



## DFI-Newsletter

**Sehr geehrte Damen und Herren,  
liebe Freunde des DECHEMA-Forschungsinstituts,**

Die Stiftung DECHEMA-Forschungsinstitut besteht nun seit etwas mehr als einem Jahr, und es ist jetzt vielleicht ein guter Zeitpunkt, schon einmal Bilanz über dieses erste Jahr zu ziehen.

Zunächst einmal haben wir die inhaltliche Fokussierung der Forschung weiter vorange-  
trieben. Arbeitsschwerpunkte sind nun Energieeffizienz, Ressourcenschonung und Biologisierung der Chemie. Diesen ordnen sich die Forschungscluster und die fünf wissenschaftlichen Arbeitsgruppen zu. Die Abbildung zeigt diese Arbeitsschwerpunkte sowie die Teilforschungsgebiete, die Zahlen hinter den Arbeitsschwerpunkten geben die Zahl der längerfristigen (2 - 3 Jahre) Projekte wieder, die i.d.R. aus öffentlichen Fördermitteln finanziert werden. Zu diesen Projekten kommen im Rumpffahr 2012 (März bis Dezember) noch 75 Projekte der industriellen Auftragsforschung. Das nach außen sichtbare Ergebnis der Forschung schlug sich in 125 Tagungsbeiträgen und 46 Publikationen in peer-reviewed Journals wieder.

Letzteres entspricht einem Schnitt von knapp einer Publikation pro wissenschaftlichem Mitarbeiter. Die Mitarbeiter mit Leitungsfunktionen waren mit 11 Vorlesungen an deutschen Hochschulen in der Lehre aktiv. Insgesamt waren 73 Mitarbeiter am Institut beschäftigt, davon 51 Wissenschaftler.

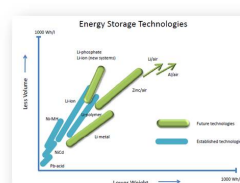
Soweit die nackten Zahlen. Einzelheiten zu den Inhalten der Forschungsprojekte sind in dem Berichtsband Projects 2012 zusammengestellt, der über unser Sekretariat angefordert werden kann oder über unsere Internetseite <http://www.dechema-dfi.de> zur Verfügung steht.

Das „Leben“ am Institut haben wir in den ersten beiden Newslettern 6/2012 und 12/2012 vorgestellt, und der vorliegende Newsletter setzt diese noch kurze Tradition fort. Wir berichten über Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen, die in der Zwischenzeit stattgefunden haben, wobei der neu eingeführte 1. Stiftungstag sehr erfolgreich war. Wir berichten auch über Neuigkeiten aus unserer Forschung und eine Reihe von Ereignissen, die die Aktivitäten des Instituts in den letzten Monaten geprägt haben. Wir würden uns natürlich freuen, wenn wir auch mit diesem Newsletter wieder Ihr Interesse an der Arbeit des Instituts wecken können und wenn es auch wie bei den vorangegangenen beiden Newslettern wieder im einen oder anderen Fall zu einem direkten Feedback oder neuen Kontakten kommen würde. Das gesamte Team des Instituts steht Ihnen hierfür jederzeit zur Verfügung. Somit verbleibt mir am Ende nur, Ihnen eine angenehme Lektüre zu wünschen und Sie zu ermutigen, die Angebote des Instituts aufzugreifen.

Ihr

Michael Schütze

- **Energieeffizienz (9)\***  
Brennstoffzellen  
Metall-Luft-Batterien  
und andere Systeme



- **Ressourcenschonung (25)\***  
Innovativer Korrosionsschutz  
Neue Recyclingmethoden für Wertstoffe



- **Biologisierung der Chemie (16)\***  
Erschließung nachwachsender Rohstoffquellen  
Biotechnologische Verfahren für die chemische Produktion



\*Zahl der mehrjährigen Projekte in 2012

### Aktuelle Forschungsfelder des DFI

#### Themenausschnitt:

- Bericht 1. Stiftungstag
- Kooperation mit Clariant
- Neue Forschungsprojekte
- Elektrolyse-Workshop

## 1. Stiftungstag am 13. Dezember 2012

Am 13. Dezember 2012 fand der 1. Stiftungstag des Forschungsinstitutes statt. Dieser ersetzt das frühere Jahreskolloquium des Karl-Winnacker-Instituts mit einem nunmehr deutlich geänderten Konzept. Während früher im Rahmen einer Nachmittagsveranstaltung nur jeweils ein Vortrag pro Arbeitsgruppe gehalten wurde, der ein besonders aktuelles Projekt zum Inhalt hatte, besteht das Vortragsprogramm des Stiftungstags aus fünf parallelen Vortragssträngen und dauert einen vollen Tag. Jeder Vortragsstrang steht hierbei für einen Forschungscluster des Instituts, der auf dieser Veranstaltung sämtliche laufende Projekte des Clusters einschließlich der Arbeiten von Verbundpartnern ausreichend ausführlich präsentieren und diskutieren kann. Dieses neue Konzept wurde sehr gut angenommen, was sich in der deutlich höheren Teilnehmerzahl im Vergleich zu den früheren Jahreskolloquien widerspiegelte. Das Konzept wird daher weitergeführt, und der nächste Stiftungstag wird am Mittwoch den 11.12.2013 stattfinden. Das detaillierte Programm wird im September 2013 zur Verfügung stehen, und alle Interessenten sind schon jetzt sehr herzlich zu einer Teilnahme eingeladen.



*Die Teilnehmer des 1. Stiftungstags*

Im Folgenden sind Kurzberichte zu den verschiedenen Vortragssträngen der Cluster auf dem Stiftungstag am 13.12.2012 zusammengestellt.

### **Kurzbericht Cluster „Innovative Korrosionsschutzkonzepte“**

Aufgrund der Vielfalt der Forschungsprojekte im Bereich des Korrosionsschutzes wurden diese in zwei parallelen Vortragssträngen angeboten. Im Teil A „Wässrige Korrosion“ wurde den mehr als 20 Besuchern über Nanopartikel-basierte Schichtsysteme, auch in Kombination mit chemischer Konversion, selbstheilende Anodisierungsschichten auf Magnesiumwerkstoffen, den Einfluss biogener Substanzen auf die Korrosion von Stählen sowie die Untersuchung lokaler Korrosionsvorgänge mittels Rasterkraftmikroskopie berichtet. Daneben gab es drei Gastvorträge durch Projektpartner zum Anodisieren (M. Schneider, Fraunhofer IKTS Dresden), zum Grenzflächendesign mittels dünner Schichten (Ö. Özcan, Universität Paderborn) und zum Einsatz mikrobieller EPS zum Korrosionsschutz (C. Thyssen, Universität Duisburg-Essen).

Im Teil B „Hochtemperaturschutzschichten“ wurden einem ausgewählten Expertenkreis die Forschungsarbeiten des DFI zur Schichtherstellung durch Pack Cementation oder Slurrymethoden, den Schutz ferritisch-martensitischer Stähle in Wasserdampf, neue Ergebnisse zum am DFI entdeckten und jetzt auch zur Strukturierung von Metallen eingesetzten Halogeneffekt, Wärmedämmschichten auf Basis von PVD oder Atmosphärendruck-Plasmaspritzen bis hin zu intelligenten Hochtemperaturschutzschichten mit Sensor-Eigenschaften vorgestellt.

In beiden Sessions nahmen die überwiegend industriellen Teilnehmer die vorgestellten innovativen Korrosionsschutzkonzepte mit großem Interesse auf, und es konnten zahlreiche Anregungen für die weiteren Arbeiten gegeben werden.

### **Kurzbericht Cluster „Integrierte chemisch-biotechnologische Produktion“**

In der Session „Integrierte chemisch-biotechnologische Produktion“ wurden in acht Vorträgen Zukunftsthemen im Bereich der nachhaltigen Technologien vorgestellt.

Die Themen der Vorträge umfassten innovative technische Lösungen (z.B. alternative Kofaktor Regenerationssysteme, kontinuierliche enzymatische Verfahren) und neue biotechnologische Produktionsprozesse mit isolierten Enzymen (Enoatreduktasen und Peroxidasen) und Ganzzell-Biokatalysatoren. Neben den Vorträgen der DFI-Mitarbeiter waren die Gastvorträge von Frank Hollmann (TU Delft) und Ralf Takors (Universität Stuttgart) besondere Highlights der Session. Weiterhin wurden die aktuellen Forschungsthemen in den Pausen intensiv diskutiert.

### **Kurzbericht Cluster „Elektroden für Energiewandler & -Speicher“**

Der Forschungscluster „Elektroden für Energiewandler & -Speicher“ hat sich vorgenommen, die im Institut bereits vorhandenen Aktivitäten zu den Schwerpunkten PEM-Brennstoffzellen, Hochtemperatur-Brennstoffzellen, Redox-Flow- und Metall/Luft-Batterien zu bündeln, um neue zukunftssträchtige, gesellschaftsrelevante Technologiefelder wie z.B. Wasserelektrolyse, Mikrobielle Brennstoffzelle und Li/Luft-Batterien anzugehen. Am ersten Stiftungstag wurde ein kurzer Einblick in die laufenden Projekte durch Referenten des DFI und externe Referenten des ZSW Ulm und ZBT Duisburg gegeben. In den Pausen fanden rege Diskussionen zwischen den zahlreichen Teilnehmern und den Referenten statt. In lockerer Atmosphäre wurden Kontakte mit ehemaligen Projektpartnern gepflegt und einige neue Kontakte geknüpft. Das Konzept wurde von vielen Teilnehmern gelobt und sollte in dieser Form in den nachfolgenden Veranstaltungen weiter fortgesetzt werden.

### **Kurzbericht Cluster „Rückgewinnung anorganischer Wertstoffe“**

Im Forschungscluster „Rückgewinnung anorganischer Wertstoffe“ am DECHEMA-Forschungsinstitut werden die Kompetenzen zu diesem Forschungsthema fachübergreifend gebündelt, um innovative Strategien für das sogenannte Urban Mining zu entwickeln. Dabei profitiert der Cluster von den vorhandenen Strukturen und der engen Verflechtung von Elektrochemie, technischer Chemie, Werkstoffkunde und Biotechnologie. Anlässlich des ersten Stiftungstages des DFI wurden von den Arbeitsgruppen Elektrochemie, Technische Chemie und Hochtemperaturwerkstoffe aktuelle Projekte zum Thema präsentiert. Das Programm wurde durch hochkarätige externe Vortragende aus Forschung und Industrie ergänzt. Der Träger der Willy-Hager-Medaille Prof. Peter Cornel von der TU Darmstadt berichtete zum Thema „Phosphor - Vorkommen, Kreislauf und Rückgewinnung aus Abwasser“ und Dr. Ines Bettermann von CUT Membrane Technology stellte eine „Ressourcenschonende Effizienztechnologie für die Kreislaufschließung von Metallen und Spülwasser in der Weißblechproduktion“ vor. Dr. Thorsten Matthee von der Condias GmbH präsentierte ein Verfahren zum „Recycling von Peroxodisulfat und Kupfer in der Leiterplattenfertigung“, dieses Verfahren wurde für den Deutschen Umweltpreis 2013 nominiert.

### **Stiftungsrat und Kuratorium**

Im Rahmen des Stiftungstags hielten auch der Stiftungsrat und das Kuratorium ihre Sitzungen ab. Der Stiftungsrat des Instituts tagte mittlerweile bereits zum dritten Mal (am 16.5.2013) und diskutierte die finanziellen und organisatorischen Aspekte des Institutsbetriebs. Ihm gehören die Herren

Prof.em.Dr.Dr.h.c. Wilhelm Keim,	Aachen
Prof. Dr. Axel Kleemann,	Hanau
Dipl.-Kfm. Heinz-Joachim Wagner,	Bad Nauheim
Prof. Dr. Gerhard Wegner,	Mainz
Dr. Hans Jürgen Wernicke,	Wolfartshausen
Dr. Gerd Wingefeld,	Wiesbaden

an. Eines der wichtigsten Ergebnisse der letzten Sitzung war die Empfehlung, einen Fünfjahresplan für die finanzielle und personelle Entwicklung sowie bezüglich der Forschungsschwerpunkte und der notwendigen Investitionen aufzustellen, mit deren Umsetzung in den nächsten Wochen begonnen wird.

Das wissenschaftliche Kuratorium wurde am 13.12.2012 gegründet. Ihm gehören folgende Vertreter aus Industrie und Hochschule an:

Dr. Ulrich A. Berger, Lurgi GmbH Technologie, Frankfurt  
Dr. Jürgen Eck, BRAIN Biotechnology Research and Information Network AG, Zwingenberg  
Dr. Andreas Fischer, BASF SE, Ludwigshafen  
Prof. Dr. Martin Heilmairer, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe  
Prof. Dr. Angelika Heinzl, Universität Duisburg-Essen, Duisburg  
Prof. Dr.-Ing. Bernd Isecke, BAM - Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin  
Prof. Dr.-Ing. Elias Klemm, Universität Stuttgart, Stuttgart  
Dr.-Ing. Jürgen Korkhaus, BASF SE, Ludwigshafen  
Dr. Martin Krebs, VARTA Microbattery GmbH, Ellwangen  
Dr. Bernd Langanke, ThyssenKrupp Uhde GmbH, Dortmund  
Dr. Thorsten Matthee, CONDIAS GmbH, Itzehoe  
Prof. Dr.rer.nat. Thomas Scheper, Leibniz Universität Hannover, Hannover  
Prof. Dr. Ulrich Stimming, IAS, Garching  
Prof. Dr. Christoph Syldatk, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe  
Dr. Oliver Thum, Evonik Industries AG, Marl  
Dr. Jörg Vogelsang, Sika Technology AG, Zürich, Schweiz  
Prof. Dr. Siegfried R. Waldvogel, Universität Mainz, Mainz  
Dr. Rainer Weber, Bayer Material Science AG, Leverkusen

Die Sitzung war von einer intensiven Diskussion zur fachlichen Ausrichtung in den einzelnen Arbeitsgruppen und Forschungsclustern geprägt und war der Anlass einer weiteren Fokussierung der Forschungsrichtungen (s. Abbildung auf S.1). Von den Mitgliedern des Kuratoriums wurden die interdisziplinäre Ausrichtung und die hohe Kompetenz auf den vom Institut vertretenen Teilgebieten der chemischen Technik und Biotechnologie stark hervorgehoben. Wichtige fachliche Impulse aus dieser Sitzung werden bei der Neuausrichtung der Arbeitsgruppe Technische Chemie umgesetzt, die im Laufe des Jahres in Verbindung mit einer Neubesetzung der Stelle des Leiters dieser Arbeitsgruppe erfolgen soll. In letzterer wird in Kürze eine Stellenausschreibung erfolgen.

Insgesamt hat das Institut eine sehr wertvolle Unterstützung durch den Stiftungsrat und das Kuratorium im ersten Jahr des Bestehens der Stiftung erfahren, die einen wesentlichen Beitrag zur erfolgreichen Etablierung des neuen Institutskonzepts geleistet hat. Diese Unterstützung wird uns auch in Zukunft helfen, den eingeschlagenen Weg erfolgreich weiterzuverfolgen.

## Clariant ist neuer Stifter

Mit der Clariant ist eines der weltweit führenden Unternehmen der Spezialchemie dem Kreis der Stifter des DECHEMA-Forschungsinstituts beigetreten. Im März dieses Jahres war Dr. Mathias Lütgendorf, Mitglied des Executive Committee der Clariant Int. Ltd. (Foto, zweiter von links), zusammen mit Dr. Olaf Wachsen, Leiter Process Development (Foto, zweiter von rechts), zu einem ersten Kennenlernen und inhaltlichen Austausch mit dem Führungsteam des Instituts nach Frankfurt gereist. Das Treffen diente der gegenseitigen Vorstellung der Tätigkeitsfelder bzw. Forschungsaktivitäten. Erste Schnittstellen im Bereich der Forschung und Entwicklung wurden identifiziert. Ein Gegenbesuch zur Vertiefung der Diskussionen mit den jeweiligen Fachkollegen der Clariant wurde vereinbart. Dieser Besuch soll im neuen Clariant Innovation Center, das im Herbst 2013 am Standort Höchst eröffnet werden wird, stattfinden. Das neu erbaute Forschungszentrum wird das zukünftige Herzstück der weltweiten Forschung von Clariant sein.



### **Clariant kooperiert als Stifter mit DECHEMA**

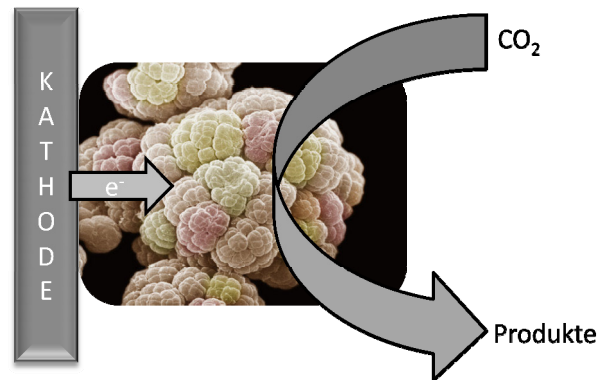
**DEUTSCHLAND** \_ Clariant baut ihre Kooperationen mit Fachverbänden wie der Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie (DECHEMA) aus. Das Unternehmen ist nun Mitglied der Stiftung, die das DECHEMA-Forschungsinstitut trägt, in dem rund 80 Mitarbeiter nachhaltige Technologien erforschen. EC-Mitglied Dr. Mathias Lütgendorf und der Leiter von Group Process Development Dr. Olaf Wachsen übergaben Anfang März symbolisch den Spendscheck. Wachsen wurde aktives Mitglied im Fachausschuss „Technische Reaktionsführung“. Zudem übernimmt er eine Gutachterfunktion im Verband. Das Executive Committee unterstützt die Zusammenarbeit ausdrücklich: „Die Kooperation eröffnet uns die Möglichkeit, in den Bereichen Innovation und Prozessoptimierung hoch entwickelte Unterstützung zu erhalten“, betont Lütgendorf.

*Dr. Mathias Lütgendorf, Mitglied des Clariant Vorstands, und Dr. Olaf Wachsen, Leiter Process Development, als Vertreter des neuen Stifters Clariant gemeinsam mit dem Stiftungsvorstand Prof. Michael Schütze und PD Jens Schrader vor der Stifterwand; daneben der Artikel, der in der Clariant-Mitarbeiterzeitung publiziert wurde*

### Neues Biotechnologieprojekt in der Förderung

Am DECHEMA Forschungsinstitut (DFI) wurde ein Forschungsprojekt mit dem Titel „Mikrobielle Elektrosynthesen“ gestartet. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt die Arbeiten im Rahmen der Förderinitiative „Basistechnologien für eine nächste Generation biotechnologischer Verfahren“ in den nächsten fünf Jahren mit 1.45 Millionen Euro.

Ziel ist die Entwicklung der Grundlagen für neuartige, heute noch nicht realisierbare Verfahren zur Nutzung von CO<sub>2</sub> als Rohstoff. Im Mittelpunkt des Vorhabens steht die Entwicklung mikrobieller Elektrosynthesen zur Produktion von Biokraftstoffen und Basischemikalien aus Kohlendioxid. In mikrobiellen Elektrosynthesen werden Elektronen von einer Kathode auf Mikroorganismen übertragen. Die Mikroorganismen nutzen die Elektronen für Synthesereaktionen, wobei die benötigte elektrische Energie aus regenerativen Quellen gewonnen werden sollte. Mikrobielle Elektrosynthesen zeichnen sich dadurch aus, dass die Elektronen nicht aus biologischen Prozessen stammen, sondern direkt in Form von Strom zur Verfügung gestellt werden. Sie können dadurch sehr viel effizienter genutzt werden.



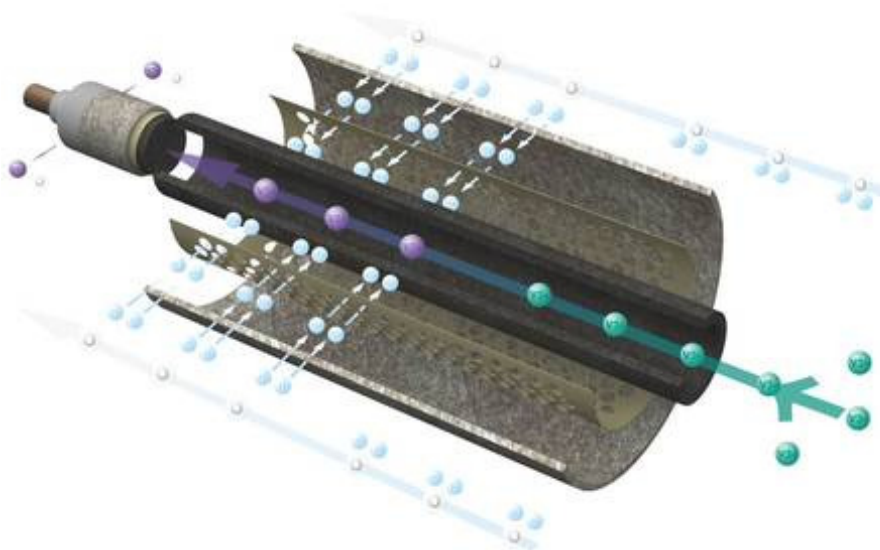
Schema der mikrobiellen Elektrosynthese zur Umsetzung von CO<sub>2</sub> in industrielle Produkte

Das Projekt wird in Kooperation der Arbeitsgruppen Bioverfahrenstechnik und Elektrochemie des DFI bearbeitet. Um mikrobielle Elektrosynthesen am Ende technisch nutzen zu können, arbeiten Mikro- und Molekularbiologen, Bioverfahrenstechniker und Elektrochemiker von Anfang an zusammen. Dafür bieten die vorhandene Infrastruktur am DECHEMA-Forschungsinstitut sowie die langjährig aufgebaute Kompetenz und erfolgreiche Kooperation der Arbeitsgruppen eine sehr gute Ausgangslage. Damit bestehen ideale Voraussetzungen, das außerhalb Europas gerade aufblühende interdisziplinäre Forschungsgebiet der mikrobiellen Elektrosynthesen in Deutschland zu etablieren.

### „tubulAir“- DFI an Leuchtturm-Projekt beteiligt

Das Verbundprojekt „tubulAir“ wird über die Förderinitiative Energiespeicher des BMWi, des BMU und des BMBF als Leuchtturm-Projekt gefördert. Energieeffiziente, preisgünstige Möglichkeiten, elektrischen Strom zu speichern, sind eine der zentralen Herausforderungen einer auf fluktuierenden Energiequellen basierenden Energieversorgungsstruktur.

Im Rahmen des Verbundvorhabens soll eine Schlüsseltechnologie zur kostengünstigen Herstellung einer mikro-tubulären Redox Flow-Batterie mit gesteigerter Energie- und Leistungsdichte für stationäre Anwendungen entwickelt werden. Die Eignung planarer All Vanadium Redox Flow-Batterien (VRB) für diesen Zweck wurde in Demonstrationsprojekten nachgewiesen. Die relativ geringe Energiedichte (max. Entwicklungspotential: 37,5 Wh/kg) der VRB sowie die kostenaufwändige Fertigung planarer Zellstacks erfordern deutliche Verbesserungen als Voraussetzung für eine breite Markteinführung.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Abbildung: Schematischer Aufbau der tubulären Redox Flow-Zelle

Hierzu soll in diesem Projekt der flüssige Elektrolyt der VRB auf der Kathodenseite ( $V^{4+}/V^{5+}$ -System) durch eine Luft-/Wasserdampf-Elektrode ersetzt werden (Luft/Wasserdampf wird aus der Umgebung entnommen). Die Verwendung von nur einem flüssigen Elektrolyten ( $V^{2+}/V^{3+}$ -System) in der negativen und Luft/Wasserdampf in der positiven Halbzelle einer Vanadium/Luft Redox Flow-Batterie (VLRFB) steigert die Energiedichte somit grundsätzlich um den Faktor zwei gegenüber der VRB. Die Realisierung dieses Konzeptes in Form einer mikro-tubulären Zellstruktur (s. Abbildung) würde zu einer erheblichen Kostensenkung führen.

Die Verfolgung mehrerer Lösungsansätze für die Problemstellung bietet die Möglichkeit, Ergebnisse unmittelbar miteinander vergleichen zu können und erhöht die Erfolgchancen. Die heterogenen Arbeitsgebiete der Projektpartner bieten die Möglichkeit einer schnellen Überführung von Erkenntnissen aus der Forschung in ein marktfähiges Produkt.

Das Verbundprojekt vereint universitäre Arbeitsgruppen aus dem Bereich der Grundlagenforschung (Universität Nürnberg-Erlangen, Universität Hamburg und RWTH Aachen) mit Arbeitsgruppen aus der Angewandten Forschung (DECHEMA-Forschungsinstitut, HAW Hamburg) und Unternehmen (FuMA-Tech GmbH, Uniwell GmbH & Co. KG) und überführt gewonnene Ergebnisse in die Entwicklung von Fertigungsverfahren.

Die Arbeitsgruppe Elektrochemie des DECHEMA-Forschungsinstituts verfügt über ein breites Spektrum an elektrochemischen Messmethoden sowie Methoden zur Materialcharakterisierung. Im Rahmen dieses Verbundprojektes soll die Arbeitsgruppe Elektrochemie als Bindeglied zwischen den Herstellern der Einzelkomponenten und den Entwicklern des Gesamtsystems fungieren und Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit und Stabilität der Komponenten durchführen.



Verbundpartner des Leuchtturm-Projektes „tubulAir“ auf dem Kick-Off Meeting im November 2012 an der HAW Hamburg

Weiterführende Informationen finden Sie auf den Seiten <http://www.tubulair.de>.

### Erweiterung der DFI „Wall-of-Fame“ um Max-Buchner Studentenpreis

Für seine am DFI angefertigte Bachelorarbeit wurde Manuel Huster (geb. Rückemesser) mit dem Preis der Max-Buchner-Forschungsstiftung für Technische Chemie an Fachhochschulen ausgezeichnet. Den Preis erhielt Huster für seine Arbeit mit dem Titel „Immobilisierung von Redoxproteinen an selbstorganisierenden Monoschichten“. Ziel der Arbeit war es, durch die Herstellung selbstorganisierender Monoschichten auf Elektroden, Proteine kovalent zu binden. Weiterhin wurde der Elektronentransfer zwischen Elektrode und Protein erfolgreich untersucht. Die Preisverleihung erfolgte im Rahmen der Abschlussfeier der FH Bingen.



Manuel Huster erhält den Max-Buchner Studentenpreis



Die DFI „Wall-of-Fame“

## Entwicklung eines Recyclingverfahrens für $\gamma$ -TiAl-Legierungen

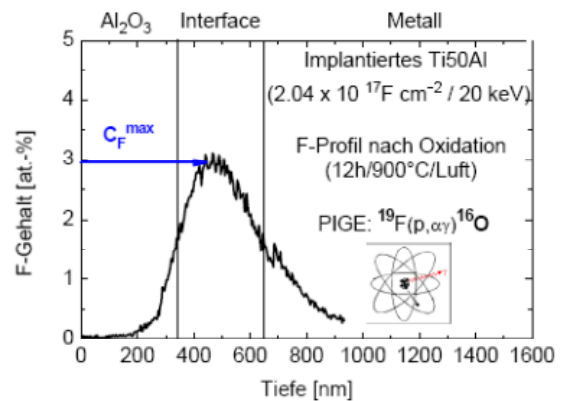
Titanaluminide (TiAl) auf der Basis von  $\gamma$ -TiAl sind wegen ihrer geringen Dichte sowie ihrer guten mechanischen Eigenschaften attraktive Werkstoffe für den Einsatz in Flugzeugtriebwerken, der Energietechnik sowie in Motoren der Automobilindustrie. Die maximale Einsatztemperatur dieses Werkstoffs ist gegenwärtig auf ca. 700 – 800 °C begrenzt. Die hohen Produktionskosten von  $\gamma$ -Titanaluminiden lassen sich leichter nachvollziehen, wenn die gesamte Prozessroute ausgehend von der Gewinnung der Legierungselemente berücksichtigt wird. Im Verlauf des Prozesses wird in der Herstellung teures Titanmetall mit metallischen Legierungselementen z.B. mehrmals im Vakuumlichtbogenofen umgeschmolzen. Eine besondere Schwierigkeit liegt hierbei in der Herstellung möglichst homogener Urelektroden. Zudem fallen während der weiteren Bearbeitung bis zu 90 % des ursprünglich eingesetzten Materials als Abfall an.

Die Rückgewinnung des bei der konventionellen Prozessroute anfallenden „TiAl-Schrotts“ lässt ein an der RWTH Aachen entwickeltes Konzept erwarten, das zu einer massiven Senkung der Legierungskosten führen würde. Dabei werden in einem ersten Schritt diese Titanlegierungen unkonventionell in einem Vakuuminduktionsofen unter Inertgas-Atmosphäre eingeschmolzen und homogenisiert. Je nach Zusammensetzung der Charge kann das Material hohe Gehalte an Sauerstoff (1000 – 3000 ppm) sowie Wasserstoff und nichtmetallische Einschlüsse beinhalten. Da in diesem ersten Prozessschritt stets Restgehalte an Sauerstoff sowie nichtmetallischen Einschlüssen im Metall verbleiben, wird dieses anschließend durch Schutzgaselektroschlackeumschmelzen (IESU) unter Überdruck mit einer kalziumhaltigen, sogenannten aktiven  $\text{CaF}_2$ -Schlacke weiter desoxidiert und raffiniert. Dabei wird der Sauerstoffgehalt auf Werte um 500 ppm verringert. Was dem ersten Anschein nach wie ein Verfahrensnachteil aussieht - der Verbleib von Kalzium und Fluor in der Legierung - könnte erhebliche Vorteile bei den Gebrauchseigenschaften, speziell bei hohen Temperaturen, nach sich ziehen.

Dem Element Fluor kommt dabei eine Schlüsselfunktion hinsichtlich des Oxidationsschutzes zu. Bei Temperaturen > 800°C wird an der Oberfläche eine schnell wachsende, nicht-schützende Mischoxidschicht aus  $\text{TiO}_2$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$  gebildet. Mit Hilfe des am DFI entdeckten und untersuchten Halogeneffektes lässt sich dieser Oxidationsmechanismus jedoch umkehren. Dies erreicht man durch eine definierte Dotierung der Oberfläche mit Halogenen – z. B. mittels Ionenimplantation, wobei Fluor die besten Ergebnisse zeigt. Bei Temperaturen über 800°C werden bevorzugt gasförmige Al-Fluoride gebildet, die in Poren und Mikrorissen der Oxidschicht zur Oberfläche wandern. Nach ihrem Zerfall entsteht  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , während das frei werdende Fluor teilweise in die Metallrandzone zurückkehrt und einen Kreisprozess in Gang setzt, der zur Bildung einer dünnen, schützenden Schicht aus  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  führt. Das mittels der zerstörungsfreien PIGE-Technik (Proton Induced Gamma-ray Emission) bestimmte F-Tiefenprofil besitzt ein Maximum am Oxid-Metall-Interface (s. Abb.), während die gebildete Aluminiumoxidschicht als F-Diffusionsbarriere wirkt und nur eine geringe F-Diffusion in das Metall beobachtet wird. Dies erklärt die Stabilität des mittels Oberflächenmodifizierung induzierten F-Effektes auch bei langen Oxidationszeiten.

Im Rahmen eines neuen gemeinsam vom DFI mit der RWTH Aachen und der TU Dresden begonnenen DFG-Vorhabens soll geklärt werden, inwieweit der F-Effekt auch bei Volumenanreicherung des Fluors in der „Recycling“-Schmelze einen Oxidationsschutz ermöglicht. Umfangreiche Oxidationsversuche werden mit dem tatsächlich im Ausgangsmaterial und an der Oberfläche vorliegenden F-Gehalt korreliert. Dabei spielt die PIGE-Technik zur zerstörungsfreien Quantifizierung des F-Gehaltes in der Bulkmaterial und in der Metallrandzone eine zentrale Rolle bei der Optimierung des F-Gehaltes in der Schmelze. Für die PIGE-Messungen steht dem DFI ein separater Kanal mit Messplatz am 2 MV Van de Graaff-Beschleuniger der Goethe-Universität Frankfurt zur Verfügung.

Die Ergebnisse des Vorhabens sollen dazu beitragen, die Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung von Bauteilen aus  $\gamma$ -TiAl-Legierungen wesentlich zu erhöhen und gleichzeitig den Oxidationsschutz bei hohen Temperaturen zu gewährleisten.



Mittels der PIGE-Technik erhaltenes F-Tiefenprofil einer implantierten  $\gamma$ -TiAl – Probe ( $2.04 \times 10^{17} \text{ F cm}^{-2} / 20 \text{ keV}$ ) nach Oxidation (12h/900°C/Luft)

## Titanaluminide im Flugzeugtriebwerk – ein „hautnahes“ Erlebnis für DFI-Mitarbeiter

Auf der International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films in San Diego vom 29. April bis 3. Mai 2013 war das DFI mit einer Keynote und zwei Fachvorträgen vertreten. Auf dem Flug von Frankfurt nach Los Angeles im neuesten Typ Boeing 747-8 stellte sich heraus, dass das Flugzeug mit Turbinen des Typs GENx von General Electric (GE) bestückt war. Diese neuen Triebwerke stellen erstmalig eine großtechnische Anwendung für die neue Werkstoffgruppe der intermetallischen Titanaluminide dar, an der die Arbeitsgruppe Hochtemperaturwerkstoffe sowohl in AiF, BMBF und DFG geförderten Projekten der öffentlichen Drittmittel-Forschung als auch in direkter Zusammenarbeit mit der Industrie seit Anfang der 90er Jahre des vorherigen Jahrhunderts intensiv tätig ist.

Besondere Würdigung erfuhr das am DFI neu entwickelte Schutzkonzept des sogenannten Halogeneffekts für TiAl durch einen Übersichtsvortrag von Bernard Bewlay, dem Entwicklungschef für Hochtemperaturwerkstoffe bei General Electric, auf der internationalen TiAl-Tagung in Toulouse vom 11. bis 13.06.2013. In diesem Vortrag wurden die vom DFI an General Electric gelieferten mit dem Halogenschutzeffekt versehenen Proben mit anderen Werkstoffproben des Testprogramms von GE aus dem Brenner-Prüfstand verglichen. Die DFI-Proben wiesen hierbei eine bessere Beständigkeit auf als die Vergleichsproben.



Boeing 747-8 mit Turbinen des Typs GEnx (Foto: GE)

Derzeit laufen zum Thema TiAl vier größere Projekte in der Arbeitsgruppe, wobei neben Anwendungen in der Luftfahrttechnik zunehmend auch der Einsatz als Abgasturboladerotor im Automobil im Vordergrund steht. Für die drei Mitarbeiter der Arbeitsgruppe war der Flug mit TiAl-bestückten Triebwerken ein ermutigendes Signal dafür, dass dieser Werkstoff nun endlich auf dem Weg zu einem breiteren Durchbruch in der technischen Anwendung steht, was durch ein Glas Wein an Bord der Maschine feierlich gewürdigt wurde.

## Internationale Forschungsk Kooperationen

### MTI EuroTAC-Meeting am 26. und 27. März 2013 in Frankfurt

Die Arbeitsgruppe Hochtemperaturwerkstoffe pflegt bereits seit einigen Jahren einen sehr intensiven Austausch mit dem amerikanischen Materials Technology Institute (MTI) in St. Louis. Das MTI ist eine von der US-amerikanischen Chemieindustrie ins Leben gerufene Vereinigung, der heute Vertreter der Chemie, des Apparate- und Anlagenbaus sowie der Werkstofftechnik angehören. Aus den Mitgliedsbeiträgen werden Forschungsprojekte zu Werkstoffthemen finanziert, die insbesondere für die Chemieindustrie von Relevanz sind. Das DFI hat mittlerweile 3 Projekte mit jeweils 2 jähriger Laufzeit im Auftrag des MTI durchgeführt und steht derzeit in Verhandlungen bezüglich eines vierten Projekts. Die gute Zusammenarbeit führte dazu, dass die europäischen Mitglieder des MTI, die in der EUROTAC-Gruppe zusammengefasst sind, ihr jährliches Meeting zum dritten Mal am DFI abgehalten haben. Die Organisation des Meetings erfolgte durch die Kollegen Emory Ford und Kirk Richardson vom MTI in St. Louis zusammen mit Frau Gellermann am DFI. Das Meeting bot wieder eine gute Gelegenheit, das Institut und seine Arbeit im Bereich Werkstoffe den Fachkollegen aus der europäischen chemischen und chemienahen Industrie in 3 Vorträgen vorzustellen und bereits bestehende Kontakte insbesondere beim geselligen Beisammensein am Abend des ersten Tages zu vertiefen. Darüber hinaus führten die Vorträge zu einer Reihe von Erstkontakten, und für die Mitarbeiter des Instituts bestand eine hervorragende Gelegenheit, aus der Diskussion und den Vorträgen der industriellen Kollegen eine Reihe von Anregungen für die eigene Forschung mit „ins Labor“ zu nehmen.



Teilnehmer des MTI EuroTAC Meetings

Die Kollegen aus St. Louis ließen beim Abschied erkennen, dass sie auch in Zukunft gerne wieder eine Veranstaltung beim DFI abhalten möchten, so dass der Kontakt auch weiterhin eng bleiben wird.



### Hessisches Ministerium für Energie und DFI führen gemeinsamen Workshop durch

Elektrochemie und Materialwissenschaften sind wesentliche Forschungsbereiche des DFI. Deshalb hatte das hessische Ministerium für Energie das DFI um wissenschaftliche Unterstützung für den Workshop „Wasserstoffherzeugung / Elektrolyse“ gebeten, der am 10. Dezember 2012 im DECHEMA-Haus in Zusammenarbeit mit der DECHEMA e.V. durchgeführt wurde. Die ca. 60 Teilnehmer aus Industrie, Forschungsinstituten und Hochschulen sind ein Beleg für das große Interesse an diesem Thema.

Die Vortragenden zeigten den technischen Stand sowie die Perspektiven und noch ungelöste Probleme der Wasserelektrolyse auf. Dabei standen vor allem die Materialeigenschaften der Komponenten eines Elektrolyseurs im Fokus. Dr. Drillet stellte in seinem viel beachteten Eröffnungsvortrag neue und leistungsfähigere Beschichtungstechnologien und Elektrodenbeschichtungen vor, die teilweise am DFI entwickelt wurden. Der Workshop zeigte, dass die Wasserelektrolyse ein wichtiger Bestandteil einer ressourcenschonenden Energieversorgung ist. Allerdings besteht speziell auf der Werkstoffseite bei Elektroden, Katalysatoren und Membranen derzeit noch Innovationsbedarf. Analoges gilt für die Brennstoffzellentechnologie. Im Rahmen des Forschungsclusters „Elektrochemische Energiewandler und -speicher“ wird sich das DFI auch künftig diesen Herausforderungen stellen.



*Herr Bracht begrüßt die Teilnehmer im Namen der Hessen Agentur (oben) und Blick ins Auditorium (unten)*

### Normung

Das DFI ist weiterhin aktiv in die Normungsarbeit auf dem Gebiet der Korrosionsprüfung eingebunden. Herr Dr. Fürbeth und Herr Dr. Schmidt vertreten die nationalen Interessen im Normungsausschuss DIN NA 062-01-71 AA Korrosion und Korrosionsschutz. Herr Prof. Schütze ist Convenor (Obmann) der internationalen Normungsgruppe ISO TC 156 WG13 High Temperature Corrosion der International Organisation for Standardization (ISO). Letztere entwickelte in den vergangenen Jahren die allerersten Normen auf dem Gebiet der Hochtemperaturkorrosionsprüfung, von denen drei Dokumente seit 2013 als offizielle ISO-Normen zu diesem Thema verbindlichen Charakter haben. Im einzelnen handelt es sich um Normen zu isothermen und thermozyklischen Oxidationsprüfungen sowie zur postexperimentellen Nachuntersuchung von Prüfkörpern. Derzeit befinden sich drei weitere Dokumente zur Prüfmethodik unter Ablagerungen in Bearbeitung. Die Arbeitsgruppe traf sich im Rahmen des jährlichen Plenary Meetings des Technical Committees TC 156 der ISO am 13.06.2013 in Berlin.



*Die deutschen Mitglieder des ISO TC 156 auf der Sitzung am 13.06.2013 in Berlin (links) und die Teilnehmer/innen der 25. Plenarsitzung des ISO Technical Committee 156 (Corrosion of Metals and Alloys) vor dem DIN in Berlin*

„Wie Wind und Solarstrom haltbar gemacht werden“ (Die Welt)

Über das neue Cluster-Projekt „tubulAir“, an dem neben vier Hochschulen, zwei Unternehmen und einer weiteren Forschungseinrichtung auch das DFI beteiligt ist, berichtete am 25. Januar 2013 die Welt unter der Überschrift „Wie Wind und Solarstrom haltbar gemacht werden“. Der Projekt Cluster wird in den kommenden fünf Jahren vom Bundesministerium mit fünf Millionen Euro gefördert. Im Rahmen dieses Verbundprojektes soll die Arbeitsgruppe Elektrochemie des DFI als Bindeglied zwischen den Herstellern der Einzelkomponenten (Elektrolyt, nanostrukturierte Elektrode, Katalysator, Membran) und Anwendern des Gesamt-Systems fungieren und Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit und Stabilität der zu entwickelnden Komponenten durchführen. (Siehe auch Bericht in der Rubrik „Aus der Forschung“ auf Seite 5 in diesem Newsletter.)

Den ausführlichen Artikel in der Welt können Sie unter <http://www.welt.de/wissenschaft/article113132029/Wie-Wind-und-Solarstrom-haltbar-gemacht-werden.html> nachlesen.

Berichte in den Hessen Biotech-News und Hessen-Nanotech NEWS

Ein Interview mit PD Dr. Jens Schrader, Leiter der Arbeitsgruppe Bioverfahrenstechnik am DFI, über eine Forschungskooperation, die sich mit der Herstellung von natürlichem Menthol im Fermenter beschäftigt, findet sich in der ersten Ausgabe der Hessen Biotech-News 2013. Das neue Cluster Konzept des DFI und insbesondere die Anwendung chemischer Nanotechnologie zur Umsetzung innovativer Korrosionsschutzkonzepte stehen im Fokus eines Berichtes über das DFI in den Hessen-Nanotech NEWS (1/2013).



**Wie Wind- und Solarstrom haltbar gemacht werden**  
Forscher entwickeln ein langlebiges Batteriemodell, das eines der größten Probleme der Energiewende lösen soll. Damit könnte das Zwischenspeichern von überschüssigem Strom möglich werden.

CIB Frankfurt – Neues aus dem Cluster

3

Wie kommt die Minze in den Kaugummi? Biotechnologie versus Chemie

Inbesondere in der Erkältungszeit ist Menthol allgegenwärtig. Sei es in Salben, Cremes, in parfümierten Taschentüchern oder im Hahnenfuß. Die Frische von Menthol lindert aber nicht nur Symptome von Erkältungskrankheiten, sondern findet auch in Produkten wie Kaugummi oder Zahncreme Anwendung. Neben der Ernte und der Extraktion authentischer Öle aus Kräutern wie der Ackermimze (*Mentha arvensis*) ist es seit den 1970er Jahren möglich, Menthol vollsynthetisch herzustellen.

**Welche weiteren wirtschaftlichen Vorteile würde ein biotechnologisches Menthol haben?**  
Zunächst einmal starten wir von einer nachwachsenden Rohstoffquelle. Dieses Ausgangsmaterial, das weltweit in großen Mengen anfällt, ist auch in Deutschland gut verfügbar. Damit ist die Rohstoffbasis eines unserer stärksten Argumente. Natürlich wird auch die Produktion von (-)-Menthol aus der Ackermimze in Asien weitergehen. Mit einem neuen Prozess hier vor Ort im Fermenter könnte man aber natürlichen Schwankungen durch zum Beispiel schlechte Ernten aus dem Weg gehen. Auch Lager- oder Logistikkosten fallen vermutlich im Vergleich zur landwirtschaftlichen Produktion geringer aus.



Arbeiten gemeinsam an der Herstellung von Menthol im Fermenter: PD Dr. Jens Schrader, Marlene Itzmann, Dr. Johannes Panten, Markus Buchta (von links nach rechts)

Eine Forschungskooperation, die im Rahmen des BMBF-Förderprogramms BioIndustrie2021 gefördert wird, wird sich noch bis Herbst 2013 mit der Herstellung von natürlichem Menthol im Fermenter beschäftigen. Privatdozent Dr. Jens Schrader, Mitglied des Stiftungsvorstandes im DECHEMA-Forschungsinstitut und Leiter der Arbeitsgruppe Bioverfahrenstechnik ist einer der Projektpartner.

**Sie arbeiten im Projekt mit der Synrise AG, einem der weltgrößten Produzenten von Geschmacks- und Duftstoffen sowie von kosmetischen Grund- und Wirkstoffen, zusammen. Wie darf man sich die Kooperation vorstellen?**  
Bei Synrise in Holzminden liegt die Leitung des Projekts. Die Expertise in der industriellen Forschung, wenn es um die Betrachtung des Up-Scaling oder der Marktthigkeit geht, ist dort sehr stark ausgeprägt vorhanden. Die Arbeitspakete in Frankfurt liegen im Bereich der mikrobiellen und bioverfahrenstechnischen Prozessentwicklung.

**Liegen schon erste Ergebnisse vor? Wann kann man mit den ersten Produkten mit dem Menthol aus dem Fermenter, vielleicht sogar einem Kaugummi, rechnen?**  
Das Projekt ist noch in vollem Gange. Über neue Erkenntnisse zu sprechen ist zu diesem Zeitpunkt deshalb noch schwierig. In unserer Arbeit haben wir bereits Fortschritte gemacht. Diese reichen von der Identifizierung geeigneter Mikroorganismen bis hin zur prozess-technischen Optimierung bestimmter Reaktionschritte. Ein wichtiges Ziel ist dabei immer, die Produktausbeuten zu steigern. Insgesamt kann man sagen, dass wir gute Fortschritte machen und auf einen weiteren positiven Verlauf der Kooperation hoffen.

**Wie darf man sich die zukünftige Marktsituation für biotechnologisch hergestelltes Menthol vorstellen?**

Meines Wissens gibt es bisher kein biotechnologisch erzeugtes Menthol am Markt. Bei Produzenten von Aroma- und Duftstoffen zählt Menthol neben Vanillin zu den wichtigsten Feinchemikalien. Rund 23.000 bis 25.000 Tonnen werden jährlich produziert und weiterverarbeitet. Zwei Drittel davon stammen aus landwirtschaftlichem Anbau in Ländern wie China und Indien. Ein weiteres Drittel, rund 6.300 Tonnen (-)-Menthol, wird großjährig synthetisch produziert und weiterverarbeitet. Die landwirtschaftliche Produktion ist jedoch natürlichen Schwankungen unterlegen, die sich auch sehr stark auf den Preis auswirken.

**Was unterscheidet Ihr Menthol aus dem Fermenter von dem herkömmlichen Produkt? Tatsächlich sind die Endprodukte auf molekularer Ebene identisch. Es macht also aus der biochemischen Perspektive keinen Unterschied, welchen Aromastoff der Lebensmittelhersteller in seinem Produkt verwendet. Im Vergleich zum petrochemischen Prozess haben wir ein zusätzliches Plus: Unser Menthol könnte im Idealfall genau wie das Menthol aus der Pflanze als „natürliches Aroma“ vermarktet werden.**

Das Interview führte Birgit Gammig (Hessing)

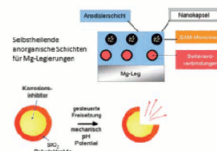
Hessen-Biotech NEWS 1/2013

9

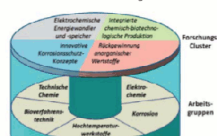
Forschungsinrichtungen

Stiftung DECHEMA-Forschungsinstitut - Forschung für nachhaltige Technologien

Die Industriegesellschaft der Zukunft beruht auf der Verfügbarkeit von Ressourcen und der meisten Akzeptanz der eingesetzten Technologien in der Bevölkerung. Natürliches Lagerstätten sind jedoch begrenzt, und die heute eingesetzte Technik stoßt in vielen Fällen an ökologische und politische Grenzen. Daher besteht ein dringender Bedarf für die Entwicklung von Alternativen, die unter dem Begriff Forschung für nachhaltige Technologien zusammengefasst werden kann. Ein wesentliches Potenzial liegt hierbei auf den traditionellen Geleiten der DECHEMA, d.h. den chemischen Technologien, der Werkstofftechnik und der Biotechnologie.



Konzept zur Erzeugung selbstheilender Schutzschichten

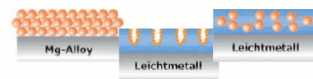


um ein Konzept der Forschungscluster erweitert, in dem die zentralen Problemstellungen der zukünftigen Industriegesellschaft in Forschungsschwerpunkte umgesetzt werden. Hierbei bringt das Institut seine über fünf Jahrzehnte erarbeitete und international anerkannte Kompetenz in der gesamten Breite von der Grundlagenforschung bis zur anwendungsnahen Entwicklung ein, um ressourcenschonende und biologisch kompatible technologische Lösungen für den industriellen Einsatz gemeinsam mit Forschungspartnern aus Industrie und Hochschule zu erarbeiten.

Vor diesem Hintergrund haben eine Reihe von industriellen und privaten Stellen, die sich diesem gesellschaftspolitischen Auftrag verpflichtet sehen, gemeinsam mit der DECHEMA e.V. eine gemeinsame Sitzung bürgerlicher Rechts ins Leben gerufen. Diese Sitzung trägt den Namen DECHEMA-Forschungsinstitut (DFI) und führt die Expertise des bisverigen Kar-Wiracker-Instituts der DECHEMA fort. Die Kernkompetenzen dieses Instituts in den Schlüsseldisziplinen *Werkstoffe* und *Korrosion*, *Chemische Technik*, *Elektrochemie* sowie *Biotechnologie* wurden übernommen und



Erzeugung einer selbstheilenden Korrosionsschutzschicht durch Nanopartikel



Methoden der Chemischen Nanotechnologie werden dabei im DFI bereits seit einigen Jahren insbesondere für neuartige Korrosionsschutzschichten eingesetzt. Innovative Korrosionsschutzschichten werden nicht nur den gestiegenen Anforderungen des Umwelts- und Gesundheitsschutzes gerecht, sie ermöglichen überhaupt erst neue Technologien z.B. bei der Energieerzeugung und -speicherung. Daher wurde auch dieses Feld in einem der neuen Forschungscluster am DFI gebündelt. Im Fokus des Clusters stehen unter anderem Nanopartikel-basierte Schutzschichten zum Korrosionsschutz von Metallen, mit Nanopartikeln modifizierte Anodenbeschichten, dünne Filme von Biopolymeren sowie selbstheilende Schutzschichten mit Inhibitor-beladenen Nanopartikeln.

Hessen-Nanotech NEWS 1/2013

18

Berichte über die Forschungstätigkeiten am DFI in den Publikationen der Hessen Trade & Invest GmbH

Die beiden Publikationen sind online unter folgenden Links abrufbar:

- [http://www.hessen-biotech.de/mm/mm001/Biotech\\_News\\_1\\_2013\\_final\\_screen.pdf](http://www.hessen-biotech.de/mm/mm001/Biotech_News_1_2013_final_screen.pdf)
- [http://www.hessen-nanotech.de/mm/mm001/Hessen-Nanotech\\_NEWS\\_1\\_2013\\_de.pdf](http://www.hessen-nanotech.de/mm/mm001/Hessen-Nanotech_NEWS_1_2013_de.pdf)

## Bericht in der Frankfurter Neuen Presse

Unter der Überschrift „Bundesregierung fördert Biotechnologie vom Main“ erschien am 2. Mai 2013 ein Artikel in der Frankfurter neuen Presse, der über die Förderung eines Biotechnologieprojektes am DFI durch die Bundesregierung berichtet. Das Projekt ist demnach „Teil einer Forschungsstrategie mit dem Ziel, nachwachsende Rohstoffe mit biotechnologischen Verfahren industriell in verschiedenen Wirtschaftszweigen und Anwendungsfeldern zu nutzen.“

Eine kurze Vorstellung des Projektes befindet sich auf Seite 5 dieses Newsletters.

Den Artikel in der Frankfurter Neuen Presse können Sie unter folgendem Link lesen:

<http://www.fnp.de/rhein-main/frankfurt/Bundesregierung-foerdert-Biotechnologie-vom-Main;art675,498129>



## Termine

### Elektrochemisches Fachwissen wieder gefragt: DFI bietet Cyclovoltammetrie-Kurs an

Die wachsenden Forschungsaktivitäten im Bereich Batterien, die als Folge der Energiewende eingesetzt haben, führen zu einer Aufschwung der Elektrochemie. In den letzten Jahrzehnten wurde diese Forschungsrichtung an den Hochschulen zurück gedrängt. Viele elektrochemische Lehrstühle wurden mit Wissenschaftlern anderer Fachgebiete besetzt oder ganz abgeschafft. Dieser erfreuliche Aufschwung trifft nun auf einen Mangel an Nachwuchswissenschaftlern mit Kenntnissen in Elektrochemie. Das DFI und vormals das Karl-Winnacker-Institut haben die Elektrochemie als eigenständige Arbeitsgruppe kontinuierlich fortgeführt und können nun ihre Fachkenntnisse an Quereinsteiger weitergeben. Ergänzend zum etablierten Weiterbildungskurs „Elektrochemie für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker“ entwickelte die Arbeitsgruppe einen Fortbildungstag zum Thema „Cyclovoltammetrie – Grundlagen, Interpretation und Fehlerquellen“. Diese Messmethode ist weit verbreitet und zählt zu den elektrochemischen Basismethoden. Der erste Kurs im April war mit 40 vor allem jüngeren Teilnehmern ausgebucht. Aufgrund der großen Nachfrage wird der Fortbildungstag im Oktober erneut angeboten.

- **Fortbildungstag Cyclovoltammetrie:** 2. Oktober 2013
- **Weiterbildungskurs Elektrochemie:** 13.-15. November 2013

Am 16. Mai wurde erstmalig der **Fortbildungstag „Enzymatische Reaktionen für Chemiker“** durchgeführt. In dem Kurs wurden Reaktionen und Enzyme vorgestellt, deren Anwendungen bereits eine technische Reife erlangt haben und so zur Biologisierung der Chemie beitragen. Mit dem Kurs wurden viele Ziele und Lösungsansätze des Clusters „Integrierte chemisch-biotechnologische Produktion“ auch im Weiterbildungsprogramm des DFI dargestellt. Fachleute aus Industrie und Akademia sowie dem DFI haben gezeigt, wie biokatalytische Reaktionen gezielt für die Entwicklung neuartiger Syntheserouten für die pharmazeutische und chemische Industrie, die Herstellung von Agro- und Kosmetikchemikalien sowie den Nahrungsmittel und Energiebereich eingesetzt werden können. Auf Grund der positiven Resonanz wird dieser Fortbildungstag zukünftig in das regelmäßige Weiterbildungsprogramm des DFI übernommen.

In dem neuen **Praxisworkshop „Hilfe, mein Projekt stockt“** wird im Oktober 2013 erstmalig in einem DFI Weiterbildungskurs aufgezeigt, warum aktuell in Industrie und Akademia immer noch eine hohe Anzahl an Projekten trotz hohem fachlichem Know-how scheitern. In dem Workshop werden insbesondere die Planung und Steuerung von Projekten sowie die Kommunikation und Kooperation im Projekt und mit dem Projektumfeld besprochen. Als Referent für den Kurs wurde Dr. Frank Kühn gewonnen. Kühn begleitet seit über 20 Jahren führende Unternehmen in der Umsetzung von effektivem Projektmanagement und nachhaltigen Change-Programmen.

Weitere Termine und Informationen siehe <http://dechema-dfi.de/kurse.html>

### Stiftungstag 2013

Am 11. Dezember 2013 findet der 2. Stiftungstag statt. Das Programm wird ab September 2013 auf der Instituts-Homepage unter <http://www.dechema-dfi.de/Das+DFI+in+der+Öffentlichkeit/Veranstaltungen.html> zur Verfügung stehen. Alle Interessenten sind herzlich zu einer Teilnahme eingeladen. Zur besseren Planung ist eine vorherige Anmeldung erwünscht. Die Teilnahme ist kostenfrei.

## Die Stifter (Stand 30.06.2013)

Derzeit verzeichnet das DFI folgende Stifter:

### **Gold**

- Prof. Dr. Ewald Heitz, Kelkheim
- Chemetall GmbH, Frankfurt
- DECHEMA e.V., Frankfurt
- SGL Carbon SE, Wiesbaden
- Lurgi GmbH, Frankfurt

### **Silber**

- Dr. Katharina Seitz, Frankfurt
- Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Frankfurt

### **Aluminium**

- Dr. Andreas Blaeser-Benfer, Hilchenbach
- Dr. Ingo Küppenbender, Welver
- Prof. Dr. K. Schwantag, Dr. P. Kraushaar, Frankfurt
- Dipl.-Kfm. Heinz-Joachim Wagner, Bad Nauheim

### **Bronze**

- CONDIAS GmbH, Itzehoe
- GfE Gesellschaft für Elektrometallurgie mbH mit GfE Fremat GmbH, Freiberg
- Sika Technology AG, Baar (CH)
- Symrise AG, Holzminden
- Prof. Dr. Manfred Baerns, Berlin
- Dr. Georg Breidenbach, Rösrath
- Dr. Dr. Gerd Collin, Duisburg
- ALTANA AG, Wesel
- Edelstahlwerke Schmees GmbH, Pirna



## Impressum

DECHEMA-Forschungsinstitut  
Theodor-Heuss-Allee 25  
60486 Frankfurt am Main  
Germany  
Tel: +49-69-7564-337  
Fax: +49-69-7564-388  
E-Mail: [dfi@dechema.de](mailto:dfi@dechema.de)  
<http://www.dechema-dfi.de>

DECHEMA-Forschungsinstitut • Stiftung bürgerlichen Rechts  
Vorstand: Prof. Dr.-Ing. Michael Schütze (Vors.)  
Priv.-Doz. Dr. Jens Schrader  
Sitz der Stiftung: Frankfurt am Main  
Anerkannt durch das Regierungspräsidium Darmstadt unter  
Az. I13-25d04/11-(12)-720

**Redaktion:** Dr. Sigrid Benfer, Prof. Dr. Michael Schütze (V.i.S.d.P.)

Sollten Sie an einer zukünftigen Zusendung des DFI-Newsletters nicht interessiert sein, können Sie ihn durch Zusendung einer E-Mail mit dem Betreff „Abmeldung DFI-Newsletter“ an [dfi@dechema.de](mailto:dfi@dechema.de) abbestellen.