten und vorgewärmten Brenngas-/Luft-Gemisches in einer zellulären Keramik, die in der Regel aus Siliciumcarbid besteht. Durch die flammlose Verbrennung wird eine hocheffiziente Verwertung der Brennstoffe mit extrem niedrigen Schadstoffemissionen und hohen Leistungsdichten erreicht. Ferner ist ein breiter Modulationsbereich hinsichtlich der Wärmeleistung möglich.

Eine zentrale Komponente von Porenbrennern ist die sogenannte Flamm Sperre. Sie besteht aus einer keramischen Platte mit integrierten Hohlkanälen (Durchmesser bis ca. 1 mm) und hat einerseits die Aufgabe, den bis zu über 1300 °C heißen Reaktionsraum von der kalten Gaszuleitung räumlich zu trennen. Andererseits leitet sie durch die Hohlkanäle das Brennstoff-Luft-Gemisch von der Zuleitung in den Reaktionsraum, wärmt hierbei das Gasgemisch vor und verhindert einen Rückschlag der Verbrennungsreaktion in die Gaszuleitung. Bislang werden diese Flamm Sperren aus Aluminiumoxid-Faserplatten hergestellt, in welche die Bohrungen einzeln eingebracht werden. Dies ist sehr zeitaufwendig und ineffizient, vor allem wenn großformatige Flamm Sperren für Brenner mit hohen Leistungen gefordert sind. Außerdem korrodieren diese Faserplatten im Kontakt mit Siliciumcarbid und zerrütten im Laufe des Betriebs.

In dem durch die bayerische Forschungsstiftung geförderten Projekt »BayForZirkon« entwickelte das Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL zusammen mit der Firma Issendorff-Thermoprozesstechnik e.K. (I-TPT) ein Gelcasting-Verfahren, in dem mithilfe spezieller Gussformen und selbsthärtender keramischen Suspensionen auch großformatige Flamm Sperren-Lochplatten aus dem Werkstoff Zirkonoxid endkonturnah hergestellt werden können.

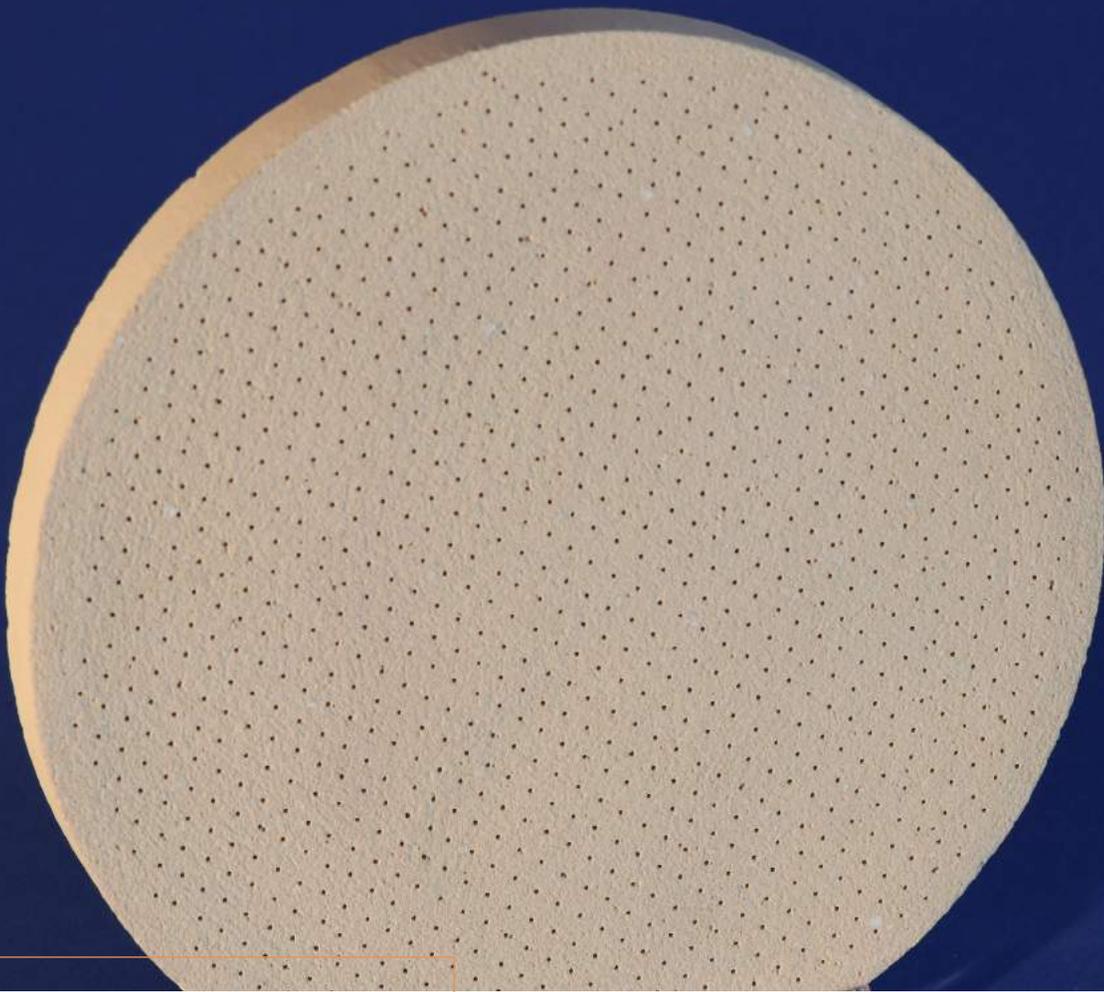
Dieser Lösungsansatz hat mehrere Vorteile: Zum einen sind die Bauteile chemisch wesentlich beständiger gegenüber dem Siliciumcarbid-Schaummaterial als die Aluminiumoxid-Faserplatten, zum anderen haben sie eine deutlich höhere mechanische und thermische Stabilität. Des Weiteren kann der zeitliche Aufwand zur Bauteilherstellung durch den endkonturnahen Guss stark reduziert werden. Die Thermoschocktests durch wiederholtes Abschrecken von 1000 °C durch Wasser und die Thermozyklierungstests im Brenner-Teststand bei I-TPT überstanden die Platten ohne Schäden. Im Moment befinden sich quaderförmige Prototypen solcher Lochplatten, die in Prototypen-Porenbrennern verbaut wurden, in Anwendungstests in der Glasindustrie.

**Bei dem Projekt »BayForZirkon« handelt es sich um ein Förderprojekt der Bayerischen Forschungsstiftung.**

**Projektpartner  
Issendorff Thermoprozesstechnik e.K. |  
Baierdorf**

**Mehr Informationen  
[www.htl.fraunhofer.de](http://www.htl.fraunhofer.de)**

**Kontakt  
Joachim Vogt  
Tel +49 921 78510-417**

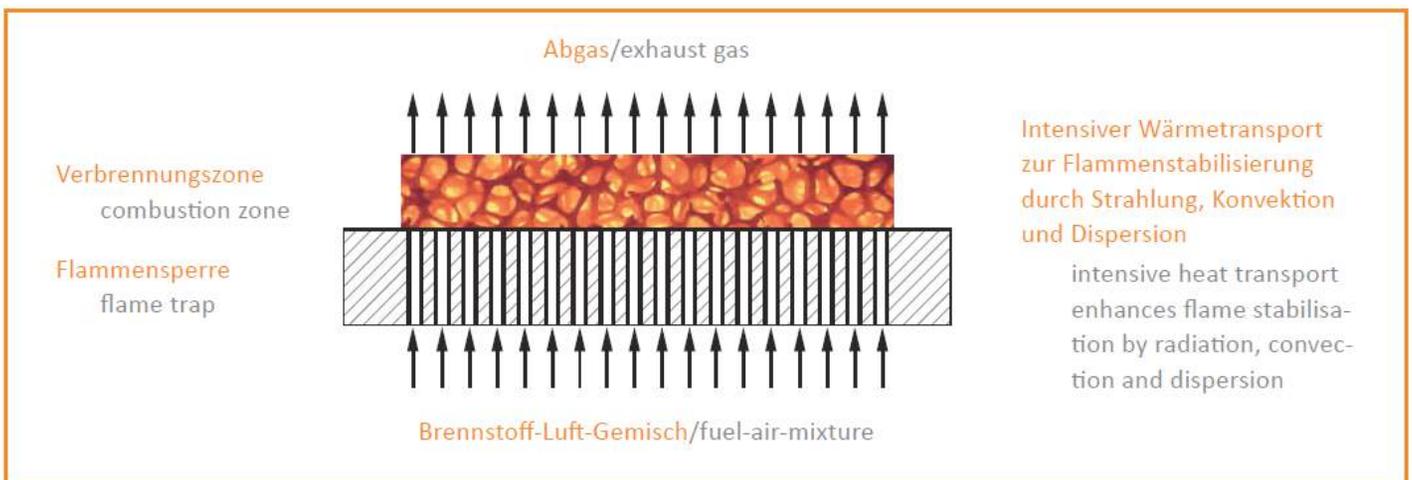


**DIE FLAMMSPERRE**

Diese keramische Platte mit integrierten Hohlkanälen hat die Aufgabe, den bis zu über 1300 °C heißen Reaktionsraum von der kalten Gaszuleitung räumlich zu trennen.

Unten:

Schematischer Aufbau eines Porenbrenners



## Abdichtung von Plasmakeramik mit kristallisierenden Glasloten

Die LWK PlasmaCeramic GmbH stellt Keramikbauteile über einen atmosphärischen Plasmasprühprozess (APS) her. Bei diesem Verfahren wird ein Keramikpulver in einem Plasmabrenner geschmolzen und auf ein metallisches Substrat gesprüht, auf dem die Tropfen koaleszieren und sich verfestigen. Das geformte Teil wird dann entweder thermisch behandelt, um die gewünschte kristalline Struktur einzustellen, oder es wird direkt verwendet. Das Plasmaspritzverfahren bietet ein hohes Maß an Flexibilität bezüglich der Bauteilgeometrien. Auch lassen sich verschiedene oxidkeramische Materialien, wie z. B. Aluminiumoxid, Mullit oder Zirkonoxid, mit diesem Verfahren verarbeiten. Allerdings weisen plasmagespritzte Keramikkomponenten eine offene Porosität auf, was ihre Verwendung einschränkt. Durch eine gasdichte Abdichtung dieser Keramiken könnten neue Anwendungsgebiete erschlossen werden.

Zu diesem Zweck führen die LWK PlasmaCeramic GmbH und das Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL ein Projekt durch, das die Entwicklung einer hochtemperaturstabilen gasdichten Versiegelung für plasmagespritzte keramische Bauteile zum Ziel hat. Um eine mühelose Implementierung der Beschichtungs- und Versiegelungsprozesse in den industriellen Herstellungsfluss zu ermöglichen, wird das Beschichtungsmaterial in wässrigen Suspensionen dispergiert, die über einfache und kosteneffiziente Verfahren aufgebracht werden können. Nach der Trocknung wird die Beschichtung durch eine thermische Behandlung gasdicht versiegelt.

Im Rahmen des Projekts wurde ein Beschichtungsmaterial entwickelt, das auf flachen und zylindrischen plasmagespritzten Aluminiumoxidsubstraten appliziert werden kann. Es wurde demonstriert, dass das Ausgangspulver in wässrigen Suspensionen dispergiert werden kann, die einen breiten Bereich von Viskositäten abdecken. Durch Sprühen, Streichen oder Tauchen können homogene Beschichtungen hergestellt werden. Für die Umwandlung des aufgetragenen Beschichtungsmaterials in ein gasdichtes Dichtungsmaterial wurde ein thermisches Behandlungsverfahren ausgearbeitet, das auch in großen Industrieöfen durchgeführt werden kann, was das Abdichten von großformatigen Teilen ermöglicht. Das Schichtmaterial wies eine Temperaturstabilität bis zu über 1300 °C auf. Der nächste Schritt ist der Nachweis der Gasdichtheit der Schichten unter anwendungsrelevanten Bedingungen.

**Das ZIM-Projekt (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) »Abdichtungsmaterialien« wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.**

**Projektpartner**  
**LWK Plasma Ceramics | Wiehl**

**Mehr Informationen**  
**[www.htl.fraunhofer.de](http://www.htl.fraunhofer.de)**

**Kontakt**  
**Arne Rüdinger**  
**Tel +49 931 4100-433**



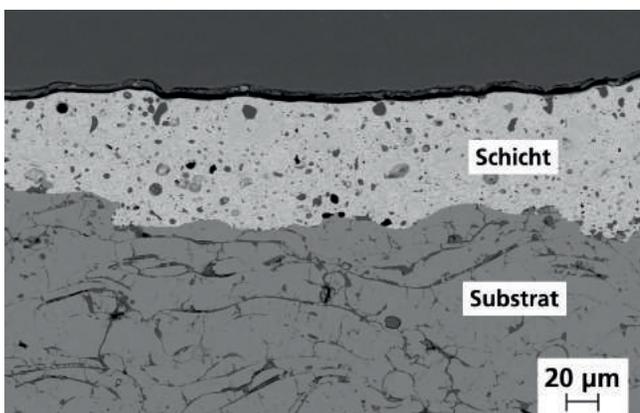
#### **DIE VERSIEGELUNGSSCHICHT**

Die hier erkennbare, glänzende Versiegelungsschicht, die auf einem matten, porösen plasmagespritzten Aluminiumoxidrohr aufgebracht wurde, ermöglicht eine gasdichte Versiegelung von porösen Keramikrohren für Temperaturen bis zu 1300 °C.

Unten:

Links: Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme der Schicht auf dem porösen Substrat.

Rechts: Applikation des Schichtmaterials mittels Sprühen.



## SiC/SiC-CMC für Fluggasturbinen

Zukünftige Gasturbinen in Flugtriebwerken erfordern eine Steigerung des Wirkungsgrades und gleichzeitig eine erhebliche Verminderung der Emissionen, wie sie mit metallischen Superlegierungen nicht mehr erreichbar ist. Ceramic Matrix Composites (CMC) gelten als Favoriten für die nächste Gasturbinengeneration, weil sie im Gegensatz zu monolithischen Keramiken durch die Faserverstärkung hohe Bruchdehnungen und Bruchzähigkeiten erreichen und damit im Prinzip die geforderte extrem hohe Zuverlässigkeit von Turbinenbauteilen erfüllen können. Innerhalb der unterschiedlichen CMC besitzen mit Siliziumcarbid-Fasern verstärkte Komposite mit einer Matrix aus Siliziumcarbid (SiC/SiC-CMC) das beste Potenzial für Gasturbinenanwendungen, da sie bei Temperaturen bis 1500 °C und in korrosiver Atmosphäre einsetzbar sind.

Die Herstellkette für SiC/SiC-CMC umfasst zahlreiche Einzelschritte. So müssen die Fasern mit einer Beschichtung versehen werden, wodurch eine Dissipation von Bruchenergie in der Grenzfläche zwischen Faser und Matrix ermöglicht wird. Bei der Preformherstellung müssen Aspekte eines fasergerechten Designs ebenso berücksichtigt werden wie aerodynamische Aspekte aus dem Turbinenbetrieb und die Verbindungstechnik zu den umgebenden metallischen Bauteilen. Der zuverlässige Schutz der SiC/SiC-Komponenten vor dem korrosiven Angriff von Heißgasen muss mit einer Bauteilbeschichtung gewährleistet werden.

Die zeit- und kostenintensive Herstellkette für SiC/SiC-CMC mit ihren anspruchsvollen Prozessschritten erfordert einen ungewöhnlich hohen Entwicklungsaufwand, der durch ein dreistufiges Vorgehen abgedeckt wird: In einem vom Bayerischen Wirtschaftsministerium finanzierten Projekt sollen zunächst Grundlagen zu Werkstoff und Verfahren erarbeitet werden. In einem internen Fraunhofer-Projekt wird der Gesamtprozess im Technikumsmaßstab entwickelt, während Anwendungstests an Prototypen und das Up-Scaling in nachfolgenden Verbundprojekten mit Herstellern und Anwendern erfolgen. Im Rahmen einer Kooperation mit den Firmen MTU Aero Engines als Komponentenhersteller für Fluggasturbinen und Schunk Kohlenstofftechnik als Materialhersteller sollen die CMC bis zur Marktreife weiterentwickelt werden.

Das in den Projekten erarbeitete Know-how soll zunächst für Fluggasturbinen genutzt werden. Anschließend soll es jedoch auch für stationäre Gasturbinen für Hochtemperatur-Bauteile und in anderen Branchen eingesetzt werden.

**Die SiC/SiC-CMC-Entwicklung wird durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie sowie durch die Fraunhofer-Gesellschaft gefördert.**

**Mehr Informationen**  
[www.htl.fraunhofer.de](http://www.htl.fraunhofer.de)

**Kontakt**  
**Dr. Jens Schmidt**  
**Tel +49 921 78510-200**

Gefördert durch



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie  
und Technologie

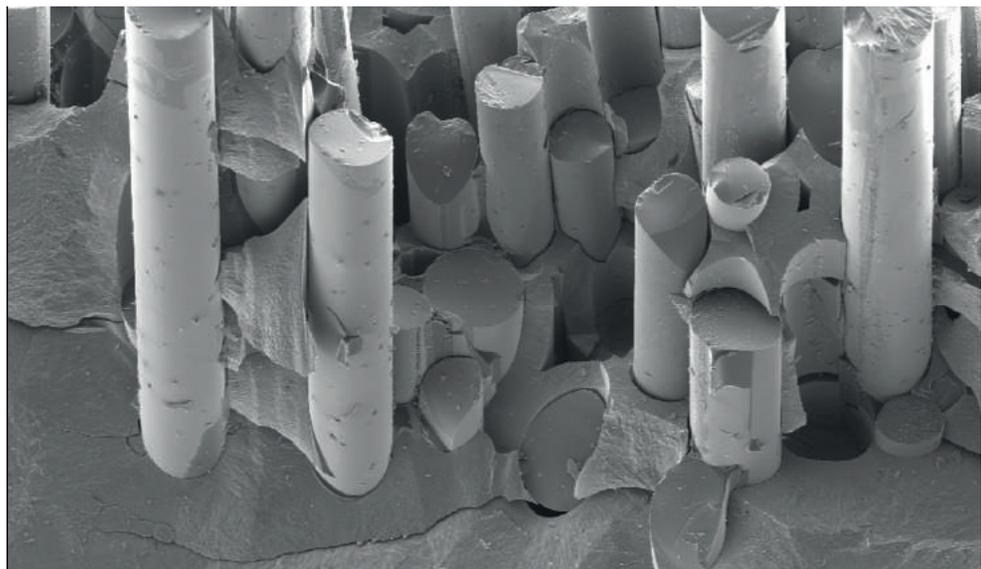


*DIE TURBINE*

*GE90 Triebwerk an einer Boeing 787 von Air India.  
(© MTU Aero Engines AG)*

*Unten:*

*Bruchgefüge eines SiC/SiC-Verbundwerkstoffs  
mit Faser-Pull-out.*



## APRONA – flexible roboterbasierte Plattform zur automatisierten Produktion von Nanopartikeln

Das Fraunhofer-Translationszentrum für Regenerative Therapien TLZ-RT entwickelt Materialien und Geräte für das Tissue Engineering und für die Regenerative Medizin. Der Fokus liegt dabei auf biologischen und auf synthetischen Materialien für präklinische und klinische Anwendungen. Im TLZ-RT stehen Inkubatoren und Bioreaktoren für die Langzeitkultur verschiedener Zelltypen und Gewebe unter physiologischen Bedingungen und die Entwicklung nicht-invasiver Nachweismethoden zur Verfügung und werden weiterentwickelt, um die Lebensfähigkeit und den Differenzierungszustand der menschlichen Gewebe zu kontrollieren. Von besonderem Interesse ist hier die Wechselwirkung zwischen Zellen und Werkstoffen, die mit speziellen analytischen und bildgebenden Verfahren untersucht und zur Evaluation der Werkstoffe eingesetzt wird.

### Digitalisierung und Automation – Beispiel Nanopartikel

Dank großer Fortschritte in der Materialforschung stehen zahlreiche diagnostische und therapeutische Nanopartikel zur Verfügung. Eine der größten Herausforderungen bei der Synthese von Nanopartikeln ist die Etablierung von Herstellungsverfahren, die reproduzierbare Produkteigenschaften sicherstellen und dabei den Anforderungen aus der personalisierten Medizin gerecht werden. Gerade die Herstellung von biofunktionalisierten Nanopartikeln könnte deshalb enorm von der Automatisierung des Prozesses profitieren. Mit Förderung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF soll im Verbundprojekt »APRONA« flexible, interaktive Robotertechnik für die Produktion von diagnostisch und/oder therapeutisch in-vivo oder in-vitro nutzbaren Nanopartikeln eingesetzt werden. Mittelfristig sollen nanopartikuläre Drug Delivery-Systeme unter regulatorischen GMP-Bedingungen\* für die individualisierte Diagnostik und Therapie roboterbasiert hergestellt werden.

Der Prozess, der aus der Herstellung, Aufarbeitung und Reinigung sowie Charakterisierung besteht, wird für einen Zweiarmroboter ausgelegt. Dieser agiert autonom mit synthese-relevantem Peripherie-Equipment. Parallel dazu sollen neue analytische Methoden zur Nanopartikel-Charakterisierung

entwickelt, optimiert und in den Prozess integriert werden. Damit wird eine prozessinterne Qualitätskontrolle sichergestellt. Die Machbarkeit wird an bereits etablierten Partikelsystemen erprobt. Dabei bietet eine regulatorische Bewertung dieser weltweit ersten Anlage zur Produktion eines automatisierten Nanopartikel-Synthesystems die Möglichkeit, grundlegende Aspekte für die CE-Zertifizierung eines Zweiarmroboters abzuleiten.

Durch die damit langfristig mögliche digitalisierte Auftragsfertigung können patientenspezifische Therapielösungen – z. B. Beladung der Nanopartikel mit verschiedenen Wirkstoffen oder individuellen Antikörpern – vor Ort hergestellt werden. Dies könnte neue Ansätze für flexibel den Patientenbedürfnissen angepasste individualisierte Therapien ermöglichen.

### Übertragbarkeit

Parallel wird die Robotertechnologie auch für andere Bereiche einsatzfähig gemacht. So soll mittelfristig auch ein standardisierter und automatisierter Prozess für die Herstellung von Zellgewebe auf der Basis natürlicher oder synthetischer Scaffoldstrukturen aufgebaut werden, um individuelle Testsysteme – und langfristig sogar Gewebeimplantate – aus körpereigenen Zellen herzustellen.

\* *GMP = Good manufacturing practice Internationale Richtlinien zur Qualitätssicherung bei der Herstellung, u. a. von Arzneimitteln und Wirkstoffen.*



#### DER ROBOTER

... bei seiner täglichen Arbeit. Individuelle 3D-gedruckte Greifhandwerkzeuge können das spezielle Equipment fassen und die Arbeit verrichten. Hier zum Beispiel das Ablegen des Mediums auf einer Platte und unten das Pipettieren.



Das Projekt »APRONA – Flexible roboter-basierte Plattform zur automatisierten Produktion von Nanopartikeln« wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Initiative zur Förderung von KMU-zentrierten, strategischen FuE-Verbänden in Netzwerken und Clustern (KMU-NetC) mit rund 1,6 Mio Euro gefördert.

**Projektpartner**  
 BioRegio Stern (Koordination) | Stuttgart  
 Goldfuß engineering GmbH | Balingen  
 Biometrics GmbH | Tübingen  
 BioTeSys GmbH | Esslingen

Mehr Informationen  
[www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)

**Kontakt**  
 Dr. Sofia Dembski  
 Tel +49 931 4100 516



## Der Mensch ist keine 70-Kilo-Maus – Testsysteme für eine bessere Risikobewertung

Bevor neue chemische oder pharmazeutische Stoffe von der Industrie auf den Markt gebracht werden dürfen, müssen sie auf Unbedenklichkeit geprüft werden. Der Gesetzgeber schreibt hier ein umfangreiches Testprozedere vor. Jede potenziell gefährdende oder beabsichtigte Wirkung einer Substanz muss in einem eigenen Testverfahren untersucht werden.

Solche präklinischen Risiko- und Wirksamkeitstestungen basieren derzeit in der Regel auf Tierversuchen, deren Aussagekraft und Übertragbarkeit nicht immer als optimal beurteilt und die auch unter ethischen Gesichtspunkten kritisch gesehen werden. Bereits 1959 entwickelten William Russell und Rex Burch in ihrem Buch »The Principles of Humane Experimental Technique« das **3R-Prinzip** – Replacement (Ersatz), Reduction (Verringerung), Refinement (Verfeinerung). Es bezeichnet Maßnahmen zur Reduzierung der Versuchstierzahlen und der Belastungen für Versuchstiere und ist heute Grundlage für die Tierschutzpolitik und Praxis moderner Forschungsansätze in vielen Ländern.

Als ethisch unproblematische und wissenschaftlich aussagekräftigere Alternative zu Tierversuchen entwickelt das Fraunhofer-Translationszentrum für Regenerative Therapien TLZ-RT des Fraunhofer ISC dreidimensionale Gewebemodelle, die auf lebenden humanen Zellen basieren und deshalb menschlichen Geweben morphologisch und in Bezug auf die jeweilige Funktionalität und Wirkungskontrolle sehr nahe kommen.

Dabei kann auf ein breites Spektrum an Modellen zurückgegriffen werden, wozu unter anderem verschiedene Barrieremodelle wie Modelle der Haut, der Cornea, des Darms, der Luftröhre, der Pankreas oder der Blut-Hirnschranke sowie onkologische Modelle wie für das Lungenkarzinom, das maligne Melanom und den Darmkrebs gehören. Die in früheren Projekten vorgenommene Evaluierung beispielsweise von hautzellbasierenden Wundmodellen, Darmmodellen oder der Blut-Hirnschranke haben eine hohe Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der Testergebnisse gezeigt.

Neben neuen gesunden oder auch krankhaft veränderten Gewebemodellen arbeitet das TLZ-RT auch an der Entwicklung von neuen Technologien wie der Prozessautomatisierung oder nicht-invasiver Prüfverfahren. Sie helfen, die Qualität und Verfügbarkeit der Testmodelle zu verbessern bzw. genauere Aussagen über den Gewebezustand zu ermöglichen. So wurde beispielsweise für die Herstellung eines Wundmodells – also Hautgewebe, das alle Merkmale einer Wunde trägt – in Zusammenarbeit mit dem Center of Device Development des Fraunhofer ISC ein Gerät entwickelt, das standardisierte und genau definierte Verletzungen des künstlich hergestellten Hautgewebes erzeugt – ArtCUT®. Zusammen mit den neuen Modellen und den neuen Technologien können so innovative und zuverlässige Testverfahren etabliert werden, mit denen die Wirksamkeit und Unbedenklichkeit von neuen Produkten geprüft werden kann.

Damit unterstützt das TLZ-RT nicht nur die schnelle und kosteneffiziente Entwicklung von Medikamenten, sondern trägt auch zur Umsetzung des 3R-Prinzips (Replacement – Reduction – Refinement) bei.



#### **DAS DEZELLULARISIERUNGSLABOR**

*Hier werden verschiedene Gewebepreparate dezelluliert, um neue 3D-Gewebemodelle von z. B. Darm, Luftröhre oder der Blut-Hirn-Schranke aufzubauen.*

#### **Testsysteme und 3D-Gewebemodelle**

- Haut
- Wunden
- Malignes Melanom
- Cornea
- Darm
- Darmkrebs
- Luftröhre
- Lungenkarzinom
- Mammakarzinom
- Blut-Hirn Schranke

**Mehr Informationen**

[www.regenerative-therapien.fraunhofer.de](http://www.regenerative-therapien.fraunhofer.de)

**Kontakt**

**Dr. Florian Groeber-Becker**

**Tel +49 931 31-86669**

## BioCHIP – neuer Knorpel fürs Knie aus körpereigenem Gewebe

Gravierende Schäden am Knorpelgewebe des Knies durch einen Unfall oder eine Sportverletzung heilen nur unzureichend. Ohne kurative Maßnahmen ist eine Wiederherstellung und Funktion des Gelenks nicht mehr gegeben, sodass Patienten einen Teil an Elastizität, Stabilität und Beweglichkeit einbüßen.

Aktuelle Therapieverfahren benutzen Knorpelzellen, die in der Regel aus einer kleinen Knorpelbiopsie des Kniegelenkes gewonnen werden. Diese Verfahren haben aber zum einen den Nachteil, dass die Menge an Knorpelzellen, die sich isolieren und vermehren lässt, gering ist, und zum anderen muss ein Defekt in eine funktionell intakte Knorpelmatrix gesetzt werden, um das Ausgangsmaterial zu gewinnen.

In dem von der Europäischen Union geförderten »BIO-CHIP«-Projekt erarbeiten die Partner eine neue Lösung, um Patienten zukünftig eine vollständige Knorpelregeneration zu ermöglichen. In umfangreicher Forschungsarbeit hat das Universitätsspital Basel (Projektkoordinator) gezeigt, dass Nasenknorpel als Ausgangsmaterial für ein Knorpelimplantat im Knie dienen kann. Nasenknorpelzellen weisen eine hohe Vermehrungsrate und eine ebenfalls hohe Knorpelmatrixproduktion auf, was wichtig für die Stabilität und Elastizität ist.

Aktuell wird das Verfahren mit einer schonenden Entnahmemethode in der klinischen Anwendung an über 100 Patienten erprobt, um die Wirksamkeit der Nasenknorpelimplantate für Knie Defekte nachzuweisen. Hierbei wird auch ein ähnliches Produkt geprüft, bei dem die überwiegende Reifung des Knorpelgewebes erst im Kniegelenk des Patienten stattfindet. Als drittes Ziel sollen zukünftig Knorpelschäden behandelt werden, für die es bislang keine Heilung gibt. Dies betrifft sogenannte »Kissing lesions«, bei denen zwei sich gegenüberliegende Defekte im Knie – beispielsweise Rückseite der Kniescheibe und deren Gleitlager am Oberschenkel – befinden. Aufgabe des Translationszentrums für Regenerative Therapien TLZ-RT des Fraunhofer ISC ist die pharmazeutische Herstellung der Prüfpräparate. Bei diesen Implantaten handelt es sich um gewebebasierte neuartige Arzneimittel, sogenannte Advanced Therapy Medicinal Products (ATMPs), in Kombination mit einem Medizinprodukt, in diesem Fall der strukturgebenden Kollagenmatrix.

Hierfür gelten laut Arzneimittelgesetz und Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung streng regulierte Anforderungen bei der Herstellung, die den Europäischen Leitlinien der Guten Herstellungspraxis (GMP) folgen muss.

Um die vorgesehenen Implantate herstellen zu dürfen, hat das TLZ-RT im Vorfeld daher umfangreiche Maßnahmen vorgenommen, wie beispielsweise die Qualifizierung der Mitarbeiter, die Validierung der Verfahrensschritte und die Anpassung der Dokumentation. Mit der Herstellerlaubnis für die zwei Produkttypen N-TEC (»Nasal Cartilage Tissue Engineered Cartilage«) und N-CAM (»Nasal Cartilage Cell Activated Matrix«) zur Behandlung von Knorpeldefekten konnte seit Mai 2017 das Zentrum bereits 14 Produkte herstellen, die Patienten im Universitätsspital Basel bzw. im Universitätshospital Zagreb erfolgreich implantiert wurden. Durch die regulatorische Expertise, den ausgeklügelten Herstellprozess und die effiziente Logistik stehen neue Implantate innerhalb von zwei bis vier Wochen bereit. So können ab 2018 zusätzlich das klinische Zentrum in Mailand und das Universitätsklinikum Freiburg beliefert werden.

**Das Projekt »BIO-CHIP – Bioengineered Grafts for Cartilage Healing In Patients« wird von der Europäischen Union im Programm »Horizon 2020 - Clinical research and innovation« unter dem Förderkennzeichen 681103 für vier Jahre gefördert.**

**Mehr Informationen**  
[www.biochip-h2020.eu](http://www.biochip-h2020.eu)

**Kontakt**  
**PD Dr. Oliver Pullig**  
**Tel +49 931 31-83748**





#### **DAS NEUE GEWEBE**

*In der Sterilbank wird das Knorpelgewebe »gefüttert«.  
Knorpel aus der Nase wird im Knie eingesetzt, um nach einem  
Unfall oder einer Sportverletzung den Knorpelschaden zu  
therapieren.*



[www.biochip-h2020.eu](http://www.biochip-h2020.eu)

**BIO-CHIP**



# FRAUNHOFER-GESellschaft

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit 72 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 25 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,3 Milliarden Euro. Davon fallen knapp 2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

# FRAUNHOFER-VERBUND MATERIALS

Der Fraunhofer-Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS bündelt seit nunmehr 20 Jahren die Kompetenzen der materialwissenschaftlich orientierten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Mit über 2500 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und einem Gesamthaushalt von jährlich ca. 500 Mio Euro im Leistungsbereich Vertragsforschung ist er der größte Verbund innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik umfassen bei Fraunhofer die gesamte Wertschöpfungskette, von der Entwicklung neuer und der Verbesserung bestehender Materialien und Werkstoffe über die passenden Fertigungsverfahren im quasi-industriellen Maßstab, die Charakterisierung der Eigenschaften bis hin zur Bewertung des Einsatzverhaltens. Entsprechendes gilt für die aus den Werkstoffen hergestellten Bauteile und Produkte und deren Verhalten in den jeweiligen Anwendungssystemen. In all diesen Feldern werden neben den experimentellen Untersuchungen in Labors, Technika und Pilotanlagen stets gleichrangig Verfahren der numerischen Simulation und Modellierung eingesetzt, dies über alle Skalen, vom Molekül über das Bauteil bis hin zum komplexen System und zur Prozesssimulation. Stofflich deckt der Fraunhofer-Verbund MATERIALS den gesamten Bereich der metallischen, anorganisch-nichtmetallischen, polymeren und aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugten Werkstoffe sowie Halbleitermaterialien ab. Eine große Bedeutung haben in den letzten Jahren hybride Materialien und Verbundwerkstoffe gewonnen. Mit strategischen Vorschauen unterstützt der Verbund die Entwicklung von Materialien und Technologien für die Zukunft. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den Verbundinstituten setzen ihr Know-how und ihre Expertise im Kundenauftrag vor allem in den Geschäftsfeldern Energie & Umwelt, Mobilität, Gesundheit, Maschinen- und Anlagenbau, Bauen & Wohnen, Mikrosystemtechnik und Sicherheit ein. Sie sind national und international gut vernetzt und tragen in einer großen Spannweite zu werkstoffrelevanten Innovationen und Innovationsprozessen bei. Mit der 2015 gegründeten Initiative Materials Data Space® (MDS) legt der Verbund eine Roadmap zu industrie-4.0-tauglichen Werkstoffen vor. In der Digitalisierung von Werkstoffen entlang ihrer gesamten Wertschöpfungskette sieht der Verbund eine wesentliche Voraussetzung für den nachhaltigen Erfolg von Industrie 4.0. Mit dem Materials Data Space® verbindet sich das Konzept einer neuen Plattform, die unternehmensübergreifend digitale Informationen zu Materialien und Werkstoffeigenschaften entlang der gesamten Wertschöpfungskette bereitstellt.

Das Fraunhofer ISC ist Gründungsmitglied im Verbund Materials.

Mitglieder im Verbund sind die Fraunhofer-Institute für

- Angewandte Polymerforschung IAP
- Bauphysik IBP
- Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF
- Chemische Technologie ICT
- Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM
- Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI
- Keramische Technologien und Systeme IKTS
- Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut EMI
- Silicatiforschung ISC
- Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS
- Solare Energiesysteme ISE
- System- und Innovationsforschung ISI
- Werkstoffmechanik IWM
- Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP
- Windenergie und Energiesystemtechnik IWES

sowie als ständige Gäste die Institute für:

- Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM
- Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB
- Integrierte Schaltungen IIS

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner  
Fraunhofer-Institut für Chemische  
Technologie ICT  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7  
76327 Pfinztal

# IMPRESSUM

## Redaktion

Marie-Luise Righi  
Lena Schubert  
Alexandra Musch  
Katrín Selsam-Geißler  
Prof. Dr. Gerhard SEXTL

## Grafiken und Diagramme

Katrín Selsam-Geißler

## Layout und Produktion

Katrín Selsam-Geißler

## Übersetzung

Martina Hofmann

## Bildquellen

Seite 21: Silverstarpreis: Tobias Schneider, Berlin  
Seite 24: 3Sat Mediathek  
Seite 27: Wikimapia.org

alle anderen Fotos Fraunhofer ISC oder Angabe der  
Copyrightnachweise beim Bild.

## Druck

Fa. Lokay, Reinheim



## Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC  
Neunerplatz 2  
97082 Würzburg  
☎ +49 931 4100 0  
marie-luise.righi@isc.fraunhofer.de  
www.isc.fraunhofer.de

## Anschriften weiterer Standorte

Fraunhofer-Translationszentrum für  
Regenerative Therapien TLZ-RT  
Röntgenring 11  
97070 Würzburg

Fraunhofer ISC – Außenstelle Bronnbach  
Bronnbach 28  
97877 Wertheim-Bronnbach

Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL  
Gottlieb-Keim-Str. 62  
95448 Bayreuth  
www.htl.fraunhofer.de

Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und  
Ressourcenstrategie IWKS  
Brentanostraße 2a  
63755 Alzenau

sowie im  
Industriepark Hanau-Wolfgang  
Rodenbacher Chaussee 4  
63457 Hanau  
www.iwks.fraunhofer.de

Das Kopieren und Weiterverwenden von Inhalten ohne  
Genehmigung der Redaktion ist nicht gestattet.

© Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg 2018

# INHALTSVERZEICHNIS – ANHANG

## CONTENTS – APPENDIX

<b>Laufende Projekte mit öffentlicher Förderung</b> <i>Current Projects with Public Funding</i>	<b>2</b>
<b>Patente</b> <i>Patents</i>	<b>11</b>
<b>Wissenschaftliche Vorträge</b> <i>Scientific Presentations</i>	<b>15</b>
<b>Wissenschaftliche Veröffentlichungen</b> <i>Scientific Publications</i>	<b>29</b>
<b>Tagungsbände</b> <i>Proceedings</i>	<b>40</b>
<b>Lehrtätigkeiten</b> <i>Teaching Activities</i>	<b>42</b>
<b>Veranstaltungen des Fraunhofer ISC</b> <i>Events at the Fraunhofer ISC</i>	<b>44</b>
<b>Messen und Ausstellungen</b> <i>Fairs and Exhibitions</i>	<b>44</b>
<b>Mitgliedschaften und Mitarbeit in Gremien</b> <i>Activities in Associations and Committees</i>	<b>46</b>
<b>Allianzen und Netzwerke</b> <i>Alliances and Networks</i>	<b>49</b>

# LAUFENDE PROJEKTE MIT ÖFFENTLICHER FÖRDERUNG

## Laufende Projekte mit öffentlicher Förderung

Current Projects with public funding

AddESun - Innovative Materialien für stationäre  
Blei-Säure-Batterien

Förderprojekt des Bundesministeriums für Bildung und  
Forschung BMBF

Koordinator: EXIDE Technologies Operations GmbH & Co. KG

Laufzeit: 1.9.2017 – 31.8.2020

Verbundpartner: EXIDE Technologies Operations GmbH &  
Co. KG, Büdingen; Evonik Resource Efficiency GmbH, Hanau;  
PENOX GmbH, Ohrdruf; SGL Carbon GmbH, Meitingen; RWTH  
Aachen; Fraunhofer ISC/FZEB, Würzburg

APRONA – Flexible roboterbasierte Plattform zur automatisier-  
ten Produktion von Nanopartikeln

Förderprojekt im Rahmen der Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung (BMBF) zur Förderung von  
KMU-zentrierten, strategischen FuE-Verbänden in Netzwerken  
und Clustern (KMU-NetC)

Projektpartner: BioRegio Stern (Koordination);

Fraunhofer-Translationszentrum Regenerative Therapien des  
Fraunhofer ISC; Goldfuß engineering GmbH, Balingen; Biomet-  
rics GmbH, Tübingen; BioTeSys GmbH, Esslingen

Laufzeit: 1.9.2017 – 31.12.2019

Anwendungszentrum für Ressourceneffiziente Gestaltung von  
Funktionselementen, Prozessen und Produkten

»Ressourceneffizienz«

Förderung der Regierung Unterfranken

Förderkennzeichen: 20-3440.00-01/12

Laufzeit: 1.11.2012 – 31.10.2020

Aufbau der Fraunhofer-Projektgruppe Wertstoff-Kreisläufe und  
Ressourcenstrategie in Hanau

Förderung des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und  
Kunst

Laufzeit: 16.7.2012 – 31.12.20019

BaStaTex – Verarbeitung von Basalt-Stapelfasern im textilen  
Spinn-, Web- und Raschelprozess

Förderprojekt der Bayerischen Forschungstiftung

Förderkennzeichen: AZ-1231-16

Projektpartner: Fraunhofer-Zentrum HTL, Die Spinnerei NeuhoF  
GmbH & Co. KG, H. Schoepf GmbH & Co. KG

Laufzeit: 1.8.2016 – 31.7.2018

Bio4Comp

Das Bio4Comp-Projekt wird durch Horizont 2020 gefördert,  
das EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation  
(Zuschussvereinbarung Nr. 732482).

Laufzeit: 1.1.2017 – 31.12.2021

Projektpartner: Universität Lund | Sweden (Koordinator);  
Technische Universität Dresden; Germany; Carl-von-Linné-Uni-  
versität Kalmar | Sweden; Molecular Sense Ltd. Oxford (UK);  
Bar-Ilan University, Ramat Gan (Israel)  
Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS,  
Chemnitz (D)

<http://www.bio4comp.eu>.

bioElektron – Biodegradierbare Elektronik für aktive Implantate  
Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Marktorientier-  
te Vorlaufsforschung – MAVO

Projektpartner: Fraunhofer FEP-COMEDD, Fraunhofer IBMT,  
Fraunhofer ENAS, Fraunhofer-Projektgruppe IWKS

Laufzeit 1.1.2016 – 31.12.2018

BISYKA – Biomimetischer Synthesekautschuk in innovativen  
Elastomerkompositen

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Marktorientier-  
te Vorlaufsforschung – MAVO

Projektpartner: Fraunhofer IAP, Fraunhofer IME, Fraunhofer ISC,  
Fraunhofer IWM

Laufzeit: 1.3.2015 – 28.2.2018

CarryPore – Superparamagnetische, poröse Glasflakes als  
Zellkultur-Carrier im Bioreaktor

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft –  
Marktorientierte Eigenforschung – MEF

# CURRENT PROJECTS WITH PUBLIC FUNDING

Projektpartner: Fraunhofer-Institut für Marine Biotechnologie  
EMB, Lübeck

Laufzeit: 1.7.2016 – 30.6.2018

CMC-TCF Phase 1 – Entw. Ceramic Matrix Composites aus  
SiC-Faser

Eine Förderprojekt des Bayerischen Staatsministeriums für  
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

Förderkennzeichen: 43-6622

Projektpartner: Fraunhofer-Zentrum HTL

Laufzeit: 1.10.16 – 31.07.19

CO-Pilot – Flexible pilot scale manufacturing of cost-effective  
nanocomposites through tailored precision nanoparticles in  
dispersion

EU-Förderprojekt im Programm »Horizon 2020«

Förderkennzeichen: 645993

Projektpartner: Nederlandse Organisatie voor Toegepast  
Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO), Süddeutsches  
Kunststoff-Zentrum SKZ, Momentive Performance Materials  
GmbH, LS Instruments AG, Sonaxis SA, Institute of Occupa-  
tional Medicine IOM, Trinity College Dublin, Carl Padberg  
Zentrifugenbau GmbH, Nabaltec AG Ioniqa Technologies BV,  
Kriya Materials BV, Stichting Nanohouse

Laufzeit: 1.1.2015 – 31.12.2017

[www.h2020copilot.eu](http://www.h2020copilot.eu)

Core technologies of organic-inorganic hybrid passive materials  
and TFT device processes for 10,000 times bendable TFT array,  
with application to flexible display

Förderprogramm: »Global excellence initiative« by KIAT Korea  
Institute for Advancement of Technology) for Korean Ministry  
of Science, ICT and Future Planning, Ministry of Trade, Industry  
& Energy, Ministry of Education, Ministry of Environment  
Projektpartner: Korea University Research and Business  
Foundation

Laufzeit: 1.11.2012 – 28.2.2018

DEGREEN – Dielektrische Elastomer-Generatoren für  
regenerative Energien

Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

Projektpartner: Westsächsische Hochschule Zwickau, Zentrum  
für Telematic, Würzburg, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.6.2012 – 31.5.2019

3D NanoZell

Fraunhofer ATTRACT Programm

Laufzeit: 1.2.2013 – 31.1.2018

ECO COM'BAT: Energiespeicherung mit Hochvoltbatterien.  
Das Projekt ECO COM'BAT wird vom Konsortium EIT Raw  
Materials des Europäischen Instituts for Innovation und Techno-  
logie EIT finanziert.

Industriepartner Arkema aus Frankreich sowie Umicore aus  
Belgien, französisches Energieforschungsinstitut CEA, der  
deutsche Hersteller Custom Cells Itzehoe und das Fraunhofer  
F&E-Zentrum Elektromobilität Bayern  
TU Darmstadt, das spanische Forschungsinsitut CSIC, das  
italienische Forschungsinstitut ENEA  
Fraunhofer-Projektgruppe IWKS; flämische Forschungsinstitut  
VITO

Laufzeit: 1.6.2017 – 30.9.2018

ECWin2.0 – Smart Windows der 2. Generation – Teilvorhaben:  
Elektrochrome Beschichtung für neuartige Smart Windows  
Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und  
Forschung

Förderkennzeichen: 13N13372-77

Projektpartner: EControl-Glas GmbH, Julius-Maximilians-Uni-  
versität Würzburg, KS Kunststoffbau GmbH, GfE-Fremat,  
Fraunhofer IST

Laufzeit: 1.1.2015 – 31.12.2017

EELICON – Enhanced energy efficiency and comfort by smart  
light transmittance control

EU-Förderprojekt im 7. Forschungsrahmenprogramm  
»NMP.2013.4.0-3«,

# LAUFENDE PROJEKTE MIT ÖFFENTLICHER FÖRDERUNG

Förderkennzeichen 604204

Projektpartner: Fraunhofer COMEDD, Coatema Coating Machinery GmbH, TEKS SARL,., LCS Life Cycle Simulation GmbH, INSTM - National Interuniversity Consortium on Material Science and Technology, Institut de Recherche d'HydroQuebec, Centrum Organicke Chemie SRO, Orenje Gospodinjski Aparati D.D., Acreo Swedisch ICT AB, Econtrol-Glas GmbH & Co. KG, Universität Stuttgart, YD Ynvisible S.A., MASER Microelectrónica S.L

Laufzeit: 1.1.2014 – 30.6.2017

[www.eelicon.eu](http://www.eelicon.eu)

EIT KIC Raw Materials

EU-Förderprogramm: Bayern EIT

129 Partner aus 22 Ländern (alle großen Forschungsinstitutionen der EU und wesentliche Industriepartner sind vertreten).

Laufzeit: 9.12.2014 – 31.12.2022

[www.eitrawmaterials.eu](http://www.eitrawmaterials.eu)

ELCER\_Tools – Elektroerosiv bearbeitbare Keramiken für Werkzeug- und Maschinenbau

Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Rahmen des Bayerischen Forschungsprogramms »Neue Werkstoffe«

Laufzeit: 1.12.2015 – 30.11.2018

Elektrowirbel – Schließung industrieller Stoffkreisläufe durch neue elektrochemische Wirbelbettreaktoren

Förderung durch BMBF-Fördermaßnahme »Innovative Elektrochemie mit neuen Materialien – InnoEMat«

Partner: Covestro Deutschland AG, Evonik Industries AG, FuMA-Tech GmbH, DECHEMA-Forschungsinstitut, KIT Karlsruhe, DWI Leibniz-Institut für interaktive Materialien

Laufzeit: 1.9.2016 – 31.8.2019

EMBRACED – Establishing a Multi-purpose Biorefinery for the Recycling of the organic content of AHP waste in a Circular Economy Domain

EU-Förderprojekt im »Horizon 2020« Programm

Projekt-ID: 745746

Projektkoordinator: FATER S.p.A.

Partner: FATER S.p.A., Legambiente Associazione Onlus, Novamont SPS, Contarina SPA, Fraunhofer-Projektgruppe IWKS, Fundacion Circe Centro de Investigacion de Recursos y Consumos, Edizioni Ambiente srl, AEB Exploitatie BV, TerraCacle UK Ltd., Procter & Gamble International Operations SA, Stichting Natuur en Milieu, Saponia Kemijska Prehrambena I Farmaceutska Industria d.d., Fertinagro Nutrientes s.l., Rubberfabriek Wittenburg

Laufzeit: 1.6.2017 – 30.5.2022

EnerTHERM – Energieeffiziente Thermoprozesse

Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

Förderkennzeichen: NMP2013-10-608746

Laufzeit: 1.2.2013 – 31.1.2018

ENVer – Entwicklung einer Norm für die Härteprüfung keramischer Verbundwerkstoffe

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Projektpartner: Deutsches Zentrums für Luft- und Raumfahrt DLR, Fraunhofer IWM

Laufzeit: 1.11.2015 – 31.10.2017

EREAN – European Rare Earth (Magnet) Recycling Network Marie Curie Initial Trainee Network

EU-Förderprojekt im Programm »EU-7RP-NMP.2013.4.0-3«  
Projekt ID: 607411

Projektkoordinator: Katholieke Universiteit Leuven

Partner: Helsingin Yliopisto, Chalmers Tekniska Högskola AB, Technische Universiteit Delft, The University of Birmingham, Oeko-Institut e.V. – Institut für angewandte Oekologie, Umico-re SA, Rhodia Operations

Laufzeit: 1.9.2013 – 31.08.2017

# CURRENT PROJECTS WITH PUBLIC FUNDING

Errichtung eines Zentrums für Wertstoff-Kreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS – Phase 2  
Förderung der Regierung von Unterfranken  
Förderkennzeichen: 20-3400-01/14  
Laufzeit: 1.1.2014 - 31.12.2020

FLINGO - Functional Inorganic Layers for Next Generation Optical Devices  
EU-Förderprojekt im Rahmen von M-ERA.N (flexible und bedarfsgerechte transnationale Förderung im Bereich der Materialforschung) mit Förderbeteiligung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF  
Partner: OSRAM Opto Semiconductors GmbH, Regensburg (Koordinator)  
Picosun Oy, Finland  
Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Institute Cenimat- Centro de Investigacao em Materials, Portugal  
Vilnius University, Institute of Applied Research Vilnius, Lithuania  
Laufzeit: 1.2.2017 – 31.1.2010

EREAN – European Rare Earth (Magnet) Recycling Network Marie Curie Initial Trainee Network  
EU-Förderprojekt im Programm »EU-7RP-NMP.2013.4.0-3«  
Förderkennzeichen: 607411  
Partner: Katholieke Universiteit Leuven (B), Chalmers University of Technology, Göteborg, Solay, Umicore, Technische Universiteit Delft, The University of Birmingham, Öko-Institut e.V., University of Helsinki  
Laufzeit: 1.9.2013 – 31.8.2017  
[www.erean.eu](http://www.erean.eu)

ESMobs – Ebene Schichtstrukturen für Mikrooptiken bildgebender Systeme  
Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF  
Projektpartner: Fraunhofer HHI  
Laufzeit: 1.12.2015 – 31.12.2017

Faserverstärkte Werkstoffsysteme – Technologieentwicklung zur CMC-Armierung von Kraftwerksrohren  
Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, im Rahmen der COORETEC-Initiative des 6. Energieforschungsprogramms  
Projektpartner: Schunk GmbH, Großkraftwerk Mannheim GKM AG, Bilfinger, Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart MPA, Ceramic Materials Engineering Universität Bayreuth  
Laufzeit: 1.10.2015 – 30.9.2018

FAVORIT – Faserverbundbasierte Ventilator-Lüfterräder für rationelle industrielle. Thermoprozesse. TP6: Analyse und Beurteilung der Effizienz von Thermoprozessen mit Ventilatorumwälzung (Thermoprozessanalyse)  
Förderprojekt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie  
Förderkennzeichen: 03ET1453B  
Projektpartner: Fraunhofer-Zentrum HTL, Technische Universität Dresden, Schunk Kohlenstofftechnik GmbH, Hightex Verstärkungsstrukturen GmbH, Ventec Ventilatoren AG, N. Bättenhausen Industrielle Wärme- und Elektrotechnik GmbH  
Laufzeit: 1.9.16 – 31.08.19

FOWINA – Formung des Winkelspektrums von Nanostruktur-Farbsensoren mit mikro-optischen Strahlführungselementen  
Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF  
Projektpartner: Fraunhofer IIS  
Laufzeit: 1.7.2015 – 30.6.2017

FUDIPO – Future Directions of Production Planning and Optimized Energy- and Process Industries  
Ein EU-Förderprojekt im Horizon 2020-Programm  
Förderkennzeichen: 723523  
Projektpartner: Mälardalens Högskola (S), Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Sirketi (TR), Tieto Austria GmbH (A), SICS Swedish ICT Vasteras AB (S), Malarenergi AB (S), ABB AB (S), Bestwood AB (S), Billerudkorsnas Aktienbolag (S), Optimizacion Orientada a la Sostenibilidad SL (E), Micro Turbine Technology BV (NL)  
Laufzeit: 1.10.2016 – 30.9.2020

# LAUFENDE PROJEKTE MIT ÖFFENTLICHER FÖRDERUNG

FZEB – Fraunhofer-Forschungs- und Entwicklungszentrum  
Elektromobilität Bayern

Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

Laufzeit: 1.8.2015 – 31.12.2019

gagendta+ Modulare Prozesskette zur dezentralen Rückgewinnung von ausgewählten Technologiemetallen, Teilprojekt 1: Dezentrale Rückgewinnung strategischer Metalle durch eine Kombination thermo-chemischer, biosorptiver und elektrolytischer Prozesse

Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Förderkennzeichen: 033R146A

Projektkoordinator: Fraunhofer-Institut UMSICHT-ATZ

Projektpartner: Fraunhofer-Projektgruppe IWKS, Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm, ALBA Electronics Recycling GmbH, Innova Recycling GmbH, Kautz Vorrichtungs-  
bau GmbH, Hubert Tippkötter GmbH

Laufzeit: 01.06.2015 – 28.02.2019

GOBeyond 4.0

Fraunhofer-Leitprojekt

Projektpartner: Fraunhofer ENAS, Fraunhofer IOF, Fraunhofer IFAM, Fraunhofer ILT, Fraunhofer IWU

Laufzeit 1.12.2016 – 30.11.2019

Grünes Gewölbe – Evaluierung und Modifizierung neuartiger Schutzkonzepte für durch anthropogene Umwelteinflüsse geschädigte Goldemailpretiosen, Elfenbein- und Bergkristallkunstobjekte – Modellhafte Anwendung am national bedeutenden Sammlungsbestand des Grünen Gewölbes, Dresden

Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) sowie den Main-Tauber-Kreis

Förderkennzeichen: Az 33205

Laufzeit: 23.11.2015 – 22.11.2018

Hyper BioCoat – High performance biomass extracted functional hybrid Polymer coatings for food, cosmetic and medical device packaging

EU-Förderprojekt im Programm Horizon 2020

Projekt ID: 720736

Projektpartner: Fraunhofer-Projektgruppe IWKS (Koordinator), Unilever, Mi-Plast LLC, Fundacion Aitiip, Dupont de Nemours International SARL, Plasma Electronic GmbH, Stefanski Design Studio, Biomatic gmbH & Co. KG, Laboratori ARCHA SRL, Cosmetic SP, Bayernwald Fruchteverwertung KG, Herbststreith & Fox KG

Laufzeit: 1.9.2016 – 31.8.2018

INCOM – Industrial production processes for nanoreinforced composite structures

EU-Förderprojekt im Programm »EU-7RP-NMP/2007-2013«

Förderkennzeichen: 608746

Projektpartner: VTT Technical Research Centre of Finland, Luleå University of Technology, Technical University of Denmark, 2B Srl, Diehl Aircabin GmbH, Axon Automotive, Millidyne Oy, VMA-Getzmann, SurA Chemicals GmbH, Bergius, CSI Composite Solutions and Innovations Oy, EconCore N.V.

Laufzeit: 1.9.2013 – 31.8.2017

IRETA-Entwicklung und Bewertung innovativer Recyclingwege zur Rückgewinnung von Tantal aus Elektronikabfällen  
Förderprojekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Förderkennzeichen: 033RK037A

Projektpartner: Fraunhofer AWZ (Koordinator), Fraunhofer-Projektgruppe IWKS, MAIREC Edelmetallgesellschaft mbH, IoLiTec Ionic Liquids Technologiese GmbH, TANTEC GmbH

Laufzeit: 01.10.2016 – 30.09.2019

ISiKer – Inhärent sicheres Sintern von Oxid-Keramiken

Förderprojekt der Bayerischen Forschungstiftung

Projektpartner: Fraunhofer HTL, CeramTec, Döbrich & Heckel, Sembach Technical Ceramics

Förderkennzeichen: AZ-1183-15

Laufzeit: 1.1.2016 – 31.12.2018

# CURRENT PROJECTS WITH PUBLIC FUNDING

KERMIT – Keramische Kompositmaterialen für Industrie-, Automotive- und Konsumeranwendungen  
Förderung durch das des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Rahmen des Förderprogramms »Neue Werkstoffe«  
Förderkennzeichen: NW-1405-0009  
Projektpartner: Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG, Oechsler AG, TOP Oberflächen GmbH  
Laufzeit: 1.10.2014 – 30.9.2017

EIT KIC Raw Materials  
EU-Förderprogramm: CLC Central  
129 Partner aus 22 Ländern (alle großen Forschungsinstitutionen der EU und wesentliche Industriepartner sind vertreten).  
Laufzeit: 9.12.2014 – 31.12.2022  
[www.eitrawmaterials.eu](http://www.eitrawmaterials.eu)

Klassifizierung von Schadensbildern an musealen Hohlgläsern, Teil I und II  
Förderung durch Staatliche Schlösser und Gärten Baden-Württemberg  
Laufzeit: 1.10.2015 – 31.5.2017

KrAnich – Kratzfeste Antirefektionsschichten auf Polymeroberflächen  
Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
Förderkennzeichen: 03ET1235A  
Projektpartner: Humboldt-Universität Berlin, Solvay Fluor GmbH, Irlbacher Blickpunkt Glas GmbH, Prinz Optics GmbH  
Laufzeit: 1.9.2014 – 31.8.2017

»Kritikalität Seltener Erden«  
Ein Fraunhofer-Leitprojekt  
Projektpartner: Fraunhofer-Projektgruppe IWKS, Fraunhofer IGB, Fraunhofer IWM, Fraunhofer IWU, Fraunhofer IFAM, Fraunhofer LBF, Fraunhofer ISI  
Laufzeit: 15.11.2013 – 14.11.2017

MechanoRest – Alternatives Recycling umweltkritischer Metalle aus Stahlwerkstäuben durch mechanochemische Behandlung  
Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt  
Förderkennzeichen: 33882/01-31  
Projektkoordinator: Zoz GmbH  
Projektpartner: Zoz GmbH, Fraunhofer-Projektgruppe IWKS  
Laufzeit: 26.4.2017 – 25.10.2018

MinSEM – Forschungsprojekt zur Schließung von Wertstoffkreisläufen im Bereich mineralische Aufbereitungs- und Produktionsrückstände  
Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderschwerpunktes »r4 – Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Forschung zur Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe« im Rahmenprogramm »Forschung für nachhaltige Entwicklung (FONA)«  
Förderkennzeichen: 033R141  
Projektpartner: TU Dresden – Physikalische Organische Chemie, Duesmann & Hensel Recycling GmbH, ratiochem GmbH, Maleki GmbH, ThyssenKrupp MillServices & Systems GmbH, Barberini GmbH  
Laufzeit: 1.6.2015 – 31.5.2018

Mit Fraunhofer Innovationen unser Kulturerbe schützen - Ein Modellprojekt mit den Staatlichen Kunstsammlungen Dresden (SKD) und der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB)  
Förderung durch den Vorstand der Fraunhofer Gesellschaft  
Laufzeit: 1.6.2015 – 31.7.2018

NanoFRET – Nanopartikelbasierte Technologieplattform zur In-vitro-Schnelldiagnostik in Vollblut mittels einer zeitaufgelösten Fluoreszenz-Resonanzenergietransfer-Methode  
Förderprojekt des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm »Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung – VIP+«  
Projektpartner: Institut für Tropenmedizin, Universität Tübingen  
Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte

# LAUFENDE PROJEKTE MIT ÖFFENTLICHER FÖRDERUNG

Oekologie IME, Aachen

Laufzeit: 1.11.2016 – 31.10.2019

NeW-Bat - Neue energieeffiziente Wiederverwertung von Batteriematerialien (320)

BMBF Förderprojekt im Rahmen des Programms »r4 - Innovative Technologien für Ressourceneffizienz - Forschung zur Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe«

Förderkennzeichen 033R174A

Projektpartner: Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS, Lars Walch GmbH & Co. KG in Baudenbach, GRS Service GmbH, Hamburg und die ImpulsTec GmbH, Dresden

Laufzeit: 1.7.2016 – 30.6.2019

Novamag – Novel, critical materials free, high Anisotropy phases for permanent Magnets, by design

EU-Förderprojekt im »Horizon 2020« Programm

Projekt ID: 686056

Projektpartner: Fraunhofer-Projektgruppe IWKS, Fundacion Bcmaterials – Basque Centre for Materials, Applications and Nanostructures (Koordinator), Uppsala Universitet, Universität für Weiterbildung Krems, Universidad de Burgos, National University Corporation Tohoku University, Technische Universität Darmstadt, University of Delaware, National Center for Scientific Research Demokritos, Commissariat a l'Energy Atomique et aux Energies Alternatives, Technion – Israel Institute of Technology, MBN Nanomaterials SPA, Arelec, Centro Ricerche Fiat SCPA, Vacuumschmelze GmbH & Co. KG

Laufzeit: 1.4.2016 – 31.09.2019

PeroTec – Skalierbare Perowskit-Technologie

Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Marktorientierte Vorlaufforschung MAVO –

Projektpartner: Fraunhofer ISE, Fraunhofer IWM

Laufzeit: 1.2.2016 – 31.1.2019

Pril – Phosphor-Recycling – vom Rezyklat zum intelligenten langzeitverfügbaren Düngemittel – Teilprojekt 1

Förderprojekt der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Förderkennzeichen: 2818104215

Projektpartner: Fraunhofer-Projektgruppe IWKS (Koordinator), Fritzmeier Umwelttechnik GmbH & Co.KG, ICL Fertilizers

Laufzeit: 1.8.2016 – 30.9.2019

RECVAl HPM- Innovative Reuse- und Recycling-Wertschöpfungskette für Hochleistungspermanentmagnete

Förderprojekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Förderkennzeichen: 033RF002A

Projektpartner: Fraunhofer-Projektgruppe IWKS (Koordinator), Robert Bosch GmbH, BASF SE, CEA Grenoble, ARELEC SAS, Triade électronique Véolia Propreté

Laufzeit: 1.7.2014 – 30.6.2017

REGINA II – Verbundvorhaben: REGINA – Rare Earth Global Industry and New Applications – Teilvorhaben 1b: Projektmanagement und Koordination

Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Förderkennzeichen: 033R185A

Projektkoordinator: Fraunhofer-Projektgruppe IWKS

Projektpartner: Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Technische Universität Clausthal, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, KME Germany GmbH & Co. KG, Technische Universität Darmstadt, GMB Deutsche Magnetwerke GmbH, DMT-Gesellschaft für Lehre und Bildung mbH, Laufzeit: 1.8.2017 – 31.7.2020

RESLAG – Turning waste from steel industry into a valuable low cost feedstock for energy intensive industry

EU-Förderprojekt im »Horizon 2020« Programm

Projekt ID: 642067

Projektpartner: Fraunhofer-Projektgruppe IWKS, Centro de Investigacion Cooperativade Energias Alternativas Fundacion, Arcelormittal Sestao SL, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Casa Maristas Azterlan, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Imperial College of Science

# CURRENT PROJECTS WITH PUBLIC FUNDING

Technology and Medicine, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen/Nürnberg, Commissariat a l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives, HLG Management, Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e Lo Sviluppo Economico Sostenibile, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Tapojarvi Oy, Alstom Power Systems SA, Life Cycle Engineering SRL, Moroccan Agency for Solar Energy SA, Zabala Innovation Consulting, SA, Novargi Industries SL  
Laufzeit: 1.1.2016 – 28.2.2019

SCALE – Production of Scandium compounds and Scandium Aluminum alloys from European metallurgical by products  
EU-Förderprojekt im »Horizon 2020« Programm  
Projekt ID: 730105  
Projektpartner: National Technical University of Athen, Fraunhofer-Projektgruppe IWKS, Alouminion Tis Ellados Viomichaniki Kai Emporiki Anonymos Etaireia Veae, Il-Vi Deutschland GmbH, , Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Kungliga Tekniska Hoegskolan, Budapesti Muszaki es Gazdasagtudományi Egyetem, Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Fachhochschule Nordwestschweiz, Meab Chemie Technik GmbH, Stiftelsen Sintef, IoLiTec Ionic Liquids Technologies GmbH, KBM Maser Alloys BV, Airbus Defence and Space GmbH, Less Common Metals Limited, Tronox Pigments (Holland) BV, Aluminium Oxid Stade GmbH, ITRB Ltd., Kurt Salmon Luxembourg S.A.  
Laufzeit: 1.12.2016 – 30.11.2020

Seals II – Sealing stacks – Glasbasierte Fügesysteme für die Hochtemperaturbrennstoffzellen (430)  
Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
Projektpartner: ElringKlinger AG, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Fraunhofer-Institut für zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP  
Laufzeit 1.12.2016 – 30.11.2019

SEEDs Phase II  
Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Programm

»Aufbruch Bayern«  
Projektpartner: Fraunhofer-Institut IISB, Fraunhofer IIS  
Laufzeit 1.7.2016 – 30.6.2018

SensoPack – Nanopartikel-basierte feuchtesensitive Funktionsschicht für die Pharmaverpackung  
Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF  
Projektpartner: Fraunhofer ITEM  
Laufzeit: 1.1.2016 – 31.12.2017

SESAM – Bruchzähe Magnetwerkstoffe für hocheffiziente Energiespeicher; Teilvorhaben: Synthese von bruchfesten Magneten  
Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie  
Förderkennzeichen: 03ET6109B  
Projektkoordinator: Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen  
Projektpartner: Enrichment Technology Company Limited Zweigniederlassung Deutschland, Zoz GmbH, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Fraunhofer-Projektgruppe IWKS  
Laufzeit: 1.4.2017 – 31.3.2020

SicTec3 – Entwicklung Europäischer Keramikfaser-und Technologieoptimierung Ph. 3  
Ein Förderprojekt des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie  
Förderkennzeichen: 47-6665g/1089/1-NW...  
Projektpartner: Fraunhofer-Zentrum HTL, BJS Ceramics GmbH  
Laufzeit: 1.7.2015 – 30.6.2018

SoftSense-Innovator  
Förderung im Rahmen des Fraunhofer Innovator-Programms  
Laufzeit 1.12.2016 – 31.5.2017

Strom als Rohstoff – Teilprojekt 3  
Ein Fraunhofer-Leitprojekt  
Projektpartner: Fraunhofer Umsicht (Koordinator), Fraunhofer IAP, Fraunhofer ICT, Fraunhofer IGB, Fraunhofer IKTS, Fraunhofer IST, Fraunhofer ITWM, Fraunhofer IVV, Fraunhofer WKI  
Laufzeit: 1.08.2015 – 31.07.2018

# LAUFENDE PROJEKTE MIT ÖFFENTLICHER FÖRDERUNG

SuPaPhosl + II (280) – Rückgewinnung von Phosphat aus Abwasser und Prozesswasser mit Hilfe magnetisch abtrennbarer Ionenaustauscher im Großversuch  
Förderprojekt der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH  
Projektpartner: Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (ISWA), Universität Stuttgart (Koordinator), Institut für Funktionelle Grenzflächen IFG, Kompetenzzentrum für Materialfeuchte (CMM), Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT, Universität Stuttgart  
Laufzeit 1.4.2014 – 31.3.2016 / 1.10.2016-31.5.2017

VoReSo – Einfluss von Poren auf die Zuverlässigkeit von Lötverbindungen  
Förderung durch die Bayerische Forschungstiftung  
Förderkennzeichen: AZ-1126-14  
Projektpartner: Hochschule Aschaffenburg, Fraunhofer AWZ (ARes), Universität Erlangen/Nürnberg, Heraeus Materials Technology GmbH & Co. KG, Kraus Hardware GmbH, OSRAM Opto Semiconductors GmbH, Seho Systems GmbH, WENZEL Group GmbH & Co. KG  
Laufzeit: 01.02.2015 – 31.01.2018

Würzburger Translationszentrum »Regenerative Therapien für Krebs- und Muskuloskelettale Erkrankungen« (TZKME)  
Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie  
Projektpartner: Fraunhofer IGB, Muskuloskelettales Centrum Würzburg (MCW), Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Medizin und der Zahnheilkunde (FZM), Deutsches Zentrum für Herzinsuffizienz (DZHI), Comprehensive Cancer Center (CCC)  
Laufzeit: 1.2.2013 – 31.1.2018  
Zellbasierte Assays auf 3D-bottom-up-nanostrukturierten Oberflächen für regenerative Implantate und Trägerstrukturen – 3DNanoZell  
Ein Fraunhofer-Attract-Projekt  
Laufzeit: 1.1.2013 – 31.12.2018

ZfAE – Zentrum für Angewandte Elektrochemie  
Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Rahmen des Förderprogramm »Aufbruch Bayern«  
Laufzeit: 1.4.2011 – 31.12.2018

# PATENTE

## Patente

### Patents

Amberg-Schwab, S.; Collin, D.; Deinhardt, A.  
Essbare Funktionsschichten und Überzüge auf Hybridpolymerbasis für Pharmazie und Lebensmittel.  
WO 2017/186767 A1  
Offenlegungsdatum: 2.11.2017

Amberg-Schwab, S.; Collin, D.; Deinhardt, A.  
Essbare Funktionsschichten und Überzüge auf Hybridpolymerbasis für Pharmazie und Lebensmittel.  
DE 10-2016-107760 A1  
Offenlegungsdatum: 26.10.2017

Amberg-Schwab, S.; Weber, U.; Noller, K.; Miesbauer, O.  
High-barrier composites and method for the production thereof.  
KR 10-1762299  
Erteilungsdatum: 21.7.2017

Ballweg, Th.; Gellermann, C.; Hanselmann, D.; Probst, J.  
Mikroverkapselung von Substanzen mit Hilfe lichthärtender anorganisch-organischer Hybridpolymere.  
EP 2424655 B1  
Erteilungsdatum: 23.8.2017

Ballweg, Th.; Stauch, Cl.; Hanselmann, D.; Haas, K.-H.; Mandel, K.  
Nanostrukturierte Mikropartikel aus silanisierten Primärpartikeln mit steuerbarer Redispersierbarkeit und Verfahren zu deren Herstellung.  
EP 3252008 A1  
Offenlegungsdatum: 6.12.2017

Ballweg, Th.; Stauch, Cl.; Hanselmann, D.; Haas, K.-H.; Mandel, K.  
Nanostrukturierte Mikropartikel aus silanisierten Primärpartikeln mit steuerbarer Redispersierbarkeit und Verfahren zu deren Herstellung

DE 10-2016-209499 A1  
Offenlegungsdatum: 30.11.2017

Binnewies, M.; Bokelmann, K.  
Verfahren zur Erzeugung von Metallhalogeniden oder Metalloxidhalogeniden aus Metall-Sauerstoffverbindungen oder Metallen sowie Verwendung des Verfahrens.  
EP 2778138 B1  
Erteilungsdatum: 18.10.2017

Bittner, A.; Löbmann, P.; Kilo, M.; Senger, S.; Reller, A.; Gutfleisch ; Eisert S.; Müller, T.  
Recyclingverfahren für Dünnschichtsolarzellen mittels elektrohydraulischer Zerkleinerung.  
DE 10-2015-216932 A1  
Offenlegungsdatum: 9.3.2017

Bittner, A.; Löbmann, P.; Kilo, M.; Senger, S.; Reller, A.; Gutfleisch ; Eisert S.; Müller, T.  
Verfahren zum Recycling von Kompositwerkstoffen sowie recycelte Kompositwerkstoffe.  
WO 2017/037129  
Offenlegungsdatum: 9.3.2017

Böse, H.; Hassel, T.  
Volumenkompressible kapazitive flächige flexible Sensormatte zur Messung von Druck oder Druckverteilungen und/oder zur Messung oder Detektion von Deformationen.  
EP 2899521 B1  
Erteilungsdatum: 30.8.2017

Böse, H.; Ocak, D.; Kappenberger, Ch.; Ehrlich, J.  
Elastomerbasiertes kapazitives Steuer- und Bedienelement.  
DE 10-2016-107533.7  
Offenlegungsdatum: 26.10.2017

Böse, H.; Ocak, D.; Kappenberger, Ch.; Ehrlich, J.  
Elastomerbasiertes kapazitives Steuer- und Bedienelement.  
WO 2017/182649 A  
Offenlegungsdatum: 26.10.2017

Böse, H.; Rabindranath, R.  
Adaptiver Strahlenfilter und dessen Verwendung.  
EP 2736046 B1  
Erteilungsdatum: 11.10.2017

Brendel, H.; Raether, F.  
Mit Faserkomponenten verstärkter Isolationskörper,  
Verwendung des Isolationskörpers und Verfahren zu dessen  
Herstellung.  
DE 10-2016-205453 A1  
Offenlegungsdatum: 5.10.2017

Collin, D.; Domann, G.  
PHOTORESIST WITH POSITIVE-RESIST BEHAVIOUR, METHOD  
FOR PHOTOCHEMICAL STRUCTURING THEREOF, METHOD  
FOR THE PRODUCTION OF SILANES AND OF SILICIC ACID  
(HETERO)POLY(CO)CONDENSATES WITH POSITIVE-RESIST  
BEHAVIOUR AND ALSO SILICIC ACID (HETERO)POLY(CO)  
CONDENSATES.  
US 9625817 B2  
Erteilungsdatum: 18.4.2017

Dembski, S., Probst, J.; Koch, S.; Herbig, B.; Hackenberg S.;  
Kleinsasser N.  
Oberflächenmodifizierte Titandioxid Nanopartikel für  
Tumorthherapie.  
EP 3225236 A1  
Offenlegungsdatum: 4.10.2017

Domann, G.; Collin, D.; Cronauer, C.  
Materialien für die LED-Verkapselung.  
WO 2017-157743 A1  
Offenlegungsdatum: 21.9.2017

Domann, G.; Collin, D.; Cronauer, C.  
Materialien für die LED-Verkapselung.  
DE 10-2016-104790 A1  
Offenlegungsdatum: 21.9.2017

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Bibus, J.; Vollmann, D.;  
Schusser U.  
Lithium disilicate glass-ceramics, method for production  
thereof and use thereof.  
KR 10-1765125  
Erteilungsdatum: 31.7.2017  
Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Bibus, J.; Vollmann, D.;  
Schusser U.  
Lithium disilicate glass-ceramics, method for production  
thereof and use thereof.  
CA 2785348  
Erteilungsdatum: 4.7.2017

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Bibus, J.; Vollmann, D.;  
Schusser U.  
Lithium disilicate glass ceramics, method for the production  
thereof and use thereof.  
US 9604873 B2  
Erteilungsdatum: 28.3.2017

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Gödiker, M.; Vollmann,  
D.; Schusser U.  
Lithium silicate glasses or glass ceramics, method for producti-  
on thereof and use thereof.  
CN ZL 20118005293.6  
Erteilungsdatum: 17.10.2017

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Gödiker, M.; Vollmann,  
M.; Schusser, U.; Hackner, M.  
Dental restoration, method for its production and ingot.  
US 9730863  
Erteilungsdatum: 15.8.2017

Eckardt Ch.; Schmidt J.  
Verfahren zur Herstellung faserverstärkter Keramikbauteile.  
DE 10-2015 219 442 A1  
Offenlegungsdatum: 13.3.2017

# PATENTE

Gerlach, T.; Bauer, F.; Dorbath, I.

Verfahren zum direkten Umwandeln von kinetischer Energie einer strömenden Flüssigkeit in elektrische Energie und Vorrichtung hierfür.

DE 10-2014-111929 B4

Erteilungsdatum: 7.12.2017

Granath, T.; Mandel, K.

Superparamagnetische Plättchen, aufgebaut aus Nanomagnetit-Silica Komposit Nadeln, mit optischen Farbeffekten in Dispersionen.

DE 10-2015-118816 A1

Offenlegungsdatum: 4.5.2017

Gröber, F.; Hansmann, J.; Walles, H.

Monitoring der Substanzwirkung bei in-vitro Geweben.

JP 20160574077 T2

Offenlegungsdatum: 27.7.2017

Gröber, F.; Hansmann, J.; Walles, H.

Monitoring der Substanzwirkung bei in-vitro Geweben.

US 2017/0146473 A1

Offenlegungsdatum: 25.5.2017

Gröber, F.; Hansmann, J.; Walles, H.

Monitoring der Substanzwirkung bei in-vitro Geweben.

EP 3183563 A0

Offenlegungsdatum: 28.6.2017

Gröber, F.; Hansmann, J.; Walles, H.; Rossi, A.; Schwarz, Th.

Bioreaktorsystem und Verfahren zur Langzeitstabilisierung von Korneagewebe.

EP 3018195 B1

Erteilungsdatum: 31.5.2017

Houbertz-Krauß, R.; Beyer, M.; Probst, J.; Stichel, Th.

Methods for Generating Biocompatible, Three-Dimensional Objects or Surfaces by Laser Irradiation, Such Objects, the Use Thereof and Starting Materials for the Method.

US 9539763 B2

Erteilungsdatum: 10.1.2017

Houbertz-Krauß, R.; Stichel, Th.; Steenhusen, S.

Vorrichtung und Verfahren zur Erzeugung dreidimensionaler Strukturen.

EP 3225383 A1

Offenlegungsdatum: 4.10.2017

Houbertz-Krauß, R.; Stichel, Th.; Steenhusen, S.

Device and Method for Producing Three-Dimensional Structures.

US 2017/0282453 A1

Offenlegungsdatum: 5.10.2017

Konschak, A.; Schmidt, J.; Hausherr, J.

Verstärkung von monolithischen Keramiken mit Gewebegitter.

DE 10-2013-104416 B4

Erteilungsdatum: 8.6.2017

Lorrmann, H.; Sporn, D. Schott, M.; Peter, V.; [Kurth, G.]

Elektrochrome Zellen und deren Verwendung.

EP 2851745 B1

Erteilungsdatum: 9.8.2017

Meinhardt, J.; Diegeler, A.; Muff, H.; Maleska, P.;

Maas-Diegeler, G.; Sorg, J.

Vorrichtung und Verfahren zur thermo-optischen Untersuchung von Proben.

EP 3133384

Offenlegungsdatum: 22.2.2017

Meinhardt, J.; Diegeler, A.; Muff, H.; Maleska, P.; Maas-Diegeler, G.; Sorg, J.

Vorrichtung und Verfahren zur thermo-optischen Untersuchung von Proben.

DE 10-2015-214292 A1

Offenlegungsdatum: 2.2.2017

Popall, M.; Houbertz-Krauß, R.; Wolter, H.; Cochet, S.; Ohmori, K.; Sato, T.

Polymerizable compositions, cured products obtained therewith and use of these materials.

CN 103370361 B

Erteilungsdatum: 18.7.2017

Rüdinger, A.; Clade, J.; Spaniol, H.; Sporn, D.

Polysilan-Polycarbosilane mit reduziertem Chlorgehalt basierend auf Methylchlorpolysilanen sowie daraus hergestellte Spinnmassen und keramische Formkörper.

EP 2361275 B1

Erteilungsdatum: 26.4.2017

Wolter, H.; Hoffmann, J.; Häusler, F.

Misch- und Formverfahren für gefüllte Duomere aus organisch vernetzbaren Kompositmassen, insbesondere für dentale Zwecke.

DE 10-2015-114397 A1

Offenlegungsdatum: 2.3.2017

Wolter, H.; Nique, S.; Obel, K.

BIODEGRADABLE HYBRID POLYMERS USABLE IN MEDICAL TECHNOLOGY OR IN BIOLOGY, STARTING SILANES THEREFOR, AND PREPARATION PROCESS THEREFOR AND USES THEREOF.

US 2017/0313726 A1

Offenlegungsdatum: 2.11.2017

Wolter, H.; Nique, S.; Schott, M.

Elektrochrome Materialien mit verbesserter Temperaturstabilität.

EP 2851349 B1

Erteilungsdatum: 1.3.2017

Wolter, H.; Seyfried, M.; Nique, S.

COMPOUNDS CONTAINING (METH)ACRYLATE GROUPS AND SULFONATE OR SULFATE GROUPS, POLYMERS AND CONDENSATES MADE THEREFROM AND USE OF THE POLYMERS AND CONDENSATES.

US 9745391 B2

Erteilungsdatum: 29.8.2017

Wolter, H.; Seyfried, M.; Nique, S.

Verbindungen mit (Meth)Acrylat-Resten und Sulfonat- oder Sulfatgruppen, Polymere und Kondensate daraus sowie Verwendung der Verbindungen, Polymere und Kondensate.

EP 2714653 B1

Erteilungsdatum: 3.5.2017

Zimmermann, J.; Kazmierczak, K.; Huth, B.

Flexible, umweltfreundliche Lampenvorrichtung mit Gasentladungslampe und Verwendungen hierfür.

DE 10-2016-200-425 B3

Erteilungsdatum: 20.4.2017

Zimmermann, J.; Kazmierczak, K.; Huth, B.

Flexible, umweltfreundliche Lampenvorrichtung mit Gasentladungslampe und Verwendungen hierfür.

WO 2017/121656

Offenlegungsdatum: 20.7.2017

# WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE

## Wissenschaftliche Vorträge

### *Scientific Presentations*

- Amberg-Schwab, S.:  
Nachhaltige funktionelle Oberflächenveredelung für Papier, Kunststoff und Textil.  
12. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, 14. – 16. März 2017
- Amberg-Schwab, S.:  
Intelligent verpackt: Nachhaltige Oberflächenveredelung für Papier, Kunststoff und Textil.  
12. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, 14. – 16. März 2017
- Amberg-Schwab, S.:  
Packaging and biodegradable functional coatings.  
12. European Bioplastics Conference, Berlin, 28. November 2017
- Böse, H.:  
Novel Operation Tools with Compression Sensors for Human-Machine Interfaces.  
Sensor 2017, Nürnberg, 30. Mai – 1. Juni 2017
- Böse, H.:  
Operation tools with dielectric elastomer pressure sensors.  
SPIE Smart Structures NDE, Portland, Oregon (USA), 25. – 29. September 2017
- Bokelmann, K., Kazmierczak, K., Gellermann, C., Stauber, R.:  
Neue Methoden zur Wertstoffgewinnung aus primären und sekundären Rohstoffquellen.  
Berliner Recycling- und Rohstoffkonferenz, Berlin, 6.-7. März 2017
- Bokelmann, K., Kazmierczak, K., Gellermann, C., Stauber, R.:  
Neue Methoden zur Wertstoffgewinnung aus primären und sekundären Rohstoffquellen.

Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppen Abfallbehandlung und Wertstoffrückgewinnung, Energieverfahrenstechnik, Gasreinigung, Hochtemperaturtechnik, Rohstoffe und Kreislaufwirtschaft, Frankfurt am Main, 21.–23. März 2017

Bokelmann, K.:  
Flexible process technology for the mechanical treatment of complex material flows.  
Waste-to-Resources 2017, Hannover, 16.–18. Mai 2017

Bozkaya, B., Settelein, J., Lormann, H., SEXTL, G.:  
Effects of Surface Chemistry of Carbon on Hydrogen Evolution Reaction in Lead-Carbon Electrodes.  
10. International Conference on Lead-Acid Batteries LABAT 2017, Golden Sands Resort (BGR), 13.–16. Juni 2017

Brouwer, E., Diehl, O., Schönfeldt, M., Dirks, A., Rachut, K., Gassmann, J., Güth, K., Buckow, A., Stauber, R., Gutfleisch, O.:  
Closing the loop: approaches and progress in recycling of Nd-Fe-B sintered magnets employing hydrogen decrepitation and melt-spinning processes  
INTERMAG Europe 2017, Dublin (IE), 24. – 28. April 2017

Brunner, B.:  
Strom aus Gummi: Wasserkraftnutzung einmal anders.  
DVM-Fachtagung Arbeitskreis Elastomerbauteile, Heidelberg, 21. - 22. März 2017

Brunner, B.:  
Funktionalisierung von technischen Textilien: Funktionalisierung von technischen Textilien: Materialentwicklungen für Polstermöbel.  
Treffen des Verbands der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel, Fürth, 23. Mai 2017

Brunner, B.:  
Intelligente steuerbare Materialien zur Schwingungsdämpfung in Werkzeugmaschinen.

# SCIENTIFIC PRESENTATIONS

Clusterworkshop Schwingungsreduzierung in industriellen Anwendungen,  
Höchberg, 12. Oktober 2017

Brunner, B.:  
Silicone based sensors and actuators for medical diagnosis.  
Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference 2017,  
Stuttgart, 30. November – 1. Dezember 2017

Christ, B.:  
(Multi)functional Nanoparticles as a Diagnostic and Therapeutic Tool in the Healing Process of Chronic Wounds.  
First Argentine-German Workshop (A-G nanobio 2017) on Nanotechnology,  
Buenos Aires (ARG), 4. – 7. Juli 2017

Christ, B.:  
Biohybride Materialien für die Regenerative Medizin.  
Werkstoffwoche Dresden,  
Dresden, 27. – 29. September 2017

Dembski, S.:  
Current Trends in Cancer Theranostics.  
3. International Conference CTCT-2017,  
Pakruojis (LT), 25. – 29. Juni 2017

Diehl, O., Brouwer, E., Schönfeldt, M., Dirks, A., Rachut, K., Gassmann, J., Güth, K., Buckow, A., Stauber, R., Gutfleisch, O.:  
Approaches and progress in recycling of Nd-Fe-B sintered magnets.  
ERES 2017,  
Santorin (GR), 28. – 31. Mai 2017

Domann, G.:  
Bendable Encapsulants and dielectrics to be used in backplanes of flexible displays.  
Lope-C 2017,  
München, 29. – 30. März 2017

Ebert, F. Sextl, G., Lienkamp, M.:  
Effect of a Flexible Battery Module Bracing on Cell Aging.  
12. International Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies (EVER),  
Monte-Carlo (MCO), 11. – 13. April 2017

Ebert, F.:  
Detection of Cell-Stack Inhomogeneities via Mechanical SOC and SOH Measurement.  
2017 IEEE Transportation Electrification Conference & Expo (ITEC),  
Chicago, IL (USA), 22. – 24. Juni 2017

Ebert, F.:  
Electrochemical-mechanical Interactions in Lithium-Ion Cells.  
German-Israeli Battery School (GIBS),  
Haifa (ISR), 9. – 14. September 2017

Flegler, A.:  
Solid state batteries – the battery technology of tomorrow?(!).  
EVS30, f-cell and BATTERY+STORAGE,  
Stuttgart, 9. – 11. Oktober 2017

Friedrich, H.:  
Recent developments in thermo-optical in-situ measurements.  
DKG Jahrestagung & Symposium Hochleistungskeramik,  
Berlin, 19. – 22. März 2017

Friedrich, H.:  
Modernisierung und Optimierung von Industrieöfen.  
IHK-Fachforum Hochtemperatur-Prozesse,  
Nürnberg, 21. Juni 2017

Friedrich, H.:  
High temperature characterization using novel thermo-optical measuring devices.  
ECERS-Tagung 2017,  
Budapest (HUN), 9. – 13. Juli 2017

# WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE

Gassmann, J.:

Recycled Rare Earth Permanent Magnets for a Sustainable Use of Wind Power.

2. Green & Sustainable Chemistry Conference,  
Berlin, 14.-17. März 2017

Gassmann, A.:

A holistic view on current resource topics.

Workshop des DFG-Graduiertenkolleg Substitutionsmaterialien für nachhaltige Energietechnologien der Justus Liebig Universität Gießen,

Gießen, 22. August 2017

Gellermann, C.:

Wertstoffkreisläufe mit Bezug zu Partikeln.

Vortrag im Rahmen des Blockkurses Partikeltechnologie am Lehrstuhl Chemische Technologie der Materialsynthese, Würzburg, 8. März 2017

Gellermann, C., Kazmierczak, K.:

Approaches for the Recovery of Phosphorus,

Deutsch-französisches Seminar »Vom Abfall zur Energie«, IHK München, 17. Mai 2017

Gellermann, C.:

Werkstoffkreisläufe: Wie sieht es im Alltag aus?

Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung »Ressourcenstrategien« der Hochschule Aschaffenburg, Aschaffenburg, 23. Mai 2017

Grieger, S.:

Elektronik-Recycling in der Praxis

Beitrag zur Ringvorlesung „Ressourcenstrategie“ der Hochschule Aschaffenburg,  
Aschaffenburg, 30. Mai 2017

Gutfleisch, O.:

Rare Earth Re-Use and Recycling.

Nato Science and Technology Lecture Series 285 on Rare Earths: Securing Supply chains, Materials and Technologies, München, 16. – 17. März 2017

Gutfleisch, O.:

Free rare earth or rare earth free magnets – vision and reality. International Workshop CNRS Néel-NIMS for Nanosciences, Tsukuba (JP), 24. März 2017

Gutfleisch, O.:

Magnets as enablers for renewable energy and resource efficiency.

INTERMAG Europe 2017,  
Dublin (IE), 24. – 28. April 2017

Gutfleisch, O.:

Rare Earth Re-Use and Recycling.

1. EpE/E-MRS Bilateral Workshop on Materials for decarbonized circular economy,  
Straßburg (F), 24. Mai 2017

Haas, K.-H.:

When size matters: Effects and properties of nanomaterials.

2. Joint Symposium on Nanotechnology Fraunhofer NANOTECH und BfR,  
Hannover, 6. – 7. April 2017

Hanstein, S:

Biobasierte Beschichtungen.

IWAR-Vortragsreihe »Neues aus der Umwelttechnik und Infrastrukturplanung«

Technische Universität Darmstadt, 3. Juni 2017

Hanstein, S.:

Improvement of the interfacial shear strength between cellulose fibres and biopolyester matrices.

112. ZELLCHEMING-Jahrestagung  
Frankfurt, 6. Juni 2017

Hanstein, S., Deniz Thiel, D., Hubert, Ch., Hoffmann, J, Reising, A; Stauber, R:

Biomass extracted polymers for barrier coatings of food, cosmetic and medical device packaging materials.

# SCIENTIFIC PRESENTATIONS

21. Annual Green Chemistry & Engineering Conference,  
Reston (USA), 13. Juni 2017

Hanstein, S:  
Nachhaltige Verpackungen auf Basis von Kakaoschalen,  
Beeren- und Apfeltrester.  
Runder Tisch Kakao an der Bucerius Law School Hamburg,  
Hamburg, 23. Juni 2017

Heinrich, D.:  
Cellular Dynamics - going from intracellular transport to controlled cell migration.  
Winter School,  
Han-sur-Lesse (B), 25. Januar 2017

Heinrich, D.:  
TPA-microstructured ORMOCER Composites.  
Seminar Talk am KIT Karlsruhe,  
Karlsruhe, 1. März 2017

Heinrich, D.:  
Cell Dynamics in Complex Environments.  
PHYSICA,  
Groningen (NL), 7. – 8. April 2017

Heinrich, D.:  
Dynamics of the cellular interior - from insight to control.  
Conference on Complex Systems in Life Science,  
St. Petersburg (RUS), 18. – 23. September 2017

Homm, G.:  
Recovery of critical resources from production wastes of the special glass industry by gas-phase reaction.  
Waste-to-Resources 2017,  
Hannover, 18. Mai 2017

Homm, G.:  
Challenges and opportunities in the treatment and management of arsenic in the mining industry.  
Workshop,

Santiago de Chile (ARG), 9. Juni 2017

Homm, G.:  
Gewinnung von strategischen Wertstoffen aus Schlacke aus dem Recycling von Autokatalysatoren.  
Berliner Konferenz Mineralische Nebenprodukte und Abfälle 2017,  
Berlin, 13. Juni 2017

Homm, G.:  
Urban Mining am IWKS – eine Entschlackungskur für Deutschland?  
Beitrag zur Ringvorlesung »Ressourcenstrategie« der Hochschule Aschaffenburg,  
Aschaffenburg, 20. Juni 2017

Kilo, M.:  
Entwicklung eines neuen niedrig-schmelzenden Bleifreien Grundglassystems für Dekorative Anwendungen.  
DGG-HVG FA I Physik und Chemie des Glases,  
Würzburg, 14. März 2017

Kilo, M.:  
Chemical Analysis of the Surface of Optical Glass.  
4. European Seminar on Precision Optics Manufacturing,  
Teisnach, 4. – 5. April 2017

Lixandru, A., Poenaru, I., Güth, K., Gauß, R., Gutfleisch, O.:  
Recycling of Nd-Fe-B scrap permanent magnets via hydrogen processing.  
ERES 2017 Conference,  
Santorin (GR), 28. – 31. Mai 2017

Lorrmann, H.:  
Entwicklungsbegleitendes Testing für Lithium-Ionen-Batterien.  
Eröffnungsfeier der Batteryuniversity GmbH,  
Karlstein, 6. September 2017

# WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE

Lorrmann, H.:

Materialforschung für die Batterien der Zukunft- Energiedichte, Lebensdauer, Betriebssicherheit.

Cluster-Forum Batterieinnovation – Forschung, Einsatz, Wirtschaftlichkeit,

Garching, 5. Oktober 2017

Macher, S.:

Farbveränderliche Oberflächen im Innenarchitekturbereich.

Tagung SMART MATERIALS,

Bünde, 19. Oktober 2017

Mandel, K.:

Layered Double Hydroxides (LDH) as Multifunctional Nano-agents with Potential as Flame Retardant.

Trends in Fire Safety Conference,

Würzburg, 14. März 2017

Mandel, K.:

Tailored nanoparticles by wet chemical particle technology – from lab to pilot scale.

253rd American Chemical Society National Meeting,

San Francisco, CA (USA), 3. – 6. April 2017

Mandel, K.:

Complex superparamagnetic particle architectures: Obtaining novel properties by controlled assembly and combination of nano-building-blocks to nanostructured entities.

253rd American Chemical Society National Meeting,

San Francisco, CA (USA), 3. – 6. April 2017

Mandel, K. Stauch, Cl.:

Superparamagnetic carrier particles for water purification, resources recovery and substance sensing in fluids.

253rd American Chemical Society National Meeting,

San Francisco, CA (USA), 2. – 6. April 2017

Mandel, K.:

Nanostructured micro-raspberry powders: Towards easily redispersible nanoparticles.

Dispersion Days,

Selb, 16. – 17. Mai 2017

Mandel, K.:

Complex superparamagnetic particle architectures and their versatile applicability.

Symposium Produktgestaltung in der Partikeltechnologie,

Karlsruhe, 22. – 23. Juni 2017

Mandel, K.:

Iron oxide and silica: not just boring rust and sand but building-block for fascinating functional nanostructures.

Tagung Innovation durch funktionale Rohstoffe,

Oftringen (CH), 27. September 2017

Mandel, K.:

Functional supraparticles from nano-building-blocks – spotlight on iron oxide and silica based systems.

Zürich (CH), 29. September 2017

Mandel, K.:

Functional superparamagnetic supraparticles: from magnetic nanoparticles to optically interactive dispersions.

International Congress Engineering of Advanced Materials

ICEAM2017,

Erlangen, 11. – 12. Oktober 2017

Nachum, S.:

Case studies on cost efficient steel and copper-beryllium mold making with 3D metal composite binder jetting technology.

Seminar on 3D-Printing of Tooling with Case Presentations,

Hong Kong (HKG), 3. – 6. April 2017

Nachum, S.:

Cost effective 3D-printing of metal-ceramic composites.

International Conference on 3D Printing of End Products and

Functional Prototypes,

Hong Kong (HKG), 3. – 6. April 2017

# SCIENTIFIC PRESENTATIONS

- Niklaus, L.:  
Zukunftstrend schaltbare Verglasungen – Stand der Technik,  
Forschung und Entwicklung.  
Rosenheimer Fenstertage 2017,  
Rosenheim, 12. – 13. Oktober 2017
- Poenaru, I., Lixandru, A., Malfliet, A., Škulj, I., Güth, K., Gauß,  
R., Gutfleisch, O.:  
Cerium-substituted Nd-Fe-B anisotropic permanent magnet  
powders produced by HDDR treatment using strip-cast  
precursor alloys.  
INTERMAG Europe 2017,  
Dublin (IE), 24.-28. April 2017
- Poenaru, I., Lixandru, A., Güth, K., Gauß, R., Gutfleisch, O.:  
Light rare-earths substitution in rapidly solidified Nd-  
2Fe14B-based alloys for resource-efficient permanent magnets  
fabrication.  
ERES 2017 Conference,  
Santorin (GR), 28.-31. Mai 2017
- Posset, U.; Schott, M.; Kubac, L.; Andersson Ersman, P.;  
Kolbusch, T.:  
Polymer-based Electrochromic Films by Pilot-scale Roll-to-Roll  
Processing.  
81. Prague Meeting on Macromolecules – Polymers and Orga-  
nic Materials for Electronics and Photonics: Science for Appli-  
cations,  
Prag (CZ), 10. – 14. September 2017
- Posset, U.:  
Eelicon and FlexG – Electrochromic films by pilot-scale roll-to-  
roll processing.  
16. International Coating Symposium,  
Dormagen, 18. – 19. Oktober 2017
- Raether, F.:  
ThermoOptical Measuring methods for the High Temperature  
Characterization of Refractories.  
REFRA 2017,  
Prag (CZ), 30. Mai – 1. Juni 2017
- Rohrmann, U., Güth, K., Stauber, R., Gutfleisch, O.:  
High sensitivity nanoscale characterization of inorganic materi-  
als by local electrode 3D Atom Probe microscopy  
ATC Congress  
Frankfurt, 24. Februar 2017
- Rose, K.:  
Possibilities in surface technology using hybrid coatings.  
Saint Gobain - Wet Coatings Tech Days,  
Compiègne (F), 15. – 16. November 2017
- Rota, S.:  
Kulturerbeforschung Digital.  
Fachkolloquium: Denkmal Digital. Denkmalpflege und Moderne  
Medien.  
Im Rahmen der EXPONATEC COLOGNE und Cologne Fine Art  
Köln, 23. November 2017
- Rüdinger, A.:  
Vom Faserprecursor zur CMC-Keramikfaserentwicklung am  
Fraunhofer ISC/Zentrum HTL.  
DGM-DKG-CerCo,  
Aachen, 6. März 2017
- Schebek, L.  
Stoff- und Materialflüsse zwischen Umwelt und Wirtschaft  
Industriegespräche Mittelhessen,  
Gießen, 6. Februar 2017
- Schebek, L.  
Ressourceneffizienz in der produzierenden Industrie:  
Bewertung, Benchmarking, Praxisbeispiele  
Berliner Recycling- und Rohstoffkonferenz,  
Berlin, 6.-7.März 2017
- Schebek, L.  
Life Cycle Assessment and Material Flow Analysis for assessing

# WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE

the Sustainability of Recycling and Renewable Energy Options.  
KIC EIT Raw Materials labelled IDS-FunMat-INNO Doctoral  
Programme.

Spring School on Life Cycle of Materials and Project & Risk  
Management,  
Lissabon (P), 27. April 2017

Schebek, L.

Stoffflüsse und Kritische Rohstoffe

Digitalisierte Produktion – Schlüsseltechnologien für eine intel-  
ligente Sachgüterproduktion Forum Produktion 2017,  
Wien (A), 1. Juni 2017

Schebek, L.

Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0 – Potenziale für KMU  
des verarbeitenden Gewerbes.

19. NeRes-Konferenz,  
Berlin, 12. Juni 2017

Schmidt, J.:

Entwicklung und Potenziale von Ceramic Matrix Composites.  
Forum Zukunft Neue Werkstoffe,  
Erlangen, 23. März 2017

Schneider, C.:

Multifunctional Nanoparticles for Medical Applications.

2. World Congress on Recent Advances in Nanotechnology,  
Barcelona (E), 4. – 6. April 2017

Schottner, G.:

Recent Development in Sol-Gel Coatings on Glass and Plastics  
– Multifunctional and Active Surfaces through Sol-Gel Proces-  
sing and Wet Chemical Deposition Techniques.

Glass Performance Days, Workshop Advances in Coatings for  
Glass and Plastics,  
Tampere, FL (USA), 28. Juni 2017

Seifert, G.:

Experiment-based service-life prediction on refractory compo-  
nents.

REFRA-Konferenz,  
Prag (CZ), 30. Mai – 1. Juni 2017

Seifert, G.:

Energieeffizienz durch Prozessoptimierung.  
IHK-Fachforum Hochtemperatur-Prozesse,  
Nürnberg, 21. Juni 2017

Seifert, G.:

Optimierung der Energieeffizienz industrieller Wärmebehand-  
lungsprozesse.

CEB-Energieeffizienz-Kongress,  
Karlsruhe, 28. Juni 2017

Seifert, G.:

Experiment-based, predictive simulation of ceramic high-tem-  
perature processes.

ECERS-Tagung 2017,  
Budapest (HUN), 9. – 13. Juli 2017

Settelein, J.:

Advanced Automotive Battery Conference - AABC Europe,  
Mainz, 30. Januar – 2. Februar 2017

Settelein, J., Bozkaya, B., Wiener, M., Reichenauer, G., SEXTL,  
G.:

Functional carbon additives for the tailored optimization of  
negative electrodes in modern lead-carbon batteries.

NanoCarbon Jahrestagung 2017,  
Würzburg, 21. – 22. Februar 2017

Stauber, R.:

Magnets and Rare Earths Elements-New application and  
trends,

Humboldt Forum,  
Peking (CHN), 17. September 2017

# SCIENTIFIC PRESENTATIONS

Stauber, R.:  
Magnetwerkstoffe-Schlüsseltechnologien für Mobilität und Erneuerbare Energien.  
MAT-Ressource-Forum,  
Werkstoffwoche 2017,  
Dresden, 28. September 2017

Steenhusen, S.:  
Strategies for rapid and reliable fabrication of microoptical structures using two-photon polymerization.  
Photonics West 2017,  
San Francisco, CA (USA), 28. Januar – 2. Februar 2017

Steenhusen, S.:  
Femtosecond laser processing and replication of customized hybrid materials for microoptical applications.  
WE-Heraeus Seminar 2017,  
Bad Honnef, 8. – 11. Januar 2017

Wittstadt, K.:  
Crizzling – exploring degradation by simulation on model glasses.  
International symposium on glass degradation,  
Paris, 15. – 17 November 2017

Wittstadt, K.:  
Mit Fraunhofer Innovationen unser Kulturerbe schützen.  
Das grüne Museum,  
Köln, 18. Oktober 2017

Ziegler, J.:  
Smart soft Materials Aktorik und Sensorik auf Basis von Silikonelastomeren.  
Werkstoffwoche Dresden,  
Dresden, 27. – 29. September 2017

Ziegler, J.:  
Smart Materials für adaptive Oberflächen und Haptik nach Wunsch.

Forum Elektromobilität,  
Reutlingen, 16. Oktober 2017

Zimmermann, J., Gassmann, A., Stauber, A., Gutfleisch, O.:  
LED-Lampen-Recycling/Design for Recycling  
Materials Valley,  
Hanau, 9. Februar 2017

## **Bachelor-Arbeiten**

### *Bachelor theses*

Adler, M.:  
Einfluss von Vinyl-modifizierter pyrogener Kieselsäure auf die mechanischen Eigenschaften von vernetzten Polysiloxanen für die Anwendung als dielektrischer Elastomergenerator.  
Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt, Studiengang Kunststoff- und Elastomertechnik

Gerdt, A.:  
Entwicklung und Untersuchung dielektrischer Elastomersensoren für Druckmessmatten.  
Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt, Studiengang Kunststofftechnik

Glaser, A.-M.:  
Systematische Untersuchung der mechanischen und elektrischen Einflussparameter bezüglich der Energiewandlung an Dielektrischen Elastomergeneratoren im Constant Voltage Betrieb.  
Beuth Hochschule für Technik Berlin

Göbel, B.:  
Studie zur Herstellung von  $\text{LiMnPO}_4$ -Aktivmaterialschichten über Sol-Gel-Prozesse für den Einsatz in Festkörperbatterien.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

# WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Götz, F.:

Untersuchungen zum Einfluss des Dispergieraggregates auf die elastomeren Eigenschaften von mit Kieselsäure verstärkten Silikonelastomeren.

Hochschule Konstanz, Studiengang Verfahrens- und Umwelttechnik

Mündlein, M.:

Studie zur Herstellung von Lithium(aluminium)titanphosphat-Elektrolytschichten unterschiedlicher Kristallstruktur über Sol-Gel-Prozesse für den Einsatz in Festkörperbatterien.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Oppitz, B.:

Konstruktion und Analyse eines Prandtl'schen Strömungskörpers als Anregungsprinzip für Dielektrische Elastomer-Generatoren.

Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt

Wolf, A.:

A novel sol-gel synthesis of soluble lithium titanium oxide (LTO) precursor powders as lithium-ion battery anode material.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

## **Master-Arbeiten**

### *Master theses*

Altmann, J.:

Modeling and simulation of lithium plating in lithium-ion batteries.

Beuth Hochschule für Technik Berlin

Bachmann, A.L.:

Recyclingtechnologien im Hinblick auf Rückgewinnung und Wiedereinsatz von Wertstoffen.

Provdadis Hochschule

Baier, M.:

Establishment of a combined in silico / in vitro lung tumor model interrogating resistance.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Benner, W.:

Wiedergewinnung von Carbonfasern aus faserverstärkten Kunststoffen mittels Elektrohydraulischer Zerkleinerung.

TU Clausthal

Erwin, F.:

Development of a pancreatic 3D tissue model.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Fey, P.:

Standardisation and scientific validation of a 3D full-thickness skin equivalent based on a biophysical optimised collagen hydrogel.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Fink, M.:

Einarbeitung von Bornitrid-Partikeln in eine Hybridpolymermatrix.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Fluß, T.:

Untersuchung des Einflusses unterschiedlicher Nähparameter auf die Z-Verstärkung mehrlagig genähter Gewebeflächen unter Verwendung von Glasfaser- und Keramikfaser-Nähgarnen.

Hochschule Hof

Geiger, S.:

Neukonzeptionierung einer Steuerungs- und Messsoftware Bibliothek für Thermo-Optische Messanlagen (TOM) mittels modernem C++.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Gensler, M.:

Development of vascularization improvement strategies in scaffold based tissue engineering.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

# SCIENTIFIC PUBLICATIONS

- Günter, F.:  
Entwicklung eines fließfähigen Pulvers aus Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und SiC im  $\mu$ -Bereich zum Drucken im Pulverbett.  
TH Nürnberg
- Hanauer, G.:  
Schlickerentwicklung und wickeltechnische Verarbeitung zur Herstellung eines SiC/SiC-Verbundwerkstoffs.  
Hochschule Hof
- Hartig, D.:  
Entwicklung von Korrosionsschutzschichten für Heißgasanwendungen.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Hofmann, M.:  
Sol-Gel basierte Elektrodenschichten für Perowskit-Solarzellen.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Kammann, S.:  
Entwicklung eines Drucksystems zum Aufbau von kollagenbasierten Hautäquivalenten.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Klein, M.:  
Einbringung von Silbernanodrähten in Sol-Gel-Matrices.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Kilian, T.:  
Präklinische Untersuchungen von Knorpelzellen in einem matrix- gekoppelten Knorpelimplantat.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Kopittke, C.:  
Influence of geometry and surface chemistry of micro-structured environments on the behaviour of living cells.  
Technische Universität Dortmund
- Krebs, J.:  
Untersuchung vernetzbarer Binder auf Biopolymerbasis für Silicium-Lithium-Ionen-Batterien.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Kühnemundt, J.:  
Development and optimisation of a colorectal cancer model with a bioreactor approach for applied and basic research.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Lang, K.:  
Einarbeitung von modifizierten Bornitrid-Partikeln in eine Hybridpolymermatrix.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Lay, F.:  
Optimierung des Infiltrationsprozesses von porösen Bauteilen mit Suspensionen aus Epoxidharz und Wolframcarbidpartikeln im Submikronbereich.  
Universität Stuttgart
- Leck, M.:  
Entwicklung von Glas-abgeleiteten Keramikfasern im Yttrium-Aluminium-Silicat (YAS)-System.  
Georg-August-Universität Göttingen
- Löblein, J.:  
Synthese und Charakterisierung partiell degradierbarer Hybridpolymere zur Verwendung als Trägermatrix für das morphogenetische Knochenprotein BMP-2.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Malkmus, C.:  
Development and Evaluation of a cornea epithelium-like model based on different cell sources.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Marijckj, N.:  
Multiscale in vitro test systems to test the response to a material.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

# WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Martin, F.:

Production and isolation of chimeric proteins for the immobilisation of BMP2 via alpha- helical coiled coil interaction.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Metzger, K.:

Einfluss von CLA auf die Vitamine A, C, E und  $\beta$ -Carotin in der Milch bei Kühen.

Justus-Liebig-Universität Gießen

Müller, D.:

Entwicklung und Aufbau von ein- und mehrdimensionalen Bediensystemen zur Mensch-Maschine Interaktion auf Basis smarterer Silikone.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Müssig, S.:

Ultraschallgeschützte Synthese von Nano- und Kompositpartikeln.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Oberle, J.:

Radikalische Polymerisation von Ferulasäure-Derivaten und Aufpropfung auf Cellulose-Regeneratfasern.

Hochschule Rhein Main

Oehm, J.:

Untersuchung der elektrokatalytischen Eigenschaften von Nanokohlenstoffen in negativen Elektroden von Blei-Säure-Batterien.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Oppmann, M.:

Synthese und Charakterisierung von oberflächenmodifizierten, zinkdotierten Magnetit- Nanopartikeln.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Palus, A.:

Establishment of a non-destructive Imaging Platform for hiPSC Suspension Cultures.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Rauch, T.:

Konstruktion und Entwicklung eines Demonstrators für den magnetkalorischen Effekt.

Jade Hochschule Wilhelmshaven

Schmid, R.:

Experiments on the culture of stromal donor tissue and development of a bioreactor for the culture of corneal tissue.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Schmitt, T.:

Establishment and characterization of a breast cancer model integrating endothelial cells.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Thürauf, S.:

Sprühgetrocknete nanostrukturierte Mikropartikel als Strahlmittel zur Modifikation von Oberflächen.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Veitl, S.:

Entwicklung eines komprimierten Vollhautmodells zur Bestimmung der Genotoxizität von Testsubstanzen in einem Organ-on-a-chip System.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Wellscheid, S.:

Synthesis and Characterization of Lithium Conducting Block Copolymer Electrolytes.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Zell, K.:

Automatische Generierung von ausführbarem Code für Messanlagen über eine grafische Oberfläche mittels Metaprogramming.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

# SCIENTIFIC PUBLICATIONS

## Diplomarbeiten

### Diploma theses

Krüger, T.:  
Simulation und Auslegung eines generischen SiC/SiC-Demonstratorbauteils.  
TU Dresden

Wißmeier, L.:  
Zur Herstellung eines SiC/SiC-Verbundwerkstoffs.  
Universität Bayreuth

## Dissertationen

### Doctoral theses

Bach, T.:  
Electromechanical interactions in lithium-ion batteries: Aging effects and analytical use.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Bersi, H.:  
Etablierung eines 3D in vitro Blutgefäß-/Gewebe Modells zur Testung spezifischer Therapeutika zur Leukämiebehandlung.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Bittner, A.:  
Innovative Materialkonzepte für elektrochemische Energiespeicher.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Hegmann, J.:  
Lichtstreuende Sol-Gel-Schichten für die Si-Dünnschichtphotovoltaik.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Müller, M.:  
Grenzflächenreaktionen von kristallisierenden Glasloten bei der Fügung von Hochtemperatur-Brennstoffzellen.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Schönwälder, S.M.S.:  
Entwicklung und Charakterisierung von Gelatine-basierten Hydrogelen und PLGA-basierten Janus-Partikeln.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Schwab, A.:  
Development of an osteochondral cartilage defect model.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Somorowsky, F.:  
Entwicklung von nanoporösen Gläsern mit kontrollierten Sorptionseigenschaften zur Verbesserung des Innenraumklimas.  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Wintzheimer, S.:  
Photocatalytic Nanoparticles for Tumor Therapy in the Head and Neck Region  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

# WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

## Wissenschaftliche Veröffentlichungen

### *Scientific Publications*

Amberg-Schwab, S.:

Nachhaltige funktionelle Oberflächenveredelung für Papier, Kunststoff und Textil.

12. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, 14. – 16. März 2017

Amberg-Schwab, S.:

Intelligent verpackt: Nachhaltige Oberflächenveredelung für Papier, Kunststoff und Textil.

12. Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, 14. – 16. März 2017

Amberg-Schwab, S.:

Packaging and biodegradable functional coatings.

12. European Bioplastics Conference, Berlin, 28. November 2017

Böse, H.:

Novel Operation Tools with Compression Sensors for Human-Machine Interfaces.

Sensor 2017, Nürnberg, 30. Mai – 1. Juni 2017

Böse, H.:

Operation tools with dielectric elastomer pressure sensors.

SPIE Smart Structures NDE, Portland, Oregon (USA), 25. – 29. September 2017

Bokelmann, K., Kazmierczak, K., Gellermann, C., Stauber, R.:  
Neue Methoden zur Wertstoffgewinnung aus primären und sekundären Rohstoffquellen.

Berliner Recycling- und Rohstoffkonferenz, Berlin, 6. – 7. März 2017

Bokelmann, K., Kazmierczak, K., Gellermann, C., Stauber, R.:  
Neue Methoden zur Wertstoffgewinnung aus primären und sekundären Rohstoffquellen.

Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppen Abfallbehandlung und Wertstoffrückgewinnung, Energieverfahrenstechnik, Gasreinigung, Hochtemperaturtechnik, Rohstoffe und Kreislaufwirtschaft, Frankfurt am Main, 21. – 23. März 2017

Bokelmann, K.:

Flexible process technology for the mechanical treatment of complex material flows.

Waste-to-Resources 2017, Hannover, 16. – 18. Mai 2017

Bozkaya, B., Settelein, J., Lormann, H., SEXTL, G.:

Effects of Surface Chemistry of Carbon on Hydrogen Evolution Reaction in Lead-Carbon Electrodes.

10. International Conference on Lead-Acid Batteries LABAT 2017, Golden Sands Resort (BGR), 13. – 16. Juni 2017

Brouwer, E., Diehl, O., Schönfeldt, M., Dirks, A., Rachut, K., Gassmann, J., Güth, K., Buckow, A., Stauber, R., Gutfleisch, O.:

Closing the loop: approaches and progress in recycling of Nd-Fe-B sintered magnets employing hydrogen decrepitation and melt-spinning processes

INTERMAG Europe 2017, Dublin (IE), 24. – 28. April 2017

Brunner, B.:

Strom aus Gummi: Wasserkraftnutzung einmal anders.

DVM-Fachtagung Arbeitskreis Elastomerbauteile, Heidelberg, 21. – 22. März 2017

Brunner, B.:

Funktionalisierung von technischen Textilien: Funktionalisierung von technischen Textilien: Materialentwicklungen für Polstermöbel.

Treffen des Verbands der Deutschen Gütegemeinschaft Möbel, Fürth, 23. Mai 2017

# SCIENTIFIC PUBLICATIONS

- Brunner, B.:  
Intelligente steuerbare Materialien zur Schwingungsdämpfung in Werkzeugmaschinen.  
Clusterworkshop Schwingungsreduzierung in industriellen Anwendungen,  
Höchberg, 12. Oktober 2017
- Brunner, B.:  
Silicone based sensors and actuators for medical diagnosis.  
Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference 2017,  
Stuttgart, 30. November – 1. Dezember 2017
- Christ, B.:  
(Multi)functional Nanoparticles as a Diagnostic and Therapeutic Tool in the Healing Process of Chronic Wounds.  
First Argentine-German Workshop (A-G nanobio 2017) on Nanotechnology,  
Buenos Aires (ARG), 4. – 7. Juli 2017
- Christ, B.:  
Biohybride Materialien für die Regenerative Medizin.  
Werkstoffwoche Dresden,  
Dresden, 27. – 29. September 2017
- Dembski, S.:  
Current Trends in Cancer Theranostics.  
3. International Conference CTCT-2017,  
Pakruojis (LT), 25. – 29. Juni 2017
- Diegeler, A., Wendler, C.:  
KLIMATOM – Optisch messbare Echtzeit- Charakterisierung von Materialien unter definierten Klimabedingungen.  
46. Jahrestagung der Gesellschaft für Umweltsimulation e.V. (GUS),  
Karlsruhe, 22. März 2017
- Diegeler, A.:  
Thermo-Optical-Measuring Technique (TOM) – A high efficient tool in Clean coal Technologies to increase the efficiency of coal combustion and minimize negative emissions.  
8. International Conference on clean coal technologies (CCT2017),  
Cagliari (I), 8. – 12. Mai 2017
- Diegeler, A.:  
Using Thermo-Optical-Measurement technique TOM to characterize sintering and melting behavior of ceramic and glass parts under atmospheric control.  
12. Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology including Glass & Optical Materials Division Meeting (PACRIM),  
Hawaii (USA), 21. – 27. Mai 2017
- Diegeler, A., Staab, T., Helm, R.:  
Sintering Iron and Steel: Are there Indications for Defect-Activated Sintering?,  
Euro PM 2017  
Mailand (I), 1. – 5. Oktober 2017
- Diegeler, A.:  
Using thermo-optical-measurement technique (TOM) to characterize sintering and melting behavior of ceramic and glass parts under atmospheric control.  
Sintering 2017,  
San Diego (USA), 12. – 16. November 2017
- Diehl, O., Brouwer, E., Schönfeldt, M., Dirks, A., Rachut, K., Gassmann, J., Güth, K., Buckow, A., Stauber, R., Gutfleisch, O.:  
Approaches and progress in recycling of Nd-Fe-B sintered magnets.  
ERES 2017,  
Santorin (GR), 28. – 31. Mai 2017
- Domann, G.:  
Bendable Encapsulants and dielectrics to be used in backplanes of flexible displays.  
Lope-C 2017,  
München, 29. – 30. März 2017

# WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Ebert, F. Sextl, G., Lienkamp, M.:

Effect of a Flexible Battery Module Bracing on Cell Aging.  
12. International Conference on Ecological Vehicles and  
Renewable Energies (EVER),  
Monte-Carlo (MCO), 11. – 13. April 2017

Ebert, F.:

Detection of Cell-Stack Inhomogeneities via Mechanical SOC  
and SOH Measurement.  
2017 IEEE Transportation Electrification Conference & Expo  
(ITEC),  
Chicago, IL (USA), 22. – 24. Juni 2017

Ebert, F.:

Electrochemical-mechanical Interactions in Lithium-Ion Cells.  
German-Israeli Battery School (GIBS),  
Haifa (ISR), 9. – 14. September 2017

Flegler, A.:

Solid state batteries – the battery technology of tomorrow?  
EVS30, f-cell and BATTERY+STORAGE,  
Stuttgart, 9. – 11. Oktober 2017

Friedrich, H.:

Recent developments in thermo-optical in-situ measurements.  
DKG Jahrestagung & Symposium Hochleistungskeramik,  
Berlin, 19. – 22. März 2017

Friedrich, H.:

Modernisierung und Optimierung von Industrieöfen.  
IHK-Fachforum Hochtemperatur-Prozesse,  
Nürnberg, 21. Juni 2017

Friedrich, H.:

High temperature characterization using novel thermo-optical  
measuring devices.  
ECERS-Tagung 2017,  
Budapest (HUN), 9. – 13. Juli 2017

Gassmann, J.:

Recycled Rare Earth Permanent Magnets for a Sustainable Use  
of Wind Power.  
2. Green & Sustainable Chemistry Conference,  
Berlin, 14. – 17. März 2017

Gassmann, A.:

A holistic view on current resource topics.  
Workshop des DFG-Graduiertenkolleg Substitutionsmaterialien  
für nachhaltige Energietechnologien der Justus Liebig Univer-  
sität Gießen,  
Gießen, 22. August 2017

Gellermann, C.:

Wertstoffkreisläufe mit Bezug zu Partikeln.  
Vortrag im Rahmen des Blockkurses Partikeltechnologie am  
Lehrstuhl Chemische Technologie der Materialsynthese,  
Würzburg, 8. März 2017

Gellermann, C., Kazmierczak, K.:

Approaches for the Recovery of Phosphorus,  
Deutsch-französisches Seminar »Vom Abfall zur Energie«,  
IHK München, 17. Mai 2017

Gellermann, C.:

Werkstoffkreisläufe: Wie sieht es im Alltag aus?  
Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung »Ressourcenstrategien«  
der Hochschule Aschaffenburg, Aschaffenburg, 23. Mai 2017

Grieger, S.:

Elektronik-Recycling in der Praxis  
Beitrag zur Ringvorlesung „Ressourcenstrategie“ der Hoch-  
schule Aschaffenburg,  
Aschaffenburg, 30. Mai 2017

Gutfleisch, O.:

Rare Earth Re-Use and Recycling.  
Nato Science and Technology Lecture Series 285 on Rare

# SCIENTIFIC PUBLICATIONS

Earths: Securing Supply chains, Materials and Technologies, München, 16.-17. März 2017

Gutfleisch, O.:  
Free rare earth or rare earth free magnets – vision and reality. International Workshop CNRS Néel-NIMS for Nanosciences, Tsukuba (JP), 24. März 2017

Gutfleisch, O.:  
Magnets as enablers for renewable energy and resource efficiency. INTERMAG Europe 2017, Dublin (IE), 24. – 28. April 2017

Gutfleisch, O.:  
Rare Earth Re-Use and Recycling. 1. EpE/E-MRS Bilateral Workshop on Materials for decarbonized circular economy, Straßburg (F), 24. Mai 2017

Haas, K.-H.:  
When size matters: Effects and properties of nanomaterials. 2. Joint Symposium on Nanotechnology Fraunhofer NANO-TECH und BfR, Hannover, 6. – 7. April 2017

Hanstein, S:  
Biobasierte Beschichtungen. IWAR-Vortragsreihe »Neues aus der Umwelttechnik und Infrastrukturplanung« Technische Universität Darmstadt, 3. Juni 2017

Hanstein, S.:  
Improvement of the interfacial shear strength between cellulose fibres and biopolyester matrices. 112. ZELLCHEMING-Jahrestagung Frankfurt, 6. Juni 2017

Hanstein, S., Deniz Thiel, D., Hubert, Ch., Hoffmann, J, Reising, A; Stauber, R:

Biomass extracted polymers for barrier coatings of food, cosmetic and medical device packaging materials.

21. Annual Green Chemistry & Engineering Conference, Reston (USA), 13. Juni 2017

Hanstein, S:  
Nachhaltige Verpackungen auf Basis von Kakaoschalen, Beeren- und Apfeltrester. Runder Tisch Kakao an der Bucerius Law School Hamburg, Hamburg, 23. Juni 2017

Heinrich, D.:  
Cellular Dynamics - going from intracellular transport to controlled cell migration. Winter School, Han-sur-Lesse (B), 25. Januar 2017

Heinrich, D.:  
TPA-microstructured ORMOCER® Composites. Seminar Talk am KIT Karlsruhe, Karlsruhe, 1. März 2017

Heinrich, D.:  
Cell Dynamics in Complex Environments. PHYSICA, Groningen (NL), 7. – 8. April 2017

Heinrich, D.:  
Dynamics of the cellular interior - from insight to control. Conference on Complex Systems in Life Science, St. Petersburg (RUS), 18. – 23. September 2017

Homm, G.:  
Recovery of critical resources from production wastes of the special glass industry by gas-phase reaction. Waste-to-Resources 2017, Hannover, 18. Mai 2017

# WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

- Homm, G.:  
Challenges and opportunities in the treatment and management of arsenic in the mining industry.  
Workshop,  
Santiago de Chile (ARG), 9. Juni 2017
- Homm, G.:  
Gewinnung von strategischen Wertstoffen aus Schlacke aus dem Recycling von Autokatalysatoren.  
Berliner Konferenz Mineralische Nebenprodukte und Abfälle 2017,  
Berlin, 13. Juni 2017
- Homm, G.:  
Urban Mining am IWKS – eine Entschlackungskur für Deutschland?  
Beitrag zur Ringvorlesung »Ressourcenstrategie« der Hochschule Aschaffenburg,  
Aschaffenburg, 20. Juni 2017
- Kilo, M.:  
Entwicklung eines neuen niedrig-schmelzenden Bleifreien Grundglassystems für Dekorative Anwendungen.  
DGG-HVG FA I Physik und Chemie des Glases,  
Würzburg, 14. März 2017
- Kilo, M.:  
Chemical Analysis of the Surface of Optical Glass.  
4. European Seminar on Precision Optics Manufacturing,  
Teisnach, 4. – 5. April 2017
- Lixandru, A., Poenaru, I., Güth, K., Gauß, R., Gutfleisch, O.:  
Recycling of Nd-Fe-B scrap permanent magnets via hydrogen processing.  
ERES 2017 Conference,  
Santorin (GR), 28. – 31. Mai 2017
- Lorrmann, H.:  
Eröffnungsfeier der Batteryuniversity GmbH,  
Karlstein, 6. September 2017
- Lorrmann, H.:  
Materialforschung für die Batterien der Zukunft- Energiedichte, Lebensdauer, Betriebssicherheit.  
Cluster-Forum Batterieinnovation – Forschung, Einsatz, Wirtschaftlichkeit,  
Garching, 5. Oktober 2017
- Macher, S.:  
Farbveränderliche Oberflächen im Innenarchitekturbereich.  
Tagung SMART MATERIALS,  
Bünde, 19. Oktober 2017
- Mandel, K.:  
Layered Double Hydroxides (LDH) as Multifunctional Nano-agents with Potential as Flame Retardant.  
Trends in Fire Safety Conference,  
Würzburg, 14. März 2017
- Mandel, K.:  
Tailored nanoparticles by wet chemical particle technology – from lab to pilot scale.  
253rd American Chemical Society National Meeting,  
San Francisco, CA (USA), 3. – 6. April 2017
- Mandel, K.:  
Complex superparamagnetic particle architectures: Obtaining novel properties by controlled assembly and combination of nano-building-blocks to nanostructured entities.  
253rd American Chemical Society National Meeting,  
San Francisco, CA (USA), 3. – 6. April 2017
- Mandel, K. Stauch, Cl.:  
Superparamagnetic carrier particles for water purification, resources recovery and substance sensing in fluids.  
253rd American Chemical Society National Meeting,  
San Francisco, CA (USA), 2. – 6. April 2017
- Entwicklungsbegleitendes Testing für Lithium-Ionen-Batterien.

# SCIENTIFIC PUBLICATIONS

- Mandel, K.:  
Nanostructured micro-raspberry powders: Towards easily redispersible nanoparticles.  
Dispersion Days,  
Selb, 16. – 17. Mai 2017
- Mandel, K.:  
Complex superparamagnetic particle architectures and their versatile applicability.  
Symposium Produktgestaltung in der Partikeltechnologie,  
Karlsruhe, 22. – 23. Juni 2017
- Mandel, K.:  
Iron oxide and silica: not just boring rust and sand but building-block for fascinating functional nanostructures.  
Tagung Innovation durch funktionale Rohstoffe,  
Oftringen (CH), 27. September 2017
- Mandel, K.:  
Functional supraparticles from nano-building-blocks – spot-light on iron oxide and silica based systems.  
Zürich (CH), 29. September 2017
- Mandel, K.:  
Functional superparamagnetic supraparticles: from magnetic nanoparticles to optically interactive dispersions.  
International Congress Engineering of Advanced Materials ICEAM2017,  
Erlangen, 11. – 12. Oktober 2017
- Nachum, S.:  
Case studies on cost efficient steel and copper-beryllium mold making with 3D metal composite binder jetting technology.  
Seminar on 3D-Printing of Tooling with Case Presentations,  
Hong Kong (HKG), 3. – 6. April 2017
- Nachum, S.:  
Cost effective 3D-printing of metal-ceramic composites.  
International Conference on 3D Printing of End Products and Functional Prototypes,  
Hong Kong (HKG), 3. – 6. April 2017
- Niklaus, L.:  
Zukunftstrend schaltbare Verglasungen – Stand der Technik, Forschung und Entwicklung.  
Rosenheimer Fenstertage 2017,  
Rosenheim, 12. – 13. Oktober 2017
- Poenaru, I., Lixandru, A., Malfliet, A., Škulj, I., Güth, K., Gauß, R., Gutfleisch, O.:  
Cerium-substituted Nd-Fe-B anisotropic permanent magnet powders produced by HDDR treatment using strip-cast precursor alloys.  
INTERMAG Europe 2017,  
Dublin (IE), 24. – 28. April 2017
- Poenaru, I., Lixandru, A., Güth, K., Gauß, R., Gutfleisch, O.:  
Light rare-earths substitution in rapidly solidified Nd-2Fe14B-based alloys for resource-efficient permanent magnets fabrication.  
ERES 2017 Conference,  
Santorin (GR), 28. – 31. Mai 2017
- Posset, U.; Schott, M.; Kubac, L.; Andersson Ersman, P.; Kolbusch, T.:  
Polymer-based Electrochromic Films by Pilot-scale Roll-to-Roll Processing.  
81. Prague Meeting on Macromolecules – Polymers and Organic Materials for Electronics and Photonics: Science for Applications,  
Prag (CZ), 10. – 14. September 2017
- Posset, U.:  
Eelicon and FlexG – Electrochromic films by pilot-scale roll-to-roll processing.  
16. International Coating Symposium,  
Dormagen, 18. – 19. Oktober 2017

# WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Raether, F.:

ThermoOptical Measuring methods for the High Temperature Characterization of Refractories.

REFRA 2017,  
Prag (CZ), 30. Mai – 1. Juni 2017

Rohrmann, U., Güth, K., Stauber, R., Gutfleisch, O.:

High sensitivity nanoscale characterization of inorganic materials by local electrode 3D Atom Probe microscopy

ATC Congress  
Frankfurt, 24. Februar 2017

Rose, K.:

Possibilities in surface technology using hybrid coatings.

Saint Gobain - Wet Coatings Tech Days,  
Compiègne (F), 15. – 16. November 2017

Rota, S.:

Kulturerbeforschung Digital.

Fachkolloquium: Denkmal Digital. Denkmalpflege und Moderne Medien.

Im Rahmen der EXPONATEC COLOGNE und Cologne Fine Art  
Köln, 23. November 2017

Rüdinger, A.:

Vom Faserprecursor zur CMC-Keramikfaserentwicklung am

Fraunhofer ISC/Zentrum HTL.

DGM-DKG-CerCo,  
Aachen, 6. März 2017

Schebek, L.

Stoff- und Materialflüsse zwischen Umwelt und Wirtschaft

Industriegespräche Mittelhessen,

Gießen, 6. Februar 2017

Schebek, L.

Ressourceneffizienz in der produzierenden Industrie: Bewer-

tung, Benchmarking, Praxisbeispiele

Berliner Recycling- und Rohstoffkonferenz,

Berlin, 6. – 7. März 2017

Schebek, L.

Life Cycle Assessment and Material Flow Analysis for assessing the Sustainability of Recycling and Renewable Energy Options.

KIC EIT Raw Materials labelled IDS-FunMat-INNO Doctoral Programme.

Spring School on Life Cycle of Materials and Project & Risk Management,

Lissabon (P), 27. April 2017

Schebek, L.

Stoffflüsse und Kritische Rohstoffe

Digitalisierte Produktion – Schlüsseltechnologien für eine intelligente Sachgüterproduktion Forum Produktion 2017,

Wien (A), 1. Juni 2017

Schebek, L.

Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0 – Potenziale für KMU des verarbeitenden Gewerbes.

19. NeRes-Konferenz,

Berlin, 12. Juni 2017

Schmidt, J.:

Entwicklung und Potenziale von Ceramic Matrix Composites.

Forum Zukunft Neue Werkstoffe,

Erlangen, 23. März 2017

Schneider, C.:

Multifunctional Nanoparticles for Medical Applications.

2. World Congress on Recent Advances in Nanotechnology,

Barcelona (E), 4. – 6. April 2017

Schottner, G.:

Recent Development in Sol-Gel Coatings on Glass and

Plastics – Multifunctional and Active Surfaces through Sol-Gel

Processing and Wet Chemical Deposition Techniques.

Glass Performance Days, Workshop Advances in Coatings for

Glass and Plastics,

Tampere, FL (USA), 28. Juni 2017

# SCIENTIFIC PUBLICATIONS

- Seifert, G.:  
Experiment-based service-life prediction on refractory components.  
REFRA-Konferenz,  
Prag (CZ), 30. Mai – 1. Juni 2017
- Seifert, G.:  
Energieeffizienz durch Prozessoptimierung.  
IHK-Fachforum Hochtemperatur-Prozesse,  
Nürnberg, 21. Juni 2017
- Seifert, G.:  
Optimierung der Energieeffizienz industrieller Wärmebehandlungsprozesse.  
CEB-Energieeffizienz-Kongress,  
Karlsruhe, 28. Juni 2017
- Seifert, G.:  
Experiment-based, predictive simulation of ceramic high-temperature processes.  
ECERS-Tagung 2017,  
Budapest (HUN), 9. – 13. Juli 2017
- Settelein, J.:  
Advanced Automotive Battery Conference - AABC Europe,  
Mainz, 30. Januar – 2. Februar 2017
- Settelein, J., Bozkaya, B., Wiener, M., Reichenauer, G., Sextl, G.:  
Functional carbon additives for the tailored optimization of negative electrodes in modern lead-carbon batteries.  
NanoCarbon Jahrestagung 2017,  
Würzburg, 21. – 22. Februar 2017
- Stauber, R.:  
Magnets and Rare Earths Elements-New application and trends,  
Humboldt Forum,  
Peking (CHN), 17. September 2017
- Stauber, R.:  
Magnetwerkstoffe-Schlüsseltechnologien für Mobilität und Erneuerbare Energien.  
MAT-Ressource-Forum,  
Werkstoffwoche 2017,  
Dresden, 28. September 2017
- Steenhusen, S.:  
Strategies for rapid and reliable fabrication of microoptical structures using two-photon polymerization.  
Photonics West 2017,  
San Francisco, CA (USA), 28. Januar – 2. Februar 2017
- Steenhusen, S.:  
Femtosecond laser processing and replication of customized hybrid materials for microoptical applications.  
WE-Heraeus Seminar 2017,  
Bad Honnef, 8. – 11. Januar 2017
- Wittstadt, K.:  
Crizzling – exploring degradation by simulation on model glasses.  
International symposium on glass degradation,  
Paris, 15. – 17. November 2017
- Wittstadt, K.:  
Mit Fraunhofer Innovationen unser Kulturerbe schützen.  
Das grüne Museum,  
Köln, 18. Oktober 2017
- Ziegler, J.:  
Smart soft Materials Aktorik und Sensorik auf Basis von Silikonelastomeren.  
Werkstoffwoche Dresden,  
Dresden, 27. – 29. September 2017
- Ziegler, J.:  
Smart Materials für adaptive Oberflächen und Haptik nach Wunsch.  
Forum Elektromobilität,  
Reutlingen, 16. Oktober 2017

# WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Zimmermann, J., Gassmann, A., Stauber, A., Gutfleisch, O.:  
LED-Lampen-Recycling/Design for Recycling  
Materials Valley,  
Hanau, 9. Februar 2017

## Poster posters

Amberg-Schwab, S., Mirza, M.:  
Enhancing Textiles and Fibers by ORMOCER®-Functionalization.  
Textile Conference Stuttgart,  
Stuttgart, 30. November – 1. Dezember 2017

Böse, H., Ehrlich, J.:  
Powering electro active polymer generators with a constant  
voltage concept using passive components.  
Euro EAP 2017,  
Cartagena (E), 6. – 7. Juni 2017

Bozkaya, B., Settelein, J., Rumpel, M., Lorrmann, H., Sextl, G.:  
Investigation of Hydrogen Evolution Reaction on Pure Carbon  
Additives and Lead-Carbon Electrodes.  
NanoCarbon Jahrestagung 2017,  
Würzburg, 21. – 22. Februar 2017

Bozkaya, B., Settelein, J., Lorrmann, H., Sextl, G.:  
The role of carbon surface chemistry on the electrochemical  
performance of negative electrodes in advanced lead-acid  
batteries.  
Carbon for Energy Storage and Environment Protection CESEP  
2017,  
Lyon (F), 23. – 26. Oktober 2017

Cabanero, M., Fleder, E., Müller, J., Sextl, G., Hein, S., Kallo, J.,  
Latz, A.:  
Lithium plating simulations in commercial Lithium-ion batteries  
during low-temperature charging.

9. German Symposium Advanced Battery Development for  
Automotive and Utility Applications and their Electric Power  
Grid Integration,  
Aachen, 28. – 30. März 2017

Christ, B., Glaubitt, W., Dembski, S., Probst, J.:  
Biodegradable Inorganic Fiber Fleeces for Regenerative  
Medicine  
28. Annual Conference of the European Society for Biomate-  
rials (ESB),  
Athen (GR), 4. – 8. September 2017

Christ, B.; Glaubitt, W., Bokelmann, K., Ewald, A., Probst, J.:  
TiO<sub>2</sub>-based endless Fibers and their Potential as a Scaffold for  
Regenerative Medicine.  
28. Annual Conference of the European Society for Biomate-  
rials (ESB),  
Athen (GR), 4. – 8. September 2017

Christ, B.:  
Biodegradable Inorganic Fiber Fleeces for Biomedical  
Applications.  
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien,  
Würzburg, 9. – 11. November 2017

Ebert, F., Sextl, G., Lienkamp, M.:  
Influence of dynamic mechanical stress of lithium-ion-battery  
aging.  
Conference on Future Automotive Technology (CoFAT) 2017,  
Fürstenfeldbruck, 9. – 10. Mai 2017

Ebert, F., Sextl, G., Lienkamp, M.:  
Electrochemical-mechanical interactions at lithium-ion cells  
German-Israeli Battery School (GIBS),  
Hadera (ISR) 9. – 14. September 2017

Gold, L., Bach, T.C., Müller, J., Lorrmann, H., Sextl, G.:  
State-of-Charge Estimation of Lithium-Ion Batteries using  
Ultrasonic Transmission.

Batterieforum Deutschland 2017,  
Berlin, 25. – 27. Januar 2017

Gold, L., Müller, J., Lorrmann, H., Sextl, G.:  
Li-Ion Battery Cell Thickness Hysteresis and Link to Aging  
Behavior.

9. German Symposium Advanced Battery Development for  
Automotive and Utility Applications and their Electric Power  
Grid Integration,  
Aachen, 28. – 30. März 2017

Rumpel, M., Flegler, A., Sextl, G.:  
Investigation on the Compatibility of LATP and High-Voltage  
Cathode Material for the Application in All-Solid-State  
Batteries.  
Beyond Lithium Ion Symposium-10 (BLI-X),  
San Jose, CA (USA), 27. – 29. Juni 2017

Schneider, C., Dembski, S.:  
Synthesis and Characterization of NIR Dye-doped Nanopar-  
ticles for in vivo Tumor Diagnostics.  
2. World Congress on Recent Advances in Nanotechnology,  
Barcelona (E), 4. – 6. April 2017

Schneider, C., Dembski, S.:  
Synthesis and Characterization of NIR Dye-doped Nanopar-  
ticles for in vivo Tumor Diagnostics.  
Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien,  
Würzburg, 9. – 11. November 2017

Settelein, J., Bozkaya, B., Lorrmann, H., Sextl, G.:  
Determining the Electrochemical Activity of Carbon Additives  
in Diluted Sulfuric Acid with Focus on the Hydrogen Evolution  
Reaction.  
10. International Conference on Lead-Acid Batteries LABAT  
2017,  
Golden Sands Resort (BGR), 13. – 16. Juni 2017

Steenhusen, S., Hasselmann, S., Domann, G.:  
Additive manufacturing of complex diffractive and refractive  
microoptics using femtosecond laser processing.

4. European Seminar on Precision Optics Manufacturing –  
Optical Systems and their manufacturing,  
Teisnach, 4. – 5. April 2017

## Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Amberg-Schwab, S., Brunner, B.:  
Smarte, multifunktionale Textilien für Gesundheit und  
Arbeitsschutz.  
TextilPlus 5 (2017) 14-15

Belka, J.; Weigel, T.; Berninger, A.K.; Kurth, D.G.; Nickel, J.:  
Growth and Differentiation of Myoblastic Precursor Cells on  
Thin Films of Metallo-Supramolecular Coordination Polyelect-  
rolyte (MEPE).  
Advanced Materials Interfaces 4 (2017)

Bertasi, F., Giffin, G. A., Vezzu, K., Pace, G., Abu-Lebdeh, Y.,  
Armand, M., Di Noto, V.:  
A lipophilic ionic liquid based on formamidinium cations and  
TFSI: The electric response and the effect of CO<sub>2</sub> on conducti-  
vity mechanism.  
Phys. Chem. Chem. Phys.  
[Http://dx.doi.org/10.1039/C7CP02304A](http://dx.doi.org/10.1039/C7CP02304A) 19 (2017) 26230-  
2623

Bittner, F., Woodcock, T.G., Schultz, L., Schwöbel, C., Gut-  
fleisch, O., Zickler, G.A., Fidler, J., Üstner, K., Katter, M.:  
Normal and abnormal grain growth in fine-grained Nd-Fe-B  
sintered magnets prepared from He jet milled powders.  
Journal of Magnetism and Magnetic Materials 426, 698-707  
(2017)

Boaretto, N.; Horn, T.; Popall, M.; Sextl, G.:  
Optimization of the transport and mechanical properties of  
polysiloxane/polyether hybrid polymer electrolytes.  
Electrochimica Acta: Elsevier. - 0013-4686 (ISSN). - 241 (2017)  
1 241 (2017) 477-486

- Bokelmann, K., Hartfeil, T., Kunkel, K., Binnewies, M., Gellermann, C., Stauber, R.:  
Neue Methoden zur Wertstoffgewinnung aus primären und sekundären Rohstoffquellen. *Recycling und Rohstoffe*, Band 10, Seite 427-437, TK Verlag, ISBN 978-3-944310-34-3 (2017)
- Brendel, H.; Seifert, G.; Raether, F.:  
Approximative Derivation of the Extinction Efficiency for Stratified Cylinders.  
*Optics Communications* 391 (2017) 141-147
- Brendel, H.; Seifert, G.; Raether, F.:  
Determination of thermal diffusivity of fibrous insulating materials at high temperatures by thermal wave analysis.  
*International Journal of Heat and Mass Transfer* 108 (2017) 2514-2522
- Brockmann, D.; Staab, T; Raether, F.:  
The influence of sintering additives on the microstructure and material properties of silicon nitride ceramics investigated by advanced simulation tools.  
*pss physical status solidi* 2 (2017)
- Brockmann, N., Bokelmann, K., Rose, K., Herling, M., Gunschera, J., Sextl, G.:  
Composite coating composed of zeolite Y (FAU) and binder prepared from bis(triethoxysilyl) ethane.  
*Journal of Coatings Technology and Research* 14 (1) (2017) 153-162
- Brunner, B.:  
Zu elektrischem Strom per Dehnung und Entspannung.  
*aqua press international* 4 (2017)
- Brunner, B.:  
Smart Materials haben Köpfchen.  
*Media Planet* 6 (2017) 2
- Christ, B., Fey, C. , Cubukova, A., Walles,H., Dembski, S. and Metzger, M.:  
Screening Applications to Test Cellular Fitness in Transwell®  
Models After Nanoparticle Treatment.  
*Methods in Molecular Biology* 1601 (2017) 111-122
- Confalonieri, D.; La Marca, M.; van Dongen, EMWM; Walles, H.; Ehlicke, F.:  
An Injectable Recombinant Collagen I Peptide-Based Macroporous Microcarrier Allows Superior Expansion of C2C12 and Human Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stromal Cells and Supports Deposition of Mineralized Matrix.  
*Tissue Eng Part A* 12 (2017)
- Drenkova-Tuhtan, A., Schneider, M., Franzreb, M., Meyer, C., Gellermann, C., Sextl, G., Mandel, K., Steinmetz, H.:  
Pilot-scale removal and recovery of dissolved phosphate from secondary wastewater effluents with reusable ZnFeZr adsorbent @ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> particles with magnetic harvesting.  
*Water Research* 109 (2017) 77-87
- Fink, M., Collin, D., Löbmann, P.:  
Hybrid polymer incorporating BN particles: Thermal, mechanical, and electrical properties.  
*J Sol-Gel Sci Technol* 83 (2017) 489-494  
DOI 10.1007/s10971-017-4421-0 (Online-Veröffentlichung)
- Flegler, A., Hartmann, S., Settelein, J., Mandel, K., Sextl, G.:  
Screen printed bifunctional gas diffusion electrodes for aqueous metal-air batteries: Combining the best of the catalyst and binder world.  
*Electrochimica Acta* (2017)  
<https://doi.org/10.1016/j.electacta.2017.11.088> (2017)
- Flegler, A.; Hartmann, S.; Settelein, J.; Mandel, K.; Sextl, G.:  
Screen Printed Bifunctional Gas Diffusion Electrodes for Aqueous Metal-Air Batteries: Combining the Best of the Catalyst and Binder World.  
*Electrochimica Acta* 258 (2017) 495-503
- Flegler, A., Müssig, S., Prieschl, J., Mandel, K., Sextl, G.:  
Towards core-shell bifunctional catalyst particles for aqueous metal-air batteries: NiFe-layered double hydroxide nanoparticle coatings on γ-MnO<sub>2</sub> microparticles.  
*Electrochimica Acta* 231 (2017) 216-222

- Gadelmeier, C.; Schmidt, J.:  
Joining of Ceramic and Metal Parts.  
Ceramic Applications 1 (2017) 59
- Gellermann, C., Drenkova-Tuhtan, A., Schneider, M., SEXTL, G.:  
Nanostructured ZnFeZr oxyhydroxide precipitate as efficient phosphate adsorber in waste water: understanding the role of different material-building-blocks  
Environmental Science-Nano 4(1), 180-190 (2017)
- Gellermann, C., Drenkova-Tuhtan, A., Schneider, M., Steinmetz, H.:  
Pilot-scale removal and recovery of dissolved phosphate from secondary wastewater effluents with reusable ZnFeZr adsorbent @ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> particles with magnetic harvesting  
Water Research, 109, 77-87 (2017)
- Gold, L., Bach, T., Virsik, W., Schmitt, A., Müller, J., Staab, T. E. M., SEXTL, G.:  
Probing Lithium-Ion Batteries' State-of-charge Using Ultrasonic Transmission – Concept and Laboratory Testing.  
Journal of Power Sources 343 (2017) 536-544
- Diehl, O., Schönfeldt, M., Brouwer, E., Dirks, A., Rachut, K., Gassmann, J., Güth, K., Buckow, A., Gauß, R., Stauber, R., Gutfleisch, O.:  
Towards functional recycling of Nd-Fe-B permanent magnets in a circular economy.  
Journal of Sustainable Metallurgy, eingereicht 2017
- Haas, K.-H.:  
Alles nano oder was?  
Q4 - Das Kundenmagazin der Schwenk Putztechnik – Genetik trifft Nanooberfläche 2 (2017) 4-7
- Hegmann, J., Jahn, R., Löbmann, P.:  
Solubility of Porous MgF<sub>2</sub> Films in Water: Influence of Glass Substrates.  
Journal of Sol-Gel Science and Technology 82 (2017) 40-44
- Kimpton, L.S.; Schwab, A.; Ehlicke, F.; Waters, S.L.; Please, C.P.; Whiteley, J.P.; Byrne, H.M.:  
A mathematical model for cell infiltration and proliferation in a chondral defect.  
Math Biosci 292 (2017) 46-56
- Lagler, C.; El-Mesery, M.; Kubler, A.C.; Muller-Richter, U.D.A.; Stuhmer, T.; Nickel, J.; Muller, T.D.; Wajant, H.; Seher, A.:  
The anti-myeloma activity of bone morphogenetic protein 2 predominantly relies on the induction of growth arrest and is apoptosis-independent.  
PLoS One 12 (2017): e0185720
- Lixandru, A., Poenaru, I., Güth, K., Gauß, R., Gutfleisch, O.:  
A systematic study of HDDR processing conditions for the recycling of end-of-life Nd-Fe-B magnets.  
Journal of Alloys and Compounds 724, 51-61 (2017)
- Lixandru, A., Venkatesan, P., Jönsson, C., Poenaru, I., Hall, B., Yang, Y., Walton, A., Güth, K., Gauss, R., Gutfleisch, O.:  
Identification and recovery of rare-earth permanent magnets from waste electrical and electronic equipment.  
Waste Management 68, 482-489 (2017)
- Löbmann, P.:  
Antireflective coatings by sol-gel processing: commercial products and future perspectives.  
J. Sol-Gel Sci Technol 83 (2017) 291-295
- Löbmann, P.:  
Characterization of sol-gel thin films by ellipsometric porosimetry.  
J Sol Gel Sci Technol 84 (2017) 2-15
- Mandel, K.:  
Complex superparamagnetic particle architectures and their versatile applicability.  
Produktgestaltung in der Partikeltechnologie Band 8, Ulrich Teipel, Michael Türk (Ed.) (2017)

- Mandel, K., Granath, T., Wehner, T., Rey, M., Stracke, W., Vogel, N., SEXTL, G., Müller-Buschbaum, K.:  
Smart Optical Composite Materials: Dispersions of Metal-Organic Framework@Superparamagnetic Microrods for Switchable Isotropic-Anisotropic Optical Properties.  
ACS Nano 11 (2017) 779-787
- Meinhard, J., Kilo, M., Somorowsky, F. and Hopp, W.:  
Lanthanoides in Glass and Glass Ceramics.  
in: Handbook of Rare Earth Elements Analytics, Hrsg.: Golloch, Alfred, De Gruyter Verlag (2017)
- Nickel, J., Ten Dijke P, Mueller TD: TGF-beta family co-receptor function and signaling.  
Acta Biochim Biophys Sin (2017)
- Pawelec, K.M.; Confalonieri, D.; Ehlicke, F.; van Boxtel, H.A.; Walles, H.; Kluijtmans, S.G.J.M.: Osteogenesis and mineralization of mesenchymal stem cells in collagen type I-based recombinant peptide scaffolds.  
J Biomed Mater Res A 105A (2017) 11
- Potzernheim-Zenkel, C.; Kühl, H.; Rüdinger, A.:  
Technische Keramiken - Werkstoffe für extreme Bedingungen.  
DGM Jahresmagazin und Fachmagazin Werkstoffe in der Fertigung 2 (2017)
- Schneider, M.; Drenkova-Tuhtan, A.; Szczerba, W.; Gellermann, C.; Meyer, C.; Steinmetz, H.; Mandel, K.; SEXTL, G.:  
Nanostructured ZnFeZr oxyhydroxide precipitate as efficient phosphate adsorber in waste water: understanding the role of different material-building-blocks.  
RSC Environmental Science: Nano 4 (2017) 180-190
- Schürlein, S.; Al Hijailan, R.; Weigel, T.; Kadari A, Rücker C, Edenhofer F, Walles H, Hansmann J: Generation of a Human Cardiac Patch Based on a Reendothelialized Biological Scaffold (BioVaSc).  
Advanced Biosystems 1 (2017)
- Schug, B., Mandel, K., Schottner, G., Shmeliov, A., Nicolosi, V., Baese, R., Pietschmann, B., Biebl, M., SEXTL, G.:  
A mechanism to explain the creep behavior of gypsum plaster.  
Cement and Concrete Research 98 (2017) 122-129
- Seher, A.; Lagler, C.; Stuhmer, T; Muller-Richter, U.D.A.; Kubler, A.C.; Sebald, W.; Muller TD; Nickel J.:  
Utilizing BMP-2 muteins for treatment of multiple myeloma.  
PLoS One 12 (2017)
- Settelein, J., Lorrmann, H., SEXTL, G.:  
Evaluating the lead affinity of graphite additives in lead acid batteries by electrochemical deposition.  
Electrochimica Acta 233 (2017) 173-180
- Stauch, C., Ballweg, Th., Stracke, W., Luxenhofer, R., Mandel, K.  
Burstable nanostructured micro-raspberries: towards redispersible nanoparticles from dry powders.  
Journal of Colloid and Interface Science 490 (2017) 401-409
- Stauch, Cl., Späth, St., Ballweg, Th., Luxenhofer, R., Mandel, K:  
Nanostructured micro-raspberries from superparamagnetic iron oxide nanoparticles: Studying agglomeration degree and redispersibility of nanoparticulate powders via magnetisation measurement.  
J. of Colloid and Interface Sci 505 (2017) 605-614
- Steenhusen, S.:  
3D printing goes micro.  
Physics World 6 (2017)
- Steenhusen, S., Hasselmann, S. Stender, B., Houbertz, R.:  
Additive Fertigung mit ultrakurzen Laserpulslen.  
Photonik Fachzeitschrift für Optische Technologien 3 (2017) 42-46
- Straßer, M.; Schrauth, J. H. X.; Dembski, S.; Haddad, D.; Ahrens, B.; Schweizer, S.; Christ, B.; Cubukova, A.; Metzger, M.; Walles, H.; Jakob, P. M.; SEXTL, G.:  
Calcium fluoride based multifunctional nanoparticles for multimodal imaging.

# SCIENTIFIC PUBLICATIONS

Beilstein Journal of Nanotechnology: Beilstein-Institut, 8 (2017) 1484-1493

Szczerba, W.; Schneider, M.; Zurowski, J.; Buzanich, A.G.; Riesemeier, H.; Sikora, M.; Mandel, K.:

A Spectroscopic Study of the Role of Metal Ions in the Adsorption Process of Phosphate in Nanoscaled Adsorbers Based on Metal (Zn/Fe/Zr) Oxyhydroxides.

ACS J. Phys. Chem. C. 121 (2017) 25033-2504

Wehner, T.; Seuffert, M.T.; Sorg, J.R.; Schneider, M.; Mandel, K.; Sextl, G.; Müller-Buschbaum, K.:

Composite materials combining multiple luminescent MOFs and superparamagnetic microparticles for ratiometric water detection.

Journal of Materials Chemistry C, 5

[Publication selected for the journal cover] [Hot paper] 5 (2017) 10133-42

Tabisz, B.; Schmitz, W.; Schmitz, M.; Luehmann, T.; Heusler, E., Rybak, J.C., Meinel, L., Fiebig, J.E., Mueller, T.D., Nickel, J.:

Site-Directed Immobilization of BMP-2: Two Approaches for the Production of Innovative Osteoinductive Scaffolds.

Biomacromolecules 18 (2017) 695-708

Wehner, T., Seuffert, M. T., Sorg, J., R., Schneider, M., Mandel, K., Sextl, G., Müller-Buschbaum, K.:

Composite materials combining multiple luminescent MOFs and superparamagnetic microparticles for ratiometric water detection.

Journal of Materials Chemistry 39 5 (2017) 10133-42

Weingarten, C., Steenhusen, S., Hermans, M. et al.:

Laser polishing and 2PP structuring of inside microfluidic channels in fused silica.

Microfluid Nanofluid 21 (2017) 165

Yang, Y., Walton, A., Sheridan, R., Güth, K., Gauß, R., Gutfleisch, O., Buchert, M., Steenari, B., Van Gerven, T., Jones, P., Binnemans, K.:

REE Recovery from End-of-Life NdFeB Permanent Magnet Scrap: A Critical Review.

Journal of Sustainable Metallurgy 3(1), 122-149 (2017)

Zeggel, L., Fritzsche, M., Gellermann, C., Stauber, R.:

Synthese von Calciumsilicathydraten für eine Rückgewinnung von Phosphor in der Abwasserbehandlung.

Chemie Ingenieur Technik 89(1-2), 180-187 (2017)

## Tagungsbände

### Conference books

Brunner, B.:

Silikonbasierte Sensorik und Aktorik für medizinische Diagnostik am Körper.

Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference (2017)

Cabañero Martinez, M; Gebel, A.; Lormann, H.; SEXTL, G.; Hein, S.; KALLO, J.; LATZ, A.:

Lithium Plating Simulations in Commercial Lithium-Ion Batteries during Low-Temperature Charging.

18. International Meeting on Lithium Batteries, IMLB 2016. Meeting abstracts.

ECS - The Electrochemical Society. Red Hook, NY: Curran (2017)

Domann, G.:

Bendable encapsulants and dielectrics to be used in backplanes of flexible displays.

LOPEC 2017 online library (only available for participants of the conference) (2017)

Ebert, F., SEXTL, G., ADERMAN, J., REITER, C., LIENKAMP, M.:

Detection of Cell-Stack Inhomogeneities via Mechanical SOC and SOH Measurement.

2017 IEEE Transportation Electrification Conference & Expo (ITEC) (2017)

Ebert, F.; SEXTL, G., LIENKAMP, M.:

Effect of a flexible battery module bracing on cell aging..

12. International Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies (EVER): Monaco, IEEE (2017)

Ehrlich, J., Görk, A., Brunner, B.:

Powering electro active polymer generators with a constant voltage concept using passive components.

Poster, EAP 2017

Frech, F., Lorrmann, H., SEXTL, G.:

Development of thin-film solid electrolyte-electrode system for all-solid-state applications..

18. International Meeting on Lithium Batteries, IMLB 2016. Meeting abstracts. - ECS - The Electrochemical Society. Red Hook, NY: Curran (2017)

Groten, J., Zirkel, Martin,, Collin, D., Domann, G., Stadlober, B.:

Screen printed PVDF-TrFE-co-PbTiO<sub>3</sub> nanocomposite for selective piezo- or pyroelectric sensing.

ISE16 (16. International Symposium on Electrets, Leuven)

Klemm, H., Kunz, W., Wamser, T., Rüdinger, A., Weiß, R., Lauer, A., Wilhelmi, C., Machry, T., Hofmann, S. und Koch, D.:

Hot Gas Stability of Various Ceramic Matrix Components.

Advances in High Temperature Ceramic Matrix Composites and Materials for Sustainable Development:

Ceramic Transactions, Volume 263

Selected Peer-Reviewed Papers from the 9. International Conference on High-Temperature Ceramic Matrix Composites 263 (2017) 253-260

Röder, M.; Posset, U.; Bünsow, J.; Guntow, U.; Lorrmann, H.; Guerfi, A.; Zaghbi, K.; SEXTL, G.:

Lithium-Ion Thin-Film Electrodes for All-Solid-State and Electrochromic Applications.

Meeting abstracts 18. International Meeting on Lithium Batteries, IMLB 2016 (2017)

Schneider, C., Dembski, S.:

Synthesis and Characterization of NIR Dye-doped Nanoparticles for in vivo Tumor Diagnostics.

Tagungsband 2. World Congress on Recent Advances in Nanotechnology, Barcelona (2017)

Settelein, J., Lorrmann, H.:

Innovative Materialien für die stationäre Blei-Säure-Batterie von morgen.

1. InnoEMat-Statuskonferenz, Leipzig (2017)

Steenhusen, S., Hasselmann, S., and Domann, G.:

Strategies for rapid and reliable fabrication of microoptical structures using two-photon polymerization.

Proceedings, SPIE, Photonics West, Proc. SPIE OPTO, Session 9: 3D Laser Lithography for Production, Paper Number 10115-30, San Francisco 28.1.-2.2.2017 // Digital Library (2017)

# LEHRTÄTIGKEIT

## Lehrtätigkeiten

### Teaching Activities

#### Julius-Maximilians-Universität Würzburg

##### Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese; Lehrstuhlinhaber: Prof. Dr. Gerhard Sextl

Vorlesungen Wintersemester 2016/17

Löbmann, P.

- Sol-Gel-Chemie II: Schichten und Beschichtungstechnik

Sextl, G. - Staab, T. - (Mandel, K.)

- Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen)

Staab, T.

- Eigenschaften moderner Werkstoffe: Experimente & Simulation

Vorlesungen/Praktika Sommersemester 2017

Löbmann, P.

- Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen

Sextl, G. - Löbmann, P. - Bastian, M. - Staab, T. - Mandel, K.:

- Materialwissenschaften II (Die großen Werkstoffgruppen)

Staab, T. - Mandel, K. - Raether, F.:

Sensorisch/aktorische Materialien – Funktionelle Keramiken und magnetische Partikel

Mandel, K. - Lorrmann, H. - Staab, T.:

Elektrochemische Energiespeicher und -wandler

Walles H., Hansmann, J.

Vorlesung »Grundlagen des Tissue Engineering«

#### Julius-Maximilians-Universität Würzburg

##### Fakultät für Medizin

##### Fakultät für Chemie und Pharmazie

Sommersemester 2017

Metzger, M.

Vorlesung »Stammzellbiologie und Regenerative Medizin«

Walles H.

Vorlesung »Moderne (Bio-) Analytische Methoden«

Walles, H.; Schwarz, T.; Hansmann, J.

Seminar »Tissue Engineering als Grundlage für die Geweberegeneration«

Walles, H.

Praktikum »Physiologie & Chirurgische Implantate«

Walles, H.; Schwarz, T.; Hansmann, J.

Praktikum »Tissue Engineering als Grundlage für die Geweberegeneration«

Wintersemester 2016/17

Walles, H.

Integr. Seminar Biochemie Blut- und Knochenkrankheiten

Walles, H.; Metzger, M.; Steinke, M.

Seminar »Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten«

Walles, H.; Metzger, M.; Steinke, M.

Seminar für Doktoranden

Walles, H.; Metzger, M.; Steinke, M.

Seminar für wissenschaftliche Mitarbeiter

Walles, H.

Übung/Seminar »Tissue Engineering«

# TEACHING ACTIVITIES

Technische Universität Clausthal  
Vorlesungen Wintersemester 2016/17

Kilo, M.  
- Hochleistungsmaterialien: Physikalisch-Chemische Eigenschaften und Anwendungen

Vorlesungen Sommersemester 2017

Kilo, M.  
- Werkstoffe für Halbleiter

Hochschule Aschaffenburg  
Vorlesung Sommersemester 2017

Kilo, M.  
- Glasrecycling

Gellermann, C.:  
Werkstoffkreisläufe: Wie sieht es im Alltag aus?  
Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung »Ressourcenstrategien«

Grieger, S.:  
Elektronik-Recycling in der Praxis  
Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung »Ressourcenstrategien«

Homm, G.:  
Urban Mining am IWKS – eine Entschlackungskur für Deutschland?  
Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung »Ressourcenstrategien«

Technische Universität Darmstadt  
Vortrag Wintersemester 2016/17

Kilo, M.  
- Glas und Glastechnologie

**Universität Leiden – Leiden Institute of Physics**  
**Vorlesungen Wintersemester 2016/17 und Sommersemester 2017**

Heinrich, D.  
- Physics of Life  
- Advanced Biophysics

**Technische Universität Braunschweig**

Vorlesungen Wintersemester 2017/18

Stauber, R.  
- Werkstoffe im Automobilbau

Vorlesungen Sommersemester 2017  
Stauber, R.  
- Betriebsfestigkeit und Erprobung im Automobilbau

**Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof**  
**Vorlesungen und Praktika Sommersemester 2017**

Ficker, F.  
- Textile Armierungsstrukturen /Garne und Gewebe  
- Technical Textiles – Woven Fabrics  
Olbrich, S.  
- Weaving Technology

Vorlesungen und Praktika Wintersemester 2017/18

Ficker, F.  
- Textile Produktionsverfahren

# VERANSTALTUNGEN DES FRAUNHOFER ISC

## EVENTS AT THE FRAUNHOFER ISC

### Veranstaltungen am Fraunhofer ISC

#### *Conferences and events at the Fraunhofer ISC*

5. April 2017

»Mikrowellen und Terahertz-Prüftechnik in der Praxis«  
Gastseminar der Deutschen Gesellschaft für Zerstörungsfreie  
Prüfung DGZfP  
Fraunhofer ISC in Würzburg

24. Mai 2017

Fraunhofer-Projektgruppe IWKS:  
Spatenstich für neues Fraunhofer Forschungsgebäude in  
Alzenau

14. Juni 2017

Fraunhofer-Projektgruppe IWKS:  
Spatenstich für neues Fraunhofer Forschungsgebäude in Hanau

4. Juli 2017

Clusterworkshop »Ergonomie in der Produktion«  
in Zusammenarbeit mit dem bayerischen Cluster »Mechatronik  
und Automation«  
Fraunhofer ISC in Würzburg

5. Juli 2017

»GRK Substitutionsmaterialien«  
Workshop für Doktoranden der Universität Gießen  
am Standort Alzenau der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS

7. Juli 2017

Erstes Alumni-Treffen des Studiengangs Funktionswerkstoffe  
am Fraunhofer ISC in Würzburg

26. Juli 2017

Spatenstich für eine Faserpilotanlage  
Fraunhofer-Zentrum HLT in Bayreuth

11. August 2017

15. Tage der Industriekultur Rhein Main 2017

Führung am Standort Alzenau der Fraunhofer-Projektgruppe  
IWKS

20. und 21. September 2017

Fraunhofer-Netzwerktreffen Nachhaltigkeit  
in der Außenstelle Bronnbach des Fraunhofer ISC

11. und 12. Oktober 2017

»Competitiveness in Lithium Industry«  
Veranstaltung von EIT RawMaterials in Zusammenarbeit mit dem  
Fraunhofer ISC, dem BRGM (Bureau de Recherches Géologiques  
et Minières), der Universität Lothringen und der Eramet Group  
am Fraunhofer ISC in Würzburg

17. Oktober 2017

»Zerstörungsfreie Bauteilprüfung mittels bildgebender Verfahren«  
Workshop am Fraunhofer-Zentrum HTL in Bayreuth

13. und 14. November 2017

»Thermoprozesstechnik – Ergebnisse aus dem FuE-Projekt  
EnerTHERM «  
Workshop am Fraunhofer-zentrum HTL in Bayreuth

### Messen und Ausstellungen

#### *Fairs and exhibitions*

Light and building  
Frankfurt am Main, 13. – 18. März 2016

Green and Sustainable Chemistry Conference  
Berlin, 4. – 6. April 2016

Lopec  
München, 5. – 7. April 2016

3. European Seminar on Precision Optics Manufacturing  
Teisnach, 12. – 13. April 2016

# MESSEN UND AUSSTELLUNGEN

## FAIRS AND EXHIBITIONS

Mittelstandstag  
Langenselbold, 19. April 2016

Hannover Messe  
Hannover, 25. – 29. April 2016

Nano tech  
Tokyo (JP), 15. – 17. Februar 2017

Photonics West  
San Francisco (USA), 28. Januar 13. – 2. Februar 2017

Anwenderforum Smart Textiles  
Wolfurt (A), 8. – 9. März 2017

OptecNet Jahrestagung,  
Mainz, 22. – 23. März 2017

European Coatings Show  
Nürnberg, 4. – 6. April 2017

Kooperationsforum Interieur im Automobil - look & feel  
Hof, 4. April 2017

Optikseminar Teisnach  
Teisnach, 4.-5. April 2017

terratec  
Leipzig, 5. – 7. April 2017

Hannover Messe  
Hannover, 24. – 28. April 2017

techtexil  
Frankfurt, 9. – 12. Mai 2017

SCHÜTTGUT & Recycling-Technik  
Dortmund, 10. – 11. Mai 2017

IDTechEX Europe  
Berlin, 10. – 11. Mai 2017

Biotechnica 2017  
Hannover, 16. - 18. Mai 2017

Automotive glazing  
Berlin, 18. – 19. Mai 2017

Sensor und Test  
Nürnberg, 31. Mai – 1. Juni 2017

Lieferanteninnovationstag bei BMW Group  
München, 31. Mai 2017

EuroNanoForum  
Valletta (MT), 21. – 23. Juni 2017

Forum Science & Health 2017  
Fürstenfeldbruck, 5. – 6. Juli 2017

China International Optoelectronic Exposition (CIOE)  
Shenzen (CN), 6. – 9. September 2017

Powtech  
Nürnberg, 26. – 28. September 2017

EUROMAT 2017  
Thessaloniki (GR), 17. – 22. September 2017

Werkstoffwoche Dresden  
Dresden, 27. – 29. September 2017

33. International CAE Conference and Exhibiton  
Vicenza (I), 6. – 7. November 2017

BioEurope 2017  
Berlin, 6. - 8. November 2017

2. Kongress Intelligente Textilien - Smart, adaptiv, leuchtend.  
Kempten, 16. November 2017

Qualitätsgipfel Kunststoff  
Würzburg, 29.-30. November 2017

# MITGLIEDSCHAFTEN

## Mitgliedschaften und Mitarbeit in Gremien

### *Activities in associations and committees*

- Academy of Dental Materials
- Advanced Lead Acid Battery Consortium (ALABC)
- Agence Nationale De La Recherche (ANR)
- ALTEX – Editorial Board
- AMA Fachverband für Sensorik e.V.
- American Ceramic Society
- Arbeitskreis »Arthrose« der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh)
- Arbeitskreis »Regenerative Medizin« der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC)
- A.SPIRE European Association
- AVK e. V.
- Bayern Photonics e. V.
- Beirat »Zellkulturtechnik«, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. (DECHEMA)
- Biotechnology Journal, Wiley Online Library, Editorial Board
- Bayerische Cluster:
- Chemie | Medizintechnik | Nanotechnologie
- Neue Werkstoffe | Mechatronik & Automation
- BBI (Bio-Based Industries (BBI JU-Joint Undertaking))
- BIOSS Centre for Biological Signalling Studies
- Advisory Board
- BioM Biotech Cluster Development GmbH
- BRAVO (Bauxite Residue and Aluminium Valorisation Operations Network)
- Bundesverband Energiespeicher e.V. (BVES)
- Bundesverband mittelständische Wirtschaft (BVMW)
- Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e.V (BPI)
- Biopharm/Advanced Therapies
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF),  
Fachgutachter
- Carbon Composites e.V.
- CReED (Center for Research, Education and Demonstration in Waste Management)
- DECHEMA e.V.
- Design für WEEE/RoHS/EuP
- Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
- Deutscher Akademischer Austausch Dienst (DAAD),  
Fachgutachter im Sonderprogramm »Moderne Anwendungen in der Biotechnologie«
- Deutsche Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie e.V. – DBG
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Deutsche Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V. (DECHEMA), Mitglied Fachgruppe »Medizinische Biotechnologie«
- Deutsche Gesellschaft für Kristallographie (DGK)
- Deutsche Gesellschaft für Neurogastroenterologie & Motilität (DGNM)
- Deutsche Gesellschaft für Stammzellforschung (GSZ)
- Deutsche Glastechnische Gesellschaft e.V. (DGG)
- Deutsche Keramische Gesellschaft e. V. (DKG)
- Deutsche Mineralogische Gesellschaft e.V. (DMG)
- DGM-Fachausschuss »Werkstoffe der Energietechnik«
- DTSW e.V. (Deutsch-Tschechische, Deutsch-Slowakische Wirtschaftsvereinigung)
- Deutsche Phosphor-Plattform (DPP)
- Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren (DVS)
- Deutsches Verpackungsinstitut e. V. (dvi)

# ACTIVITIES IN ASSOCIATIONS AND COMMITTEES

- Deutsches Zentrum für Herzinsuffizienz (DZHI),  
Universitätsklinikum Würzburg  
DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Normenausschuss  
Feinmechanik und Optik (NAFuO),  
Mitarbeit im Arbeitsausschuss »Medizinische Produkte auf  
Basis des Tissue Engineering«  
DIN/ISO Technisches Komitee »Advanced Therapy Medicinal  
Product«  
Komitee-Mitglied  
Electrochemical Society  
Europa Nostra  
European Bioplastics e. V.  
European Enhanced Landfill Mining Consortium (EURELCO)  
European Institute of Innovation and Technology (EIT)  
European Multifunctional Materials Institute (EMMI)  
European Rare Earth Competency Network (ERECON)  
European Technology Platform on Smart Systems Integration  
(EPoSS)  
Expertengremium Medizintechnik Bayern des Bayerischen  
Staatsministeriums  
Mitglied des Expertengremiums  
Firmenausbildungsverbund e.V. (FABI), Main-Tauber  
Forschungsgemeinschaft Technik und Glas e.V. (FTG)  
Forum MedTech Pharma e.V.  
Förderung Wissenschaftlicher Nachwuchs:  
Netzwerk WISSEN<sup>2</sup> (Junge Forscherinnen und Forscher  
Würzburg)  
Fraunhofer-Leitprojekt »Kritikalität Seltener Erden«  
Gemeinschaftsausschuss Hochleistungskeramik der  
Deutschen Keramischen Gesellschaft DKG und der  
Deutschen Gesellschaft für Materialkunde DGM  
- Arbeitsgruppe Keramische Schichten  
- Arbeitsgruppe Verstärkung keramischer Werkstoffe  
- Arbeitsgruppe Polymerkeramik  
- Arbeitsgruppe Ausgangspulver  
GERRI (German Resource Research Institute)  
Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)  
- Arbeitsgruppe Chemie am Bau  
- Fachgruppe Anstrichstoffe und Pigmente  
- Fachgruppe Angewandte Elektrochemie  
Gesellschaft für Umweltsimulation e. V. (GUS)  
Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)  
- Fachausschuss 4.16 Unkonventionelle Aktorik  
Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V. (GfKORR)  
- Arbeitskreis Korrosionsschutz in der Elektronik und  
Mikrosystemtechnik  
ICOMOS Deutsches Nationalkomitee / ICOMOS International  
iDetec (Kompetenzzentrum für innovative Deponietechnik)  
Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT)  
IHK Fachausschuss Industrie, Technologie und Forschung  
International Lead Zinc Research Organization  
Informationsdienst Wissenschaft (idw)  
Initiative Junge Forscherinnen und Forscher e.V. (IJF)  
Initiative Nano-in-Germany  
InnoPlanT.NET des Medical Valley EMN  
Community Manager  
International Advisory Board of Journal of Sol-Gel-Science and  
Technology  
International Conference on Coatings on Glass and Plastics  
(ICCG) | Programm-Ausschuss  
International Sol-Gel-Society (ISGS)  
Knut (KompetenzNetz UmweltTechnologie e.V.)  
Kompetenzzentrum für Tissue Engineering und Drug Develop-  
ment »TEDD«  
Materials Research Society

# ACTIVITIES IN ASSOCIATIONS AND COMMITTEES

Materials Valley e.V. – Kompetenznetzwerk für  
Materialforschung und Werkstofftechnik  
mst – Netzwerk Rhein-Main e.V. – Kompetenznetzwerk  
Mikrosystemtechnik  
Molekulares Tumorboard (CCC Mainfranken)  
Munich Network e.V.  
NANOPHOTO  
NanoMat – Netzwerk Nanomaterialien  
NanoMikroWerkstoffePhotonik e.V. – NMWP.NRW  
Nanonetz Bayern e.V.  
NeRes (Netzwerk Ressourceneffizienz)  
Organic and Printed Electronics Association (OE-A)  
ProcessNET | Fachgruppe Nanotechnologie  
Research Grants Council (RGC)  
Ressourcen-Cluster Rhein-Main  
REZ (Ressourceneffizienz-Zentrum Bayern, Regionalpartner  
Untermain)  
Sartorius  
smart<sup>3</sup> e. V.  
Umweltcluster Bayern  
United States-Israel Binational Science Foundation (BSF) Uni-  
versitätsklinikums Würzburg (Kommission Klinische Studien)  
VDI-Gesellschaft Materials Engineering (VDI-GME),  
Fachbereich »Nanotechnik«Zellkulturtechnik, Gesellschaft für  
Chemische Technik und Biotechnologie e.V.  
VDI-Fachausschuss (FA) 202 »Keimreduzierung im klinischen  
Umfeld durch Nanotechnologie«  
VDI: GME-Fachausschuss 201 Nanotechnik, Medizin  
VDI:GME FB2\_Fachausschuss 202 Keimreduzierung im  
klinischen Umfeld durch Nanotechnologie  
Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)  
WiProNa – Wir produzieren Nachhaltig (Bayern Innovativ)  
Zentrum für Telematik e. V.

# ALLIANZEN UND NETZWERKE

## Das Institut in Netzwerken

Das Fraunhofer ISC ist aktives Mitglied in zahlreichen nationalen und internationalen Forschungsnetzwerken. Ziel der Kooperationen ist es, den interdisziplinären Wissensaustausch mit der Industrie und anderen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu fördern, die eigene Kompetenz einzubringen und neue Partner zu gewinnen.

Als Materialentwicklungsinstitut gehört das Fraunhofer ISC dem Fraunhofer-Verbund Materials an. Vorsitzender ist Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner, Leiter des Fraunhofer ICT. Weitere Mitglieder sind die Fraunhofer-Institute EMI, IAP, IBP, IFAM, IKTS, IMWS, ISE, ISI, IWM, IWES, IZFP, LBF und WKI, sowie als ständige Gäste das IIS, IGB und ITWM. Innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft führt ein Mitarbeiter des Fraunhofer ISC die Geschäftsstelle der Allianz »Nanotechnologie«. Auf Geschäftsbereichsebene bestehen zusätzlich eine Reihe weiterer enger Kooperationen mit den Fraunhofer-Allianzen »AdvanCer«, »Adaptronik«, »Batterien«, »Energie«, »Leichtbau«, »Numerische Simulation von Produkten und Prozessen«, »Polymere Oberflächen – POLO« und »Photokatalyse« sowie mit zahlreichen Universitäten und Forschungsinstituten außerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft, beispielsweise in der »Forschungsallianz Kulturerbe«, oder im »Wilhelm Conrad Röntgen Research Center for Complex Material Systems« (RCCM) an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg.

Auf nationaler Ebene engagiert sich das Fraunhofer ISC in einer Reihe von Bayerischen Innovationsclustern, im Kompetenznetz für Materialien der Nanotechnologie (NanoMat), im Kompetenznetzwerk für Materialforschung und Werkstofftechnik Materials Valley e.V. und in der Deutschen Phosphor-Plattform DPP sowie auf europäischer Ebene im »European Multifunctional Materials Institute (EMMI). Mit seiner Projektgruppe IWKS ist das Fraunhofer ISC darüber hinaus in das »German Resource Research Institute« (GERRI) und in die europäische Knowledge and Innovation Community (KIC) »EIT - Raw Materials« eingebunden.

## *The Institute in Networks*

The Fraunhofer ISC holds active memberships in a number of national and international research networks to promote the interdisciplinary exchange with university and other research institutions and the industry. The obvious benefit is to share competencies and to attract new partnerships.

As a materials development institute, the Fraunhofer ISC is a member of the Fraunhofer Materials Group. The Group's spokesman is Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner, Director of the Fraunhofer ICT. Other members are the Fraunhofer Institutes EMI, IAP, IBP, IFAM, IKTS, IMWS, ISE, ISI, IWM, IWES, IZFP, LBF and WKI, and also permanent guest IIS, IGB and ITWM.

Under the roof of the Fraunhofer Gesellschaft, a Fraunhofer ISC employee is managing director and deputy spokesman of the Fraunhofer Nanotechnology Alliance. The Fraunhofer ISC is further involved in cooperations with the Fraunhofer Alliances »AdvanCer«, »Adaptronics«, »Batteries«, »Energy«, »Lightweight Construction«, »Numeric Simulation of Products and Processes«, »Polymer Surfaces – POLO« and »Photocatalysis«.

The Fraunhofer ISC is also active in external research networks, e. g. in the »Forschungsallianz Kulturerbe« and the »Wilhelm Conrad Röntgen Research Center for Complex Material Systems« (RCCM) of the Würzburg University.

On a national scale, the Fraunhofer ISC is engaged in a number of Bavarian innovation clusters, in a competence network for nanotechnology materials (NanoMat) and one for materials research and technology (Materials Valley e.V.) as well as in the German Phosphorous Platform DPP. On a European scale, the Fraunhofer ISC is a partner in the »European Multifunctional Materials Institute« (EMMI). By way of the Project Group IWKS, Fraunhofer ISC is also partnering the »German Resource Research Institute« (GERRI) and the European Knowledge and Innovation Community (KIC) »EIT - Raw Materials«.

# ALLIANCES AND NETWORKS

## Kontakte

### Contacts

#### **Fraunhofer-Allianz Nanotechnologie**

Leiter der Geschäftsstelle und stellvertretender Sprecher der Allianz:

Dr. Karl-Heinz Haas

Fraunhofer ISC

Telefon +49 931 4100-500

karl-heinz.haas@isc.fraunhofer.de

www.nano.fraunhofer.de

#### **Forschungsallianz Kulturerbe**

Ansprechpartner:

Dr. Johanna Leissner

Scientific Representative für Fraunhofer IBP, IAP, ICT, IGB, IST, ISC und MOEZ in Brüssel

Telefon +32 2 506-4243

johanna.leissner@zv.fraunhofer.de

Dr. Stefan Brüggerhoff

Deutsches Bergbau-Museum DBM, Bochum

stefan.brueggerhoff@bergbaumuseum.de

Prof. Dr. Stefan Simon

Rathgen-Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin, Stiftung Preußischer Kulturbesitz

s.simon@smb.spk-berlin.de

#### **Fraunhofer-Netzwerk »Nachhaltigkeit«**

Fraunhofer Büro Brüssel

Dr. Johanna Leissner

Rue du Commerce 31

B-1000 Brüssel, Belgien

Telefon +32 2 506-4243

johanna.leissner@zv.fraunhofer.de

#### **Deutsche Phosphor Plattform – DPP**

Kontakt:

Geschäftsführer

Dr. Daniel Frank

Bornheimer Landwehr 46

60385 Frankfurt am Main

Telefon: 069 34876068

info@deutsche-phosphor-plattform.de

#### **Chemie Cluster Bayern GmbH**

Sprecher: Prof. Dr. Wolfgang A. Herrmann und

Dr. Günter von Au

www.chemiecluster-bayern.de

#### **Cluster Mechatronik & Automation**

Sprecher: Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart und

Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke

Kontakt: gunther.reinhart@cluster-ma.de,

franke@faps.uni-erlangen.de

www.cluster-ma.de

#### **Nanoinitiative Bayern GmbH –**

##### **Cluster Nanotechnologie**

Sprecher: Prof. Dr. Alfred Forchel

info@nanoinitiative-bayern.de

www.nanoinitiative-bayern.de

#### **Cluster der Allianz Bayern Innovativ –**

##### **Cluster Neue Werkstoffe**

Sprecher: Prof. Dr. Rudolf Stauber und

Prof. Dr. Robert F. Singer

cluster-neuewerkstoffe@bayern-innovativ.de

www.cluster-neuewerkstoffe.de