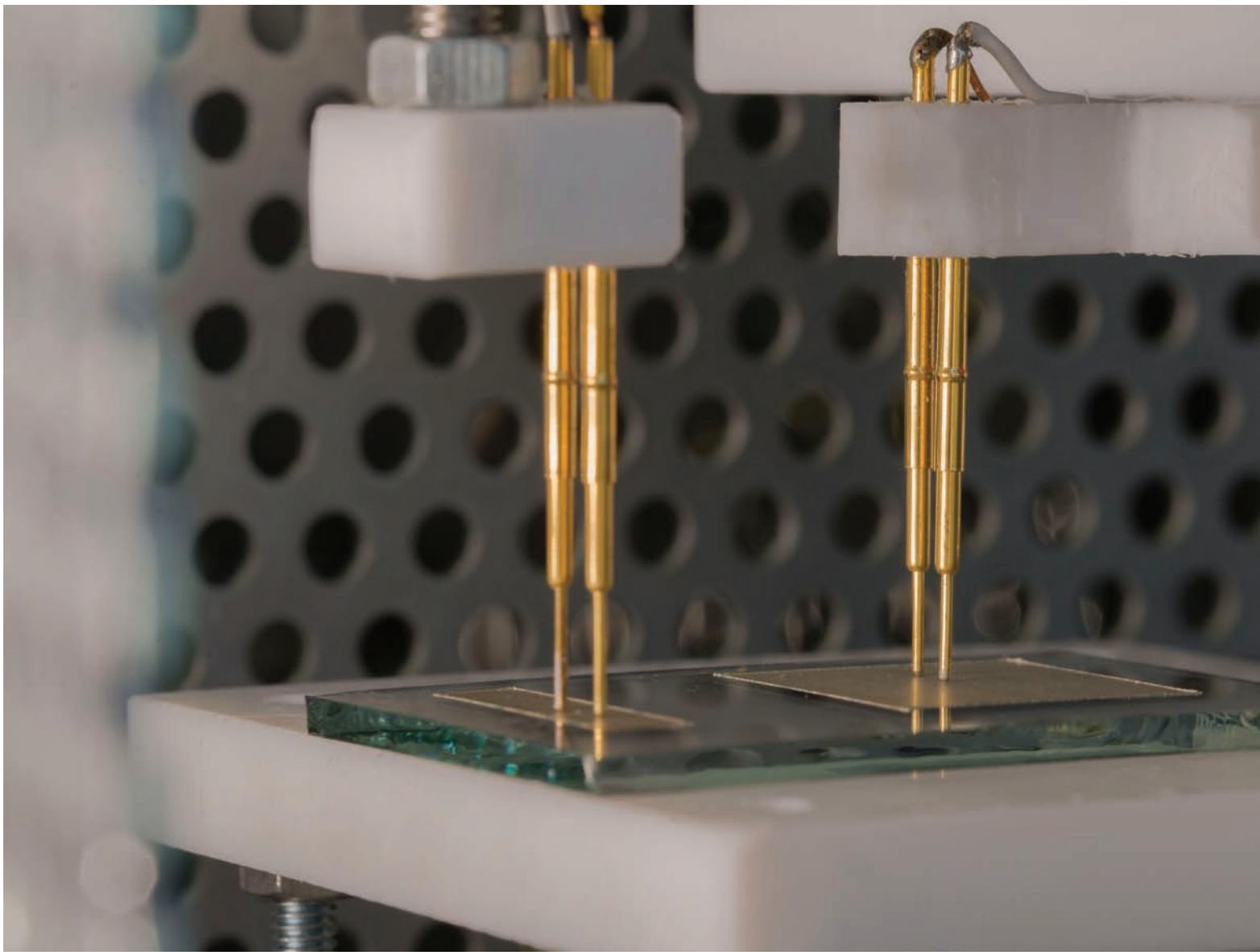




JAHRES
BERICHT
2015 | 16





EINBLICKE ...

Messaufbau für Dünnschichtelektroden

Lebensdauer, Verlässlichkeit und Leistung einer Batterie werden durch passende Materialien, das richtige Zusammenspiel der einzelnen Komponenten und durch das Design bestimmt. Mit seinem umfangreichen Verständnis für diese verschiedenen Aspekte entwickelt das Zentrum für Angewandte Elektrochemie ZfAE moderne Energiespeichersysteme wie Festkörper- und Hochenergiebatterien. Auf dem Coverbild und im Innenteil ist eine Standardanordnung für eine Leitfähigkeitsmessung zu sehen. Um solche Messungen auch auf der Mikrometerskala punktgenau durchführen zu können, steht im Fraunhofer ISC auch ein Mikrolabor im REM zur Verfügung.

VOR
WORT

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

das Fraunhofer ISC hat sich in den vergangenen Jahren zielstrebig zu einem international anerkannten Zentrum für Energie- und Ressourceneffizienz weiterentwickelt. Der Erfolg unserer langfristigen Strategie und der damit verbundenen Aufbauarbeit zeigt sich nicht zuletzt in der steigenden Nachfrage der Industrie und der Resonanz auf unsere Workshops, sowie Informations- und Kooperationsangebote. Besonderer Dank gilt hier dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Medien, Energie und Technologie und dem hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst, die diesen Weg durch ihre großzügige finanzielle Förderung unterstützen.

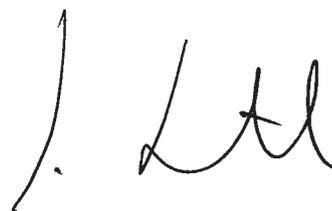
So konnten im vergangenen Jahr im Beisein der Bayerischen Staatsministerin für Wirtschaft, Medien, Energie und Technologie, Frau Ilse Aigner, der durch die EU, die Bundesrepublik und den Freistaat Bayern geförderte Neubau des Institutsgebäudes für das Fraunhofer-Zentrum HTL in Bayreuth eröffnet und offiziell in Betrieb genommen werden. Auch die Planung für die beiden Neubauten für unsere Projektgruppe IWKS in Alzenau und Hanau – ebenfalls gefördert von der EU, der Bundesrepublik, dem Freistaat Bayern sowie dem Land Hessen – schreitet nach der Bewilligung der zweiten Ausbauphase voran. Eine weitere wichtige Weichenstellung im Jahr 2015 war auch die Zusammenführung der beiden Gruppen und Standorte des Bayerischen Forschungs- und Entwicklungszentrums für Elektromobilität FZEB unter dem Dach des ISC in Würzburg, verbunden mit einer Weiterführung der Ausbauförderung.

An dieser zukunftsweisenden strategischen Ausrichtung hat mein langjähriger Stellvertreter Herr Dr. Rolf Ostertag mit seiner hervorragenden und weitsichtigen Arbeit entscheidend mitgewirkt. Mitte 2015 haben wir ihn – sehr zum Bedauern des ganzen Instituts – gemeinsam mit vielen seiner Weggefährten, auch aus seiner aktiven Zeit bei der Daimler AG, im Rahmen eines festlichen Kolloquiums in den wohlverdienten Ruhestand

verabschiedet. Seine Nachfolge als stellvertretender Institutsleiter hat Herr Dr. Thomas Hofmann, vormals Centrosolar Glas GmbH, angetreten.

Dank gilt an dieser Stelle allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Fraunhofer ISC – im Mutterinstitut, in der Projektgruppe IWKS und im Zentrum HTL – sowie des Lehrstuhls für Chemische Technologie für Materialsynthese an der Universität Würzburg für ihre engagierte, kreative und kompetente Arbeit. Der Fraunhofer-Gesellschaft sowie allen institutionellen Förderern und Partnern danke ich für das in uns gesetzte Vertrauen und die großzügige Förderung unserer Vorhaben. Insbesondere danke ich jedoch unseren Projektpartnern aus Industrie und Forschung für die konstruktive und lösungsorientierte Zusammenarbeit.

Zu unseren Forschungsaktivitäten und Entwicklungen haben wir einige aktuelle Beispiele in diesem Jahresbericht zusammengestellt – ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre.



Prof. Dr. Gerhard Sextl

INHALT



... weitere Informationen sowie den ausführlichen Anhang mit Projektüberblick, Kooperationen, Veröffentlichungen und Veranstaltungen gibt es unter www.isc.fraunhofer.de/Jahresbericht.

10

Im Überblick: ISC, HTL und IWKS,
Anwendungszentren

14

Organisation, Kuratorium, Daten und
Fakten, Rückblick, Analytische Dienst-
leistungen, Thermisches Management

56

Die Fraunhofer-Gesellschaft
Der Verbund Materials

Aktuelle Projekte 2015

28

MinSEM – Rückgewinnung von
Seltenerdelementen

42

Mensch-Maschine-Schnittstelle:
Schalterlose Bedienelemente

30 | 31

LED-Lampen-Recycling | ATLAS Informationssystem
für rohstoffbezogene Risiken

44

Enorme CO₂-Einsparung in Kohlekraftwerken

32

Textile Verarbeitung anorganischer Fasern

47

EELICON – smart shading system

34 | 35

Thermooptische Untersuchung |
Mikrostruktursimulation

48

Wieso altern Batterien?

36

CO-Pilot – funktionelle Nanokomposite a' la carte

51

Antihafschichten – weniger Rückstände
in Produktionsanlagen

38

Photokatalytische Nanopartikel gegen Krebs

52

Umweltfreundliches Galvanisieren mit neuer Oberflächenveredelung

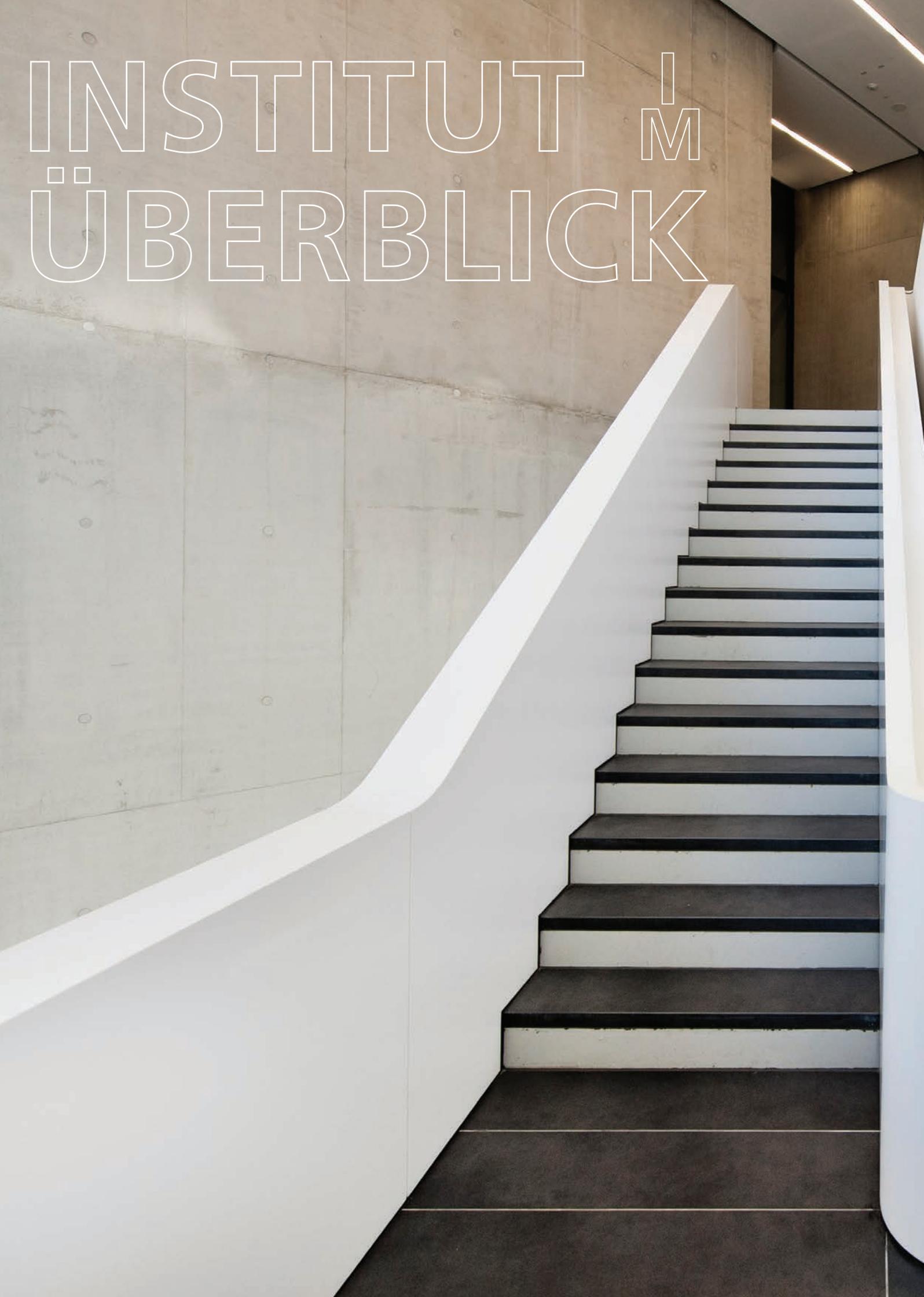
40

Wearable Technology – smarte gedruckte Sensoren
zum Bewegungsmonitoring

54 | 55

Wie Planeten entstehen | Kunstobjekte schützen

INSTITUT ^I _M ÜBERBLICK





DAS FRAUNHOFER ISC IM ÜBERBLICK

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC

Das Fraunhofer ISC hat sich als eines der wichtigsten Zentren für Energie- und Ressourceneffizienz in Bayern etabliert. Rund 400 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Technikerinnen und Techniker forschen im Haupthaus in Würzburg, an den Standorten Bronnbach, Bayreuth, Alzenau und Hanau an innovativen Materialien für heutige und zukünftige Produkte.

Im Fokus der Cluster Werkstoffchemie und Anwendungstechnik stehen Werkstoffoptimierung sowie effiziente Herstellungsverfahren und Prozesse, angepasst an die Bedürfnisse der Industrie. 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 runden das Angebot ab. Moderne, leistungsfähige und sichere Energiespeichersysteme sind Schwerpunktthema des Zentrums für Angewandte Elektrochemie ZfAE. Das Center Smart Materials CeSma entwickelt smarte elektrisch oder magnetisch schaltbare Materialien für Anwendungen in Automation, Mechatronik und Sensorik und die Fraunhofer ATTRACT-Gruppe »3DNano-Zell« erarbeitet Lösungen im Bereich Tissue Engineering und Biotechnologie.

Mit Blick auf Ressourceneffizienz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit setzt das Fraunhofer ISC für seine Entwicklungen auf den Einsatz nachwachsender und umweltfreundlicher Rohstoffe wie auch Recyclingtechnologien, um so den Weg zu bereiten, dass Materialien und Ressourcen in einem geschlossenen Wertstoffkreislauf eingesetzt werden.

Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL

Seit seiner Gründung im Jahr 2012 ist das Fraunhofer-Zentrum HTL auf 80 Mitarbeiter gewachsen. Mit einer Fläche von 2600 m² und modernster Geräteausstattung für Labor und Technikum stehen umfangreiche Ressourcen für Entwicklungsprojekte und FuE-Dienstleistungen zur Verfügung. Zusätzlich verfügt das Fraunhofer-Zentrum HTL seit 2014 über ein Anwendungszentrum für Textile Faserkeramiken TFK am Standort Münchberg, das aus einer Kooperation zwischen Fraunhofer und der Hochschule Hof hervorgegangen ist.

In den vier Arbeitsgruppen Verbundwerkstoff-Technologie, Polymer-Keramik, Keramik und Metall-Keramik-Komposite entwickeln die Mitarbeiter Materialien und Komponenten sowie Mess- und Simulationsverfahren für den Hochtemperatureinsatz. Wichtige Anwendungen liegen in der Energie-, Antriebs- und Wärmetechnik. Hinzu kommen die zwei Arbeitsteams Simulation und Materialprüfung.

Forschungsschwerpunkt des Fraunhofer-Zentrums HTL ist die Verbesserung der Qualität, sowie der Material- und Energieeffizienz von Hochtemperaturprozessen. Da in Deutschland mehr als 10 % der Endenergie für industrielle Hochtemperaturprozesse verbraucht werden, besteht ein erhebliches Verbesserungspotential für Kosten- und Energieeinsparungen sowie für Qualitätssteigerungen. Zur Prüfung von Hochtemperaturmaterialien und zur Optimierung ihrer Herstellprozesse werden am Fraunhofer-Zentrum HTL Thermooptische Messöfen (TOM) entwickelt und beispielsweise bei Entbinderungs- und Sinterprozessen eingesetzt.



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. 2015 arbeiteten rund 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den Standorten Alzenau und Hanau. Das IWKS verfügt zurzeit insgesamt über eine Labor- und Technikumsfläche von 850 m². Im Jahr 2012 entstand das Anwendungszentrum Ressourceneffizienz als Kooperation mit der Hochschule Aschaffenburg.

Das Fraunhofer IWKS schafft vor dem Hintergrund knapper und teurer werdender Rohstoffe die Voraussetzungen, die Rohstoffversorgung der Industrie langfristig zu sichern und 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 seinen sechs Geschäftsfeldern Urban Mining, Elektrik/Elektronik, Biowerkstoffe/Lebensmittel, Magnetische Materialien, Beleuchtung und Energiematerialien bündelt das 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 und die Ressourceneffizienz zu optimieren.

- 1 **Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC**
Neunerplatz 2
97082 Würzburg
- 2 **Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung 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 Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS**
Brentanostraße 2
63755 Alzenau

sowie auch im
- 5 **Industriepark Hanau-Wolfgang**
Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau



ANWENDUNGSZENTRUM

TEXTILE FASERKERAMIKEN TFK

PROF. DR. FRANK FICKER | ☎ +49 9281 409-4540

Das Fraunhofer-Anwendungszentrum für Textile Faserkeramiken TFK in Münchberg beruht auf einer Kooperation zwischen der Fraunhofer-Gesellschaft und der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof. Es gehört zum Fraunhofer ISC und ist dort Teil des Zentrums für Hochtemperatur-Leichtbau HTL in Bayreuth. Geleitet wird das TFK von Prof. Dr. Frank Ficker. Mit der Zusammenführung der Kompetenzen der beiden Einrichtungen HTL und TFK entsteht eine in Europa einzigartige Einrichtung, welche die gesamte Entwicklung keramischer Verbundwerkstoffe von der Faser über die Verarbeitung bis zum Endprodukt abdeckt. Das Forschungsthema schafft damit eine Verbindung zwischen der Textil- und Keramikindustrie. Mit dieser durchgängigen Prozesskette sollen Unternehmen sowohl aus der Materialherstellung als auch der Materialanwendung angesprochen werden.

Am Fraunhofer-Anwendungszentrum TFK wird erforscht, wie bewährte textile Verarbeitungs- und Prüftechnologien auf keramische Erzeugnisse übertragen werden können bzw. werden notwendige neue Lösungen, entwickelt. Darüber hinaus besteht eine der wesentlichen Zielsetzungen darin, mit geringsten Fasermengen Aussagen über die textile Verarbeitbarkeit zu treffen und so zielgerichtet die Optimierung von Fasern für die wirtschaftliche Herstellung von Preformen für den Hochtemperatureinsatz voranzutreiben.

Gemeinsam arbeiten 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. Diese spröden, bruchempfindlichen Rohstoffe lassen nur vergleichsweise geringe Verarbeitungsgeschwindigkeiten zu und verlangen ein Höchstmaß an Sorgfalt und Vorsicht im Handling.

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 mit anorganischen Fasern geschaffen. Um diese Kompetenzen in der Region zu etablieren, stellt das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie Mittel in Höhe von 2,5 Mio. Euro bereit. Am 4. März 2016 überreichte die Bayerische Staatsministerin Ilse Aigner den Förderbescheid.

Es wird angestrebt, dass das Fraunhofer-Anwendungszentrum TFK in Münchberg in eine dauerhafte Fraunhofer-Gruppe übergeht. Für den Freistaat Bayern ergibt sich dadurch die Chance der nachhaltigen regionalen wie bayernweiten Stärkung des Zukunftsfelds »Neue Werkstoffe«.



ANWENDUNGSZENTRUM

RESSOURCENEFFIZIENZ

PROF. DR. GESA BECK | ☎ +49 6023 32039-862

Ressourceneffizienz ist ein hochaktuelles Forschungsgebiet, dem sich auch die EU im Rahmen des Forschungsprogramms Horizont 2020 verschrieben hat. 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« gegründet, das seit September 2015 von Prof. Dr. Gesa Beck geleitet wird.

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.

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

Die Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer-Anwendungszentrums »Ressourceneffizienz« ergänzen die Forschung der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS und der Hochschule Aschaffenburg und fokussieren sich auf folgende Themenfelder:

- Nanotechnologische und elektrochemische Wege für ressourceneffiziente Prozesse und Produkte,
Verantwortung: Prof. Dr. G. Beck
- Neuartige Verfahren zur Materialtrennung,
Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. U. Bochtler
- Lasertechnologien für ressourceneffiziente Prozessgestaltung,
Verantwortung: Prof. Dr. R. Hellmann
- Substitution kritischer Stoffe und Einsatz recyclinggerechter Fertigungsprozesse in der Elektronik,
Verantwortung: Prof. Dr. M. Kaloudis

Das Fraunhofer-Anwendungszentrum »Ressourceneffizienz« bearbeitet hiermit Forschungs- und Entwicklungsfelder, die großes Potential für technologische Innovationen haben. Dementsprechend ist es als Partner sowohl für große Unternehmen als auch für KMUs interessant, die ihre Prozesse oder Produkte ressourceneffizient gestalten möchten.

ORGANISATION



INSTITUTSLEITER FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SILICATFORSCHUNG ISC

Prof. Dr. Gerhard SEXTL
☎ +49 931 4100-100
gerhard.sextl@isc.fraunhofer.de

STELLVERTRETENDER INSTITUTSLEITER | OPERATIVE LEITUNG

DR. THOMAS HOFMANN | ☎ +49 931 4100-350

ISC INTERNATIONAL – DR. MICHAEL POPALL | ☎ +49 931 4100-522

VERTRIEB | MARKETING – DR. VICTOR TRAPP | ☎ +49 931 4100-370

KOMPETENZCLUSTER

Werkstoffchemie – Dr. Martin Peters | ☎ +49 931 4100-250

Anwendungstechnik – Gerhard Domann | ☎ +49 931 4100-551

Dienstleistung – Dr. Jürgen Meinhardt | ☎ +49 931 4100-202

ZENTREN

Zentrum für Angewandte Elektrochemie ZfAE – Dr. Henning Lorrmann | ☎ +49 931 4100-519

Center Smart Materials CeSMa – Dr. Thomas Hofmann (kommisarisische Leitung) | ☎ +49 931 4100-350

Fraunhofer Attract 3DNanoZell – Prof. Dr. Doris Heinrich | ☎ +49 931 31-81862

ADMINISTRATION

Controlling

Joana Edtbauer | ☎ +49 931 4100-113

Einkauf

Alexandra Schott | ☎ +49 931 4100-133

Marketing und Kommunikation

Marie-Luise Righi | ☎ +49 931 4100-150

Zentrale Dienste | Bau

Michael Martin | ☎ +49 931 4100-111

Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS | Alzenau und Hanau

Prof. Dr. Rudolf Stauber
☎ + 49 6023 32039-810

STANDORT ALZENAU

Biowerkstoffe, Lebensmittel

Dr. Stefan Hanstein | ☎ +49 6023 32039-829

Elektrik, Elektronik

Dr. Thorsten Hartfeil | ☎ +49 6023 32039-807

Urban Mining

Dr. Gert Homm | ☎ +49 6023 32039-867

STANDORT HANAU

Energiematerialien

Andreas Bittner | ☎ +49 6023 32039-844

Magnetische Materialien

Dr. Roland Gauß | ☎ +49 6023 32039-873

Beleuchtung

Dr. Jörg Zimmermann | ☎ +49 6023 32039-875

Anwendungszentrum Ressourceneffizienz

Aschaffenburg

Prof. Dr. Gesa Beck | ☎ +49 6023 32039-862

Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL | Bayreuth

PD Dr. Friedrich Raether
☎ +49 921 78510-002

STANDORT WÜRZBURG

Polymerkeramik

Dr. Andreas Nöth | ☎ +49 931 4100-450

STANDORT BAYREUTH

Verbundwerkstoff-Technologie

Dr. Jens Schmidt | ☎ +49 921 78510-200

Keramiken

Dr. Holger Friedrich | ☎ +49 921 78510-300

Anwendungszentrum

Textile Faserkeramiken Münchberg TFK

Prof. Dr. Frank Ficker | ☎ +49 9281 409-4540

KURATORIUM

DIPL.-ING. PETER E. ALBRECHT

Innovation & Technology
Mölnlycke Health Care AB | Göteborg | Schweden

PROF. DR. MARTIN BASTIAN

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

PROF. DR. PETER BEHRENS

Vorstand Institut für Anorganische Chemie
Universität Hannover

PROF. DR. TIM HOSENFELDT

Vice President Kompetenzzentrum
Oberflächentechnik
Schaeffler Technologies AG & Co. KG |
Herzogenaurach

PROF. DR. HUBERT JÄGER

Technische Universität Dresden,
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik

PROF. DR. STEFAN LEIBLE

Präsident der Universität Bayreuth

DR.-ING. EGBERT LOX

Senior Vice President Government Affairs,
Umicore S.A. | Brüssel | Belgien
Vorsitzender des Kuratoriums

DR. PETER NAGLER

Chief Innovation Officer
Evonik Industries AG | Hanau-Wolfgang

HENRY 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



KURATORIUMSSITZUNG 2015

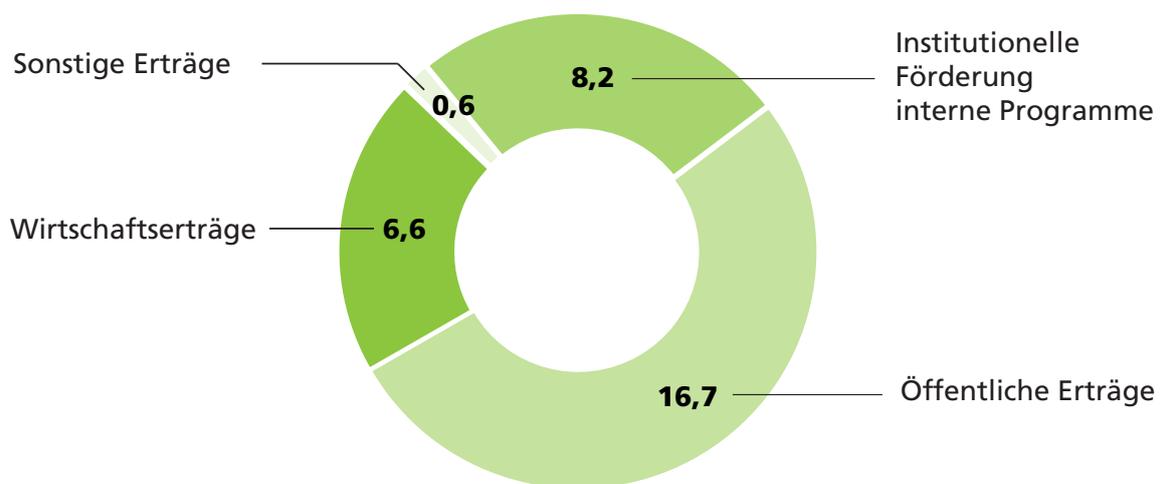
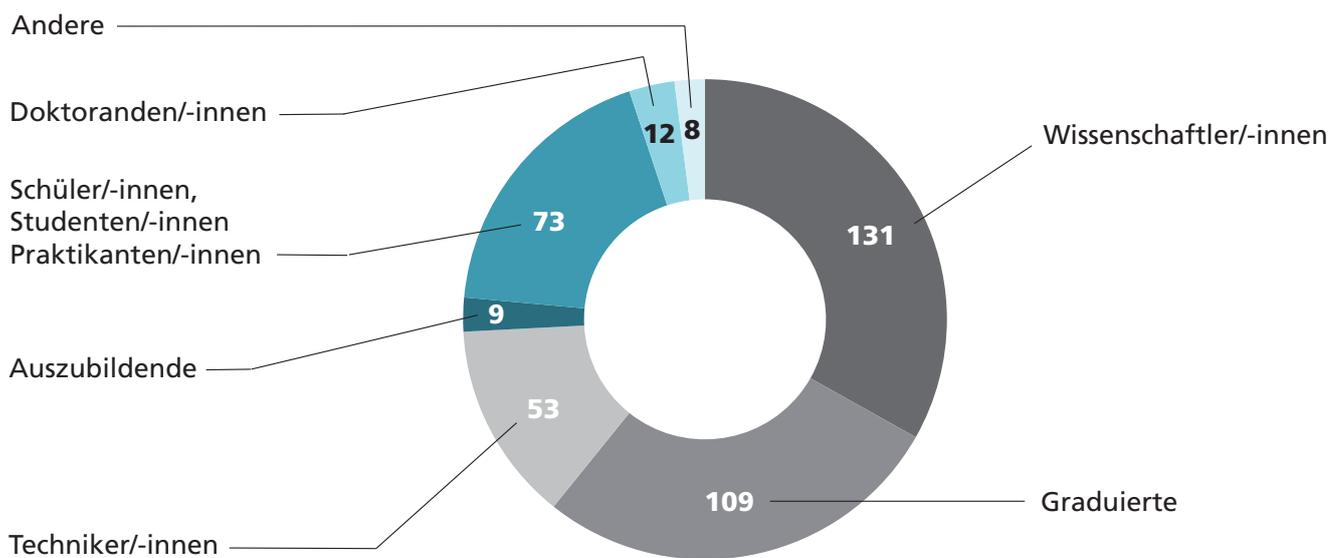
DATEN UND FAKTEN

Personal 2015	ISC	HTL	IWKS	Gruppe
Stammpersonal	187	47	59	293
Wissenschaftler/-innen	64	23	44	131
Graduierte	88	13	8	109
Techniker/-innen	35	11	7	53
Weiteres Personal	58	25	19	102
Auszubildende	8	0	1	9
Schüler, Studenten, Praktikanten	40	24	9	73
Doktoranden/-innen (*)	6	0	6	12
Andere	4	1	3	8

(*) zusätzliche Doktoranden an den assoziierten Universitäten Würzburg, Augsburg, Darmstadt, Gießen

Personal (Kopfzahl) 395

Finanzen 2015	ISC	HTL	IWKS	Gruppe
Betriebshaushalt Aufwand	17,4	4,9	6,7	29,0
Personalaufwand	11,7	2,7	3,8	18,2
Sachaufwand	5,7	2,2	2,9	10,8
Betriebshaushalt Erträge	18,0	5,0	9,1	32,1
Wirtschaftserträge	5,6	0,4	0,6	6,6
Öffentliche Erträge, EU-Erträge	6,7	3,9	6,1	16,7
Sonstige Erträge	0,5	0,0	0,1	0,6
Institutionelle Förderung, interne Programme	5,2	0,7	2,3	8,2
Investitionshaushalt Aufwand	0,7	0,6	4,0	5,3
Investitionshaushalt Erträge	0,7	0,6	4,0	5,3
Wirtschaftsertrag	32%	7%	8,8%	22,8%
Ausbauinvestitionen Aufwand	5,3	7,1	5,6	18,0
Gesamthaushalt Aufwand (in Mio €)	23,4	12,6	16,3	52,3





ERÖFFNUNG NEUBAU FRAUNHOFER HTL

Am 28. Juli 2015 feierte das Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL die offizielle Eröffnung seines neuen Forschungsgebäudes am Standort Bayreuth-Wolfsbach. Der Neubau wurde von der EU, vom Bund sowie vom Freistaat Bayern mit 20 Millionen Euro finanziert und bietet auf 2600 m² Fläche Platz für 80 Mitarbeiter.

Mit seiner prägnanten Keramikfassade soll der Neubau die Forschungsschwerpunkte des HTL sichtbar nach außen transportieren. Dazu gehören innovative Lösungen für Hochtemperaturmaterialien und -prozesse, für den Hochtemperatur-Leichtbau und die Erhöhung der Energieeffizienz von Wärmeprozessen. Gerade das Thema Energie wurde beim neuen Gebäude besonders berücksichtigt. So wurde ein Blockheizkraftwerk, ein Erdwärmetauscher und Photovoltaik integriert. Bei der Wärmedämmung werden die Anforderungen der gültigen Energieeinsparverordnung um mehr als 35 Prozent übererfüllt.

Im Rahmen der Baumaßnahme konnte die technische Ausstattung erweitert werden. So stehen jetzt zwei 3D-Drucker der neuesten Generation zur Fertigung von Bauteilen aus Keramiken bzw. Metallen zur Verfügung, außerdem eine vollautomatisierte 450 kV Computertomografie-Anlage zur zerstörungsfreien Bauteilprüfung, eine Prepreg-Anlage zur Beschichtung von 2D-Geweben sowie eine fünfachsige Fräsmaschine zur Bearbeitung von Grünkörpern und Hartstoffen.

Ebenfalls zur neuen Ausstattung gehören mehrere Thermooptische Messanlagen (TOM), die zur Prüfung von Hochtemperaturmaterialien und zur Optimierung ihrer Herstellprozesse am HTL eigens entwickelt worden waren. Im Rahmen der Einweihungsfeier wurde eine dieser Anlagen, TOM_wave, durch Staatsministerin Ilse Aigner in Betrieb genommen. TOM_wave ermöglicht kontaktfreie Messungen thermomechanischer Materialeigenschaften bei Temperaturen bis 1800 °C und ist weltweit einzigartig.

Planungsbeteiligte

- **Architekten:** kister scheithauer gross, architekten und stadtplaner GmbH, Leipzig
- **Tragwerksplanung:** Suess-Staller-Schmitt Ingenieure GmbH, Gräfelfing
- **TGA-Planung:** ZWP Ingenieur-AG, Dresden
- **Laborplanung:** AJZ Engineering GmbH, Jena
- **Außenanlagenplanung:** Lösch Landschaftsarchitektur, Amberg



VERABSCHIEDUNG STELLV. INSTITUTSLEITER DR. ROLF OSTERTAG

Am 17. Juli 2015 wurde der stellvertretende Institutsleiter Dr. Rolf Ostertag mit einem Überraschungskolloquium in den Ruhestand verabschiedet.

1985 begann Dr. Ostertag als wissenschaftlicher Mitarbeiter seine Karriere im Fraunhofer ISC, bevor es ihn 1988 in die Industrie zog. Zunächst arbeitete er in der Forschung der Dornier GmbH/DASA, ab 1994 war er dann in verschiedenen Positionen für den Daimler-Konzern tätig: als Leiter Batterietechnologie, Leiter Forschungsprogramm Verteidigung und Antriebe Luftfahrt, Leiter Verfahrenstechnik und Leiter Funktionswerkstoffe sowie schließlich als Leiter Forschungsprogramm Mercedes-Benz Entwicklung. Im Jahr 2007 kehrte er als stellvertretender Institutsleiter an das Fraunhofer ISC zurück.

Als Verantwortlicher für die strategische Weiterentwicklung des Fraunhofer ISC hat Dr. Ostertag in besonderer Weise das Institut mitgestaltet. Dazu gehörten vor allem die Initiierung von verschiedenen Zentren und Gruppen innerhalb des ISC, um das Institut für die Zukunft fit zu machen: Die wichtigsten Aufbauprojekte waren die Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS von 2011 bis 2013, das Fraunhofer Forschungs- und Entwicklungszentrum Elektromobilität Bayern zusammen mit dem Zentrum für Angewandte Elektrochemie ZfAE 2011 und das Fraunhofer-Anwendungszentrum Ressourceneffizienz an der Hochschule Aschaffenburg 2012.

Innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft hat er an der Verankerung wichtiger Themenfelder wie beispielsweise der Nachhaltigkeit mitgewirkt und in Zusammenarbeit mit der Industrie neue Schwerpunkte für Forschungsk Kooperationen entwickelt. Die Fraunhofer-Gesellschaft ehrte den stellvertretenden Institutsleiter dafür mit dem Fraunhofer-Taler.

Das Thema Nachhaltigkeit war deshalb auch der gemeinsame Nenner des Abschiedskolloquiums, zu dem frühere und aktuelle Weggefährten seiner Karriere geladen waren. Die Begrüßung übernahm Institutsleiter Prof. Dr. Gerhard Sextl. Prof. Dr. Alexander Kurz (Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft), Dr. Eberhard Bessey (Daimler AG), Dr. Egbert Lox (Umicore SA), Prof. Dr. Rudolf Stauber (IWKS), Dr. Johanna Leissner (ISC-Repräsentantin in Brüssel), Dr. Henning Lorrmann (ZfAE) und Dieter Sporn (CeSMA) ehrten ihn mit Vorträgen und teils sehr persönlichen Abschiedsworten.



BEGLEITENDE ANALYTIK ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE

DR. JÜRGEN MEINHARDT | ☎ +49 931 4100-202 | juergen.meinhardt@isc.fraunhofer.de

Die Fraunhofer ISC Gruppe bietet ihren Kunden sowohl eine materialbezogene spezifische Analytik entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Produktes als auch die Entwicklung und den Bau von individuell auf die Kundenanforderungen angepassten Inspektionsgeräten zur Prozesskontrolle oder von Messanlagen, z. B. Thermooptische Messanlagen (TOM) mit hochpräzisen optischen Dilatometern oder Volumenmessgeräte zur effizienten zuverlässigen Kalibrierung des Füllvolumens – z. B. von Pipetten für chemische Labore. Standortbezogen ergeben sich folgende analytische Schwerpunkte:

Standort Würzburg | Bronnbach (ISC Mutterhaus)

Schadensanalytik und Qualitätskontrolle des Produktionsprozesses. Zusätzliche Spezialgebiete sind Analysen des Umwelteinflusses auf Materialien (Korrosions- und Langlebigkeitsversuche), Batterieanalytik – z. B. Post-mortem-Analytik – und Batterietestverfahren sowie Life-Science-Analytik.

Standort Bayreuth (Fraunhofer-Zentrum HTL)

Analyse von Wärmebehandlungsprozessen und Materialanalytik bei hohen Temperaturen. Zusätzliche Spezialgebiete sind zerstörungsfreie und mechanische Prüfungen.

Standort Alzenau | Hanau (Projektgruppe IWKS)

Recyclingprozessanalytik. Zusätzliches Spezialgebiet ist die Analyse von magnetischen Werkstoffen und seltenerdhaltigen Materialien. Gemäß den vielfältigen analytischen Aufgaben ent-

lang der Wertschöpfungskette verfügt die ISC Gruppe an den verschiedenen Standorten über eine Vielzahl analytischer Möglichkeiten und Verfahren, beispielsweise:

I. Strukturelle und chemische Analyse

- Nahezu artefaktfreie Ionenstrahlpräparation von sämtlichen Materialien und Materialverbänden für die anschließende höchstauflösende Materialanalytik.
- Höchstauflösende analytische (Cryo-)Rasterelektronenmikroskopie incl. EBSD und 3D-FIB-Tomografie.
- Atomar auflösende analytische (Raster)Transmissionselektronenmikroskopie zur Strukturaufklärung.
- Atomar auflösende chemische 3D-Grenzflächenanalytik (Atomsondenmikroskopie).
- Röntgen-Beugungsmethoden/Strukturanalysen (Hochtemperatur-XRD, In-situ-XRD).
- Chemische Oberflächen-/Beschichtungsanalytik, z. B. Röntgen-Photoelektronenspektroskopie, Mikro-Infrarot- und Mikro-Raman-Spektroskopie inkl. Laser-Rasterelektronenmikroskopie zur quantitativen topografischen Oberflächenanalyse.
- Post-mortem-Analytik zur Aufklärung von Alterungsvorgängen in Batterien
- Nasschemische Elementaranalytik mittels ICP-OES (inkl. Flusssäureaufschluss) und Laser-ICP-MS.
- Life-Science-Analytik, u. a. Analyse von biologischen Proben (z. B. lebenden Zellen) im Environmental-Rasterelektronenmikroskop bzw. mit dem konfokalen 3D-Fluoreszenzmikroskop.



- Zerstörungsfreie Prüfverfahren, z. B. Thermografie, Röntgen-Computertomografie und Terahertztechnologie zur Aufklärung der makroskopischen inneren Struktur von Bauteilen und Komponenten und ggf. Lokalisierung von Fehlern im Aufbau.
- Chemische Gasanalytik, d. h. Chromatographie, z. B. HPLC, HPIC, GC-MS.

II. Prozessanalytik

- Thermische Analytik
- Thermooptische Messverfahren (TOM) zur Prozessanalytik bei hohen Temperaturen - z. B. Dimensionsänderungen, Massenverlust, thermische Leitfähigkeit, Viskosität, Benetzung, Korrosion und weitere spezifische Messgrößen.

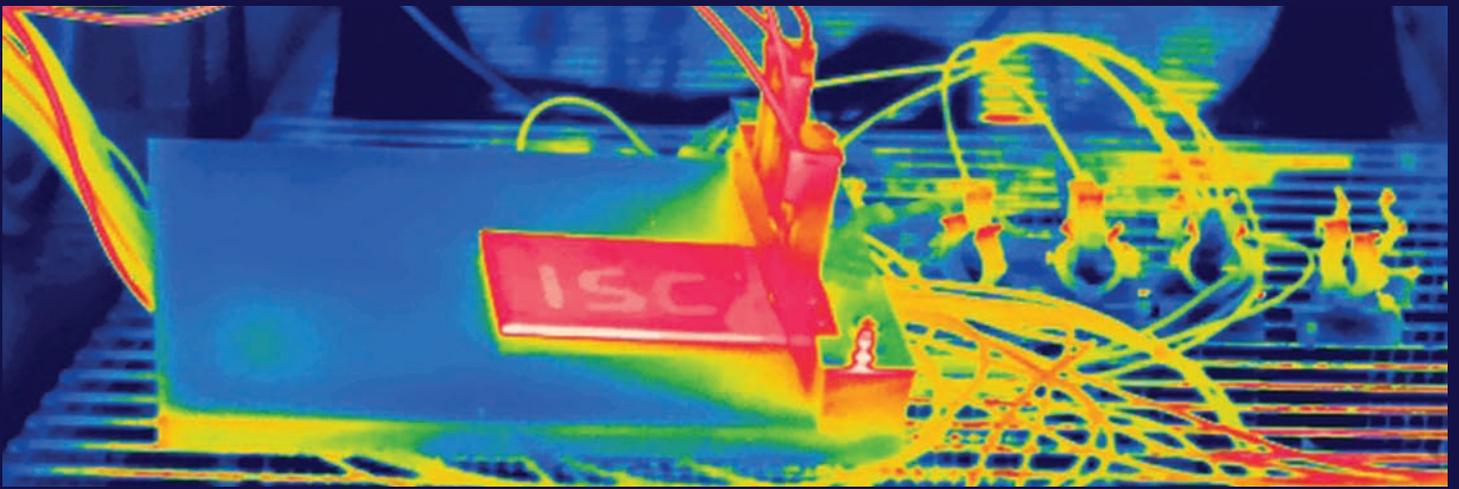
III. Eigenschaftsanalytik

- Mechanische Prüfverfahren, auch für spezifische Fragestellungen, z. B. im Dentalbereich.
- Optische Prüfverfahren, z. B. Spannungsanalyse
- Mikrolabor im Rasterelektronenmikroskop für die Eigenschaftsanalytik auf der Mikroskala, z. B. der elektrischen Leitfähigkeit

- Batterietestverfahren
- Messung magnetischer Eigenschaften (PPMS, VSM, Kerr-Mikroskop)
- Umweltmonitoring mittels Glassensoren sowie Werkstoffprüfung unter verschiedenen klimatischen Bedingungen u. a. mittels Klima-TOM
- Zellbasierte Assays - Testumgebungen für die Analyse und Bewertung von Wirkstoffen.

Die große in der ISC-Gruppe vorhandene Bandbreite an Messverfahren ermöglicht die gezielte Auswahl der für die jeweilige Fragestellung unserer Kunden optimalen Messmethode(n). Das Zentrum für Angewandte Analytik ZAA in Würzburg ist akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025, das Zentrum für Hochtemperaturleichtbau HTL in Bayreuth ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001.

Zentraler Ansprechpartner für analytische Fragestellungen ist das Zentrum für Angewandte Analytik ZAA in Würzburg. Es koordiniert die Analytik in der ISC-Gruppe und vermittelt den Ansprechpartner für die jeweilige Fragestellung.



THERMISCHES MANAGEMENT

MATERIALIEN – PROZESSE – ANALYTIK

DR. ROLAND GAUSS | ☎ +49 6023 32039-873 | roland.gauß@isc.fraunhofer.de

DR. JÜRGEN MEINHARDT | ☎ +49 931 4100-202 | juergen.meinhardt@isc.fraunhofer.de

PD DR. FRIEDRICH RAETHER | ☎ +49 921 78510-002 | friedrich.raether@isc.fraunhofer.de

Die Deckung des Wärmebedarfs beziehungsweise die Bereitstellung von Heiz- und Prozesswärme sowie die Klimatisierung und Kühlung sind in Deutschland die weitaus größten Energieverbraucher und damit große Kostentreiber und CO₂-Produzenten. Ein intelligentes thermisches Management erhöht die Effizienz und spart sowohl Kosten als auch Treibhausgase ein.

Das ISC und seine Projektgruppe IWKS in Hanau und Alzenau sowie das Fraunhofer-Zentrum HTL in Bayreuth erarbeiten kundenspezifische Lösungen für das thermische Management, von der Entwicklung temperaturbeständiger Werkstoffe über spezifische Anwendungsfelder im Maschinenbau, in der Klimatisierung bis hin zur energetischen Optimierung von Hochtemperaturprozessen. Unterstützt werden diese Arbeiten durch Verfahrenssimulation, die Entwicklung spezifischer Messtechniken und kompetente Analytik und Beratung.

Hier ein Überblick über die werkstofflichen und systemischen Angebote des ISC für ein verbessertes thermisches Management von Wohn- und Arbeitsräumen, von Verbrennungs-, Kühl- und Fertigungsprozessen sowie über das damit verbundene Angebot an Messgeräten und Dienstleistungen.

Klimatisierung

Ein eigenentwickelter hochporöser Glaswerkstoff des ISC als Zuschlag zu Innenputzen oder Farben ist in der Lage, die Raumfeuchte zu regulieren und damit gleichzeitig einen positiven Effekt auf die Raumtemperatur auszuüben. Darüber

hinaus arbeitet das Fraunhofer ISC auch an der Verbesserung feuerbasierter Dämmstoffe.

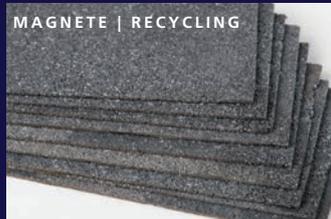
Eine Neuentwicklung des ISC ermöglicht den Einsatz von elektrochromen Scheiben im Architektur- und Fahrzeugbereich in einem einfachen Gesamtaufbau. Eine neue Materialklasse erlaubt zudem eine erweiterte Farbwahl für die Scheibentönung.

Phasenwechselmaterialien nutzen Energiebedarf bzw. -freisetzung beim Phasenübergang fest/flüssig. Das ISC stellt gekapselte Phasenwechselmaterialien für unterschiedliche Temperaturbereiche zur Verfügung.

Kühlprozesse beruhen überwiegend auf dem Einsatz von Kompressoren. Das Prinzip der magnetischen Kühlung eröffnet neue Wege für eine energieeffiziente Kühltechnik. An dieser zukunftsweisenden Technologie arbeitet das IWKS in Hanau.

Maschinenbau

In Windkraftanlagen zur Erzeugung regenerativer Energie herrschen je nach technischer Auslegung Betriebstemperaturen über 100 °C. Dafür werden spezielle temperaturbeständige Magnetwerkstoffe benötigt, die Zusatzstoffe aus der Gruppe der Seltenerdelemente, z. B. Dysprosium, enthalten. Diese waren in der Vergangenheit starken Preisschwankungen unterworfen und unterliegen der Monopolstellung eines einzelnen Zulieferlandes. Die Projektgruppe IWKS in Hanau und Alzenau arbeitet deshalb an der Entwicklung von hochtemperatursta-



bilen seltenerdarmen oder -freien Magnetwerkstoffen sowie an Recyclingtechnologien zur material- und energieeffizienten Wiedergewinnung von Seltenerdlegierungen oder -elementen aus gebrauchten Magneten.

Hochtemperaturprozesse

Flugasturbinen können effizienter arbeiten, wenn es gelingt, den nutzbaren Temperaturbereich der Verbrennungsgase zu vergrößern. Es gibt jedoch eine Grenze für die Temperaturbeständigkeit metallischer Werkstoffe. Darüber hinaus können nur faserverstärkte keramische Werkstoffe eingesetzt werden, wie sie am Fraunhofer-Zentrum HTL in Bayreuth entwickelt werden.

Diese hochtemperaturbeständigen Verbundwerkstoffe bieten sich auch im industriellen Ofenbau an, da sie aufgrund ihrer Stabilität auch einen Leichtbau von Gestellen für das Brenngut ermöglichen. Damit wird weniger Energie für die Erwärmung des Ofens benötigt.

Bei industriellen Wärmebehandlungsprozessen ist neben den Werkstoffen auch die Optimierung des Brennvorganges selbst eine wesentliche Einflussgröße zur Steigerung der Energieeffizienz. Unterstützt durch Simulationsrechnungen gelang es am HTL, den notwendigen Energieeinsatz für einen realen Brennvorgang um bis zu 40 Prozent abzusenken.

Das HTL erweitert derzeit sein Materialspektrum über die keramischen Werkstoffe hinaus auf metallische Werkstoffe und Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe. Basis für die gezielte Werkstoffentwicklung ist die Simulation der Struktur-/Eigenschaftsbeziehungen dieser neuen Materialien.

Messtechnik und Analytik

Die Kenntnis des Verhaltens von Materialien bei Temperaturen bis über 2000 °C unter frei wählbaren Gasatmosphären und Drücken sowie unter Last ist eine wesentliche Voraussetzung zur Steuerung von Verbrennungsvorgängen und zur Werkstoffentwicklung. Der Einsatz der kundenspezifisch entwickelten und eigengefertigten Thermo-optischen Messgeräte (TOM) reicht von der Uhrenindustrie bis zu Großkraftwerksbetreibern.

Die jüngste TOM-Entwicklung ermöglicht die optische Nachverfolgung von Degradationsvorgängen bei Temperaturen von -70 °C bis +180 °C und variablen Feuchtegehalten der Atmosphäre (Klima-TOM), Prüfwerkstoffe reichen von Beton bis zu Kunststoffen.

Die Wärmeleitfähigkeit von Stoffen verläuft mit steigender Temperatur nicht zwingend linear. Ein eigenentwickeltes Messgerät des ISC ermöglicht die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Materialien von Raumtemperatur bis über 1000 °C präzise und mit geringem Aufwand.

Über die Eigenentwicklungen hinaus steht eine Vielzahl von weiteren spezifischen Messgeräten zur Verfügung, selbstverständlich auch eine räumlich und zeitlich hoch auflösende Wärmebildkamera.

Isolierwerkstoffe auf der Basis von Glas- und Mineralfasern sind seit vielen Jahren Stand der Technik. Das ISC ist eines der wenigen akkreditierten analytischen Prüflabors in Europa zum Nachweis der gesundheitlichen Unbedenklichkeit von Faserwerkstoffen nach RAL/EUCEB. Darüber hinaus kann im ISC auch die Isolierwirkung von Faserdämmstoffen gemessen werden.



PROJEKTE
2015



MINSEM

RÜCKGEWINNUNG VON SELTENERDELEMENTEN

DR. KAROLINA KAZMIERCZAK | ☎ +49 6023 32039-845 | karolina.kazmierczak@isc.fraunhofer.de

Unter der Leitung der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS wurde im Juni 2015 das vom BMBF geförderte Forschungsprojekt MinSEM zur Rückgewinnung von Seltenerdelementen (SEE) und Platingruppenmetallen gestartet. Die Rückgewinnung erfolgt zum einen aus Schlacken, die beim Recycling von Autoabgaskatalysatoren anfallen, und zum anderen aus Produktionsrückständen optischer Flintgläser.

Bei den Recyclingverfahren, die heute im Bereich Autoabgaskatalysatoren großtechnisch betrieben werden, entstehen große Mengen an Schmelzrückständen (Schlacken), die wertvolle und z. T. schwer verfügbare Metalle aus der Gruppe der SEE sowie Edelmetalle enthalten. Auch in den Produktionsrückständen von Flintgläsern sind SEE in großen Mengen vorhanden, v. a. Lanthan.

Bisher werden diese Elemente nicht zurückgewonnen, da eine adäquate Verfahrenskette von der Zerkleinerung über die Rückgewinnung bis hin zum Wiedereinsatz fehlt. Ziel des MinSEM-Projektes ist es, die genannten Elemente nicht nur zu extrahieren, sondern auch in verwertbare Produkte zu überführen und damit den Wertstoffkreislauf zu schließen.

Ein Schwerpunkt liegt dabei in der Entwicklung und dem Einsatz von umweltfreundlichen Recyclingverfahren, die die Zielmetalle selektiv unter Erzeugung möglichst geringer Abfallmengen aus den Einsatzmaterialien separieren. Dabei werden parallel mehrere Ansätze über Säure-Behandlung, ionische Flüssigkeiten oder Gasphasenreaktionen verfolgt.

Die so gewonnenen SEE sollen dann im Herstellungsprozess von Spezialgläsern und Hochtechnologieprodukten ihre Anwendung finden. Ein Wiedereinsatz der zurückgewonnenen Platingruppenmetalle kann u. a. im Katalysator- oder Elektronikbereich erfolgen. Für die Glasfraktion ist ein Einsatz im Straßenbau anvisiert. Die zurückbleibende mineralische Restfraktion soll als Sekundärprodukt im Baustoffbereich eingesetzt werden.

Nach erfolgreich laufenden Versuchen im Labormaßstab sollen in einem nächsten Schritt alle Verfahren in den Pilotmaßstab aufskaliert werden, um das Vermarktungspotential der Forschungsergebnisse zu optimieren.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert dieses Projekt im Rahmen des Förderschwerpunktes r^4 – Innovative Technologien für Ressourcen-effizienz – Forschung zur Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe.

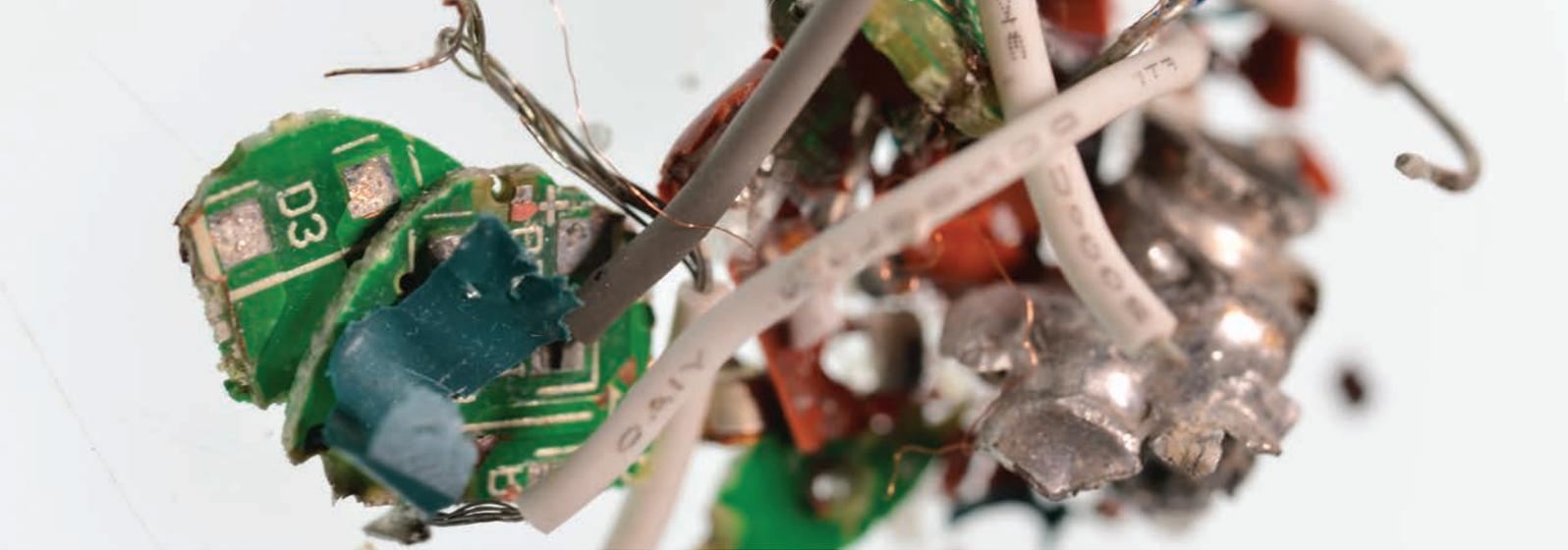
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung







LED-LAMPEN-RECYCLING

HEUTE AN MORGEN DENKEN

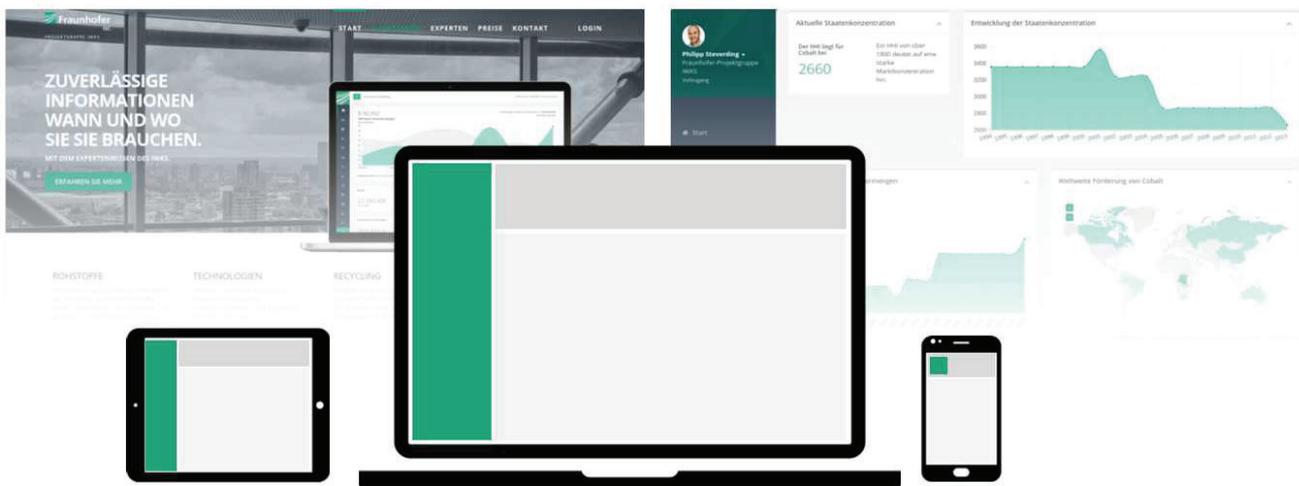
DR. JÖRG ZIMMERMANN | ☎ +49 6023 32039-875 | joerg.zimmermann@isc.fraunhofer.de

Das von der EU-Kommission beschlossene Verbot ineffizienter Leuchtmittel hat in den letzten Jahren einen umfassenden Wandel des Beleuchtungsmarkts mit sich gebracht, der alle Bereiche betrifft. Profiteur ist vor allem die LED-Technologie. Gemäß einer Analyse der Deutschen Energie-Agentur haben LED-Leuchtmittel in der Allgemeinbeleuchtung derzeit einen Anteil von 7 Prozent, der Prognosen zufolge in den nächsten fünf bis zehn Jahren stark steigen wird.

Durch die lange Lampenlebensdauer und den derzeit geringen Marktanteil sind die Rückläufe an LED-Altlampen noch gering, sie beziffern sich auf ca. 1 Prozent des Lampenrücklaufs. Die Lampenrecycler sind auf die Wiederverwertung von Gasentladungslampen ausgerichtet. Für das Recycling von LED-Altlampen hingegen stehen zurzeit noch keine industriellen Prozesse zur Verfügung.

Hier setzt die Arbeit der Fraunhofer-Projektgruppe IWKS an. Mithilfe der Methode der elektrohydraulischen Zerkleinerung konnten LED-Retrofit-Lampen effizient in ihre Einzelkomponenten zerlegt und im Anschluss nach Materialien bzw. Komponenten sortiert werden (siehe Abb. unten). Auf diese Weise können nicht nur die für Recycler relevanten großen Materialfraktionen Metall, Kunststoff, Glas und Elektronikschrott sortenrein gewonnen werden, auch die LED-Bauteile selbst werden von den Platinen abgelöst. Die Projektgruppe IWKS forscht parallel bereits an Verfahren, um die in LEDs verwendeten Funktionsmaterialien zurückzugewinnen: Gallium und Indium aus den Dioden, Gold und Silber aus den Kontakten sowie Seltene Erden wie Yttrium, Lutetium, Cer oder Europium aus dem Leuchtstoff. Da diese Stoffe in sehr geringen Mengen verwendet werden, rechnet sich eine Rückgewinnung derzeit ökonomisch noch nicht. Vor dem Hintergrund stetig steigender LED-Mengen und der kritischen Verfügbarkeit der Elemente wird die Frage aber in der Zukunft relevant werden.





ATLAS – EIN INFORMATIONSSYSTEM FÜR ROHSTOFFBEZOGENE RISIKEN

PHILIPP STEVERDING | ☎ +49 6023 32039-861 | philipp.steverding@isc.fraunhofer.de

Die Zusammensetzung moderner Industriegüter ist hochkomplex. Ebenso komplex sind die Wertschöpfungsketten, in denen die vielfältigen Komponenten des Endproduktes gefertigt werden. Im Rahmen zunehmender Integration sammeln sich auf diese Weise Risiken in der Wertschöpfungskette, derer sich produzierende Unternehmen häufig nicht bewusst sind.

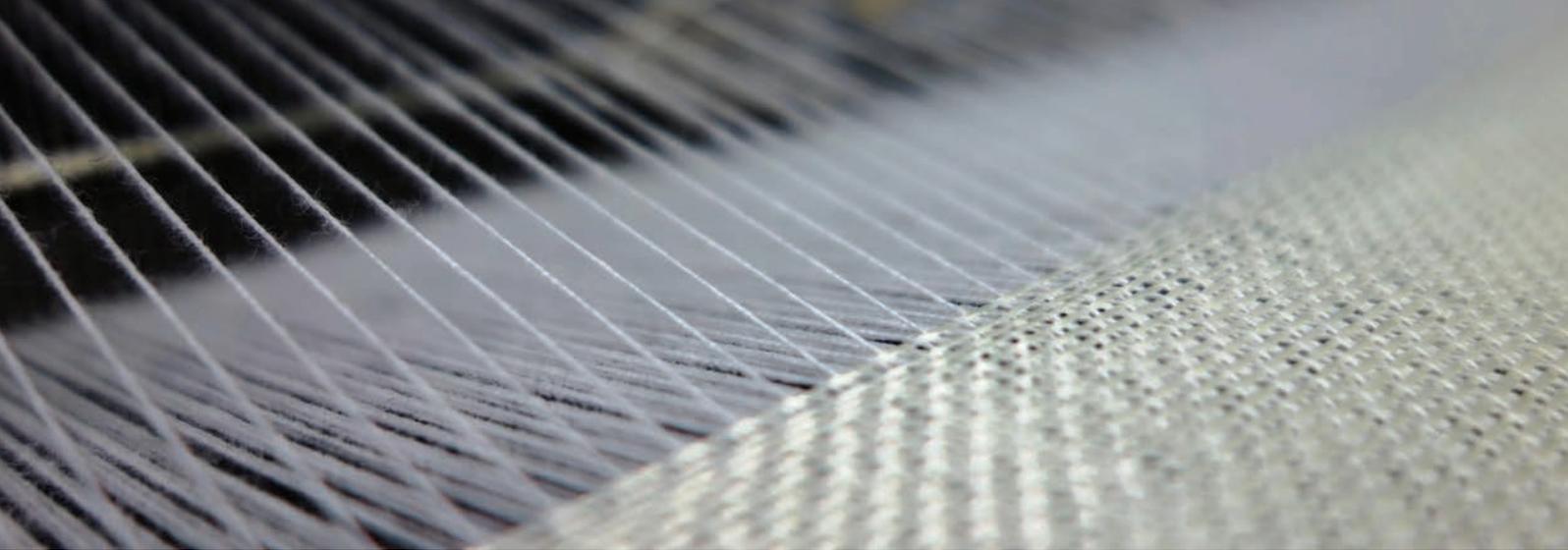
Das Risikomanagement ist auf unabhängige und aktuelle Informationen angewiesen, um einen umfassenden Einblick in die Rohstoffgewinnung zu erhalten und Engpässe und unvorhergesehene Kosten vermeiden zu können. Erklärtes Ziel ist es, rohstoffbezogene Risiken einzuschätzen und zu minimieren.

Mit ATLAS entwickelt die Fraunhofer-Projektgruppe IWKS eine Lösung für genau diese Problemstellung: ein Informationssystem für Unternehmen mit komplexen Wertschöpfungsketten, die auf die gesicherte Verfügbarkeit kritischer Rohstoffe angewiesen sind. Durch aktuelle Informationen über die Versorgungslage für die eingesetzten Rohstoffe hilft ATLAS, die rohstoffbezogenen Risiken für Großunternehmen und KMU gleichermaßen zu reduzieren.

Durch ATLAS bekommt der Kunde direkten Zugriff auf die relevanten Rohstoffinformationen und spart erheblichen Personal- und Kostenaufwand, der sonst für eine eigenständige Recherche notwendig wäre. Die Informationen werden von unseren Experten analysiert und aufbereitet und geben die derzeitige Rohstofflage auf eine neutrale Weise wieder. Zudem unterstützen interaktive Visualisierungen bei der Einschätzung. Um Handlungsalternativen für den Ernstfall aufzuzeigen, umfasst das Produkt auch ein Informationsangebot zum Bezug von Rohstoffen aus dem Recycling und der Substitution durch weniger kritische Rohstoffe.

Das ATLAS-System ist derzeit in aktiver Entwicklung, ein Proof of Concept liegt bereits vor. Im Rahmen der Entwicklung hat die Abteilung »Ressourcenstrategien, Kritikalitätsstudien« erfolgreich am Förderprogramm FDays teilgenommen. Hierdurch besteht der aktive Kontakt zu Industriepartnern, um eine bestmögliche Anpassung an den Informationsbedarf produzierender Unternehmen zu gewährleisten.





TEXTILE VERARBEITUNG ANORGANISCHER FASERN

PROF. DR. FRANK FICKER | ☎ +49 9281 409-4540 | frank.ficker@isc.fraunhofer.de

Die textile Verarbeitung anorganischer bzw. keramischer Fasern erfordert eine Anpassung der klassischen Textilverarbeitungstechnik an die besonderen Eigenschaften des anorganischen Materials. Arbeitsschwerpunkte des Anwendungszentrums Textile Faserkeramiken TFK des Fraunhofer-Zentrums HTL und der Hochschule Hof-Münchberg sind deshalb zunächst die Prüfung der Fasern hinsichtlich ihrer textilen Verarbeitungseigenschaften und im weiteren das Verweben der Fasern. Neben der Vermeidung kleiner Radien bei der Führung der Fasern muss hier beispielsweise auf eine drehungsfreie Verarbeitung geachtet werden, unabhängig davon, ob das Garn im Schuss (quer zur Produktionsrichtung) oder in Kettrichtung eingesetzt wird. Weil der Keramik-Roving flach und bändchenförmig vorliegt, führt eine Drehung um die eigene Achse zur maßgeblichen Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes und der relevanten Eigenschaften.

Betrachtet man die Herausforderungen anhand des Webvorgangs und der Position an der Maschine, so lassen sie sich in vier Bereiche einteilen: die Bereitstellung der Kette, die Litzen, der Schusseintragsmechanismus und die Zuführung des Schussfadens. Schussfaden und Kette formen schlussendlich das textile Flächegebilde.

Kette

An die Kettfäden werden verschiedene Anforderungen gestellt. Beispielsweise müssen sie alle eine gleichmäßige Kettspannung aufweisen und dürfen keinesfalls zu locker sein. Dies wird normalerweise durch eine gewisse Elastizität gewährleistet, allerdings weisen die zu verarbeitenden Keramik-Rovings keinerlei Dehnung auf und können sich dadurch nicht ausgleichen.

Litzen

Nachfolgend laufen die Kettfäden durch die Litzen. Sie heben und senken die Kettfäden muster gemäß und bilden dadurch das sogenannte Fach. Diese Litzen müssen auf das sensible Material abgestimmt werden. Das Litzenauge bezeichnet den Punkt, an dem die zu verwebenden Fäden durch die Litzen geführt werden. In dieser Öse wird der Roving senkrecht zu seiner Längsachse



nach oben oder unten ausgelenkt. Unempfindliche Standardgarne werden durch die schmalen Kanten der Litzenaugen nicht geschädigt. Für Keramik-Rovings werden am TFK aktuell mehrstufige Tests durchgeführt, um die tatsächlichen Vorteile verschiedener Speziallitzen im Vergleich zu normalen Rundstahllitzen empirisch zu ermitteln.

Schusseintrag

Zwischen den angehobenen und abgesenkten Fäden entsteht ein Durchlass, in den der Schussfaden eingebracht wird. Dafür existieren verschiedene Technologien. Als besonders geeignet für Keramik-Rovings erweist sich der Eintrag mittels Greifer. Er zeichnet sich durch ein besonders schonendes Klemmen des Fadens aus, zudem sind die Beschleunigung und das Abbremsen an den beiden Kanten des Gewebes weniger abrupt als beispielsweise beim Eintrag per Projektil.

Zuführung des Schussfadens

Die zweite Herausforderung beim Schusseintrag ist die verdrehungsfreie Bereitstellung des Rovings. Standardmäßig wird ein Vorspulgerät verwendet, um eine bestimmte Garnmenge zwischenzuspeichern. Dazu wird der Schussfaden auf eine Trommel aufgespult und bei Bedarf abgezogen. Durch diese Abzugsmethode entstehen zwangsläufig Drehungen im Roving. Bei Standardanwendungen sind diese kein Problem, bei bändchenförmigen Hochleistungsfasern müssen sie jedoch zwingend vermieden werden. Daher werden verschiedene Alternativen geprüft, die den zwischengespeicherten Garnabschnitt nicht auf eine Trommel wickeln, sondern ihn in Schlaufenform bereitstellen.

Weitere Forschungsaktivitäten werden sich auf Vliesbildung und Flechten der Keramik-Rovings konzentrieren.





THERMOOPTISCHE UNTERSUCHUNG VON FEUERFESTMATERIALIEN

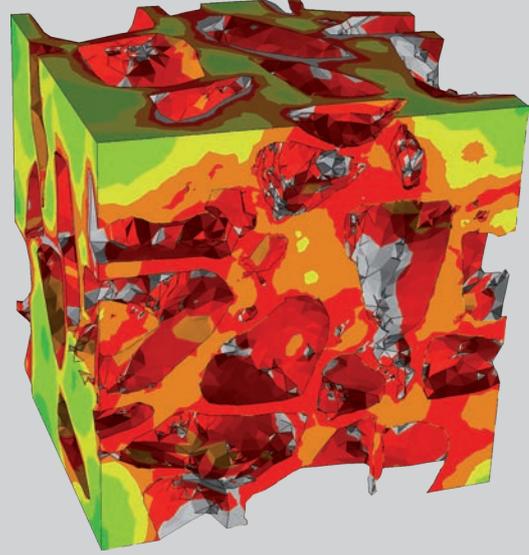
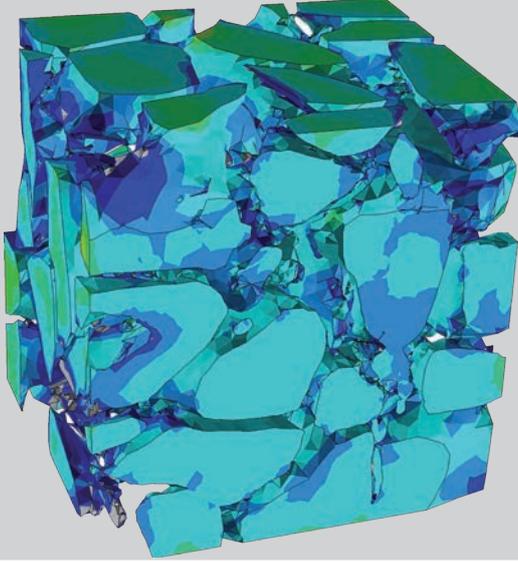
DR. HOLGER FRIEDRICH | ☎ +49 921 78510-300 | holger.friedrich@isc.fraunhofer.de

Werkstoffe, die bei hohen Temperaturen – beispielsweise in der Kraftwerkstechnik oder in der Antriebstechnik, bei der Keramik- oder Glasherstellung – eingesetzt werden sollen, durchlaufen auch bei ihrer Herstellung Hochtemperaturprozesse. Die optimale Steuerung dieser Herstellprozesse ist entscheidend für die Zuverlässigkeit der Werkstoffe und die Energieeffizienz.

Im Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL in Bayreuth werden im Rahmen des vom Freistaat Bayern geförderten Projektclusters EnerTHERM dafür Thermooptische Messverfahren und Simulationsmethoden kontinuierlich weiterentwickelt, um die unterschiedlichen Fragestellungen bei Hochtemperaturprozessen aufzuklären. Mit der neuen Thermooptischen Messanlage TOM_wave wird eine Untersuchungsmethodik zum Einsatzverhalten beispielsweise für Feuerfestmaterialien aufgebaut. Bislang werden Feuerfestmaterialien im Thermoschockverfahren nach DIN EN 993-11 von hohen Temperaturen, z. B. 950 °C schnell auf Raumtemperatur abgekühlt und entstehende Schäden ausgewertet. Nicht berücksichtigt werden hier Schäden durch ein partielles schockartiges Aufheizen, wie es unter realen Bedingungen beispielsweise durch Einbringen von Schmelzen verursacht wird. Mit der neuen Messanlage TOM_wave können erstmals solche heißen Thermoschocks mittels Laser in der Werkstoffprobe ausgelöst und online verschiedene Parameter wie die Ausdehnung, Temperatur, Wärmeleitung sowie akustische Signale (Rissbildung) gemessen werden. Ebenso kann eine thermische Zyklierung nachgestellt werden. Mit den gemessenen Werten gespeiste Computermodelle geben wesentliche Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Materialqualität, der Zuverlässigkeit, der Herstellungsprozesse und ermöglichen Prognosen über die Lebensdauer von Feuerfestmaterialien.

Weitere Fragestellungen für die TOM-Familie sind Korrosionsprozesse unter heißen und besonders aggressiven Bedingungen, wie sie beispielsweise in Gasturbinen auftreten. Speziell für die Untersuchung der Korrosionsbeständigkeit von Werkstoffen in kontrollierten Gasatmosphären bis 1500 °C unter hohen Volumenströmen wird die TOM_chem entwickelt. Einzigartig ist hierbei die Möglichkeit, gezielt Stäube, Partikel und Dämpfe in den Gasstrom einzubringen. Dies ermöglicht die Untersuchung von Korrosionsproblemen unter anwendungsnahen Bedingungen. Die Analyse und Verbesserung von Entbinderungsprozessen wird mit TOM_pyr unterstützt, weitere TOM-Geräte stehen für spezifische Fragestellungen zur Verfügung bzw. werden gemäß den Anforderungen entwickelt und aufgebaut.





MIKROSTRUKTURSIMULATION ZUR OPTIMIERUNG VON WERKSTOFFEN

DR. GERHARD SEIFERT | ☎ +49 921 78510-350 | gerhard.seifert@isc.fraunhofer.de

Um die richtigen Produkteigenschaften sicherzustellen und die Anforderungen der industriellen Produktionsprozesse zu erfüllen, müssen die Materialeigenschaften im Produkt perfekt eingestellt und aufeinander abgestimmt werden. Das Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL hat speziell für Hochtemperaturwerkstoffe empirisch validierte Simulationswerkzeuge für computergestützte Materialauswahl bzw. das Materialdesign entwickelt, die eine zuverlässige Struktureigenschaftskorrelation von Mehrphasensystemen erlauben und so die Anzahl der zeitraubenden und materialintensiven Experimente bei der Entwicklung neuer Hochtemperaturwerkstoffe minimieren können.

Grundlage für die erfolgreiche Vorhersage der Werkstoffeigenschaften eines Komposits sind neben den Materialparametern der Komponenten vor allem die geometrischen Kenndaten des entstehenden Gefüges. Am HTL wurde in den vergangenen Jahren eine hausinterne Software namens GeoVal entwickelt, die es erlaubt, sehr flexibel die unterschiedlichsten Mikrostrukturen keramischer Materialien auf Basis pulverförmiger Ausgangsstoffe zu erzeugen. Durch quantitative Vergleiche z. B. mit elektronenmikroskopischen Analysen wird sichergestellt, dass die mit GeoVal generierten repräsentativen Volumenelemente (RVE) möglichst genau mit dem realen Gefüge übereinstimmen. Mit den RVE als Ausgangsstruktur werden durch Finite-Elemente-Simulationen schließlich die makroskopischen Eigenschaften des Kompositwerkstoffes ermittelt. Nach erfolgreicher experimenteller Validierung können nun in der Simulation die einzelnen Parameter wie Korngrößen und Phasenanteile variiert werden, um die für die jeweils gewünschte Anwendung optimale Zusammensetzung zu finden. Ein spezieller Aspekt ist die Auswertung innerer Spannungen im Gefüge, die sich durch die unterschiedliche thermische Ausdehnung der Komponenten ergibt; die Simulation liefert hier wertvolle Hinweise, welche Gefüge-Arten die größte intrinsische Festigkeit erwarten lassen. Auch der Einsatz von Additiven – beispielsweise leitfähige Komponenten, um eine Nachbearbeitung von Keramiken mit dem Verfahren der Elektroerosion zu ermöglichen – lässt sich über die Mikrostruktursimulation optimieren.

Das Gesamtkonzept der Mikrostruktur-Eigenschafts-Simulation wurde im Rahmen mehrerer Doktorarbeiten entwickelt und in verschiedenen Projekten erfolgreich auf Komposite auf Basis von u. a. Siliciumnitrid, Aluminiumnitrid oder Siliciumcarbid angewendet (siehe auch unsere Publikationen hierzu unter nebenstehendem QR-Code). Aktuell wird daran gearbeitet, die Methode für Faserverbundwerkstoffe einzusetzen, unter anderem durch eine direkte Übernahme von Strukturdaten aus der Computertomographie.



CO-PILOT

FUNKTIONELLE NANOKOMPOSITE À LA CARTE

DR. KARL MANDEL | ☎ +49 931 4100-402 | karl.mandel@isc.fraunhofer.de

Nanopartikel bieten mit ihren adaptierbaren Eigenschaften eine hervorragende Möglichkeit, um eine Vielzahl an Materialien für den technischen Einsatz zu veredeln. Eine zentrale Herausforderung bleibt jedoch, eine große Menge an Nanoteilchen bottom-up nasschemisch so herzustellen, dass sie nach der Synthese vereinzelt vorliegen und individuell verarbeitet werden können. Nur so lassen sich ihre Nanoeigenschaften auch wirklich vorteilhaft nutzen.

Im laufenden EU-Projekt CO-Pilot (»Flexible Pilot Scale Manufacturing of Cost-Effective Nanocomposites through Tailored Precision Nanoparticles in Dispersion«) beschäftigen sich Industrieunternehmen und Forschungsinstitute – darunter das Fraunhofer ISC – mit der Herausforderung des Upscalings von Nanopartikeln in Dispersion und der Herstellung von Kompositen daraus. Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer frei zugänglichen Infrastruktur für kleine und mittelständische Unternehmen, die an der Herstellung von qualitativ hochwertigen Nanopartikeln und deren Weiterverarbeitung zu multifunktionalen Nanokompositen interessiert sind.

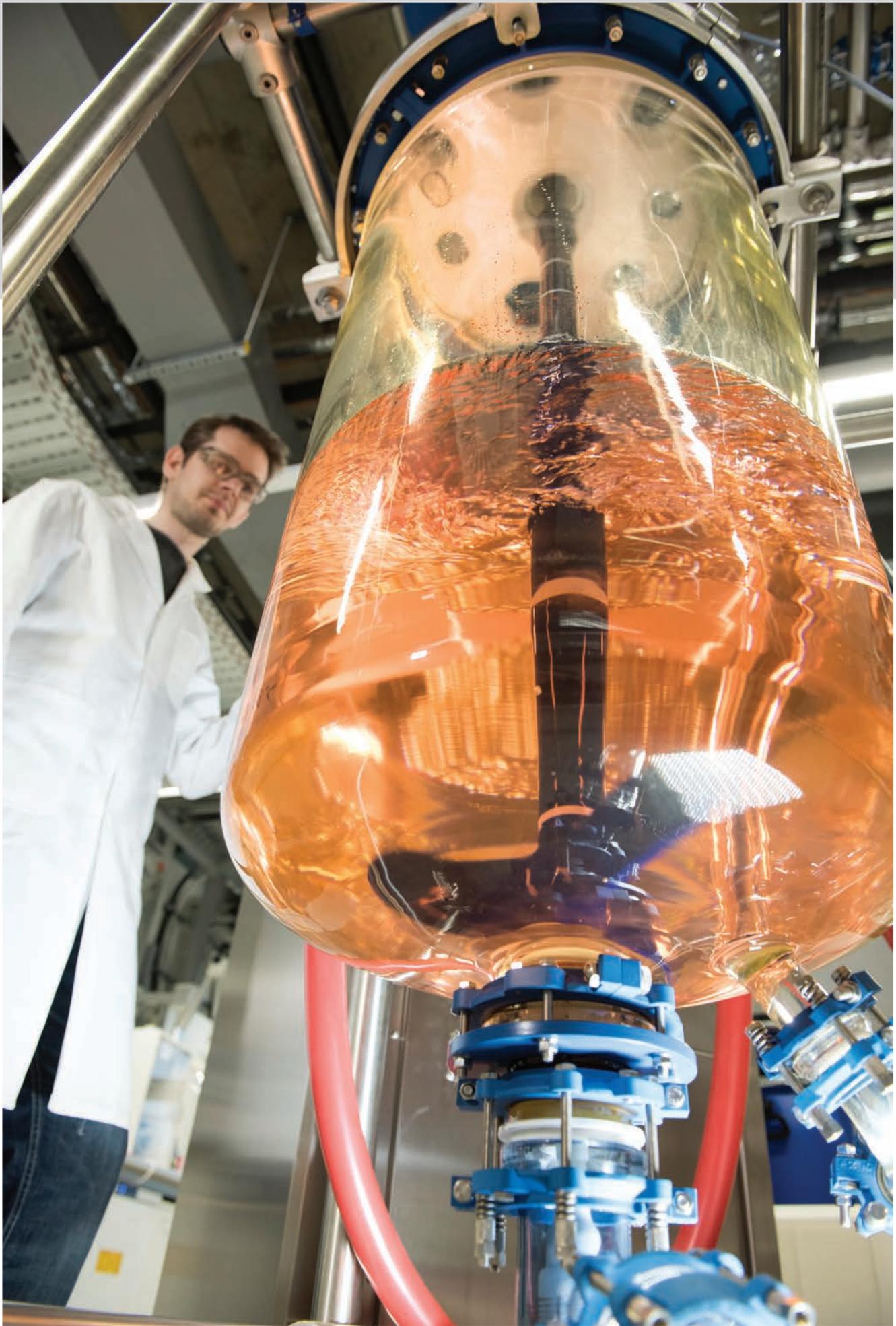
Zentrale Aufgabe des Teams von Karl Mandel, Leiter der Partikeltechnologie im Fraunhofer ISC, ist im Rahmen des Projekts der Aufbau von Syntheseanlagen und das Upscaling der Partikelsynthesen auf 100-Liter- bzw. Kilogramm-Maßstab. Dabei kommen verschiedene Reaktorkonzepte zum Einsatz, welche mit In-situ-Analytik ausgestattet werden. Dies erlaubt eine genaue Kontrolle und Beeinflussung des Syntheseprozesses. Eine innovative halbkontinuierliche Zentrifuge, die von der Firma CEPA im Rahmen des Projekts zu einem weltweit in seiner Leistungsfähigkeit einzigartigen Prototypen weiterentwickelt wird, ermöglicht die effiziente Aufreinigung der Partikel, um sie anschließend weiter zu modifizieren und letztendlich zu Kompositen zu verarbeiten.

Um die Vielfaltigkeit und Flexibilität der neuen Pilotanlage zu demonstrieren, wurden vier Partikeltypen zur Synthese und Aufskalierung ausgewählt. Dazu gehören sogenannte Layered Double Hydroxides, die sich als flammhemmende Füllstoffe eignen, Siliciumdioxid-Hohlpartikel, die zu Coating-Formulierungen für Antireflexbeschichtungen verarbeitet werden, Halbleiter-Nanopartikel aus Zinkoxid- und Titandioxid sollen als optisch hochbrechende Komponenten bzw. als Zusatzstoffe in Hochspannungsisolatoranwendungen eingesetzt werden. Magnetpartikel lassen sich für Separationsanwendungen im Bereich der Katalyse oder zur Wasserreinigung einsetzen.



Das Projekt wird finanziert durch das EU-Programm »Horizon 2020« unter der Vertragsnummer Nr. 645993.





PHOTOKATALYTISCHE NANOPARTIKEL GEGEN KREBS

DR. SOFIA DEMBSKI | ☎ +49 931 4100-516 | sofia.dembski@isc.fraunhofer.de

Bösartige Tumore der Kopf-Hals-Region werden in der Regel durch eine Operation, eine Strahlen- und/oder Chemotherapie sowie über kombinierte Verfahren behandelt. Auch findet sich nicht selten ein ausgedehnter Befall größerer Schleimhautareale. Die etablierten Therapieverfahren zeigen jedoch hohe Nebenwirkungen. Trotz der enormen Fortschritte in der modernen Krebsforschung konnten bisher keine sinnvollen Alternativen für dieses Problem gefunden werden. In einem gemeinsamen Projekt des Fraunhofer ISC, des Translationszentrums Würzburg »Regenerative Therapien für Krebs- und Muskuloskeletale Erkrankungen« TZKME, der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten, plastische und ästhetische Operationen des Universitätsklinikums Würzburg und der Universität Bordeaux wurden Nanopartikel für einen neuartigen Therapieansatz konzipiert.

Das Konzept basiert auf der Anwendung von photokatalytisch aktiven Titandioxid-Nanopartikeln (ORMOBEAD®p-cat). Die vom Fraunhofer ISC entwickelten Nanopartikel mit einer Größe von 5 bis 25 nm und einer speziell gestalteten Oberfläche sollen insbesondere für die Behandlung des zweithäufigsten bösartigen Hauttumors – des Plattenepithelkarzinoms, das die Schleimhaut im Mund-, Nasen- und Halsbereich befällt – eingesetzt werden. Eine Besonderheit dieser Tumorart ist die sogenannte Feldkanzerisierung: Hierbei reicht der Krebs nicht tief, meist ist jedoch eine große Fläche der Schleimhaut betroffen, sodass ein chirurgischer Eingriff nicht erfolgversprechend erscheint.

ORMOBEAD®p-cat Nanopartikel werden im Vorfeld mit UV-Strahlung aktiviert und zeigen eine zytotoxische Wirkung auf Tumorzellen. Gesunde Zellen hingegen werden nicht zerstört. Ein Vorteil dieses Therapieansatzes besteht darin, dass die Aktivierung der Nanopartikel mit dem für Patienten schädlichen UV-Licht in-vitro d. h. außerhalb des Körpers stattfinden kann.

Zentrale Fragestellungen der aktuell laufenden gemeinsamen Projektarbeiten an der HNO-Klinik in Würzburg, der Universität Bordeaux und am Fraunhofer ISC sind die Oberflächenfunktionalisierung der Nanopartikel zur besseren Aufnahme in die Zelle und die Untersuchung der biologischen Wirkungen wie Zellaufnahmemechanismen, wachstumshemmende und zytotoxische Wirkung auf Tumorzellen.

ORMOBEAD®p-cat ist eine eingetragene Marke der Fraunhofer-Gesellschaft für angewandte Forschung e. V.

Das Projekt wird finanziert durch das EU-Programm »COST ACTION«, das Programm »Fraunhofer TALENTA« und die Universität Bordeaux.





WEARABLE TECHNOLOGY – SMARTE, GEDRUCKTE SENSOREN ZUM BEWEGUNGSMONITORING

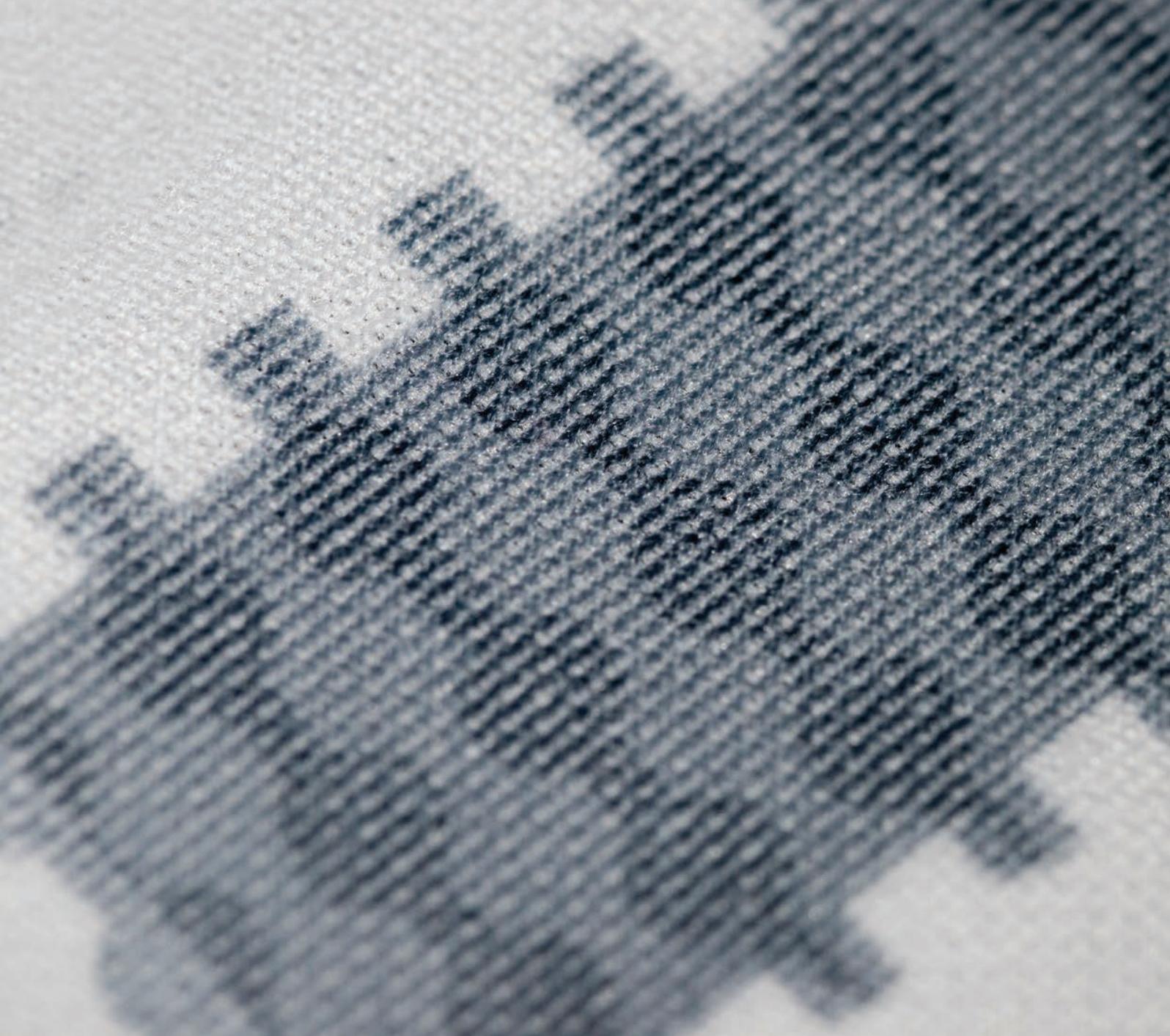
GERHARD DOMANN | ☎ +49 931 4100-551 | gerhard.domann@isc.fraunhofer.de

Armbänder können inzwischen als intelligente »Gesundheitscoaches« agieren, die ihre Träger dabei unterstützen, für genügend Schlaf und Sport sowie für die richtige Ernährung zu sorgen. Entsprechende Sensorik in Textilien zu integrieren, ist sehr viel aufwendiger und teurer. Das Team von Gerhard Domann, Leiter Optik und Elektronik des Fraunhofer ISC, hat ein neues, transparentes Material für Sensoren entwickelt, das sich einfach auf Textilien drucken lässt und für die Überwachung von Bewegungsabläufen gedacht ist.

Als Proof-of-concept soll zusammen mit dem Fraunhofer ISIT ein Shirt – das sogenannte MONI-Shirt – mit der entsprechenden Sensor-Technologie versehen werden. Im ersten Schritt hat das Fraunhofer ISC piezoelektrische Polymerpasten ohne toxische Lösungsmittel für die Sensorik entwickelt, das Fraunhofer ISIT erarbeitete die dazugehörige Auswertungs elektronik. Die aufgedruckten und mit der Auswerteelektronik versehenen Sensormaterialien registrieren Druck und Verformung und können so als Bewegungssensoren eingesetzt werden. Die zusätzliche Temperatursensitivität ermöglicht darüber hinaus auch die Anwendung als Näherungssensor oder die berührungslose Interaktion. Mit einem einfachen, kostengünstigen Siebdruckverfahren – geeignet für die Massenproduktion in der industriellen Anwendung – können die Sensorpasten auf Textilien aufgetragen werden. Die gedruckten Sensoren sind transparent und flexibel, somit wird das Design von Textilien nicht gestört. Da die Sensoren um ein Vielfaches dünner als ein Haar sind, werden sie für den Träger des Kleidungsstücks kaum spürbar sein. Außerdem benötigen die Sensoren keine Stromquelle in Form einer Batterie, sondern erzeugen selbst den Strom, den sie brauchen. Indem funktionelle, sensorische Kleidung die Gesundheitsvorsorge und die Betreuung von Patienten unterstützt, könnte sie einen wesentlichen Beitrag zur Kostenentlastung des Gesundheitswesens leisten. Textilien mit entsprechender Sensorik können die Mobilität älterer Menschen im Alltag durch Monitoring von Bewegungsabläufen unterstützen. In Krankenhäusern könnten solche Textilien auch die Kontrolle der Körpertemperatur und der Atmung beispielsweise für bettlägerige Patienten oder Babys übernehmen.

In der weiteren Entwicklung sollen Feldtests für verschiedene Anwendungen und Textilien durchgeführt und die Sensormaterialien auf Abriebfestigkeit und Waschbarkeit getestet werden.





TRANSPARENTE
GEDRUCKTE SENSOREN



MENSCH-MASCHINE-SCHNITTSTELLE: SCHALTERLOSE BEDIENELEMENTE

DR. HOLGER BÖSE | ☎ +49 931 4100-203 | holger.boese@isc.fraunhofer.de

Innovative, smarte Materialien ermöglichen neuartige Anwendungen und Designs im Automobilbereich. Innerhalb einer Fördermaßnahme des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie entwickeln Holger Böse, wissenschaftlich-technischer Leiter des Center Smart Materials CeSMA, und sein Team Sensoren und Aktoren aus Silikonen, deren mechanische Eigenschaften sich elektrisch oder magnetisch steuern lassen.

Eine Anwendung, die stark an Bedeutung gewonnen hat, sind weiche Drucksensoren aus leitfähigen und nichtleitfähigen Silikonen. In Handschuhen verarbeitet, messen sie Greifkräfte, um beispielsweise die Belastung für Arbeiter beim Heben von schweren Gegenständen zu überwachen. In Greifwerkzeugen von Robotern lässt sich mit ihnen feststellen, mit welchem Druck sie zupacken. Auch für den Automotivebereich sind die Sensoren interessant. Integriert in das Lenkrad erlauben sie unter anderem eine flexible Einstellung von Steuerelementen. Wenn man auf die Sensoren drückt, kann man mit der Kraft des Fingerdrucks zum Beispiel Radiolautstärke oder Lüftung stufenlos steuern. Bisher gibt es nur Schalter, die durch starres Material aus Kunststoff, Metall oder Keramik sehr unflexibel und sich nicht an beliebige Positionen anpassen. Darüber hinaus können sie oft nur zwischen »Ein« oder »Aus« beziehungsweise »Weiter« oder »Zurück« unterscheiden.

Die CeSMA-Sensoren bestehen aus mehreren Silikonkomponenten mit Elektroden, zwischen denen die Kapazität gemessen wird. Die Form und die Lage der Elektroden sind dabei entscheidend für die Empfindlichkeit des Sensors, da die elektrische Kapazität als Maß für den Druck je nach Sensoraufbau unterschiedlich ausfällt. Die ISC-Forscher können diese Unterschiede nutzen und so das Design der Sensoren individuell an verschiedene Anforderungen anpassen. Das verwendete Silikon stellen die Wissenschaftler selbst nach eigener Rezeptur bzw. aus industriellen Vorprodukten her. Dies ermöglicht eine maßgeschneiderte Empfindlichkeit und Kennlinie der Sensoren je nach erforderlichen Eigenschaften und Kundenanforderungen.

Nach dem Proof of Concept soll im nächsten Schritt die Technologie aus dem Labor in konkrete Produkte gebracht werden. Neben dem Lenkrad lassen sich die flexiblen Sensoren auch in weiteren automobilen Anwendungen einsetzen, zum Beispiel in der Mittelkonsole, als Fensterheber in der Tür, im Sitz, oder an ganz neuen Stellen wie in der Fahrzeugdecke oder in der Türverkleidung.





ENORME CO₂-EINSPARUNG IN KOHLEKRAFTWERKEN

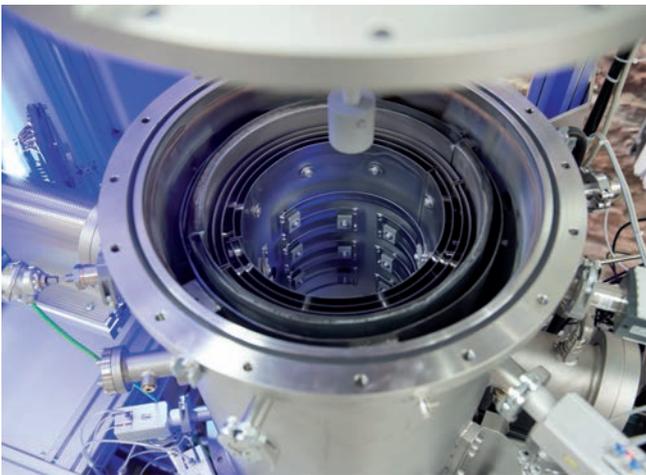
DR. ANDREAS DIEGELER | ☎ +49 9342 9221-701 | andreas.diegeler@isc.fraunhofer.de

Kohlekraftwerke als alternative Energiequellen zur Atomkraft sind essenziell zur Sicherstellung der Grundlast, solange die Energieversorgung nicht allein über Sonnen-, Wind- oder Wasserkraft sichergestellt werden kann. Doch aufgrund ihres hohen CO₂-Austoßes gibt es großen Handlungsbedarf, um die Energiegewinnung von Kohlekraftwerken effizienter und umweltverträglicher zu gestalten.

Das Center of Device Development CeDeD konnte durch den Einsatz von Thermooptischen Messanlagen (TOM) die Verbrennungsprozesse so verbessern, dass große Mengen an Energie und somit CO₂ eingespart werden können. Dafür haben die Wissenschaftler die Prozesse bei der Verbrennung von Kohle und die Entstehung von Abfallschlacke oder Gasen mithilfe von TOM-Anlagen genau analysiert. Die Anlagen bestehen aus einem zentral gelegenen Hochtemperatur-ofen mit Fenstern auf beiden Seiten. Mit einer starken Lichtquelle auf der linken Seite des Ofens, die das Innere erleuchtet, und einer CMOS-Kamera mit speziellen Linsen und Filtern auf der rechten Seite ist eine exakte Beobachtung der verbrennenden Kohle möglich. Die Kamera nimmt die Veränderungen der Materialien unter kontrollierter Atmosphäre bei unterschiedlichen Bedingungen auf – angefangen bei Raumtemperatur bis hin zu extremen Temperaturen von bis zu 2400 °C. Eine Analyse der Kamerabilder mit einer Genauigkeit von bis zu 0,3 µm erlaubt es, die Änderung der Konturen des Kohlestücks während der Verbrennung im Ofen zu messen. Zusätzlich werden mit IR-Spektroskopie und Gaschromatographie die Verbrennungsgase bestimmt und wenn erforderlich, kontrolliert Gase zugeführt.

Mit diesen Daten gelang es dem Team von CeDeD die Verbrennungsprozesse zu optimieren und unerwünschte Abfallprodukte zu reduzieren. Bei der Verbrennung von Braunkohle konnte durch eine Absenkung der Temperatur um 50 °C im Brennraum und durch die Zuführung von Gasen eine enorme Verbesserung des Reinigungsprozesses erreicht werden und die CO₂-Emission um rund 10 Prozent reduziert werden. In einem modernen Braunkohlekraftwerk, das jährlich mehr als 30 Millionen Tonnen Kohle für rund 30 Terawattstunden (30 Milliarden kWh) Energie benötigt, können so rund 3 Millionen Tonnen CO₂ im Jahr eingespart werden.







EELICON – SMART SHADING SYSTEM

DR. UWE POSSET | ☎ +49 931 4100-638 | uwe.posset@isc.fraunhofer.de

Koordiniert vom Fraunhofer ISC arbeiten 13 internationale Partner im EU-Projekt EELICON an der Entwicklung einer innovativen, schaltbaren Beschattungstechnologie. Zentraler Bestandteil sind mechanisch flexible, leichte elektrochrome (EC) Elemente, basierend auf leitfähigen Polymerkompositen. Sie überzeugen mit einem einzigartigen Eigenschaftsprofil aus großer Flexibilität, hoher Sicherheit, geringem Gewicht, kleiner Betriebsspannung und hohem Farbkontrast.

Die zugrundeliegende Beschichtungstechnologie ist unter dem Namen ISCoating® bereits registriert. Die wichtigsten Vorteile der EELICON-EC-Technologie liegen in der großen Spanne zwischen der hellsten und dunkelsten Beschattungsstufe (5 - 10 % und 60 - 65 %), ihrer schnellen Reaktionszeit (15-30 Sekunden für eine Größe von DIN A3), ihrer hohen Langlebigkeit von 100.000 Zyklen unter Laborbedingungen und ihrer guten Temperaturbeständigkeit von -25 °C bis über +60 °C. Nächster Schritt im Projekt ist die Hochskalierung vom Labor- in den Pilotmaßstab.

Die EELICON-EC-Komponenten können im kostengünstigen Rolle-zu-Rolle-Verfahren aufgebracht werden. Mit dem EELICON-EC-System lassen sich beispielsweise Autofenster nachrüsten, um Sicherheit und Komfort zu steigern sowie den Klimatisierungsbedarf zu mindern. Die EELICON-Projektpartner TEKS, Hersteller für Flugzeug- und Motorsportbauteile, und Masermic, Automobilzulieferer für elektronische Komponenten, testen nun die Entwicklung für die automobilen Anwendung zunächst in Rennwagen und Elektrofahrzeugen. Verlaufen die ersten Tests der Technologie erfolgreich, könnten in der Automobilbranche nach und nach verschiedene Segmente nachziehen, angefangen bei den technologiegetriebenen Nischensektoren Tuning und Motorsport, über die Anpassung für Luxusautos und mittel- und langfristig schließlich der Einsatz als bewährtes Produkt für die Massenproduktion.



Das Projekt wird finanziert durch das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm unter der Vertragsnummer 604204.



Jesus-Maria Iriondo, Sandra Lopez
Masermic, Kurutz-Gain Polígono Industrial Pol., 6, 20850 Mendara (Gipuzkoa), Spanien

Nicola Ridgway, Mauro Comoglio
TEKS, Les Toits Blancs, 23 Rue du Praya, 05100 Montgenevre, Frankreich

Uwe Posset, Marco Schott
Fraunhofer ISC, Neunerplatz 2, 97082 Würzburg, Deutschland



WIESO ALTERN BATTERIEN?

JANA MÜLLER | ☎ +49 931 4100-244 | jana.mueller@isc.fraunhofer.de

Mit dem Boom für Elektrofahrräder und der steigenden Nachfrage nach Elektroautos in den letzten Jahren stieg auch der Bedarf nach sicheren und zuverlässigen Batterien für E-Bikes und Elektroautos. Hersteller fokussieren sich dabei auf die Entwicklung von langlebigen Batterien mit größeren Reichweiten. Entscheidend für die Lebensdauer von Batterien ist insbesondere, wann sie eine Restkapazität von 80 Prozent erreichen. Danach erfährt ihre Leistungskurve einen deutlichen Knick und die nichtlineare, rapide Alterung beginnt.

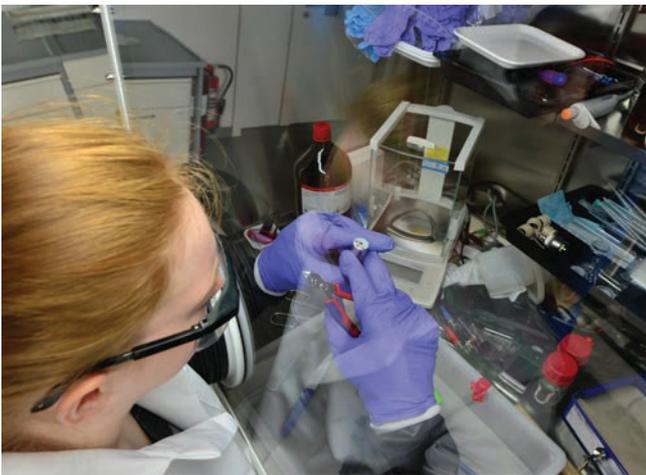
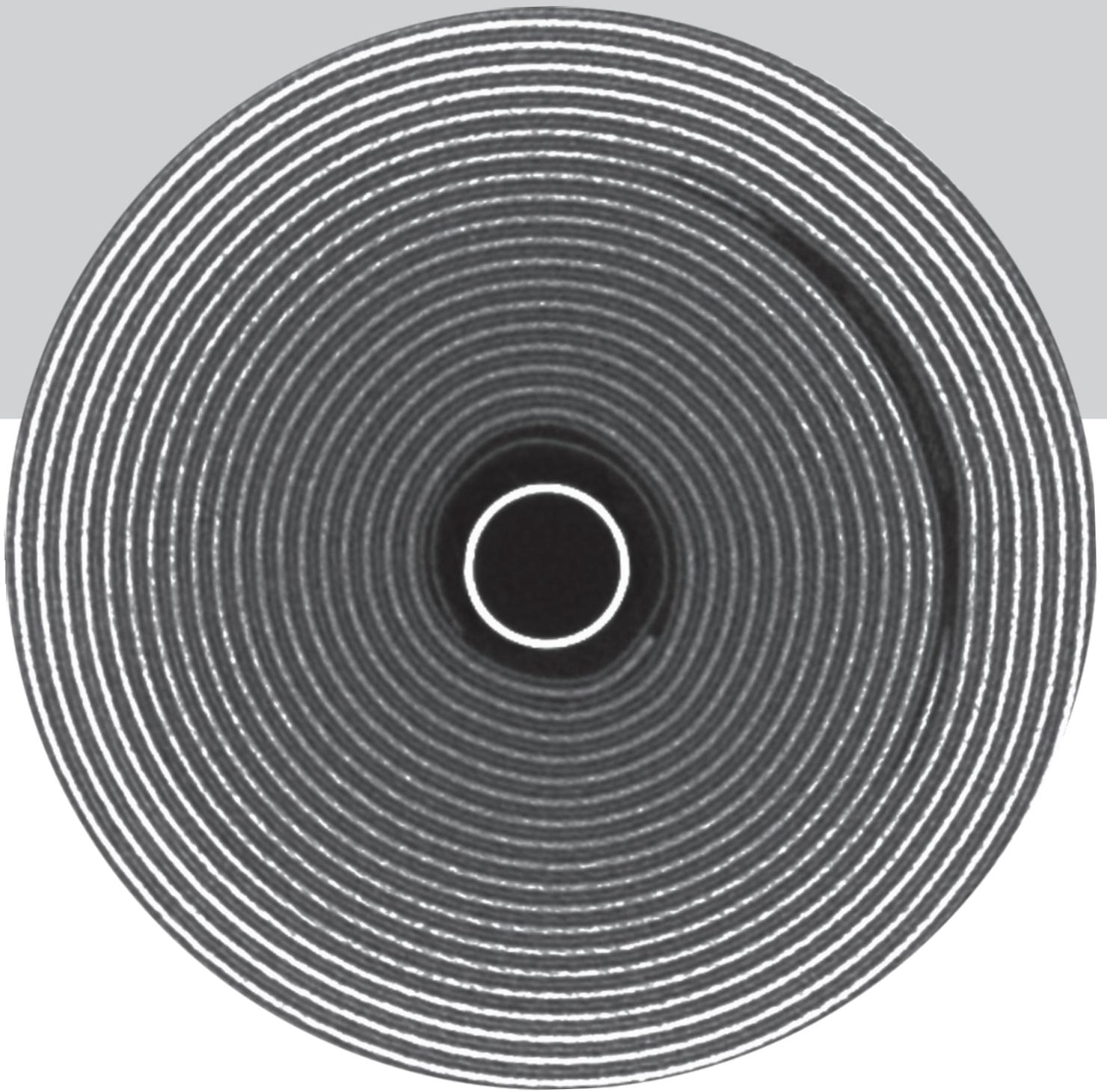
Um die Ursachen für diese Alterung und die damit verbundene nachlassende Leistung zu klären, untersuchte das Zentrum für Angewandte Elektrochemie ZfAE, Teil des Fraunhofer ISC, im EU-Projekt ABattReLife Altbatterien aus Elektroautos der ersten Generation und verglich sie mit eigens gefertigten Laborzellen gleicher Bauweise. Sowohl die gebrauchten Batterien als auch die laborgefertigten Zellen – die einer kontrollierten, schnellen Alterung unterzogen wurden – durchliefen verschiedene mechanische, thermische und chemische Tests, deren Ergebnisse das ZfAE anschließend für die Analysen der Zellveränderungen nutzte.

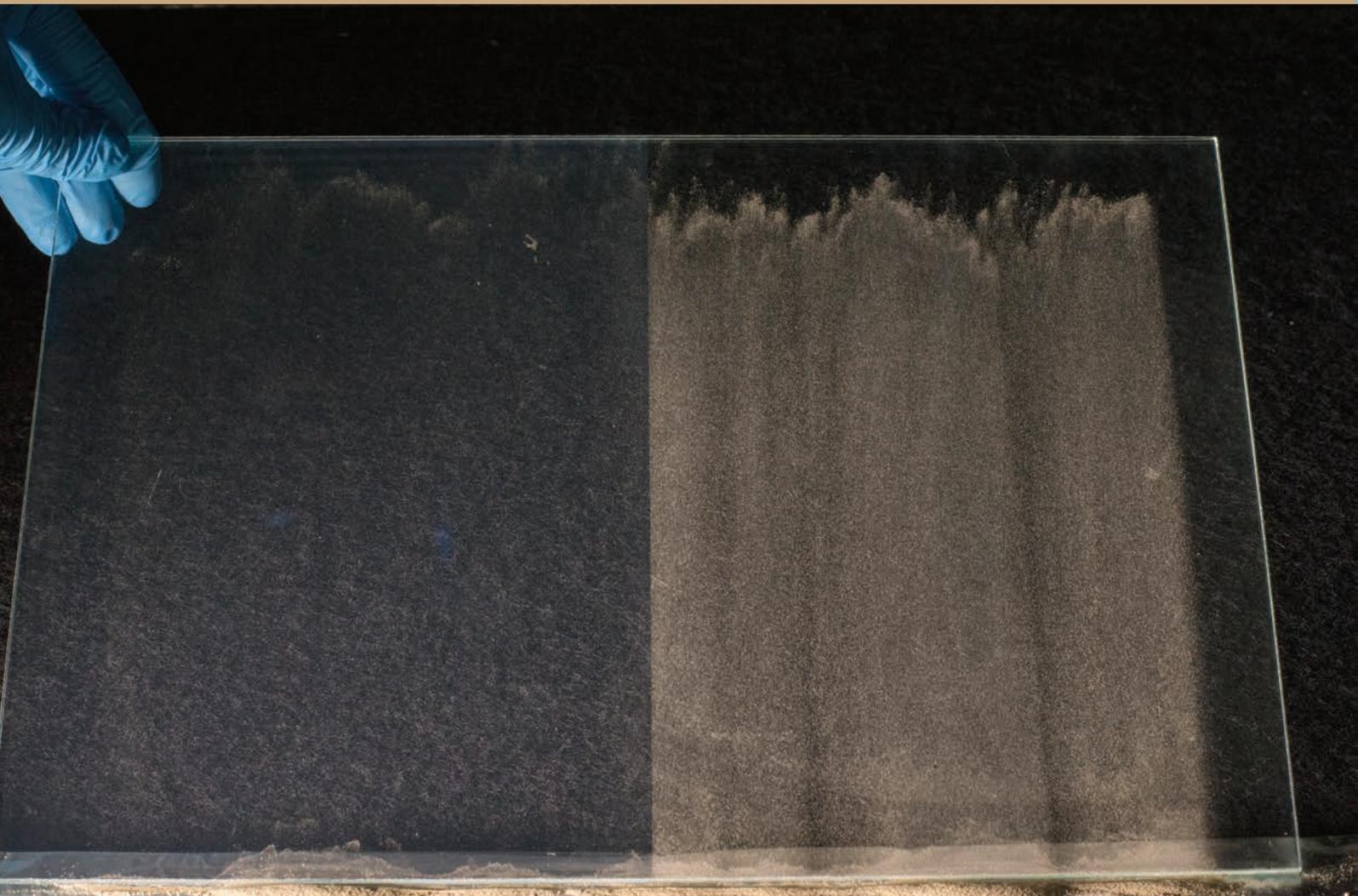
Die Wissenschaftler stellten fest, dass kurz vor dem Leistungsknick kleine Bereiche der Anode starke Beeinträchtigungen in Form von Mikrorissen und einem metallischen Lithiumschleier – das sogenannte Lithium-Plating – aufwiesen. Dafür waren insbesondere zwei Faktoren entscheidend: Zu schnelles Laden und – konstruktionsbedingt – ein Ableiter, der bestimmte Bereiche stärker komprimierte und eine lokale Überladung erzeugte. Um das Lithium-Plating zu verhindern, könnten also beispielsweise Batteriezellen gebaut werden, deren Ableiter so angebracht wird, dass lokale mechanische Verspannungen bzw. Druckspitzen vermieden werden. Darüber hinaus sollte der Ladevorgang genau gesteuert werden, sodass Ladetemperatur, -geschwindigkeit und -spannung kontrolliert ablaufen. Solche konstruktiv ausgereiften Batterien kämen dann wieder für eine mögliche Zweitverwendung – beispielsweise als stationäre Energiespeicher – in Frage.



Das Projekt wird finanziert durch das EU-Programm »Electromobility+«







ANTIHAFTSCHICHTEN – WENIGER RÜCKSTÄNDE IN PRODUKTIONSANLAGEN

WALTHER GLAUBITT | ☎ +49 931 4100-406 | walther.glaubitt@isc.fraunhofer.de

Selbst unter saubersten Bedingungen setzen sich Produktionsrückstände bzw. Partikel und Stäube in Produktionsanlagen fest. Dies bedeutet für Hersteller teilweise hohe Kosten für Ausfallzeiten oder eine teure Reinigung von Maschinen, damit beim Wechsel von Produktchargen trotzdem alle Qualitätsstandards eingehalten werden können. Darüber hinaus geht wertvolles Material nutzlos in den Anlagen verloren.

Um dieses Problem zu lösen, bietet das Fraunhofer ISC spezielle Antihafbeschichtungen, die mit dem Baukastenprinzip an kundenspezifische Bedürfnisse angepasst werden können. Die Beschichtungen zeigen hervorragende Antihafteigenschaften und können problemlos in Produktionsanlagen eingesetzt werden. Das Team von Walther Glaubitt, Leiter Sol-Gel-Werkstoffe und -Produkte des ISC, testet die Antihafteigenschaften bereits erfolgreich mit Materialien von Druckfarbenherstellern.

Der nasschemische Lack besteht aus nichtmetallischen, anorganischen Materialien, die durch ihre besondere Strukturierung die Anhaftung von Partikeln bzw. Prozessstäuben an Oberflächen reduzieren – ähnlich dem bekannten Lotuseffekt. Der Lack ist temperaturbeständig, lebensmittelecht, frei von fluorhaltigem Kohlenwasserstoff und zeigt eine dauerhafte Haltbarkeit und Funktionalität. Durch Tauchen oder Sprühen kann die Schicht auf einzelne Anlagenteile aus Glas, Keramik oder Metall aufgetragen und anschließend thermisch ausgehärtet werden. Auch bestimmte Kunststoffe lassen sich mit speziellen Lackzusammensetzungen beschichten. Da die Beschichtung deutlich weniger als 1 µm dünn ist, bleiben Oberflächen – beispielsweise von Rohren oder Ventilen – nahezu unverändert.

Mit den Antihafschichten könnten Oberflächen von besonders betroffenen Bauteilen ausgerüstet werden, um zu verhindern, dass sich Partikel festsetzen. Für die Lebensmittelindustrie heißt das, dass Spuren von Allergenen in Nahrungsmitteln deutlich reduziert oder sogar ganz vermieden werden könnten. In der Pharmazie könnte eine Schutzschicht in Industrieanlagen teure Wirkstoffe einsparen, die dann nicht mehr in der Anlage, sondern genau dort landen, wo sie gebraucht werden – im Medikament bzw. der Verpackung. Ähnliche Vorteile hätten Hersteller von Farbpulvern und Tonern, die auch beim Wechsel von Produktchargen die Farbechtheit garantieren müssen. Auch eine Anwendung in Abfüllanlagen und Lagercontainern ist denkbar.



UMWELTFREUNDLICHES GALVANISIEREN MIT NEUER OBERFLÄCHENVEREDELUNG

DR. JÜRGEN MEINHARDT | ☎ +49 931 4100-202 | juergen.meinhardt@isc.fraunhofer.de

Das Galvanisieren ist eine häufig eingesetzte Art der Oberflächenveredelung von Kunststoffteilen, insbesondere im Automobilbereich. Für eine hochwertige Optik und Haptik sowie die Haltbarkeit der Metallschichten auf den Kunststoffen ist nach dem Stand der Technik ein aufwändiges Verfahren über mehrere Beschichtungs- und Abscheidungsschritte notwendig.

Um Polymere, aber auch andere elektrisch nicht-leitende Materialien in einem Galvanikprozess mit einer Metallschicht zu veredeln, muss über eine »chemische Metallisierung« zunächst eine dünne, elektrisch leitfähige Beschichtung aufgebracht werden. Meistens werden Kupfer- oder Nickelschichten eingesetzt. Für den Prozess der chemischen Metallisierung ist ein Katalysator notwendig, an dem sich Kupfer oder Nickel abscheiden. In den heute üblichen Verfahren erhalten alle chemisch zu metallisierenden Materialien durch eine Tauchbeschichtung zunächst eine Palladiumschicht, die wiederum erst nach verschiedenen Säurebädern aufgebracht werden kann.

Zur Prozessvereinfachung und Vermeidung umweltgefährdender Behandlungsmethoden wurden vielfach alternative leitfähige Schichten gesucht. Keines dieser Alternativverfahren konnte sich bisher in der Praxis durchsetzen, u. a. auch deshalb, weil die hohen mechanischen Anforderungen im Automobilbereich von rein organischen Zwischenschichten nicht erfüllt werden können.

Das Fraunhofer ISC konnte nun in einem Forschungsprojekt gemeinsam mit der ITW Automotive Products GmbH einen grundlegenden Durchbruch hin zur Vereinfachung des Galvanisierungsverfahrens für Polyamid erzielen. Ziel des Projektes ist die vollständige Substitution der chemischen Metallisierung von Polyamid und Verzicht des Palladiums. Auf Basis von ORMOCER®-Beschichtungsmaterialien, die erwiesenermaßen hervorragend auf Metallen und verschiedenen Kunststoffen haften, wurde ein leitfähiges Beschichtungsmaterial entwickelt, das nasschemisch aufgebracht werden kann und eine direkt galvanisierbare Oberfläche auf dem Polyamid erzeugt.

Besondere Herausforderungen waren dabei einerseits die gute Haftung der Beschichtung auf Polyamid und das Erzielen einer ausreichenden Leitfähigkeit für eine hohe Abscheidungsgeschwindigkeit bei der Galvanisierung. Dies konnte dank der hohen Variabilität der ORMOCER®-Chemie nun erstmals erreicht werden. Damit ist eine der größten Hürde auf dem Weg zu umweltfreundlichen und ressourcenschonenden Galvanisierungsverfahren überwunden worden. Weitere Optimierungsschritte, beispielsweise hinsichtlich der Oberflächengüte der Zwischenschicht, um später eine glatte Metalloberfläche zu erzielen, schließen sich an.



ITW Automotive OEM
Fuel, Release & Trim

ITW Automotive OEM
Release & Trim

ITW Automotive Products GmbH
Im Wasen 1
D-97285 Röttingen



WIE PLANETEN ENTSTEHEN

DR. MARTIN KILO | ☎ +49 931 4100-234 | martin.kilo@isc.fraunhofer.de

Bis heute gibt es viele ungelöste Fragen zur Entstehung von Planeten. Bisherige Erkenntnisse legen nahe, dass sich aus Glastropfen – sogenannte Chondren mit einer Größe von etwa 0,1 bis 3 mm – planetare Körper bildeten. Diese Chondren hatten ursprünglich die Konsistenz von heißem, flüssigem Glas, aus dem größere Gesteinskonglomerate aggregierten, abkühlten und auskristallisierten. Wie sich daraus schließlich Asteroiden und Planeten bildeten, untersuchten die Universitäten Münster und Braunschweig in einem Experiment. Da sich das Glas in seiner Materialzusammensetzung stark von technischen Gläsern unterscheidet, ließen sich die beiden Partner vom Fraunhofer ISC ein spezielles Glas entwickeln, das sich entsprechend dem theoretisch angenommenen Entstehungsprozess verhielt.

Um den Schmelzvorgang möglichst naturgetreu nachbilden zu können, entwickelte das Team von Dr. Martin Kilo ein Spezialglas, das sie zu winzigen Kügelchen formten. Dazu nutzten die Glas-Experten zwei unterschiedliche Verfahren: Im ersten Ansatz wurden grobe Glasfritts hergestellt, auf die passende Größe gesiebt und anschließend durch thermische Behandlung verrundet. Für die zweite Lösung wurden Glasplatten in kleine Quader gesägt und mechanisch zu Kugeln geschliffen. Damit das Glas die entsprechenden physikalischen Eigenschaften aufwies, arbeiteten die Wissenschaftler vorab mit Modellierungsprogrammen, um herauszufinden, welches Schmelzverhalten das Glas aufweist, ob es kristallisiert und wenn dies der Fall ist, bei welchen Temperaturen es in welcher Form kristallisiert. Um die passende Materialzusammensetzung zu erhalten, erschmolzen sie verschiedene Glasgemenge unter kontrollierten Bedingungen.

Diejenigen Glaskugeln, die nach diesen Testschmelzen den Eigenschaften aus dem theoretischen Modell am nächsten kamen, setzten Forscher aus Münster und Braunschweig anschließend bei Experimenten am Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) in Bremen ein: Der dort betriebene Fallturm umschließt eine 120 Meter hohe stählerne Fallröhre, in welcher ein Hochvakuum erzeugt wird. Mittels Katapultsystem werden die Glaskügelchen in einer Kapsel bis zur Spitze der Fallröhre geschossen. Auf diese Weise erreicht man für ca. 9,5 Sekunden Schwerelosigkeit – also Bedingungen wie im All. Die Glaskügelchen werden in dieser Zeit auf bis zu 1100°C erhitzt. Während des Fallvorgangs kollidieren die Kugeln und bilden Cluster. Danach analysierten die Partner, ob die Cluster nur noch eine homogene Masse aufwiesen oder ob noch einzelne Kugeln erkennbar waren und ob es zur Auskristallisierung kam. Die Ergebnisse dieser Experimente können dann mit den Modellvorstellungen zur Planetenbildung verglichen werden.





KUNSTOBJEKTE SCHÜTZEN

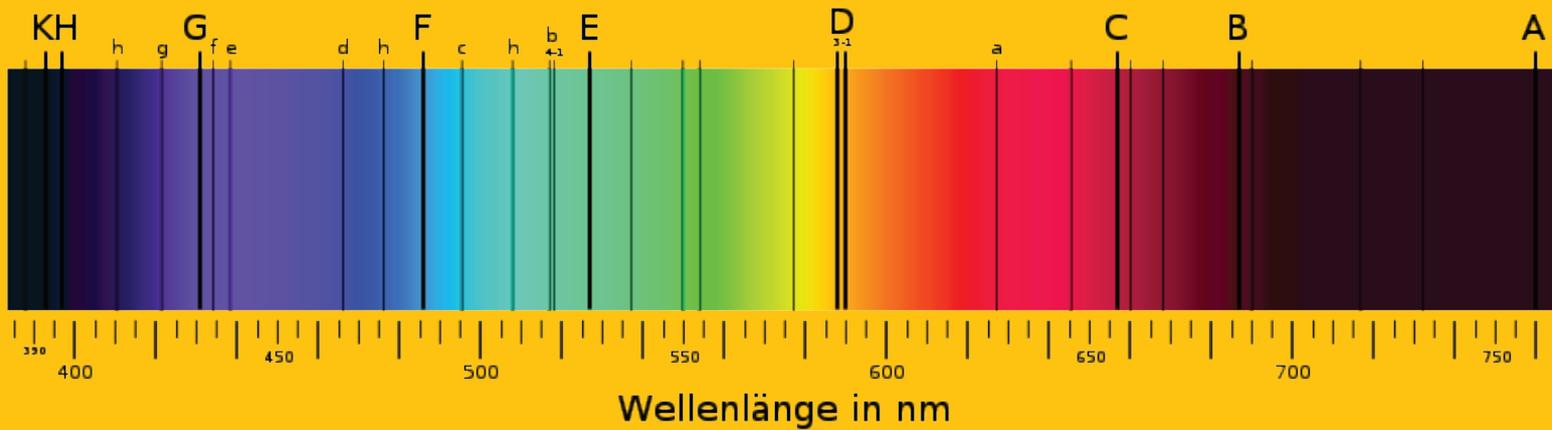
DR. KATRIN WITTSTADT | ☎ +49 9342 9221-704 | katrin.wittstadt@isc.fraunhofer.de

Nicht nur durch freie Bewitterung im Außenraum, sondern auch wenn Kunst- und Kulturobjekte in Museen oder historischen Gebäuden aufbewahrt werden, können Schäden beispielsweise durch aggressive Luftschadstoffe entstehen. Um Konzepte für einen dauerhaften Schutz von Ausstellungsgegenständen zu entwickeln, beauftragten die Staatlichen Schlösser und Gärten Baden-Württemberg das Fraunhofer ISC zu mehrmonatigen Sensormessungen an zwei verschiedenen Standorten, die Ende 2015 erfolgreich abgeschlossen wurden. Auf Schloss Favorite (Rastatt) sowie im Sammlungsdepot Karlsruhe wurden je zwei dreimonatige Messkampagnen im Sommer und Winter durchgeführt. Als Frühwarnsystem dienten vom Fraunhofer ISC entwickelte Glassensoren, die bei ungünstigen Umgebungsbedingungen strukturelle Änderungen zeigen. Diese lassen sich später im Labor durch infrarotspektroskopische Untersuchungen exakt quantifizieren und qualifizieren. Auch Analysen kristalliner Ablagerungen lassen zum Teil Rückschlüsse auf Schadstoffe zu.

Insbesondere in den Ausstellungsräumen auf Schloss Favorite machten sich jahreszeitliche Unterschiede bemerkbar. Die Räume sind nicht klimatisiert oder beheizt, sodass das Innenraumklima den äußeren Witterungsbedingungen folgt und unmittelbar von anderen Faktoren – wie dem hohen Besucherverkehr in den Sommermonaten – beeinflusst wird. Der korrosive Einfluss der Umgebung auf die Kunstobjekte lag im Sommer daher generell deutlich höher als im Winter. Im Gegensatz zu Schloss Favorite sind die Depoträume in Karlsruhe beheizbar und die relative Luftfeuchtigkeit wird reguliert. Die Glassensormessungen zeigten daher trotz der erkennbaren jahreszeitlichen Schwankungen insgesamt unproblematische Umgebungsbedingungen, sowohl in der Raumluft als auch in den Depotschränken.

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse planen die Staatlichen Schlösser und Gärten Baden-Württemberg für die beiden Standorte kostengünstige und bereits kurzfristig durchführbare Änderungen, die Bestandteile eines dauerhaft wirksamen Schutzkonzepts sind. Als erste, einfach zu realisierende Maßnahmen zur Verbesserung der Raumbedingungen schlug das Fraunhofer ISC unter anderem regelmäßiges Lüften der Ausstellungsvitrinen sowie den Einsatz von Absorbermaterialien zur Reduzierung der Luftschadstoffe vor.





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 67 Institute und Forschungseinrichtungen. Knapp 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen rund 1,8 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 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. Im Bild oben zu sehen sind die von Fraunhofer im solaren Spektrum entdeckten Absorptionslinien der Sonnenphotosphäre

FRAUNHOFER-VERBUND MATERIALS

Der Fraunhofer-Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS bündelt die Kompetenzen der materialwissenschaftlich orientierten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft.

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik umfasst bei Fraunhofer die gesamte Wertschöpfungskette von der Entwicklung neuer und der Verbesserung bestehender Materialien über die Fertigungsverfahren im quasiindustriellen Maßstab, die Charakterisierung der Eigenschaften bis hin zur Bewertung des Einsatzverhaltens. Entsprechendes gilt für die aus den Materialien hergestellten Bauteile und deren Verhalten in Systemen. In all diesen Feldern werden neben den experimentellen Untersuchungen in Labors und Technika gleichrangig die Verfahren der numerischen Simulation und Modellierung eingesetzt, dies über alle Skalen, vom Molekül bis zum Bauteil 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.

Der Verbund setzt sein Know-how vor allem in den Geschäftsfeldern Energie und Umwelt, Mobilität, Gesundheit, Maschinen- und Anlagenbau, Bauen und Wohnen, Mikrosystemtechnik und Sicherheit ein. Über maßgeschneiderte Werkstoff- und Bauteilentwicklungen sowie die Bewertung des kundenspezifischen Einsatzverhaltens werden Systeminnovationen realisiert. Mit strategischen Vorschauen unterstützt der Verbund die Entwicklung von Materialien und Technologien für die Zukunft.

Ziele des Verbunds sind:

- Erhöhung von Sicherheit und Komfort sowie Reduzierung des Ressourcenverbrauchs in den Bereichen Verkehrstechnik, Maschinen- und Anlagenbau, Bauen und Wohnen
- Steigerung der Effizienz von Systemen der Energieerzeugung, Energiewandlung, Energiespeicherung und -verteilung.
- Verbesserung der Biokompatibilität und der Funktion von medizin- oder biotechnisch eingesetzten Materialien
- Erhöhung der Integrationsdichte und Verbesserung der Gebrauchseigenschaften von Bauteilen der Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik
- Verbesserung der Nutzung von Rohstoffen und Qualitätsverbesserung der daraus hergestellten Produkte
- Recyclingkonzepte

Beteiligt 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
- Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS
- Silicatforschung ISC
- 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.

IMPRESSUM

Redaktion

Marie-Luise Righi
Lena Hirnickel
Magdalena Breidenbach
Katrin Selsam-Geißler
Prof. Dr. Gerhard Sextl

Grafiken und Diagramme

Winfried Müller
Katrin Selsam-Geißler

Layout und Produktion

Katrin Selsam-Geißler

Übersetzung

Martina Hofmann

Bildquellen

Fraunhofer ISC: Knud Dobberke, Katrin Heyer Seite 8|9,
Katrin Selsam-Geißler
HNO-Universitätsklinik Würzburg: Seite 39 oben
Fotolia, Picturenick: Seite 45 oben
Fraunhofer-Anwendungszentrum TFK: Seite 12, 32, 33
Fraunhofer-Anwendungszentrum Ressourceneffizienz: Seite 13
Pixelio, Rita Thielen: Seite 54|55
Unsplash: Seite 25 (oben links), 46

Druck

Fa. Lokay, Reinheim



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

© Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg 2016

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 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 2
63755 Alzenau

sowie im
Industriepark Hanau-Wolfgang
Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau

www.iwks.fraunhofer.de

INHALTSVERZEICHNIS – ANHANG

CONTENTS – APPENDIX

Informationen zu den genannten Projekten <i>Information on Presented Projects</i>	2
Laufende Projekte mit öffentlicher Förderung <i>Current Projects with public funding</i>	4
Patente <i>Patents</i>	12
Wissenschaftliche Vorträge <i>Scientific Presentations</i>	18
Wissenschaftliche Veröffentlichungen <i>Scientific Publications</i>	30
Lehrtätigkeiten <i>Teaching Activities</i>	32
Wissenschaftliche Kooperationen <i>Scientific Cooperations</i>	34
Veranstaltungen des Fraunhofer ISC <i>Events at the Fraunhofer ISC</i>	42
Messen und Ausstellungen <i>Fairs and Exhibitions</i>	43
Mitgliedschaften <i>Activities in Associations and Committees</i>	44
Allianzen und Netzwerke <i>Alliances and Networks</i>	46

INFORMATIONEN ZU DEN GENANNTEN PROJEKTEN

Informationen zu den genannten Projekten

Information on presented projects

ABattReLife – Automotive Battery Recycling and 2nd Life

Teilvorhaben: Untersuchung der Alterungsmechanismen von Elektromobilbatterien zur Vorhersage der Degradierung

Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen des Förderprogramms »ERA-NET Plus Electromobility+«

Förderkennzeichen: 01MX12002

Projektpartner: BMW AG, TNO, DNV GL, PSA Peugeot Citroen, Pôle V'hicule du Futur, TU München, TU Bergakademie Freiberg, Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, Université de Technologie de Troyes, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.5.2012 – 30.6.2015

www.abattrelife.eu

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

EU-Förderprojekt im Programm »H2020-NMP-PILOTS-2014«

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

Laufzeit: 1.1.2015 – 31.12.2017

www.h2020copilot.eu

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

EU-Förderprojekt im Programm »NMP.2013.4.0-3«

Projektpartner: Fraunhofer ISC, Fraunhofer COMEDD, Coatema Coating Machinery GmbH, YD Ynvisible, S.A., TEKS SARL, MASER Microelectrónica S.L., LCS Life Cycle Simulation GmbH, INSTM - National Interuniversity Consortium on Material Science and Technology, Institut de Recherche d'HydroQuebec

Laufzeit: 1.1.2014 – 30.6.2017

www.eelicon.eu

Herstellung von Glaskugeln für Fallversuche

Projektpartner: Technische Universität Braunschweig, Westfälische Universität Münster, Institut für Planetologie, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 15.12.2014 – 30.9.2015

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)«

Laufzeit: 1.6.2015 – 31.5.2018

INFORMATION ON PRESENTED PROJECTS

Moni-Shirt – Medizinische Bewegungsanalyse mit Hilfe körperkonformer, großflächiger Sensorik

Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und
Forschung

Projektpartner: Fraunhofer ISC, Fraunhofer ISIT

Laufzeit: 1.6.2015 – 31.5.2016

ZeSMa – Aufbau und Betrieb eines Zentrums »Smart Materials« – Entwicklung und Applikationen

Förderprogramm »Bayern FIT« durch das Bayerische Staatsmi-
nisterium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

Laufzeit: 13.5.2009 - 30.6.2016

www.cesma.de

ZfAE – Zentrum für Angewandte Elektrochemie

Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirt-
schaft und Medien, Energie und Technologie im Rahmen des
Förderprogramm »Aufbruch Bayern«

Förderkennzeichen: VIII/3f-3629/66/5

Laufzeit: 1.4.2011 – 31.12.2018

FZEB – Fraunhofer-Forschungs- und Entwicklungszentrum Elektromobilität Bayern

Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirt-
schaft und Medien, Energie und Technologie

Laufzeit: 1.8.2015 – 31.12.2019

LAUFENDE PROJEKTE MIT ÖFFENTLICHER FÖRDERUNG

Laufende Projekte mit öffentlicher Förderung *Current Projects with public funding*

3DNanoZell – Zellbasierte Assays auf 3D-bottom-up-nanostrukturierten Oberflächen für regenerative Implantate und Trägerstrukturen

Ein Fraunhofer-Attract-Projekt

Laufzeit: 1.1.2013 – 31.12.2018

ANIMON – Anisotrope hierarchisch strukturierte poröse Glasmaterialien, Unterauftrag: Untersuchungen zur Herstellung von Glasstäben und -rohren aus entmischbaren Gläsern

Im Rahmen eines AIF-ZIM-Kooperationsprojekts gefördert

Projektpartner: Universität Leipzig, boraident, Jodeit, Surfplay, arteos, Fraunhofer IAP, Technische Universität Illmenau, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.4.2012 – 31.3.2015

ATFEST – Entwicklung eines adaptiven Türfeststellers mit magnetorheologischen Elastomeren

Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Rahmen des Förderprogramms »Mikrosystemtechnik Bayern«

Förderkennzeichen: BAY192/003

Projektpartner: Geiling Maschinenteile GmbH, InnoSent GmbH, Fraunhofer ISC

Dauer: 1.12.2014 – 30.11.2016

BayForZirkon – Herstellung von Lochraster-Platten aus vollstabilisiertem Zirkonoxid über ein Schlickergießverfahren

Bayerische Forschungsstiftung im Rahmen des Programms

Hochtechnologien des 21. Jahrhunderts

Projektpartner: Issendorfer Thermoprozesstechnik e.K., Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.1.2015 – 31.12.2015

BISYKA – Biomimetischer Synthesekautschuk in innovativen Elastomerkompositen

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Marktorientierte Vorlaufforschung – MAVO

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

Laufzeit: 1.3.2015 – 28.2.2018

CelPact – Verankerung von Regenartfasern auf der Basis von Holzcellulose

Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Laufzeit: 1.9.2015 – 31.8.2016

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, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.6.2012 – 31.5.2019

DIBBIOPACK – Development of injection and blow extrusion molded biodegradable and multifunctional packages by nanotechnology: improvement of structural and barrier properties, smart features and sustainability

EU-Förderprojekt im Programm »EU-7RP-ICT-STREP«

Förderkennzeichen 280676

Projektpartner: Aitiip Foundation, INSTM, ARCHA, Gorenje Orodjarna, Tecos, Plasma LTD, Avanzare innovación tecnológica, Incerplast, B-Pack, COSMETIC, ATT, PURAC, Condensia Química, Georgia Tech Ireland, Sogama, Danone, Alapis, ALMA, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.3.2012 – 29.2.2016

www.dibbiopack.eu

CURRENT PROJECTS WITH PUBLIC FUNDING

Dracula – »Mit Biss ins hohe Alter« – Automatisierbares Verfahren für hochästhetische, belastungsstabile Prothesenzähne

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF

Projektpartner: Fraunhofer IBMT, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.6.2013 – 30.11.2015

e-STROM – Verbundvorhaben: Situativ thermisch optimierte Materialien – Teilvorhaben: Konzepterstellung für schaltbaren Wärmeübergang

Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Förderprogramms »Schlüsseltechnologien für die Elektromobilität – STROM 2«

Förderkennzeichen: 523-76620-84/2

Projektpartner: Volkswagen Konzernforschung, TLK-Thermo GmbH, Fluidicon GmbH, Spiga GmbH, Fraunhofer IWU, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.1.2013 – 31.12.2015

ECWin2.0 – Smart Windows der 2. Generation – Teilvorhaben: Elektrochrome Beschichtung für neuartige Smart Windows

Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung

Projektpartner: EControl-Glas GmbH, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, GfE-Fremat, Fraunhofer IST, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.1.2015 – 31.12.2017

ELCER_Tools – Elektroerosiv bearbeitbare Keramiken für Werkzeug- und Maschinenbau

Gefördert im Rahmen des Programms »Neue Werkstoffe in Bayern«

Laufzeit: 1.12.2015 – 30.11.2018

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

EnerTHERM – Energieeffiziente Thermoprozesse

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

Laufzeit: 1.2.2013 – 31.1.2018

ENVer – Entwicklung einer Norm für die Härteprüfung keramischer Verbundwerkstoffe

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

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«

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, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.9.2013 – 31.8.2017

www.erean.eu

ESMobs – Ebene Schichtstrukturen für Mikrooptiken bildgebender Systeme

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF

Projektpartner: Fraunhofer HHI, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.12.2015 – 31.12.2017

LAUFENDE PROJEKTE MIT ÖFFENTLICHER FÖRDERUNG

EU-FLASHED – Flexible Large Area Sensors for Highly Enhanced Displays

EU-Förderprojekt im Programm »EU-7RP-ICT-STREP«
Förderkennzeichen: 611104 FP7-ICT-2011-8
Projektpartner: FH OÖ Forschungs- und Entwicklungs GmbH
– University of Applied Sciences Upper Austria, Microsoft,
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Plastic Logic
Germany, Fraunhofer ISC
Laufzeit: 1.10.2013 – 1.10.2016
www.flashed-project.eu

Faserverstärkte Werkstoffsysteme – Technologieentwicklung zur CMC-Armierung von Kraftwerksrohren

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie, COORETEC-Initiative des 6. Energieforschungspro-
gramms
Projektpartner: Schunk GmbH, Großkraftwerk Mannheim GKM
AG, Bilfinger, Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart
MPA, Ceramic Materials Engineering Universität Bayreuth,
Fraunhofer ISC Laufzeit: 1.10.2015 – 30.9.2018

flex25 – Validierung einer Rolle zu Rolle Technologie zur Herstellung einer Verkapselungsfolie

Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und
Forschung
Förderkennzeichen: 03V0224
Projektpartner: Fraunhofer IVV, Fraunhofer FEP, Fraunhofer ISC
Laufzeit: 1.5.2013 – 30.4.2016

FOWINA – Formung des Winkelspektrums von Nanostruktur-Farbsensoren mit mikro-optischen Strahlführungselementen

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft –
Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF
Laufzeit: 1.7.2015 – 30.6.2017

FußMed – Fußdrucksensorik für medizinische Anwendungen

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Mittelstandsori-
entiertere Eigenforschung – MEF
Projektpartner: Fraunhofer IIS, Fraunhofer ISC
Laufzeit: 1.7.2013 – 30.6.2015

gagendta+

Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und
Förderung
Laufzeit: 01.06.2015 – 31.05.2018

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

Habitat-Kammer – Hochaufgelöste in situ Rasterelektronen-Mikroskopie von biodegradierbaren Zellträgerstrukturen

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft –
Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF
Laufzeit: 1.12.2014 – 31.5.2016

CURRENT PROJECTS WITH PUBLIC FUNDING

HarWin – Harvesting solar energy with multifunctional glass-polymer windows

EU-Förderprojekt im Programm »FP7-2012-NMP-ENV-ENERGY-ICT-EeB«

Projektpartner: UBT - University of Bayreuth, JRC - Joint Research Centre- European Commission, WUT - The West Pomeranian University of Technology, ISMTX - ISOMATEX S.A., IES - Integrated Environmental Solutions, InG - INGLAS Produktions GmbH, GX - GLASSX AG, EF - Eckart Pigments Ky, CSG - Centrosolar Glas GmbH, BayFOR - Bayerische Forschungsallianz GmbH, NMB - Neue Materialien Bayreuth, EP - Eckart GmbH, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.9.2012 – 31.8.2015

In-Light – Innovative bifunctional aircraft window for lighting control to enhance passenger comfort

EU-Förderprojekt im Programm »EU-7RP European Aeronautics Science Network« (EASN)

Projektpartner: Fundación CIDETEC, Airbus Group, GKN Aerospace, EASN Technology Innovation Services BVBA, VTT Technical Research Centre of Finland, Fundación TEKNIKER, Institut de Recherche d'Hydro-Quebec, Andalusian Foundation for Aerospace Development – Center for Advanced Aerospace Technologies, Consorzio Venezia Ricerche

Laufzeit: 1.11.2012 – 31.10.2015

INCOM – Industrial production processes for nano-reinforced composite structures

EU-Förderprojekt im Programm »EU-7RP-NMP/2007-2013«
Förderkennzeichen: FoF NMP2013-10-608746

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., Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.9.2013 – 31.8.2017

KERMIT – Keramische Kompositmaterialien für Industrie-, Automotive- und Konsumeranwendungen

Förderung durch das Bayerische Staatsministerium 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, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.10.2014 – 30.9.2017

Klassifizierung von Schadensbildern an musealen Hohlgläsern, Teil I und II

Förderung durch Staatliche Schlösser und Gärten Baden-Württemberg

Laufzeit: seit 10/2015

Knochenzemente – »Mobil und aktiv auch im Alter« – Hochwertiger Ersatz für MMA/PMMA-basierte Knochenzemente

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF

Projektpartner: Fraunhofer IBMT, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.1.2014 – 31.12.2015

KrAnich – Kratzfeste Antireflektionsschichten 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, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.9.2014 – 31.8.2017

LAUFENDE PROJEKTE MIT ÖFFENTLICHER FÖRDERUNG

»Kritikalität Seltener Erden«

Fraunhofer-Leitprojekt

Projektpartner: Fraunhofer IGB, Fraunhofer IWM, Fraunhofer IWU, Fraunhofer IFAM, Fraunhofer LBF, Fraunhofer ISI, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 15.11.2013 – 14.11.2017

LIMPID – Nanocomposite materials for photocatalytic degradation of pollutants

EU-Förderprojekt im Programm »EU-7RP-NMP«

Förderkennzeichen: NMP.2012.2.2-6

Projektpartner: C.N.R. IPCF & IRSA, POLYMAT, University of the Basque Country UPV/EHU, École polytechnique fédérale de Lausanne EPFL, Universiti Teknologi Malaysia AMTEC, Chulalongkorn University (CU), McGill University, Johnson Matthey, Solvay Specialty Polymers, Xylem Water Solutions Herford GmbH, ACCIONA Infrastructure, Aquakimia Sdn Bhd, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.12.2012 – 30.11.2015

Machbarkeitsstudie zur Restaurierung und Sicherung der Künstlerisch wertvollen Glasfassade van HAP Grieshaber am Hallenbad Stuttgart

Förderung durch die Landeshauptstadt Stuttgart, Hochbauamt

Laufzeit: seit 06/2015

Mantelfasern – Faserverstärkter Beton: Kern-Hülle-Glasfasern für beständigere Baustoffe

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF

Projektpartner: Fraunhofer IBP, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.1.2015 – 31.12.2016

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: 1.06.2015 – 31.07.2018

MultiNaBel – Früherkennung und multimodaler Nachweis von Systemerkrankungen am Beispiel der Leukämie

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Marktorientierte Vorlaufforschung – MAVO

Projektpartner: Fraunhofer IME, Fraunhofer IIS, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.1.2013 – 30.6.2016

µFLO – Selective Laser Etching, Laserpolieren und Zwei-Photonen-Polymerisation für Mikrofluidik und Optik

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft –

Mittelstandsorientierte Eigenforschung – MEF

Projektpartner: Fraunhofer ILT, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.1.2015 – 31.12.2016

NANOMATCON – Multifunctional nanoparticles and materials controlled by structure

EU-Förderprojekt im Programm »EU-H2020-Teaming« /

»H2020-EU.4.a.«

Projektpartner: Deutsch-Tschechische Industrie- und Handels-

kammer (DTIHK), Technische Universität Liberec,

Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.6.2015 – 30.5.2016

PEDEIEc – NES-PEDEIEc-Pendler-E-Bike Dauertest mit elektronischen und elektrochemischen Untersuchungen

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

Förderkennzeichen: MOD-1209-0008

Laufzeit: 1.1.2013 – 29.2.2016

CURRENT PROJECTS WITH PUBLIC FUNDING

PlanDE – Planare dielektrische Elastomeraktoren in Multilayertechnologie für industrielle Anwendungen

Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderkennzeichen: 13X4013E

Projektpartner: Bayer Material Science AG, Bayer Technology Services GmbH, Siemens AG, Eckart GmbH, Continental Automotive GmbH, TU Darmstadt – Institut für Elektromechanische Konstruktionen, Deutsches Kunststoff-Institut, Fraunhofer ISC
Laufzeit: 1.6.2012 – 30.11.2015

RECVAL-HPM

Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung

Laufzeit: 1.7.2014 – 30.6.2017

RESLAG

EU-Förderprojekt im Programm H2020

Projektpartner: Arcelormittal Sestao SL, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt EV, Casa Maristas Ezterlan, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Imperial College of Science, Technology and Medicine, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Commissariat a l Energie Atomique et aux Energies Alternatives, HLG Management-Optimum Cement, Egenzia Nazionale per le nuove Tecnologie, L'energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Teknologian tutkimuskeskus, Tapojärvi Oy, Alstom Power Systems SA, Life Cycle Engineering SRL, Moroccan Agency for Solar Energy SA, Zabala Innovation Consulting, S.A., Novagi Industries SL, Fraunhofer ISC
Laufzeit: 01.09.2015 – 28.02.2019

SAM SSA – Sugar alcohol based materials for seasonal storage applications

EU-Förderprojekt im Programm »ENERGY.2011.4.1-3: Materials for Advanced compact storage systems«

Förderkennzeichen: 296006

Projektpartner: CNRS - Centre National de la Recherche Scientifique, Rhodia Operations, IMNR - Institutul National de Cercetare - Dezvoltare Pentru metale Neferoase si Rare, TUE - Technische Universiteit Eindhoven, CICE - Centro de Investigacion Cooperativa de Energias Alternativas Fundacion, AIDICO - Asociacion de Investigacion de las Industrias de la Construccion, PPL - Phase Change Material Products LTD, Eurice - European Research and Project Office GmbH, , Fraunhofer ISC
Laufzeit: 1.4.2012 – 31.3.2015

Seals – Sealing stacks – Glasbasierte Fügesysteme für die Hochtemperaturbrennstoffzellen

Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Projektpartner: ElringKlinger AG, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.3.2013 – 29.2.2016

SEEDs – Wachstumskeime für ein energieautarkes Bayern Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Programm »Aufbruch Bayern«

Förderkennzeichen: VIII/3 - 3624/35/7

Projektpartner: Fraunhofer-Institut IISB, Fraunhofer IIS, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.1.2013 – 31.12.2015

SiC-Tec 3 – Entwicklung einer europäischen SiC-Faser und Technologieoptimierung, Phase III

Gefördert im Programm »Neue Werkstoffe in Bayern«

Projektpartner: BJS Ceramics GmbH, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.7.2015 – 30.6.2018

LAUFENDE PROJEKTE MIT ÖFFENTLICHER FÖRDERUNG

Smartonics – Development of smart machines, tools and processes for the precision synthesis of nanomaterials with tailored properties for organic electronics

EU-Förderprojekt im Programm »EU-FP7-NMP-2012-LARGE-6«
Förderkennzeichen: 310229

Projektpartner: Coatema Engineering GmbH, University of Patras, University of Oxford, University of Surrey, Panepistimio Ioanninon, Centre National de la Recherche Scientifique, Universität Stuttgart, Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH, Horiba Jobin Yvon S.A.S., ADVEN, Coatema Coating Machinery GmbH, Compucon Efarmoges Ypologiston Anonymi Viomichaniki Emporiki Etairia, Aixtron SE, Oxford Lasers LTD, Centro Ricerche Fiat SCPA, Plastic Logic GmbH, Organic Electronic Technologies P. C., Fraunhofer ISC; Laufzeit: 1.1.2013 – 31.12.2016

Smart Scaffolds – Aktuatorische Zellträgerstrukturen für die Züchtung von Herzmuskel-Gewebeersatz

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Mittelstandsortientierte Eigenforschung – MEF
Laufzeit: 1.7.2012 – 31.12.2015

Strom als Rohstoff – Teilprojekt 3

Fraunhofer- Leitprojekt
Projektpartner: Fraunhofer Umsicht (Koordinator), Fraunhofer IAP, Fraunhofer ICT, Fraunhofer IGB, Fraunhofer IKTS, Fraunhofer IST, Fraunhofer ITWM, Fraunhofer IVV, Fraunhofer WKI, Fraunhofer ISC
Laufzeit: 1.8.2015 – 31.07.2018

Sulfonsäure-Adhäsiv – Innovatives dentales Adhäsivsystem mit multifunktionalen Haftstrukturen – Teilprojekt: Multifunktionelle Materialbasis für einfach applizierbare, langzeitstabile dentale Adhäsive

Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Förderprogramms »Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand ZIM«
Förderkennzeichen: KF2242808CS3
Projektpartner: VOCO GmbH, Fraunhofer ISC
Laufzeit: 1.1.2014 – 30.6.2016

Sunflower – Sustainable Novel Flexible Organic Watts Efficiently Reliable

EU-Förderprojekt im Programm »EU-FP7-ICT-2011-7«
Förderkennzeichen: 287594

Projektpartner: Universiteit Antwerpen, AGFA-Gevaert N.V., Amcor Flexibles Kreuzlingen AG, Fachhochschule Nordwestschweiz, Fluxim AG, Belectric OPV GmbH, Universität Jaume I de Castelló, Genes'Ink, Centre National de la Recherche Scientifique, Saes Getters S.P.A., Consiglio Nazionale delle Ricerche, Linkopings Universitet, Chalmers Tekniska Högskola AB, Merck Chemicals LTD, Dupont Teijin Film UK LTD, Amcor Flexibles Singen GmbH, Université d'Aix Marseille, Fraunhofer ISC
Laufzeit: 1.10.2011 – 31.3.2016

TempoDis – Spatio-temporale Farb-Filter-Technologie für autostereoskopische 3D-Displays

Ein Förderprojekt der Fraunhofer-Gesellschaft – Marktorientierte Vorlaufforschung – MAVO
Laufzeit: 1.1.2013 – 31.12.2015

Treasures – Transparent electrodes for large area, large scale production of organic optoelectronic devices

EU-Förderprojekt im Programm »EU-FP7-ICT Photonics«
Förderkennzeichen: 314068
Projektpartner: Fraunhofer IVV, Fraunhofer ISE, Fraunhofer COMEDD, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Empa), Amanuensis GmbH, Sefar AG, Technische Universität Dresden, NPL Management Ltd., Universität de Valencia, Osram GmbH, Canatu Oy, Aalto-Korkeakoulusaatio, Associan – Centro de Investigacion Cooperativa en Nanociencias – CIC NANOGUNE, Amcor Flexibles Kreuzlingen AG, Rowo Coating Gesellschaft für Beschichtung mbH, Eight19 Ltd, Quantis, Fraunhofer ISC
Laufzeit: 1.11.2012 – 31.10.2015

CURRENT PROJECTS WITH PUBLIC FUNDING

Wirkstoffverkapselung (VerbauWi) – Verkapselung bauchemischer Wirkstoffe

Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und
Forschung

Projektpartner: TU Berlin, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.7.2013 – 30.6.2016

Würzburger Translationszentrum »Regenerative Thera- pien für Krebs- und Muskuloskelettale Erkrankungen« (TZKME)

Förderung durch das Bayerische Staatsministerium für Wirt-
schaft 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),
Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.2.2013 – 31.1.2018

ZiBa – Zinklufft-Batterien als stationäre Energiespeicher

Förderung durch die Bayerische Forschungstiftung im
Rahmen des Förderprogramms »Hochtechnologien für das 21.
Jahrhundert«

Förderkennzeichen: AZ-1025-12

Projektpartner: Eckart GmbH, Varta Microbattery GmbH,
Universität Bayreuth, Fraunhofer ISC

Laufzeit: 1.3.2013 – 31.5.2015

ZIM-Spülsteine

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

Projektpartner: PAHAGE GmbH & Co. KG, Viersen, Fraunhofer
ISC

Laufzeit: 1.3.2015 – 31.8.2017

PATENTE

Patente

Patents

Bach, T.; Virsik, W.; Müller, J.; Bünsow, J.:

Temperierbare Messvorrichtung zur Charakterisierung von Batterien und Glovebox mit der temperierbaren Messvorrichtung

Gebrauchsmuster DE 20-2015-001284.1

Erteilungsdatum: 23.3.2015

Bittner, A.; Guntow, U.; Olsowski, B.-E.; Schulz, J.; Römer, M.:

Partikuläres Elektrodenmaterial mit einer Beschichtung aus einem kristallinen anorganischen Material und einem anorganisch-organischen Hybridpolymer und Verfahren zu dessen Herstellung

CN 104812485 A

Offenlegungsdatum: 29.7.2015

Bittner, A.; Guntow, U.; Olsowski, B.-E.; Schulz, J.; Uebe, J.:

Feststoff- / Gelelektrolyt-Akkumulator mit Binder aus anorganisch-organischem Hybridpolymer und Verfahren zu dessen Herstellung

CN 104871272 A

Offenlegungsdatum: 26.8.2015

Bittner, A.; Guntow, U.; Römer, M.; Milde, M.; Anfimovaite, V.:

Partikuläres Elektrodenmaterial mit einer Beschichtung aus einem kristallinen anorganischen Material und einem anorganisch-organischen Hybridpolymer und Verfahren zu dessen Herstellung

KR 2015-0088281 A

Offenlegungsdatum: 31.7.2015

Bittner, A.; Guntow, U.; Römer, M.; Milde, M.; Anfimovaite, V.:

Partikuläres Elektrodenmaterial mit einer Beschichtung aus einem kristallinen anorganischen Material und einem anorganisch-organischen Hybridpolymer und Verfahren zu dessen Herstellung

CN 104812485 A

Offenlegungsdatum: 29.7.2015

Bokelmann, K.; Selvam, Th.; Halbhuber, A.; Gunschera, J.F.;

Thole, V.:

Holzwerkstoff und Verfahren zu dessen Herstellung

EP 2396154 B1

Erteilungsdatum: 7.1.2015

Böse, H.; Gerlach, Th.:

Blockiervorrichtung mit feldsteuerbarer Flüssigkeit sowie deren Verwendung

EP 2147219 A0

Offenlegungsdatum: 27.01.2010

2147219 B1

Erteilungsdatum: 12.8.2015

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 A1

Offenlegungsdatum: 29.7.2015

Böse, H.; Hassel, T.:

Volumenkompressible kapazitive flächige flexible Sensormatte zur Messung von Druck oder Druckverteilungen und/oder zur Messung oder Detektion von Deformationen

DE 10-2014-201434 A1

Offenlegungsdatum: 30.7.2015

Brämer, T.; Gellermann, C.; Kilo, M.; Brämer, W.:

Verfahren zur Rückgewinnung und gegebenenfalls Trennung von Lanthaniden in Form ihrer Chloride oder Oxide aus mineralischen Abfällen und Reststoffen

DE 10-2014-101766 A1

Offenlegungsdatum: 13.8.2015

Brämer, T.; Gellermann, C.; Kilo, M.; Brämer, W.:
Verfahren zur Rückgewinnung und gegebenenfalls Trennung
von Lanthaniden in Form ihrer Chloride oder Oxide aus
mineralischen Abfällen und Reststoffen
EP 2910654 A1
Offenlegungsdatum: 26.8.2015

Brinkmann, C.; Seyfried, M.; Boaretto, N.; Bünsow, J.;
Hartmann, S.:
Elektrochemische Zelle mit einem organisch-anorganischen
Hybridmaterial und Verwendungen eines anorganisch-organi-
schen Hybridmaterials
DE 10-2014-206040 A1
Offenlegungsdatum: 1.10.2015

Cochet, A.; Schottner, G.; Posset U.; Pagani, G.; Abboto, A.;
Mari, C.; Beverina, L.; Ruffo, R.; Patriarca, G.:
Highly transparent electrochromic coating material with
improved adhesion performance and method for producing
the same
CA 2670983 C
Erteilungsdatum: 11.8.2015

Collin, D.; Domann, G.:
Silane, Hybridpolymere und Photolack mit Positiv-Resist-Ver-
halten sowie Verfahren zur Herstellung
US 2015/370169 A1
Offenlegungsdatum: 24.12.2015

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Bibus, J.; Vollmann, D.;
Schusser U.:
Lithium disilicate glass-ceramics, method for production
thereof and use thereof
JP 5698259
Erteilungsdatum: 8.4.2015

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
AU 2010335472
Erteilungsdatum: 16.7.2015

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Bibus, J.; Vollmann, D.;
Schusser U.:
Lithium disilicate glass-ceramics, method for production
thereof and use thereof
RU2552284
Erteilungsdatum: 29.4.2015

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Bibus, J.; Vollmann, D.;
Schusser U.:
Lithium disilicate glass-ceramics, method for production
thereof and use thereof
US 2015-0246843 A1
Offenlegungsdatum: 3.9.2015

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Bibus, J.; Vollmann, D.;
Schusser U.:
Lithium disilicate glass-ceramics, method for production
thereof and use thereof
US 8956987 B2
Erteilungsdatum: 17.2.2015

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
AU 201325524
Erteilungsdatum: 26.11.2015

PATENTE

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Gödiker, M.; Vollmann, D.; Schusser U.:
Lithium silicate glasses or glass ceramics, method for production thereof and use thereof
US 9125815 B2
Erteilungsdatum: 8.9.2015

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Gödiker, M.; Vollmann, D.; Schusser U.:
Lithium silicate glasses or glass ceramics, method for production thereof and use thereof
JP 5808416 B2
Erteilungsdatum: 10.11.2015

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Gödiker, M.; Vollmann, D.; Schusser U.:
Lithium silicate glasses or glass ceramics, method for production thereof and use thereof
US 9125812 B2
Erteilungsdatum: 8.9.2015

Durschang, B. R.; Probst, J.; Thiel, N.; Gödiker, M.; Vollmann, D.; Schusser U.:
Lithiumsilikat-Gläser oder Glaskeramiken, Verfahren zu deren Herstellung sowie Verwendung
Gebrauchsmuster GM-DE 20-2011-110671.7
Offenlegungsdatum: 15.12.2015

Durschang, B.; Probst, J.; Katzschmann, A.:
Hochfeste, transluzente Mg-Hochquarzmischkristall-Glaskeramik
CN 105164076 A
Offenlegungsdatum: 16.12.2015

Durschang, B.; Probst, J.; Katzschmann, A.:
Hochfeste, transluzente Mg-Hochquarzmischkristall-Glaskeramik
KR 10-2015-0138311 A
Offenlegungsdatum: 9.12.2015

Durschang, B.; Probst, J.; Thiel, N.; Vollmann, M.; Schusser, U.; Wiesner, C.:
Dental restoration method for its production and dental ceramics
US 9,206,077
Erteilungsdatum: 8.12.2015

Durschang, B.; Somorowsky, F.; Kilo, M.:
Herstellung nanoporöser Gläser durch Auslaugung einer leicht löslichen Phase mittels Wasser
DE 10-2014-102055 A1
Offenlegungsdatum: 20.8.2015

Houbertz-Krauß, R.; Stichel, Th.; Steenhusen, S.:
Device and Method for Producing Three-Dimensional Structures
EP 2569140 B1
Erteilungsdatum: 29.4.2015

Houbertz-Krauß, R.; Stichel, Th.; Steenhusen, S.:
Vorrichtung sowie Verfahren zur Erzeugung dreidimensionaler Strukturen
EP 2905121 A1
Offenlegungsdatum: 12.8.2015

Houbertz-Krauß, R.; Trötschel, D. (Collin, D.):
Verfahren zur Herstellung strukturierter Schichten und Körper über Vorstufen aus organisch vernetzten oder organisch vernetzbaren metallorganischen Verbindungen, sowie diese Vorstufen selbst
EP 2576481 B1
Erteilungsdatum: 16.12.2015

Houbertz-Krauss, R.; Wolter, H.:
Schichten oder dreidimensionale Formkörper mit zwei Bereichen unterschiedlicher Primär- und/oder Sekundärstruktur, Verfahren zur Herstellung des Formkörpers und Materialien zur Durchführung dieses Verfahrens
US 2015/0355378 A1
Offenlegungsdatum: 10.12.2015

Houbertz-Krauss, R.; Wolter, H.:
Schichten oder dreidimensionale Formkörper mit zwei Bereichen unterschiedlicher Primär- und/oder Sekundärstruktur, Verfahren zur Herstellung des Formkörpers und Materialien zur Durchführung dieses Verfahrens
US 2015/0355379 A1
Offenlegungsdatum: 10.12.2015

Jahn, R.; Rothenburger-Glaubitt, M.; Glaubitt, W.; Probst, J.; (Christ, B.):
Polytitansäureester und deren Verwendung zur Herstellung von implantierbaren, gegebenenfalls resorbierbaren Fasern
EP 2675817 B1
Erteilungsdatum: 16.9.2015

Kron, J.; Deichmann, K.; Egly, K.; SEXTL, G.; Rose, K.; Schottner, G.; Jobman, M.; Börner, F.; Paulke, B.-R.; Crespy, D.; Fickert, J.; Landfester, K.; Vimalanandan, A.; Tran, T. H.; Rohwerder, M.:
Schichtsystem zum Korrosionsschutz
DE 10-2012-209761 B4
Erteilungsdatum: 8.1.2015

Löbmann, P.; Hegmann, J.; Domann, G.; Collin, D.:
Lichtstreuendes Schichtsystem, Verfahren zu seiner Herstellung und Verwendung des Schichtsystems
EP 2955553 A2
Offenlegungsdatum: 16.12.2015

Löbmann, P.; Hegmann, J.; Domann, G.; Collin, D.:
Lichtstreuendes Schichtsystem, Verfahren zu seiner Herstellung und Verwendung des Schichtsystems
DE 10-2014-107099 A1
Offenlegungsdatum: 26.11.2015

Lommatzsch, U.; Amberg-Schwab, S.; Weber, U.:
Coating methods using plasma jet, substrates coated thereby and plasma coating apparatus
EP 2279801 B1
Erteilungsdatum: 28.1.2015

Lorrmann, H.; Sporn, D. Schott, M.; Peter, V.; [Kurth, G.]:
Elektrochrome Zellen und deren Verwendung
DE 10-2013-110586 A1
Offenlegungsdatum: 26.3.2015

Lorrmann, H.; Sporn, D. Schott, M.; Peter, V.; [Kurth, G.]:
Elektrochrome Zellen und deren Verwendung
EP 2851745 A1
Offenlegungsdatum: 25.3.2015

Mandel, K.; Hutter, F.; Gellermann, C.:
Verfahren zur magnetischen Abtrennung von Fällungsprodukten aus Fluiden mit Hilfe von wiederverwendbaren, superparamagnetischen Kompositpartikeln
EP 2877289 A1
Offenlegungsdatum: 3.6.2015

Meinhardt, J.; Diegeler, A.:
»Klimatom«
DE 30-2015-101884
Offenlegungsdatum: 6.5.2015

Olsowski, K.; Bünsow, J.; Lorrmann, H.; Virsik, W.; Anfimovaitė, V.; Uebe, J.; Holzheimer, F.:
Elektrochemische Messzelle und deren Verwendung
DE 10-2014-203410 B4
Erteilungsdatum: 8.10.2015

Rüdinger, A.; Durschang, B.:
Verfahren zum dichtenden Verschließen poröser oxidkeramischer Materialien sowie keramisches Werkstück mit einer gasdichten porösen Oberfläche
DE 10-2014-106560 B3
Erteilungsdatum: 30.7.2015

Rüdinger, A.; Durschang, B.:
Verfahren zum Herstellen von keramischen Werkstücken, die mit einer yttriumhaltigen Glaskeramiksicht versehen sind, sowie die mit diesem Verfahren erhaltenen Werkstücke
EP 2942342 A1
Offenlegungsdatum: 11.11.2015

PATENTE

Uebe, J.; Böse, H.; Reichert, Y.:

Elektrorheologische Flüssigkeit mit organischen Dotierstoffen sowie Verwendung davon

EP 2486115 B1

Erteilungsdatum: 20.5.2015

Wolter H.; Häusler F.:

Verwendung eines ungefüllten oder mit Füllstoff gefüllten, organisch modifizierten Kieselsäure-(hetero)polykondensats in medizinischen und nichtmedizinischen Verfahren zum Verändern der Oberfläche eines Körpers aus einem bereits ausgehärteten, ungefüllten ...

WO 2846757

Offenlegungsdatum: 18.3.2015

Wolter H.; Häusler F.:

Use of an unfilled or filler-filled, organically-modified silicic acid (hetero)polycondensate in medical and non-medical processes for modifying the surface of a body comprised of a previously hardened, unfilled or filler-filled silicic acid (hetero)...

US 2015-0148446 A1

Offenlegungsdatum: 28.5.2015

Wolter, H.; Nique, S.:

Silane und Kieselsäure(hetero)polykondensate mit über Kupplungsgruppen angebondenen Aromaten, die sich als oder für Matrixsysteme mit hoher Transluzenz und guter Mechanik eignen

DE 10-2013-108594 A1

Offenlegungsdatum: 12.2.2015

Wolter, H.; Nique, S.:

Hydrolysable and polymerisable silanes with adjustable spatial distribution of the functional groups and the use thereof

US 9206205 B2

Erteilungsdatum: 8.12.2015

Wolter, H.; Nique, S.:

Silane und Kieselsäure(hetero)polykondensate mit über Kupplungsgruppen angebondenen Aromaten, die sich als oder für Matrixsysteme mit hoher Transluzenz und guter Mechanik eignen

WO 2015/018906 A1

Offenlegungsdatum: 12.2.2015

Wolter, H.; Nique, S.:

Verfahren zur Umwandlung reaktiver Gruppen an Si-C-gebundenen Resten von Silanen unter gleichzeitiger Vergrößerung von deren räumlichem Abstand zueinander

EP 2906568 A1

Offenlegungsdatum: 19.8.2015

Wolter, H.; Nique, S.:

Verfahren zur Umwandlung reaktiver Gruppen an Si-C-gebundenen Resten von Silanen unter gleichzeitiger Vergrößerung von deren räumlichem Abstand zueinander

US2015-0274862 A1

Offenlegungsdatum: 1.10.2015

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

Elektrochrome Materialien mit verbesserter Temperaturstabilität

EP2851349 A1

Offenlegungsdatum: 25.3.2015

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

Elektrochrome Materialien mit verbesserter Temperaturstabilität

DE 10-2013-110582 A1

Offenlegungsdatum: 9.4.2015

Wortmarken

Word marks

»artcut«

Marke IR 1271010

Offenlegungsdatum: 29.10.2015

»bioORMOCER«

Marke CN 1245950

Offenlegungsdatum: 9.10.2015

»ISCoating«

Marke EP 013646501

Erteilungsdatum: 15.05.2015

»bioORMOCER«

Marke IR 1245950

Erteilungsdatum: 7.5.2015

»ISCoating«

Marke DE 30-2014 005492

Erteilungsdatum: 13.1.2015

Offenlegungstag/Publication date

Erteilungstag/Date of patent

Anmeldetag/Date of Application

Wortmarke/Word mark

Bildmarke/Figurative mark

Datum/Date: DD/MM/YYYY

WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE

Wissenschaftliche Vorträge

Scientific Presentations

Amberg-Schwab, S.:

ORMOCER®e 4.0 – Nachhaltige Funktionsschichten für zukünftige Verpackungen.

Kuratoriumssitzung des Fraunhofer ISC, Würzburg, 22. Oktober 2015

Amberg-Schwab, S.:

Barrier Films for Technical Application.

Printed Electronics Europe 2015, Berlin, 29. April 2015

Amberg-Schwab, S.:

Hybride Funktionsschichten für die bioabbaubare Lebensmittelverpackung.

SKZ-Fachtagung Barriere-Verbundfolien, Würzburg, 23. – 24. September 2015

Amberg-Schwab, S.:

Barrier coatings for biodegradable food packaging.

Forum Life Science 2015 - Food & Nutrition, Garching, 11. – 12. März 2015

Amberg-Schwab, S.:

Barrier coatings based on hybrid polymers (ORMOCER®s) with extended shelf life, controlled quality, environmentally friendly (invited keynote speaker).

8th International Symposium on Flexible Organic Electronics (ISFOE15), Thessaloniki, Greece, 6. – 9. Juli 2015

Amberg-Schwab, S.:

Barrier coatings based on hybrid polymers with extended shelf life, controlled quality, environmentally friendly.

Forum High-Barrier Technology: Cost-efficient and Compatible, Freising, Fraunhofer IVV, 16. – 17. Juni 2015

Amberg-Schwab, S.:

Multifunctional finish of textiles with water-based nano-scaled coating sols using one functional matrix.

11. ThGOT Thementage zur Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, 15. – 17. September 2015

Antalyali, G., Wagener, R., Staab, T., Guntow, U., Sextl, G.:

Hybridkondensatoren für smart grids und regenerative Energietechnologien.

Projektverbund UMWELTnanoTECH – Zwischenbilanz und Fachtagung, Straubing, 27. Februar 2015

Baber, J.:

Hochtemperatur-Charakterisierung von Werkstoffen – eine Übersicht.

Workshop EnerTHERM, HTL Bayreuth, 17. Juni 2015

Baber, J.:

Eine neue Generation Thermooptischer Messanlagen zur Charakterisierung von Hochtemperaturmaterialien.

DKG Jahrestagung, Bayreuth, 18. März 2015

Baber, J.:

Thermooptische Messanlagen (TOM).

ISC-Vortragsreihe, Würzburg, 30. September 2015

Bach, T.:

Post-Mortem Analytik an kommerziellen Zellen.

Forum ElektroMobilität, Bochum, 2. Juli 2015

Bach, T.:

Nonlinear Aging of Lithium-Ion Cells Linked to Pressure Differences: Degradation Mechanisms and Remedies.

227th ECS Meeting, Chicago, USA, 24. – 28. Mai 2015

SCIENTIFIC PRESENTATIONS

Bach, T., Schuster, S., Fleder, E., Müller, J., Lormann, H., Jossen, A., Sextl, G.:
A deeper understanding of Li-ion cells aging by Post Mortem Analyses.
Final Conference - ABattReLife 2015 und Workshop-Reihe Elektromobilität in Bayern, Würzburg, 11. Juni 2015

Boaretto, N.:
Hybrid polymer electrolytes based on linear siloxane networks and crosslinked polyether domains: interplay between composition and properties.
227th ECS Meeting, Chicago, USA, 24. – 28. Mai 2015

Böse, H.:
Capacitive Sensor Mats for Pressure Detection with High Sensitivity.
AMA Kongresse 2015 Sensor 2015, Nürnberg, 19. Mai 2015

Böse, H.:
Smart Materials und ihr Einsatzpotential in der Medizintechnik.
Veranstaltung bei der Fa. Dräger, Lübeck, 22. September 2015

Böse, H.:
Influence of Design and Material Properties on the Performance of Dielectric Elastomer Compression Sensors.
SPIE 2015 – Smart Structures/NDE, San Diego, USA, 8. – 12. März 2015

Böse, H.:
Neuartige Dehnungs- und Drucksensorik mit Dielektrischen Elastomeren.
HMI 2015, Werkstoff-Forum Block »Multi-Material-Design«, Hannover, 16. April 2015

Böse, H.:
Smarte Elastomere für sensorische und aktorische Anwendungen.
VDI-Expertenforum »Von der Idee zum Produkt – Wettbewerbsvorteile durch Fertigungstechnik und Materialinnovationen«, Reutlingen, 12. Oktober 2015

Brunner, B.:
Sensorik mit haptischer Rückmeldung – smart und fühlbar.
7. Innovationsforum für Smarte Technologien & Systeme, Donaueschingen, 25. Februar 2015

Brunner, B.:
DEGREEN-zukunftsweisende Technologien zur Nutzung von Wind- und Wasserenergie.
FAA-Workshop mit Fachausstellung »Smarte Lösungen« Potenzial und Anwendungen, Darmstadt, 7. Oktober 2015

Brunner, B.:
DEGREEN – Dielectric Elastomer Generators for use of Regenerative Energies Rubber – an electric energy converter.
Dt. Kautschuk Tagung 2015, Nürnberg, 29. Juni – 2. Juli 2015

Collin, D.:
Hybrid polymers as thermally stable, transparent dielectric material for display applications.
IMID 2015, 15th Intern. Meeting on Information Display, Daegu, Korea, 19. – 21. August 2015

Deinhardt, A.:
Spectroscopic study on the influence of hydroxide ions on the UV-transparency of soda-lime silicate glass.
GOMD-DGG 2015, Miami/Florida, 17. – 21. Mai 2015

Dembski, S.:
Multifunctional nanoparticles in medical diagnostics.
BioNanoMed 2015, Graz, Österreich, 7. – 10. April 2015

Diegeler, A., Maas-Diegeler, G.:
Neues Ordensleben in Bronnbach – Gewinnung der Patres.
Bronnbacher Kamingsgespräche, Bronnbach, 28. Januar 2015

WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE

- Domann, G.:
Applications of Inorganics, Polymers and Hybrids (OR-MOCER®s) and their Composites in Printed Electronics, Photonics and Display Technology.
Nanoparticles meet nano scaled hybrid polymer (ORMOCER®)
Synergy of AIST-AMRI and Fraunhofer ISC materials and technology for printed electronics, photonics, sensors and display technology, Tokyo, 16. März 2015
- Domann, G.:
Sol-Gel basierte Materialien für optische Anwendungen.
W3+ Fair, Wetzlar, 26. März 2015
- Diegeler, A.:
Dr. Verena Friedrich: Das Fresko im Sonnenfang der Bronnbacher Orangerie.
Bronnbacher Gespräche, 18. März 2015
- Durschang, B.:
New Glass-Seal-Type for Solid Oxide Fuel Cells.
GMD-DGG 2015, Miami/Florida, 17. – 21. Mai 2015
- Durschang, B.:
Glass-ceramic materials for dental application - development and classification.
23rd European Dental Materials Conference, Nürnberg, 27. – 28. August 2015
- Ficker, F.:
Belastungs- und funktionsoptimierte Auslegung von Textilien in Verbundwerkstoffen.
Prepreg-Seminar Bayern Innovativ, Bayreuth, 29. Juli 2015
- Flegler, A.:
Novel Screen Printed Air-Cathodes for Metal-Air Batteries.
Fachtagung »Kraftwerk Batterie«, Aachen, 28. – 29. April 2015
- Gerhard, G.:
Thermische FE-Simulationen (Wärmeleitung, -ausdehnung, thermische Spannungen).
ISC-Vortragsreihe Analytische Messmethoden, Würzburg, 30. September 2015
- Haas, K.-H.:
Angewandte Nanotechnologie.
Nanotechnologie bei der Papierherstellung und in verwandten Branchen, München, 28. – 29. April 2015
- Haas, K.-H.:
Status of the Industrial Use of Nanomaterials.
1. Joint Symposium on Nanotechnology – BfR Bundesinstitut fuer Risikobewertung, Berlin, 5. – 6. März 2015
- Herrera, M.:
Process Optimization of Firing and Sintering of Silicate Ceramics.
Ecers Conference Toledo, Toledo, 21. – 25. Juni 2015
- Hofbauer, P.:
In-Situ-Messung und Simulation des Liquid Silicon Infiltration Process.
Vortragsreihe TU Illmenau, Illmenau, 15. Oktober 2015
- Kilo, M.:
Case Study: Current trends on ceramic colors for automotive glazing.
Annual Automotive Glazing Summit, Berlin, 11. – 12. Juni 2015
- Löbmann, P.:
Sol-Gel Verfahren in der Beschichtungstechnik maßgeschneiderte Lösungen für verschiedene Anwendungen.
Sol-Gel Verfahren in der Beschichtungstechnik maßgeschneiderte Lösungen für verschiedene Anwendungen, Essen, 22. – 23. September 2015

SCIENTIFIC PRESENTATIONS

Lorrmann, H.:

New Approach to Address Fundamental Challenges of Solid-State Batteries.
Batterieforum Deutschland 2015, Berlin, 21. – 23. Januar 2015

Lorrmann, H., Bach, T., Schuster, S.:

Qualitätskontrolle von Lithium-Ionen-Batterien.
8. Entwicklerforum Akkutechnologien, Aschaffenburg, 26. März 2015

Mandel, K.:

Co-Pilot: European's first pilot network for nanoparticle synthesis upscaling.
National information day of NKS by VDI, PTJ, PTKA & BMBF, Düsseldorf, 10. – 11. September 2015

Mandel, K.:

Nano iron oxide based particles and their versatile applicability.
H2020 SME Workshop on the framework of CO-PILOT, SKZ, Würzburg, 4. Juni 2015

Meinhardt, J.:

Rare Earth Elements Analysis of Glass and Advanced Materials.
AREE 2015 – International Colloquium and Exhibition, Kleve, 5. – 6. Oktober 2015

Müller, J.:

Mit dem Pedelec unterwegs - Feldversuch zur Akkulebensdauer.
Wissenschaftsjahr des BMBF 2015 – Vortragsreihe »Zukunftstadt«, Würzburg, 12. Oktober 2015

Nöth, Dr. A.:

Damage-Tolerant SiC/SiC(N) Composites with Wet-Chemically Deposited Boron Nitride Fiber Matrix Interface.
Ecers Conference, Toledo, 21. – 25. Juni 2015

Olbrich, S.:

Ceramic Fibers - From Roving to Woven Fabric.
International Research Colloquium, Hof (Hochschule), 8. Juni 2015

Olbrich, S.:

Innovative Technologien für die Herstellung und Prüfung textiler Faserkeramiken.
Arbeitskreis Verstärkung Keramischer Werkstoffe, Dresden, 16. September 2015

Popall, M.:

Nano- and nano-scaled inorganic and hybrid inorganic-organic materials: a challenge and chance for next generation of applications and their processing.
APAC Innovation Summit 2015 Series – Advanced Materials, Hongkong, 26. November 2015

Popall, M.:

Inorganic-Organic Hybrids (ORMOCER®s): The Next Generation of Dielectric and Optical Matrix Materials.
Nanoparticles meet nano scaled hybrid polymer (ORMOCER®) Synergy of AIST-AMRI and Fraunhofer ISC materials and technology for printed electronics, photonics, sensors and display technology, Tokyo, 16. März 2015

Popall, M.:

The Fraunhofer ISC – Next Generation Materials for Sustainable Products.
Nanoparticles meet nano scaled hybrid polymer (ORMOCER®) Synergy of AIST-AMRI and Fraunhofer ISC materials and technology for printed electronics, photonics, sensors and display technology, Tokyo, 16. März 2015

Popall, M.:

Applications of next generation nano-materials based on sol-gel processing and nano/microtechnology.
nanoTech 2015 Seeds&Needs Seminar (VDI), Tokio, 29. Januar 2015

WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE

Popall, M., Domann, G.:

Adjustable Hybrid Inorganic-Organic Polymers and Their Applications for Next Generation of 3D Packaging and Interconnection.

ICEPT2015, 16th Intern. Conference on Electronic Packaging Technologies, Changsha, China, 11. – 14. August 2015

Posset, U.:

Innovative Verschattung auf Basis elektrochromer Folien – das EELICON-Projekt.

4. EnergieDialog Mainfranken, Würzburg, 26. Oktober 2015

Posset, U.:

Towards electrochromic windows via roll-to-roll processing.

World Sustainable Energy Days 2015 – European Smart Windows Conference, Wels, Austria, 25. – 27. Februar 2015

Probst, J.:

Barrier-Trends in future life science applications.

Forum High-Barrier Technology, Freising, 16. – 17. Juni 2015

Raether, Dr. F.:

Charakterisierung von Hochtemperaturprozessen und Materialien.

Forum F&E Materials Valley, Hanau, 22. Januar 2015

Raether, Dr. F.:

Hochtemperatur-Design-Optimierung von Wärmeprozessen.

Sitzung der Technischen Kommission VKI, Dresden, 19. März 2015

Raether, Dr. F.:

Energieeffizienz bei industriellen Wärmebehandlungsprozessen.

Fraunhofer Energietage, Berlin, 29. – 30. April 2015

Raether, Dr. F.:

Optimierungspotenziale bei der Wärmebehandlung – Methoden und Beispiele.

Workshop EnerTHERM, HTL Bayreuth, 17. Juni 2015

Righi, M.L.:

Forschen für die Gesundheit.

Trägerverein ABZ Heiligkreuz e.V., Würzburg, 4. Februar 2015

Rüdinger, A.:

Prepreg Technology for Fabrication of O-CMC Components based on Aqueous Suspensions.

DKG Jahrestagung, Bayreuth, 16. – 18. März 2015

Rüdinger, A.:

Keramikfaserentwicklung am Fraunhofer ISC/Zentrum HTL.

AG Hochleistungsfaser der AFBW am ITCF, Denkendorf, 29. April 2015

Rüdinger, A.:

Entwicklung von oxidkeramischen Faserverbundkeramiken und Anwendungsbeispiele für die Energietechnik.

Werkstoffwoche Dresden, Dresden, 14. – 16. September 2015

Schmidt, J.:

Werkstoffverbunde für Hochtemperaturanwendungen.

Forum F&E, Materials Valley, Hanau, 22. Januar 2015

Schmidt, J.:

High Performance Ceramics in Turbomachines.

ICTM Conference, Aachen, 25. – 26. Februar 2015

Schmidt, J.:

Hochtemperatur-Komposite – Eigenschaften, Herstellverfahren, Fügetechnik.

Workshop EnerTHERM, HTL Bayreuth, 17. Juni 2015

Schmidt, J.:

Fibre-Reinforced Ceramics.

Ceramitec, München, 19. – 23. Oktober 2015

Schmidt, J.:

Reproduzierbare Herstellung von CMC durch den Einsatz der Prepreg-Technologie.

Prepreg-Seminar Bayern Innovativ, Bayreuth, 29. Juli 2015

SCIENTIFIC PRESENTATIONS

- Schmidt, J.:
Continuous Processing and Quality Inspection of Woven Fabrics.
20th ICCM Conference, Kopenhagen, 21. Juli 2015
- Schottner, G.:
Restaurierungsmaterialien für Glas-Emails (ORMOCER®).
Auftaktveranstaltung »Mit Fraunhofer Innovationen unser Kulturerbe schützen«, Dresden, 8. Dezember 2015
- Schottner, G.:
Multifunctional and Active Surfaces through Sol-Gel Processing and Wet Chemical Deposition Techniques.
Coating Seminar, Fa. GKN Aerospace, Luton, UK, 8. Mai 2015
- Seifert, Dr. G.:
Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten.
Workshop EnerTHERM, HTL Bayreuth, 17. Juni 2015
- Settelein, J., Hartmann, S., Lorrmann, H., Sextl, G.:
Water loss in modern lead acid batteries – Linking electrocatalytical activity of carbon additives with gassing rates of lead acid batteries.
Fachtagung »Kraftwerk Batterie«, Aachen, 28. – 29. April 2015
- Settelein, J., Rumpel, M., Lorrmann, H., Sextl, G.:
Water Loss in Modern Lead Acid Batteries – Linking Electrocatalytical Activity of Carbon Additives with their Physical and Chemical Properties.
16th Asian Battery Conference and Exhibition, Bangkok, Thailand, 8. – 11. September 2015
- Somorowsky, F.:
Porous Vycor®-Glass: Alternative leaching techniques for new applications.
GOMD-DGG 2015, Miami/Florida, 17. – 21. Mai 2015
- Sporn, D.:
Vom Smart Material zum Smart System.
Zukunftstag Intelligente Systeme, Winnenden, 16. Juli 2015
- Sporn, D.:
Sensorik mit haptischer Rückmeldung.
Kooperationsforum Sensorik zum Thema »Sensoren in der Industrie«, Coburg, 14. Oktober 2015
- Sporn, D.:
Smart Textiles - Vision und Realität.
FAA-Workshop mit Fachausstellung »Smarte Lösungen«
Potenzial und Anwendungen, Darmstadt, 7. Oktober 2015
- Sporn, D.:
Smart Materials – von der Idee zur Anwendung.
Rhein-Main Kooperationsbörse 2015, Aschaffenburg, 29. April 2015
- Sporn, D.:
Anwendungsfelder und Potenziale von Smart Materials.
Innovationsnetzwerk FUTURE Car, Augsburg (26.) Meitingen (27.), 26. – 27. Februar 2015
- Steenhusen, S.:
Two-photon polymerization of hybrid polymers for applications in micro-optics.
Photonics West 2015 - Laser 3D Manufacturing II-conference, San Francisco, 7. – 12. Februar 2015
- Straßer, M.:
Multifunctional Nanoparticles for Medical Imaging.
Strategies in Tissue Engineering, Würzburg, 10. – 12. Juni 2015

WISSENSCHAFTLICHE VORTRÄGE

Vogt, J.; Stepanyan, M.; Zenkel, Ch.:

Stereolithographische Fertigung komplexer keramischer Bauteile.

Diskussionstagung Anorganisch-Technische Chemie, Frankfurt, 19. Februar 2015

Wolter, H.:

Enabling chairside indirect restoration with adapted ORMOCER®-based resins/composites.

Composites at Lake Louise-2015, Lake Louise, Alberta, Canada, 8. – 12. November 2015

Wolter, H.:

ORMOCER®e: Von widerstandsfähigen dentalen Restaurationsmaterialien bis zu mechanisch einstellbaren biodegradierbaren Werkstoffen.

Biomaterialien 2015, Würzburg, 28. Oktober 2015

Ziegler, J.:

Textile-integrated elastic Sensor for Foot Pressure Measurement.

Annual conference of the German Society of Biomedical Engineering, Lübeck, 16. September 2015

Ziegler, J.:

Smarte Silicone und Stricktechnologie – Beste Partnerschaft für sensorische und aktorische Funktionen.

Workshop SmartTex, Weimar, 22. September 2015

Poster

Poster

Antalyali, G., Wagener, R., Staab, T., Guntow, U., Sextl, G.: Projektverbund UMWELTnanoTECH – Zwischenbilanz und Fachtagung, Straubing, 27. Februar 2015

Bach, T.:

Investigation of the aging of Li-ion cells' electrodes with incremental capacity curves.

Fachtagung »Kraftwerk Batterie«, Aachen, 28. – 29. April 2015

Böse, H.:

Influence of pre-strain on the actuation performance of silicone dielectric elastomer film actuators.

EuroEAP 2015, Tallinn, Estland, 9. – 10. Juni 2015

Böse, H.:

Dielectric elastomer compression sensors with variable design and material properties.

EuroEAP 2015, Tallinn, Estland, 9. – 10. Juni 2015

Brinkmann, C., Boaretto, N., Kapuschinski, M.:

Effect of Lithium ex-situ passivation in Lithium-polymer symmetric cells.

SIRBATT Workshop, Bilbao, Spain, 28. – 29. September 2015

Brinkmann, C., Boaretto, N., Seyfried, M., Bünsow, J., Müller, J., Kilo, M., Lorrman, H., Sextl, G.:

Possible combinations of ceramic and polymer electrolytes for the use in lithium batteries.

Batterieforum Deutschland 2015, Berlin, 21. – 23. Januar 2015

Deinhardt, A.:

Study on the influence of hydroxide ions on the UV-transparency of soda-lime silicate glass by means of spectroscopic methods.

2. International Conference of Optical Characterization of Materials, Karlsruhe, 17. – 18. März 2015

SCIENTIFIC PRESENTATIONS

Flegler, A., Hartmann, S., Kapuschinski, M., Sextl, G.:
Manganese Oxide Coated Carbon Materials as Hybrid
Catalysts for the Application in Aqueous Metal-Air Batteries.
Batterieforum Deutschland 2015, Berlin, 21. – 23. Januar
2015

Koch, S.; Hackenberg, S.; Dembski, S.; Heuzé, K.:
Stabilization of TiO₂ nanoparticles in cell culture media.
BioNanoMed 2015, Graz, Österreich, 7. – 10. April 2015

Koch, S.; Weidner, R.; Dembski, S.; Heuzé, K.:
Photocatalytic luminescent TiO₂/SiO₂ nanoparticles.
Strategies in Tissue Engineering, Würzburg, 10. – 12. Juni
2015

Lorrmann, H.:
New Approach to Address Fundamental Challenges of
Solid-State Batteries.
Batterieforum Deutschland 2015, Berlin, 21. – 23. Januar
2015

Lorrmann, H.:
New Approach to Address Fundamental Challenges of
Solid-State Batteries.
AABC Europe 2015, Mainz, 26. – 29. Januar 2015

Mirza, M.:
ORMOCER®e für Außenanwendungen auf Fluorpolymeren.
Workshop Flex25, FEP Dresden, 30. September 2015

Probst, J.; Walles, H.; Bokelmann K.; Dembski, S.; Nickel, J.;
Mladenow, R.; Thepen, T.; Meine, H.; Richter, M.:
Development and Evaluation of New Therapeutic Methods for
Chronic Skin Diseases.
Forum Life Science 2015, München, 11. – 12. März 2015

Probst, J.; Walles, H.; Bokelmann K.; Dembski, S.; Nickel, J.;
Mladenow, R.; Thepen, T.; Meine, H.; Richter, M.:
Development and Evaluation of New Therapeutic Methods for
Chronic Skin Diseases.
BioNanoMed 2015, Graz, Österreich, 7. – 10. April 2015

Probst, J.; Walles, H.; Bokelmann, K.; Dembski, S.; Nickel, J.;
Mladenow, R.; Thepen, T.; Meine, H.; Richter, M.:
Development and Evaluation of New Therapeutic Methods for
Chronic Skin Diseases.
Strategies in Tissue Engineering, Würzburg, 10. – 12. Juni
2015

Schott, M., Posset, U., Kurth, D. G., Jödicke, D.:
Smart Windows der 2. Generation (ECWin 2.0).
i-WING 2015 Konferenz, Dresden, 27. – 29. April 2015

Seifert, D. G.; Schmitt, Dr. V.:
A Comparative Evaluation Study of Methods for Thermal
Shock Assessment.
UNITECR 2015, Wien, 15. – 18. September 2015

Settelein, J., Bockowski, P., Bozkaya, B., Lorrmann, H., Sextl, G.:
Electrochemical Deposition of Lead on Graphite – Linking Ac-
tive Sites of Graphite Particles with the Incorporation into the
Active Material in Lead-Acid Batteries.
CESEP 2015 - 6th International Conference on Carbon for
Energy Storage/Conversion and Environment Protection, Po-
sen, Polen, 18. – 22. Oktober 2015

Settelein, J., Hartmann, S., Trapp, V., Sextl, G.:
Research and Development of Modern Lead-Acid Batteries –
Investigations on the Influence of Carbon Additives.
AABC Europe 2015, Mainz, 26. – 29. Januar 2015

Settelein, J., Rumpel, M., Lorrmann, H., Sextl, G.:
Water Loss in Modern Lead-Acid Batteries – Linking Electroca-
talytic Activity of Carbon Additives with their Physical and
Chemical Properties.
CESEP 2015 – 6th International Conference on Carbon for
Energy Storage/Conversion and Environment Protection, Po-
sen, Polen, 18. – 22. Oktober 2015

WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Somorowsky, F., Kron, J., Kilo, M.:
Glass PCM Polymer Composites for Glazing Panes.
The World Sustainable Energy Days 2015, Wels, Österreich,
25. – 27. Februar 2015

Straßer, M.; Dembski, S.; Mandel, K.; Schrauth, J.; Haddad, D.;
Ahrens, B.; Schweizer, S.; Walles, H.:
Multifunctional Nanoparticles for Medical Imaging.
BioNanoMed 2015, Graz, Österreich, 7. – 10. April 2015

Straßer, M.; Dembski, S.; Mandel, K.; Schrauth, J.; Haddad, D.;
Ahrens, B.; Schweizer, S.; Walles, H.:
Multifunctional Nanoparticles for Medical Imaging.
Forum Life Science 2015, München, 11. – 12. März 2015

Tagungsbände

Proceedings

Ficker, F.; Olbrich, S.; Ottiger, R.:
Textilforschung an der Hochschule Hof.
Allgemeiner Vliesstoffreport anlässlich 30 Jahre Hofer Vlies-
stofftage 6 (2015) 40-42

Haas, K.-H.:
Status of the Industrial Use of Nanomaterials.
Proceedings 1. Joint Symposium on Nanotechnology, BfR
Bundesinstitut für Risikobewertung (2015)

Steenhusen, S., Burmeister, F., Eckstein, H.-C., Houbertz, R.,:
Two-photon polymerization of hybrid polymers for applications
in micro-optics.
Proceedings Photonics West 2015, Proc. SPIE 9353,
Laser 3D Manufacturing II conference, 93530K (March
16, 2015) San Francisco (USA), February 7-12, 2015;
doi:10.1117/12.2079277 (2015)

Wolter, H.:
ORMOCER®: Von widerstandsfähigen dentalen Restaurations-
materialien bis zu mechanisch einstellbaren biodegradierbaren
Werkstoffen.

Tagungsband Biomaterialien 2015, Forum MedTech Pharma
(2015)

Wolter, H.:
Enabling chairside indirect restauration with adapted
ORMOCER®-based resins/composites.
Composites at Lake Louise-2015, Lake Louise, Alberta,
Canada, 8.-12. November 2015 (2015)

Bachelor-Arbeiten

Bachelor theses

Oehm, N.:
Studie zur Herstellung von $\text{Li}_{1+x}\text{Al}_x\text{Ti}_{2-x}(\text{PO}_4)_3$ -Elektrolyt-
schichten über Sol-Gel-Prozesse für den Einsatz in Festkörper-
batterien.

Rigato, R.:
Synthesis of polymer electrolytes for lithium batteries and
study of a possible application as binder in electrodes formu-
lations.

Rupp, M.:
Synthese und Charakterisierung von Poly(2-oxazolin)en für den
Einsatz in modernen Elektrolyt-Formulierungen.

Weishaupt, A.:
Charakterisierung mechanischer Eigenschaften nassgewickel-
ter CMC- und PMC-Rohre

SCIENTIFIC PUBLICATIONS

Master-Arbeiten / Diplomarbeiten

Master theses / Diploma theses

Gold, L.:
Study of cycling behaviour lithium-ion batteries using micro-CT.
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Jovanovic, D.:
Herstellung und Charakterisierung von stoffschlüssigen
Keramik-Verbindungen mittels Hochtemperatur- und Laser-
strahlfügen
Hochschule Hof

Knöckel, G.:
Auslegung, Konstruktion und Validierung eines Ofensystems
für die Messung des volumetrischen Ausdehnungsverhaltens
mittels Computertomographie
Technische Universität Dresden

Lipp, T.:
Konzept für ein gemeinnütziges Institut der angewandten
Forschung zur externen Verwertung der dort generierten
Technologien
Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden

Müller, K.:
Brechungsindexeinstellung des Bindermaterials für
lichtstreuende Sol-Gel-Schichten.
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Ottlinghaus, W.:
Einfluss von neuen Matrix-Systemen auf die mechanischen
Eigenschaften von im Faserwickelverfahren hergestellten
C/SiC-Materialien
Hochschule Hof

Zietkowski, M.:
Herstellung und Charakterisierung von stoffschlüssigen
Keramik- und CMC-Verbindungen unter Verwendung von
Parametervariationen beim Laserstrahlfügen
Hochschule Hof

Dissertationen

Doctoral theses

Lorrmann, H.:
Elektrodenkonzepte für Lithium-Ionen-Batterien.
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Müller, T.:
Computergeschütztes Materialdesign: Mikrostruktur und
elektrische Eigenschaften von Zirkoniumdioxid-Aluminiumoxid
Keramiken
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Schmitt, V.:
Effect of Dopants on the Local Atomic Structure and Sintering
Behavior of Bismuth Sodium Titanate
Universität Bayreuth

Schott, M.:
Neuartige Elektrodenmaterialien auf der Basis von
Metallo-Polyelektrolyten und Hybridpolymeren
für elektrochrome Fenster
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Wissenschaftliche Veröffentlichungen *Scientific Publications*

- Amberg-Schwab S., Weber U., Noller K., Kucukpinar E., Miesbauer O.: Barrier Films for Technical applications, 11th Annual Conference & Tradeshow, Printed Electronics Europe 2015.
- Amberg-Schwab S., Collin D., Schwaiger J.: Protection for Bioplastics – biodegradable hybrid lacquers improve durability and barrier properties, in *European Coatings Journal*, 12, 2015, 32-36
- Amberg-Schwab S., Collin D., Schwaiger J., Koch S.: Wenn die Verpackung bio wird, *Farbe und Lack* 10, 2015, 60 -65
- Anzer, C. Krause, R.; Olbrich, S.; Okolo, B.; Wimmer, A.: Proceedings of the 1st International Research Colloquium. *Fachzeitschrift* (2015)
- Bach, T. C., Schuster, S. F., Fleder, E., Müller, J., Brand, M. J., Lorrmann, H., Jossen, A., Sextl, G.: Nonlinear aging of cylindrical lithium-ion cells linked to heterogeneous compression. *Journal of Energy Storage*, 2015 DOI: 10.1016/j.est.2016.01.003 (2015)
- Ballweg, T.; Gellermann, C.; Mandel, K.: Coatings with a mole-hill structure of nanoparticle raspberry-containers for surfaces with abrasion-refreshable reservoir functionality; *ACS Applied Materials and Interfaces* 7 (2015)
- Brand, M. J., Schuster, S. F., Bach, T., Fleder, E., Stelz, M., Gläser, S., Müller, J., Sextl, G., Jossen, A.: Effects of mechanical vibrations on lithium-ion cells. *Journal of Power Sources*, 2015 DOI: 10.1016/j.jpowsour.2015.04.107 288 (2015) 62-69
- Brede, F.; Mandel, K.; Schneider, M.; Sextl, G.; Müller-Buschbaum, K.: Mechanochemical surface functionalisation of superparamagnetic microparticles with in-situ formed crystalline metal-complexes: a fast novel core-shell-particle formation method. *Chemical Communications* 51 (2015) 8687-8690
- Burmeister, F., Steenhusen, S., Houbertz, R., Asche, T.S., Nickel, J., Nolte, S., Tucher, N., Josten, P., Obel, K., Wolter, H., Fessel, S., Schneider, A.M., Gärtner, K.-H., Beck, S., Behrens, P., Tünnermann, A., and Walles, H.: Two photon polymerization of inorganic-organic polymers for biomedical and microoptical applications. in: »Optically Induced Nanostructures«, K. König, A. Ostendorf, ed. (De Gruyter, Berlin, Boston, 2015) (2015) 239-265
- Fahlteich J., Steiner C., Amberg-Schwab S., Deichmann K., Mirza M., Noller K., Miesbauer O.: More than just Protection, Surface Functionalization Films for Exterior Applications. *Kunststoffe international* 12/2015, Carl Hanser Verlag, Munich
- Fahlteich J., Steiner C., Top M., Wynands D., Wanski T., St. M., Kucukpinar E., Amberg-Schwab S., Boeffel Chr., Schiller N.: Roll-to-Roll Manufacturing of Functional Substrates and Encapsulation Films for Organic Electronics: Technologies and Challenges. *SID Symposium Digest of Technical Papers*, volume 46, Issue 1, 29. Jul. 2015
- Finkenberger, J., Deinhardt, A., Kron, J., Kilo, M., Ballweg, T. und Meinhardt, J.: Forschungsarbeit: Elektrochemisches Verhalten von Elektrodenmaterialien in Schmelzen von Kalk-Natron-Silicatgläsern. *Chem. Ing. Tech.* 2015, 87, No. 00, 1-7 DOI: 10.1002/cite.201500018 (2015)
- Finkenberger, J., Meinhardt, J., Kron, J., Deinhardt, A. und Kilo, M.: Forschungsarbeit: In-situ-Entfernung von Eisen aus Glasschmelzen mittels elektrochemischer Verfahren. *Chem. Ing. Tech.* 2015, 87, No 00, 1-8 DOI: 10.1002/cite.201500019 (2015)
- Hegmann, J., Jahn, R., Schönau, S., Sommer, N., Löbmann, P.: SiO₂-TiO₂ scattering layers prepared by sol-gel processing for light management in thin film solar cells, *J. Sol-Gel Sci Technol* DOI 10.1007/s10971-015-3637-0 74 (2015) 585-593

Holländer A., Amberg-Schwab S., Miesbauer O., Noller K.,
Process control for thin organic coatings using fluorescence
dyes, *Progress in Organic Coatings* 88, 71-74, 2015

Kilo, M., Rist, T.: Neue Biegeprozesse für die Zukunft | *Glaswelt*
11 (2015) 90-91

Koch, S.; Späth, S.; Shmeliov, A.; Nicolosi, V.; Mandel, K.:
Air bubble promoted large scale synthesis of luminescent ZnO
nanoparticles. *Journal of Materials Chemistry C* 3 (2015)

Lochner, K.H.: Analysis of influencing factors on Volume in
Piston-operated Pipettes with Air Cushions.
N.N. (2015)

Mandel, K.; Straßer, M.; Granath, T.; Dembski, S.; SEXTL G.:
Surfactant free superparamagnetic iron oxide nanoparticles for
stable ferrofluids in physiological solutions.
Chemical Communications 51 (2015)

Mirza, M.: Viel mehr als nur eine Schutzhülle.
Zeitschrift Kunststoffe (2015)

Mirza, M.: More than just Protection.
Zeitschrift Kunststoffe international (2015)

Muldoon, J., Bucur, C. B., Boaretto, N., Gregory, T., Di Noto, V.:
Polymers: Opening Doors to Future Batteries.
Polymer reviews, ISSN 1558-3724,
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15583724.2015.1011966> 55 (2015) 208 - 246

Müller, K., Hegmann, J., Jahn, R., and Löbmann, P.:
Adjustable Refractive Index of Titania-Alumina Thin Films
Prepared from Soluble Precursor Powders.
J. Sol-Gel Sci. Techn. (2015)

Nöth, A.; Rüdinger, A.; Pritzkow, W.: Oxide Ceramic Matrix
Composites – Manufacturing, Machining, Properties and
Industrial Applications. *Ceramic Applications* 3 (2015)

Posset, U., Harsch, M.: Life Cycle Analysis (LCA) of Electrochromic
Smart Windows.

Electrochromic Materials and Devices

herausgegeben von Roger J. Mortimer, David R. Rosseinsky,
Paul M. S. Monk | Wiley-VCH | Buchkapitel 18 (2015) 545-568

Raether, F.: EnerTHERM – A Joint Effort for Energy and Cost
Efficient Heat Treatments. *Ceramic Forum International CFI* 5
(2015) E37 ff.

De Rossi F., Mincuzzi G., Di Giacomo F., Fahlteich J.,
Amberg-Schwab S., Noller K., Brown Th.: A Systematic Investi-
gation of Permeation Barriers for Flexible Dye-Sensitized Solar
Cells.
Energy Technol. 2016, 4, 1-9

Ruess F., Küçükpinar E., Fahlteich J., Amberg-Schwab S.,
Holländer A.: Inline determination of crosslinking degree via
UV excited optical measurement system. *Proceedings 9th
International Symposium on Flexible Organic Electronics (ISFOE
16)*, 4-7 July 2016, Thessaloniki, Greece

Scheurell, K., Kemnitz, E., Garcia-Juan, Placido, Eicher, J.,
Lintner, B., Hegmann, J. Jahn, R., Hofmann, T., Löbmann, P.:
Porous MgF₂ antireflective $\lambda/4$ films prepared by sol-gel
processing: comparison of synthesis approaches.
J. Sol-Gel Sci. Technol, DOI 10.1007/s10971-015-4754-9
Royal Society of Chemistry, Dalton Trans. 2015, 44, 19501-
19508 44 (2015) 19501-1950

Scheurell, K., Kemnitz, E., Garcia-Juan, Placido, Eicher, J.,
Lintner, B., Hegmann, J. Jahn, R., Hofmann, T., Löbmann, P.:
Optimisation of a sol-gel synthesis route for the preparation of
MgF₂ particles for a large scale coating process.
*Fachveröffentlichung Dalton (Federführung HU Berlin),
Dalton Trans.*, 2015, 44, 19501-19508; DOI: 10.1039/
c5dt02196k (2015) 19501-1950

WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Schott, M., Beck, M., Winkler, F., Lorrmann, H., Kurth, D. G.:
Fabricating Electrochromic Thin Films Based on Metallo-Po-
lymers Using Layer-by-Layer Self-Assembly: An Attractive
Laboratory Experiment.

J. Chem. Educ. (<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed5002174>) 92 (2015) 364-367

Schuster, S. F., Bach, T., Fleder, E., Müller, J., Sextl, G., Jossen, A.:
Nonlinear aging characteristics of lithium-ion cells under
different operational conditions.

Journal of Energy Storage, 2015 DOI:
10.1016/j.est.2015.05.003 (2015)

Seifert, G.; Schmitt, V.; Raether, F.: New Techniques for the
Determination of Refractory Material Properties at High
Temperatures.

refractories worldforum rwf 3 (2015) 77 ff.

Stichel, T., Hecht, B., Houbertz, R. & Sextl, G.: Compensation of
spherical aberration influences for two-photon polymerization
patterning of large 3D scaffolds.

Applied Physics A, Material Science & Processing
ISSN 0947-8396, Springer Applied Physics A
DOI 10.1007/s00339-015-9407-6 (2015)

SCIENTIFIC PUBLICATIONS

LEHRTÄTIGKEIT

Lehrtätigkeit

Teaching activities

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese; Lehrstuhlinhaber: Prof. Dr. Gerhard Sextl

Vorlesungen/Praktika Wintersemester 2014/15

Löbmann, P.

- Sol-Gel-Chemie II: Schichten und Beschichtungstechnik

Sextl, G., Staab, T.

- Materialwissenschaften I (Struktur, Eigenschaft und Anwendungen von anorganischen Werkstoffen)

Staab, T.

- Eigenschaften moderner Werkstoffe: Experimente & Simulation

Vorlesungen/Praktika Sommersemester 2015

Löbmann, P.

- Sol-Gel-Chemie I: Grundlagen

Sextl, G., Löbmann, P.

- Materialwissenschaften II (Die großen Werkstoffgruppen)

Staab, T.

- Technologie sensorischer und aktorischer Materialien

Technische Universität Clausthal

Vorlesungen Wintersemester 2014/15

Kilo, M.

- Hochleistungsmaterialien: Physikalisch-Chemische Eigenschaften und Anwendungen

Vorlesungen Sommersemester 2015

Kilo, M.

- Werkstoffe für Halbleiter

Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg

Vorlesungen Sommersemester 2015

Kilo, M.

- Werkstofftechnik Glas

Technische Universität Darmstadt

Vortrag Wintersemester 2014/15

Kilo, M.

- Glas und Glastechnologie

Universität Leiden – Leiden Institute of Physics

Vorlesungen Wintersemester 2014/15 und Sommersemester 2015

Heinrich, D.

- Physics of Life

- Advanced Biophysics

Universität zu Köln

Vorlesungen Sommersemester 2014

Mandel, K.:

- Small particles technology

Universität Erlangen-Nürnberg

Vorlesungen Wintersemester 2014/15

Stauber, R.

- Werkstoffe und Erprobung im Automobilbau

TEACHING ACTIVITIES

Technische Universität Braunschweig

Vorlesungen Wintersemester 2014/15

Stauber, R.

- Werkstoffe im Automobilbau

Vorlesungen Sommersemester 2015

Stauber, R.

- Erprobung und Betriebsfestigkeit im Automobilbau

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof

Vorlesungen und Praktika Sommersemester 2015

Ficker, F.

- Technische Textilien – Webwaren

- Textile Armierungsstrukturen

Universität Bayreuth

Vorlesungen und Praktika Wintersemester 2014/15 und Sommersemester 2015

Hausherr, J. M.

- Zerstörungsfreie Prüftechniken

WISSENSCHAFTLICHE KOOPERATIONEN

Wissenschaftliche Kooperationen mit Hochschulen *Scientific cooperations with universities*

	Eidgenössische Technologische Hochschule ETH, Zürich (CH)
Academy of Fine Arts, Faculty of Art Conservation, Krakau (PL)	Friedrich-Schiller-Universität Jena
AGH-University of Science and Technology, Krakau (PL)	Ghent University (B) - Department of Geology and Soil Science - IMEC Center for Microsystems Technology
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	
Aristotle University of Thessaloniki (GR) - Lab for Thin Films - Nanosystems and Nanotechnology	Glasgow Caledonian University (UK)
Bauhaus-Universität Weimar, Fakultät Bauingenieurwesen, Professur Bauchemie	Gotland University, Department of Building Conservation, A Baltic Sea Region Network on Indoor Climate in Churches, Visby (S)
Chalmers University of Technology, Göteborg (S) - Department of Chemical and Biological Engineering	Hochschule Anhalt, Medizinischer Gerätebau
Charité Campus Benjamin Franklin, Berlin	Hochschule Aschaffenburg
Chulalongkorn University Bangkok (THAI)	Hochschule Emden
Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali, Pisa/Firenze (I)	Hochschule Offenbach
Czech Technical University, Prag (CZ) - Faculty of Mechanical Engineering	Hochschule Osnabrück
Danmarks Tekniske Universitet (DK)	Hochschule Potsdam - Studiengang Restaurierung, Studienrichtung Metallkonservierung
Donau Universität, Krems (A)	Hochschule Würzburg-Schweinfurt-Aschaffenburg, Technologietransferzentrum Elektromobilität (TTZ-EMO) - Fachbereich Informatik - Fachbereich Kunststofftechnik
Ecole Nationale Supérieure de Céramique Industrielle, Limoges Cedex (F)	Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Chemie
Ecole Polytechnique Federale Lausanne (CH)	Imperial College London (UK) - Physics

SCIENTIFIC COOPERATIONS

Institut National Polytechnique de Grenoble, Laboratoire SIMAP (Science et Ingénierie des Matériaux et Procédés) Saint Martin d'Herès (F)

Institute Electronic Structure and Laser, Foundation for Research and Technology, Holography Lab – Laser Applications, Heraklion (GR)

Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Experimentelle Physik V – Biophysik
- Experimentelle Physik VI – Energy Research
- Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Medizin und Zahnheilkunde
- Lehrstuhl für Klassische Archäologie
- Lehrstuhl für Materialsynthese
- Lehrstuhl für Technische Physik

Justus Liebig Universität Giessen

Katholieke Universiteit Leuven (B)

Korea University, Sejong Campus

Leibniz Universität Hannover

Leiden University
- Institute of Physics, Leiden (NL)

Linköping University (S)
- Department of Physics and Measurement Technology, Biology and Chemistry

London School of Economics & Political Science, Grantham Research Institute on Climate Change and Environment (UK)

Ludwig-Maximilians-Universität München
- Chemie und Pharmazie

Lulea Tekniska Universitet (S)

McGill University Montreal (CAN)

Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Zahnärztliche Prothetik und Biomedizinische Werkstoffkunde

MPI Biochemie, Martinsried

MPI für Physik komplexer Systeme, Dresden

MPI für Eisenforschung GmbH MPIE, Düsseldorf

Nagoya University, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology AIST, Nagoya (JP)

National Technical University of Athens (GR)
- School of Mechanical Eng., Lab. of Heterogeneous Mixtures & Combustion Systems
- School of Civil Engineering, Lab. for Earthquake Engineering

Otto-Friedrich-Universität Bamberg
- Institut für Archäologie, Denkmalkunde und Kunstgeschichte

Paris-London-Universität Salzburg (A)
- Fachbereich Materialwissenschaften und Physik

Philipps-Universität Marburg
- Institut für Anorganische Chemie

Polytecnio di Torino (I)

Rheinisch Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen
- Institut für Elektrochemische Energiewandlung und Speichersystemtechnik
- Institut für Gesteinshüttenkunde
- Institut für Physikalische Chemie
- Institut für Werkstoffanwendungen
- Klinik für Plastische Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie

WISSENSCHAFTLICHE KOOPERATIONEN

Risø Technical University of Denmark DTU (DK)

Risø National Laboratory for Sustainable Energy, Roskilde (DK)

Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V. an der TU Chemnitz

Sandia Nationals Labs, CA (USA)

Tampere University of Technology, Tampere (FIN)

- Department of Energy and Process Engineering, Paper
Converting and Packaging Technology

Technical University of Denmark, Department of Management
Engineering, Kongens Lyngby (DK)

Technische Universität Bergakademie Freiberg

- Institut für Automatisierungstechnik,
- Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und
Aufbereitungstechnik

Technische Universität Berlin

Technische Universität Braunschweig

Technische Universität Darmstadt

Technische Universität Dresden

- Institut für Festkörperelektronik
- Institut für Angewandte Photophysik
- Institut für Physikalische Chemie

Technische Universität Graz (A)

- Institut für Chemische Technologie von Materialien

Technische Universität Kassel

Technische Universität München

- Studiengang für Restaurierung, Kunsttechnologie und

Konservierungswissenschaft

- Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik (EES)

Technische Universität Wien (A)

- Institut für Angewandte Synthesechemie
- Institut für Nachrichten- und Hochfrequenztechnik

Technische Universiteit Eindhoven (NL)

- Department Technology, Unit Building Physics and Systems
- Department of Applied Physics (Plasma and Materials
Processing)

The Royal Danish Academy of Fine Arts, Copenhagen (DK)

- The School of Conservation

Tokyo Institute of Technology (JP)

Tokyo University of Agriculture and Technology, Ohno-Lab (JP)

Trinity College Dublin (IRE)

Universität Alicante (E)

University of Applied Sciences Northwestern Switzerland,
Basel (CH)

- School of Life Sciences

Universität Augsburg

- Anwenderzentrum Material- und Umweltforschung

Universitat Autònoma de Barcelona (E)

- Instituto de Ciencia de Materiales

Universität Bayreuth

- Bayerisches Geoinstitut
- Lehrstuhl Keramische Werkstoffe
- Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung

SCIENTIFIC COOPERATIONS

University of Birmingham (UK)

Université Bordeaux (F)

Universität Bremen

University of Chalmers Göteborg (SE)

Universität Erlangen-Nürnberg

- Institut für Werkstoffwissenschaften
- Lehrstuhl Werkstoffe der Elektrotechnik

Università di Genova (I)

University of Glasgow (UK)

- The Kelvin Nanocharacterisation Centre

Universität Hannover

- Institut für Anorganische Chemie

Université de Haute-Alsace, Mulhouse-Colmar (F)

- Département de Photochimie Générale CNRS-UMR 7525

University of Huddersfield (UK)

Universität Innsbruck (A)

University of Ioannina (GR)

- Department of Materials Science and Engineering

Universitat Jaume I, Castelló (E)

- Group of Photovoltaic and Optoelectronic Devices

Universität Jena

- Institut für Angewandte Physik

Universität Konstanz

Universität zu Köln

- Lehrstuhl für Anorganische Chemie

University of Leeds (UK)

- Nanomanufacturing Institute

Universität Leipzig

- Fakultät für Chemie und Mineralogie
- Institut für Technische Chemie

Universität Linz

- Institute of Applied Physics

University of Ljubljana (SLO)

- Faculty of Civil and Geodetic Engineering,
Chair for Research in Materials and Structures

University of London, Birkbeck College (UK)

University of Manchester (UK)

Università Milano-Bicocca, Mailand (I)

University of Oxford (UK)

- Department of Materials

Università di Padova (I)

- Dipartimento di Scienze Chimiche

University of Patras (GR)

- Department of Civil Engineering, Structural Materials
Laboratory
- Department of Chemistry

University of Pisa (I)

- Department of Chemistry and Industrial Chemistry

Université Pierre et Marie Curie, Paris (F)

WISSENSCHAFTLICHE KOOPERATIONEN

Universität Regensburg

Universität Rostock

- Institut für Biomedizinische Technik
- Kompetenzzentrum für Biomaterialien
- Medizinische Fakultät, Institut für Biomedizinische Technik
- Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde

Universität Saarbrücken

Universität Salzburg

- Fachbereich Materialforschung und Physik

University of Sheffield (UK)

University of Surrey (UK)

- Advanced Technology Institute

Universität Stuttgart

- Institut Polymerchemie

Université de Technologie de Belfort-Montbéliard (F)

Université de Technologie de Troyes (F)

Universiti Teknologi Malaysia UTM (MYS)

University of Twente (NL)

- Department of Civil Engineering

Universität Ulm

- Abt. Anorganische Chemie I

Universitat de Valencia (ES)

- Institute Ciencia Molecular

Universitätsklinikum Würzburg

- Augenklinik und Poliklinik
- HNO-Klinik

University of Zagreb (CRO)

- Faculty of Civil Engineering

Warsaw University (PL)

- Laboratory of Electrochemical Power Sources

West Pomeranian University of Technology, Szczecin (PL)

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

- Institut für Anorganische und Analytische Chemie

Yonsei University Seoul (KO)

- Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie (PL)

SCIENTIFIC COOPERATIONS

Wissenschaftliche Kooperationen mit anderen Forschungseinrichtungen

Scientific cooperations with other research institutions

Acreo AB, Printed Electronics Group and Interconnect and Packaging Group, Norrköping (S)

Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik, Prag (CZ)

- Institute of Radio Engineering and Electronics
- Institute of Chemical Process Fundamentals

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen »Otto von Guericke« e.V., Köln

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung BAM, Berlin

Center for Documentation of Cultural & Natural Heritage, Giza (ET)

Center for Organic Chemistry, Pardubice (CZ)

Centro de Tecnologías Electroquímicas, San Sebastián (E)

Centrum Organické Chemie SRO, Zytiví (CZ)

Cercle des Partenaires du Patrimoine, Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques, Champs sur Marne (F)

Commissariat à l'énergie atomique CEA, Laboratoire d'Électronique des Technologies de l'Information (Leti), Grenoble (F)

Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali, Firenze (I)

Consorzio Venezia Ricerche, Venezia (I)

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Deutsches Kunststoff-Institut, Darmstadt

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Stuttgart und Köln
- Institut für Technische Thermodynamik

Dombauamt Erfurt, Glaswerkstatt

EASN Technology Innovation Services BVBA, Budingen (B)

Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Zürich (CH)

EU-COST MP1202 Interfaces

Europäisches Feuerfestzentrum ECREF, Höhr-Grenzhausen

Flemish Institute for Technological Research (VITO), Mol (B)

Forschungsallianz Kulturerbe (FALKE)

Forschungsgemeinschaft Feuerfest e.V., Bonn

Forschungsgemeinschaft Technik und Glas e.V., Wertheim

Forschungskuratorium Textil e. V., Berlin

Forschungszentrum Jülich
- Geschäftsbereich Energietechnologien

Fundacion Andaluza para el Desarrollo Aeroespacial, Sevilla (E)

Fundacion TEKNIKER, Eibar (E)

Glasrestaurierungswerkstatt der Dombauhütte Köln

WISSENSCHAFTLICHE KOOPERATIONEN

Gradbeni Institut ZRMK

- Centre for Indoor Environment, Building Physics and Energy,
Ljubljana (SLO)

Helmholtz-Zentrum Berlin

Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie
HVG, Offenbach

Institute of Molecular Sciences University of Bordeaux (F)

Institut de Recherche d'HydroQuébec (IREQ), Montreal (CAN)

Institut für Bioprozess- und Analysenmesstechnik e. V.,
Heiligenstadt

Institut für Diagnostik und Konservierung an Denkmälern in
Sachsen und Sachsen-Anhalt, Halle/Saale

Institut für Energie- und Umwelttechnik (IUTA), Duisburg

Institut für Fertigteiletechnik und Fertigungsbau Weimar e.V.

Institut für Klinische Hygiene und Qualitätssicherung e. V.
(IKHQ), Köthen

Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH, Dresden

Institut für Luft- und Kältetechnik GmbH, Dresden

Institut für Photonische Technologie e.V., Jena

Institut polytechnique de Grenoble (INP), Grenoble (F)

Instituto di Scienze dell'atmosfera e del Clima, Consiglio
Nazionale Delle Ricerche, Rom (I)

Italian National Research Council (IT)

- Institute for Physical and Chemical Processes, Bari

- Water Research Institute, Bari

- Institute of Inorganic Chemistry and Surface (ICIS), Padova

Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Graz (A)

Jožef Stefan Institute, Ljubljana (SLO)

- Department of Surface Engineering and Optoelectronics

King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

- Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik

- Institut für Angewandte Materialien

Max-Planck-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf

Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching

Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz

MRB - Research Center for Magnetic Resonance Bavaria e.V.

National Institute of Chemistry, Ljubljana (SLO)

Nederlandse organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijke
lijkonderzoek (TNO)

Norwegian Institute for Air Research, Kjeller (N)

Research Center on Nanoscience and Nanotechnology, CIN2:
CSIC-ICN, Bellaterra-Barcelona (E)

SIMaP (Materials and Processes Science and Engineering
Laboratory), Martin de Heres Cedex (F)

SCIENTIFIC COOPERATIONS

Staatliche Museen Preußischer Kulturbesitz, Berlin

Swiss Research Centre for Stained Glass and Glass Art,
Romont (CH)

The Cathedral Studios, The Chapter of Canterbury Cathedral,
Canterbury (UK)

Teknologian Tutkimuskeskus VTT, Espoo (FIN)

VTT Technical Research Centre of Finland, Tampere (FIN)

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung, Ulm

Zentrum für Innovationskompetenz »Virtuelle Hochtemperatur-
Konservierungsprozesse – Virtuhcon«,
an der TU Bergakademie Freiberg, Freiberg

VERANSTALTUNGEN DES FRAUNHOFER ISC

EVENTS AT THE FRAUNHOFER ISC

Gastreferenten des ISC-Seminars in Würzburg

Guest speakers at the Fraunhofer ISC

21. Januar 2015

Multidimensional dynamic imaging from single cells to single molecules, Dr. Franz-Josef Schmitt
Institute of Chemistry, Biophysical Chemistry, TU Berlin

13. Februar 2015

The Programme Horizon 2020 and the activities performed at CENIMAT/I3N open to the world
Prof. Dr. Rodrigo Martins
New University of Lisbon, Portugal
Director of the Centre of Excellence in Microelectronics and Optoelectronics Processes of Uninova
Head of Materials Science Department CENIMAT/I3N

12. Juni 2015

Wege zu operativer Excellence bei Evonik
Dr. Harald Hoecker
Evonik Industries AG, Operational Excellence, Hanau-Wolfgang

8. Juli 2015

Dendritic grafting of surfaces for catalysis and biotechnology applications
Karine Heuze
Université de Bordeaux - CNRS

20. Juli 2015

Materialentwicklung aus der Datenwolke: Durch Textmining über Nacht zum Stand der Technik
Dr. Wolfgang Grond
Numberland, Ingenieurbüro für Prozesse und Werkstoffe, Kulmbach

31. Juli 2015

Nanoporous Ultra-thin Membranes formed via Self-Assembly of Protein-Polymer-Conjugates

Prof. Dr. Alexander Böker

Fraunhofer IAP (Institutsleiter), Lehrstuhl für Polymermaterialien und Polymertechnologien, Potsdam

14. September 2015

Exploiting Colloidal Self-Assembly: From Simple Building Blocks to Functional Materials
Prof. Dr. Nicolas Vogel
Institute of Particle Technology, Cluster of Excellence – Engineering of Advanced Materials, Friedrich-Alexander-University Erlangen-Nürnberg

28. Oktober 2015

Tissue Enginierte Gewebe-Äquivalente für den klinischen Einsatz und den Ersatz zum Tierversuch
Dr. Florian Groeber
Translationszentrum Würzburg, 'Regenerative Therapien für Krebs- und Muskuloskeletale Erkrankungen', Institutsteil des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik

Veranstaltungen am Fraunhofer ISC

Conferences and events at the Fraunhofer ISC

Landesgartenschau Alzenau ab dem 22. Mai 2015

Würzburger Wirtschaftstage
Würzburg, 24. Februar 2015

Workshop »Innovations in Lead-Acid Batteries – Europe«
Würzburg, 15.-17. April 2015

Girls' Day,
Würzburg, 23. April 2015

Workshop »Smart Materials: Von der Vision zur Anwendung«
Würzburg, 5. Mai 2015

Abschlusskonferenz »ABattReLife«
Würzburg, 11. Juni 2015

MESSEN UND AUSSTELLUNGEN

FAIRS AND EXHIBITIONS

Überraschkolloquium Verabschiedung Dr. Rolf Ostertag
Würzburg, 17. Juli 2015

Einweihung neues Forschungsgebäude des Fraunhofer-
Zentrum HTL
Bayreuth-Wolfsbach, 28. Juli 2015

EIT Raw Materials – Brokerage Event on Substitution
Würzburg, 3.-4. September 2015

Workshop »Glas und Architektur«
Würzburg, 7. Oktober 2015

17. Zellerauer Kulturtage
Würzburg, 8.-11. Oktober 2015

4. EnergieDialog Mainfranken
Würzburg, 26. Oktober 2015

Messen und Ausstellungen

Fairs and exhibitions

Internationale Grüne Woche
Berlin, 15.-25. Januar 2015

nano tech
Tokyo (Japan), 28.-30. Januar 2015

ICE Internationale Converting Fachmesse
München, 10.-12. März 2015

Hannover Messe
Hannover, 13.-17. April 2015

European Coatings Show
Nürnberg, 21.-23. April 2015

IDTechEX – Printed Electronics Europe
Berlin, 28.-29. April 2015

BIT Berufsinformationstag
Würzburg, 9. Mai 2015

Sensor + Test
Nürnberg, 19.-21. Mai 2015

Wertheimer Regionaltag
Wertheim, 7. Juni 2016

Achema – Weltforum und Internationale Leitmesse der Prozessindustrie
Frankfurt, 15.-19. Juni 2015

WITE Conference »Strategies in Tissue Engineering«
Würzburg, 10.-12. Juni 2015

Thermprocess – Internationale Fachmesse für Thermoprozesstechnik
Düsseldorf, 16.-20. Juni 2015

International Rubber Conference
Nürnberg, 29. Juni – 2. Juli 2015

Zukunftsforum Industrie 4.0
Würzburg, 8. Juli 2015

UNITECR – Unified International Technical Conference on Refractories
Wien (Österreich), 15.-18. September 2015

Main Franken Messe
Würzburg, 26.-27. September 2015

CeramiTec
München, 20.-23. Oktober 2015

Schaeffler Hausmesse »Open inspiration«
Herzogenaurach, 4. November 2015

IDTechEX – Printed Electronics USA
Santa Clara (CA, USA), 18.-19. November 2015

MITGLIEDSCHAFTEN

Mitgliedschaften und Mitarbeit in Gremien *Activities in associations and committees*

Academy of Dental Materials

Advanced Lead Acid Battery Consortium (ALABC)

AMA Fachverband für Sensorik e.V.

American Ceramic Society

A.SPIRE European Association

AVK e. V.

Bayern Photonics e. V.

Bayerische Cluster:
Chemie | Medizintechnik | Nanotechnologie
Neue Werkstoffe | Mechatronik & Automation

Bundesverband Energiespeicher e.V. (BVES)

Bundesverband mittelständische Wirtschaft (BVMW)

Carbon Composites e.V.

DECHEMA e.V.

Deutsche Glastechnische Gesellschaft e.V. (DGG)

Deutsche Keramische Gesellschaft e. V. (DKG)

Deutsche Mineralogische Gesellschaft e.V. (DMG)

DGM-Fachausschuss »Werkstoffe der Energietechnik«

Deutsche Phosphor-Plattform (DPP)

Deutsches Verpackungsinstitut e. V. (dvi)

Electrochemical Society

Europa Nostra

European Bioplastics e. V.

European Multifunctional Materials Institute (EMMI)

European Rare Earth Competency Network (ERECON)

European Technology Platform on Smart Systems Integration
(EPoSS)

Firmenausbildungsverbund e.V. (FABI), Main-Tauber

Forschungsgemeinschaft Technik und Glas e.V. (FTG)

Forum MedTech Pharma e.V.

Förderung Wissenschaftlicher Nachwuchs:
Netzwerk WISSEN² (Junge Forscherinnen und Forscher
Würzburg)

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

Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)

- Arbeitsgruppe Chemie am Bau
- Fachgruppe Anstrichstoffe und Pigmente
- Fachgruppe Angewandte Elektrochemie

ACTIVITIES IN ASSOCIATIONS AND COMMITTEES

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

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

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)

Materials Research Society

Materials Valley e.V. – Kompetenznetzwerk für
Materialforschung und Werkstofftechnik

mst – Netzwerk Rhein-Main e.V. – Kompetenznetzwerk

Mikrosystemtechnik

Munich Network e.V.

NanoMat – Netzwerk Nanomaterialien

NanoMikroWerkstoffePhotonik e.V. – NMWP.NRW

Nanonetz Bayern e.V.

Organic and Printed Electronics Association (OE-A)

ProcessNET | Fachgruppe Nanotechnologie

smart³ e. V.

Umweltcluster Bayern

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA)

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, IGB, IKTS, ISE, ISI, ITWM, IWM, IZFP, LBF und WKI. 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, IGB, IKTS, ISE, ISI, ITWM, IWM, IZFP, LBF and WKI.

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

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

Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS

Brentanostrasse 2

63755 Alzenau

Telefon +49 (0) 6023 32039 833

info@deutsche-phosphor-plattform.de

Chemie Cluster Bayern GmbH

Sprecher: Prof. Dr. Wolfgang A. Herrmann und

Dr. Günter von Au

Kontakt: chemiecluster-bayern.de

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,

frank@faps.uni-erlangen.de

www.cluster-ma.de

Nanoinitiative Bayern GmbH –

Cluster Nanotechnologie

Sprecher: Prof. Dr. Alfred Forchel

Kontakt: 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