



## DFI-Newsletter

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

was gibt es neues am DECHEMA-Forschungsinstitut?

Der nunmehr 4. Newsletter gibt wieder Antworten auf diese Frage, zusammen mit den zwischenzeitlich verfügbaren Berichtsbänden „Research Projects 2013“ und „Jahresbericht 2013“. Beide Berichtsbände können über das Institutssekretariat angefordert werden und widmen sich in größerem Detail der wissenschaftlichen und organisatorischen Entwicklung der Stiftung im Jahr 2013.

Der Newsletter soll wieder in lockerer und unterhaltsamer Form „das Leben am Institut“ darstellen. Hierbei gab es einige Höhepunkte. Die Firma Siemens ist erster „Förderer“ des Instituts in Form der Gerätespende eines neuen leistungsfähigen Prozessleitsystems für die Brennstoffzellenforschung im Cluster „Elektrochemische Energiewandler und -speicher“. Gemeinsam mit Instituten der RWTH Aachen und des Forschungszentrums Jülich wurde eine Forschungs- und Lehrinitiative unter dem Namen CorroNet gestartet. Neue strategisch wichtige Forschungsprojekte wurden begonnen und DFI-Mitarbeiter mit Preisen ausgezeichnet. Über diese und weitere Ereignisse wird im vorliegenden Newsletter berichtet, wobei auch das Weiterbildungsangebot des DFI nicht unerwähnt bleiben soll.

Ein noch intensiveres Bild über „das Leben am Institut“ können Sie sich natürlich bei einem Besuch in Frankfurt machen. Eine gute Gelegenheit hierfür bietet der alljährliche Stiftungstag, der dieses Jahr am 11.12.13 stattfindet und zu dem wir Sie wieder herzlich einladen möchten. Aber auch sonst sind Sie zu einem Besuch und einem direkten Gespräch mit den Arbeitsgruppenleitern und den Clusterleitern jederzeit herzlich willkommen.

Ich wünsche Ihnen gemeinsam mit dem gesamten Team des Instituts eine angenehme Lektüre und würde mich über eine weitere Intensivierung der Kontakte mit Ihnen, vielleicht nicht zuletzt auch mit Hilfe dieses Newsletters, sehr freuen.

Ihr

Michael Schütze

### Inhalt:

• Siemens - Erster „Förderer“ des DFI	2
• CorroNet – Allianz zu Korrosion und Korrosionsschutz	2
• Aus der Forschung	
- Zwei neue MatRessource-Projekte	3
- Mikrobielle Elektrosynthesen	4
- Vermeidung von Metal Dusting	5
- GfKORR-Preise für das DFI	5
• Das DFI „unterwegs“	
- Gordon Research Conference	6
- Festkolloquium für Prof. Isecke	7
- DFI auf der Biotechnica	8
• Internationale Forschungskooperation	8
• Teilnahme am 21. JPMCC-Lauf	9
• Das DFI in der Presse	9
• Termine	10
• Stifter und Förderer des DFI	12

## Siemens als erster „Förderer“ des DFI

Neben der Kategorie „Stifter des DFI“ wurde zwischenzeitlich als zusätzliche Kategorie der Status „Förderer des DFI“ eingeführt. Dies erfolgte auf Anregung der Industrie, da in einigen Unternehmen als Folge von Grundsatzentscheidungen ein Beitritt als Stifter nicht möglich war, andererseits aber der Wunsch besteht, die Arbeiten des DFI auf anderem Wege zu unterstützen. Die Förderung kann sowohl in einer Geld- als auch einer Gerätespende bestehen. Es gelten dabei die gleichen Klassifizierungen von Bronze bis Platin entsprechend der Höhe der Spende wie für Stifter.

Als erster Förderer hat sich die Siemens AG mit einer Gerätespende beteiligt. Es handelt sich hierbei um ein hochmodernes Prozessleitsystem, das von Siemens zusammen mit Herrn Bogolowski vom DFI installiert wurde und in der Brennstoffzellenforschung des von Herrn Dr. Drillet geleiteten Clusters „Elektrochemische Energiewandler und -speicher“ eingesetzt wird. Die Effizienz der Datengenerierung im Brennstoffzellenprüfstand wird durch dieses Prozessleitsystem massiv gesteigert, da die Versuche nun weitestgehend automatisiert ablaufen können. Die Einweihung des Systems erfolgte bei einem Besuch von Herrn Miguel Angel Fernandez, Vice President Market Development Chemical Industry am 28.11.2013 im Brennstoffzellenlabor des DFI als Ausdruck der schon seit vielen Jahren bestehenden engen Zusammenarbeit zwischen dem Institut und dem Haus Siemens.



*M. A. Fernandez, Vice-President Siemens MD Chemical Industry und Prof. Schütze, DFI bei der „Einweihung“ der Förderertafel*

## CorroNet in Gründung - Allianz zu Korrosion und Korrosionsschutz in Forschung und Lehre

Wie die Diskussion mit Kollegen aus den unterschiedlichsten Industriebereichen ergeben hat, zeichnet sich im Augenblick ein steigender Bedarf an Fachleuten auf dem Gebiet Korrosion und Korrosionsschutz ab, der durch das Ausscheiden vieler erfahrener Kollegen auf diesem Gebiet in den Ruhestand hervorgerufen wird. Gleichzeitig steigt auch die Notwendigkeit für einen weiteren Ausbau der Forschungsaktivitäten für dieses Thema bzw. für die Bündelung der Expertisen und die Nutzung der Synergiewirkung thematisch unterschiedlich ausgerichteter Forschungseinrichtungen. Vor diesem Hintergrund wurde daher auf dem Gebiet der Korrosion und des Korrosionsschutzes mit dem Aufbau eines Kompetenznetzwerkes begonnen. Unter dem Namen CorroNet versammeln sich derzeit von der RWTH Aachen das Institut für Eisenhüttenkunde, das Gießerei-Institut und der Lehrstuhl für Werkstoffchemie, vom Helmholtz-Forschungszentrum Jülich der Bereich Werkstoffstruktur und -eigenschaften am Institut für Energie- und Klimaforschung sowie aus dem DFI die Arbeitsgruppen Korrosion und Hochtemperaturwerkstoffe. Gemeinsam wird von diesen Partnern die Lehre an der RWTH Aachen auf diesem Gebiet zu einer Breite ausgebaut, wie sie derzeit an keiner anderen Hochschule existiert. Gleichzeitig werden die Ressourcen der Institute für eine optimale Nutzung in der Forschung in Form gemeinsamer Projekte zusammengeführt.



*Prof. Schütze und Dr. Fürbeth (v.l.) in der Diskussion mit Kollegen der Fakultät für Georesourcen und Materialtechnik der RWTH Aachen sowie des Forschungszentrums Jülich (v.l.n.r. Prof. Bührig-Polaczek, Prof. Schneider, Prof. Quaddakers, Prof. Zander, Prof. Bleck)*

### DFI an zwei großen Verbundprojekten im Rahmen der BMBF Initiative MatRessource beteiligt

Im Frühjahr erhielt das DFI die Bewilligung für zwei große neue Forschungsprojekte im Rahmen der BMBF Initiative MatRessource, die unter der Leitung von Herrn Dr. Mathias Galetz bearbeitet werden.



#### **VANTOM - Durch Korrosionsschutz von Reststoffen zu chemischen Produkten und Energie**

Ziel des Projekts ist es, ein wirkungsvolles Korrosionsschutzkonzept für Werkstoffe in Anlagen zur Gewinnung von Energie und chemischen Vorprodukten aus Reststoffen zu entwickeln. Damit soll es möglich werden, bisher nicht ressourceneffizient genutzte Energieträger (Raffinerierückstände, Ölschlämme und Ölsande etc.) einer umweltfreundlichen Verwendung durch Umwandlung in Ausgangsstoffe für die chemische Industrie bei gleichzeitiger Energieerzeugung zuzuführen. Bei Verwertung dieser "Problemenergieträger" führen die Verunreinigungen zu einem extrem korrosiven Angriff in den Anlagen, z.B. bei Verwendung von Schwerstöl, in Form von vanadat-haltigen Ablagerungen und schwefelhaltigen, reduzierenden Gasen.

Heute werden mangels eines wirksamen Korrosionsschutzkonzepts im Anlagenbau Stähle eingesetzt, die oft in weniger als einem Jahr Laufzeit große Schäden in Form von Durchbrüchen zeigen, weil sie dem hohen Schwefelwasserstoff-Gehalt im Gas und den Schlacke-Ablagerungen nicht standhalten. Im Extremfall muss nach weniger als 10.000 Betriebsstunden der Abhitzeessel kostenintensiv getauscht werden. Dies führt zur Vergeudung von Ressourcen sowohl auf der Werkstoffseite (ca. 40 t Stahl pro ausgetauschtem Abhitzeessel) als auch bezüglich der für den Prozess aufgewendeten Energieträger, denn besonders das Anfahren der Anlagen ist mit einem erhöhten Energieverbrauch sowie erhöhten Emissionen und Belastungen verbunden.

Im Projekt VANTOM (Vanadium ash tolerant materials) soll ausgehend von Laborversuchen und thermodynamischen Berechnungen ein wirkungsvolles Schutzkonzept für Abhitzeessel entwickelt werden. Im Fokus stehen neuartige magnesiumhaltige Schutzschichten, die entwickelt und untersucht werden müssen. Magnesiumoxid ist ein umweltfreundlicher, wirkungsvoller Inhibitor für Vanadatkorrosion, dessen Einsatz in Gasturbinen in vollständiger Verbrennungsatmosphäre bereits Stand der Technik ist. Im Projekt soll Magnesiumoxid in eine Beschichtung eingebaut werden, um lokal an der Stelle zu wirken, an der die Vanadiumoxide und Sulfatablagerungen die Probleme verursachen. Diese neuartigen Beschichtungen sollen auch direkt vor Ort auf Rohre in bestehenden Anlagen aufgebracht werden.



*Demontage 40to Wärmetauscher; Leckage in unbeschichteten Anlagen*

Die Arbeitsgruppe Hochtemperaturwerkstoffe des DECHEMA-Forschungsinstituts bearbeitet das Projekt gemeinsam mit der YARA Brunsbüttel GmbH – Technik, der Lurgi GmbH und der Borsig Service GmbH, wobei die Hauptaufgabe des Instituts in der Entwicklung der neuartigen Schutzschichten liegt.

#### **VOKos - Effizienzsteigerung durch verfahrenstechnische optimierende Korrosionsschutzkonzepte in Verbrennungsanlagen mit heterogenen Festbrennstoffen**

Wie bereits im Zusammenhang mit dem Projekt VANTOM erwähnt, zählt die Hochtemperatur-Korrosion in Kesseln und Feuerungen zu den Korrosionsformen mit dem höchsten Werkstoffverbrauch. Sie bewirkt dabei einen besonders hohen Verlust an Ressourcen, einerseits auf der Seite der in großen Mengen für Kessel, Wärmetauscher und Rohrleitungen eingesetzten metallischen Werkstoffe und andererseits energieseitig durch korrosionsbedingte Beschränkungen hinsichtlich der Erzielung eines optimalen Anlagenwirkungsgrades und einer maximalen Verfügbarkeit. Dies gilt neben der Nutzung fossiler Energieträger insbesondere für biobasierte Energielieferanten wie auch für die thermische Nutzung von Abfällen. Die Schäden allein durch Hochtemperatur-Korrosion können pro (Heiz-)Kraft-Werk im Mittel mit etwa 500.000 Euro pro Jahr angesetzt werden (durch Abnutzung der Werkstoffe, verminderte Verfügbarkeit, zusätzliche Instandhaltungskosten etc.). Darüber hinaus führt die Minderung der Effizienz durch Belagbildung zum Beispiel auf den Rohren in einer mittelgroßen Anlage zu Kosten von rund 750.000 Euro pro Jahr. Bei knapp 200 Anlagen, die in Deutschland gemischte Brennstoffe wie

Müll, Ersatzbrennstoff, Altholz etc. einsetzen, muss von einem wirtschaftlichen Schaden von etwa 250 Millionen Euro pro Jahr ausgegangen werden.

Im Projekt VOKos sollen insbesondere die strukturellen Eigenschaften der Partikel untersucht werden, die offensichtlich einen entscheidenden Einfluss auf die Hochtemperatur-Korrosion haben. Gleichzeitig werden neue Werkstoffe und Beschichtungen im praktischen Einsatz einer realen Anlage und im Laborofen unter Berücksichtigung der Partikeleinflüsse untersucht. Parallel zur Untersuchung der korrosiven Partikel und von vielversprechenden Werkstoffen wird deren Wechselwirkung durch Messung von Korrosionsleitwerten in der realen Anlage aufgezeichnet und in einer Laboranlage nachgestellt. Erst durch das Nachstellen im Labor wird deutlich, ob das Korrosionsmodell richtig verstanden ist. Alle Erkenntnisse fließen in eine Modellierung ein, die Methoden mit integrierten chemischen, physikalischen und elektrostatischen Modellen nutzt.



Rohrreißer in einem Überhitzerbündel (Quelle: Warnecke, GKS)

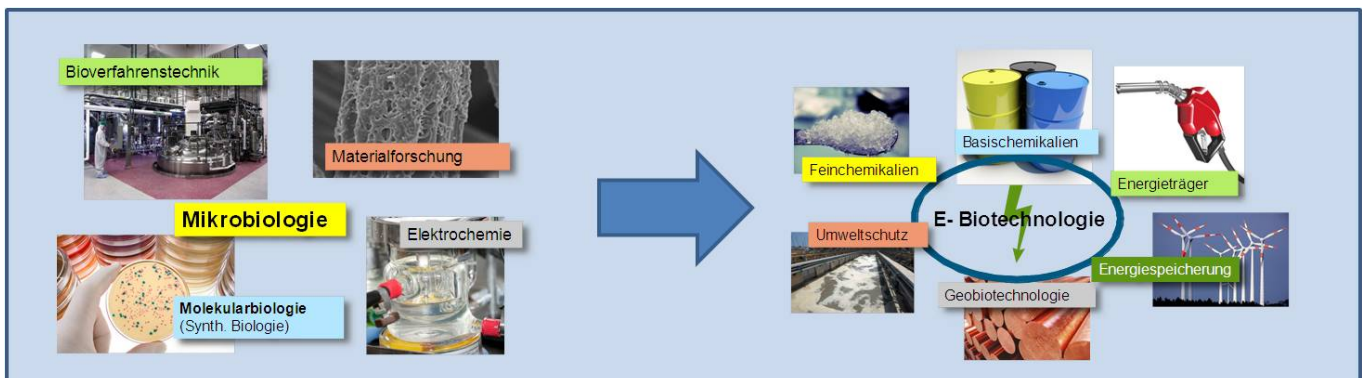
An dem Verbundprojekt sind sieben Partner aus Industrie, Hochschule und Forschungseinrichtungen beteiligt. Die Arbeitsgruppe Hochtemperaturwerkstoffe des DECHEMA-Forschungsinstituts arbeitet dabei insbesondere mit der GKS – Gemeinschaftskraftwerk Schweinfurt GmbH und der Universität Augsburg zusammen. Die Aufgabe des Instituts besteht in der Nachstellung der Korrosionsbedingungen im Labor, der Untersuchung der Korrosion an der Werkstoffoberfläche von Laborproben und Feldrückläufern und der Entwicklung eines Lebensdauermodells auf Grundlage dieser Untersuchungen.

Perspektivisch kann bei erfolgreicher Umsetzung des Projekts ein deutlicher Beitrag zur Ressourceneffizienz durch eine Steigerung der Energie- und Materialeffizienz und eine Verlängerung der Lebensdauer der betroffenen Anlagen(bauteile) geleistet werden.

Weitere Informationen zu den beiden Projekten finden Sie unter <http://www.matresource.de/projekte/vantom/> und <http://www.matresource.de/projekte/vokos/>.

### „Mikrobielle Elektrosynthesen“ erfolgreich gestartet

Das im März dieses Jahres begonnene BMBF Tandemvorhaben „Mikrobielle Elektrosynthesen“ ist erfolgreich gestartet und ein sehr gutes Beispiel für die gelebte Interdisziplinarität am Institut. In wöchentlichen Team-Meetings diskutieren inzwischen bis zu acht Wissenschaftler (Bachelor- und Masteranden, Doktoranden und Postdocs) aus den Gruppen Bioverfahrenstechnik und Elektrochemie zusammen mit den Projektleitern regelmäßig ihre aktuellen Ergebnisse und stimmen die weitere Vorgehensweise eng miteinander ab. Die DFI-Wissenschaftler konnten in diesem Jahr bereits auf zahlreichen Tagungen über die neuen Forschungsaktivitäten berichten. Dabei waren sie auch international gefragte Redner, so auf der International Microbial Fuel Cell Conference in Australien, dem Symposium on Redox Biocatalysis in den Niederlanden oder dem Francqui Symposium Recent Advances in Microbial and Enzymatic Electrocatalysis in Belgien. Es wird deutlich, dass die Zahl der Akteure in dem neuen Bereich der bioelektrochemischen Synthesen rapide zunimmt. Die Elektro-Biotechnologie erstreckt sich jedoch auch auf weitere spannende Anwendungsfelder, wie Geobiotechnologie, Energiespeicherung, Rückgewinnung von Wertstoffen und Umweltschutz. Deshalb engagiert sich das DFI gemeinsam mit dem DECHEMA e.V. für eine bessere Sichtbarkeit der Elektro-Biotechnologie und Bündelung der Aktivitäten und Interessen auf diesem Gebiet in Deutschland. Zu diesem Zweck konstituiert sich, koordiniert von Herrn Dr. Dirk Holtmann, aktuell ein neuer Temporärer Arbeitskreis innerhalb der DECHEMA-Fachgemeinschaft Biotechnologie unter der Federführung des DFI.



Die Expertisen des DFI werden im Bereich Elektrobiotechnologie zur Entwicklung vielfältiger Prozesse und Anwendungsgebiete kombiniert

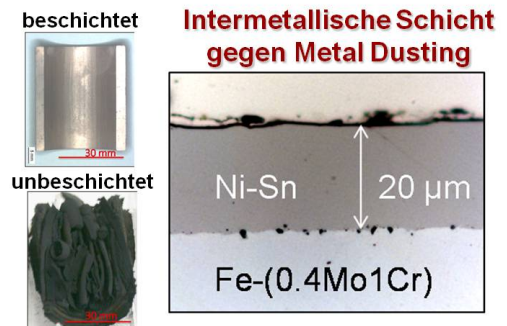
## Innovative Lösung zur Vermeidung von Coking und Metal Dusting

Metal Dusting ist eine spezielle Form der Korrosion, die bei hohen Temperaturen von 400 - 900 °C in kohlenstoffübersättigten Atmosphären mit sehr geringen Sauerstoffpartialdrücken auftritt. Stähle und Nickelbasislegierungen werden in diesem Prozess stark aufgekohlt, bis es zur Graphitausscheidung im Werkstoff kommt, was einen totalen Integritätsverlust herbeiführt und das Material quasi zu Pulver auflöst. Darunter können zukünftige Brennstoffzellen in Kraftfahrzeugen genauso leiden wie SOFC-Blockheizkraftwerke oder Reformieranlagen.

Konventionelle Ansätze bestehen in der Verwendung von hochlegierten Werkstoffen oder Coatings, die selbst bei sehr niedrigen Sauerstoffpartialdrücken Oxidschichten aus  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  oder  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ausbilden, welche Barrieren zwischen Prozessumgebung und Werkstoff darstellen. Diese Barrierschichten tendieren dazu bei zyklischer thermischer Beanspruchung abzuplatzen, da ihre thermischen Ausdehnungskoeffizienten nicht mit denen der Werkstoffe übereinstimmen. Ist dies der Fall, kommt es zum nicht mehr aufzuhaltenden Coking und Metal Dusting des darunterliegenden ungeschützten Materials. Daher wurde am DFI der Ansatz verfolgt, metallische Oberflächen, die den Coking- und Metal Dusting-Mechanismus katalysieren, direkt zu vergiften. Hierfür ist in diesem Fall nur eine sehr dünne Beschichtung nötig (im Extremfall reicht eine monoatomare Schicht).

Zur Ermittlung einer hierfür geeigneten Phase wurden zunächst unterschiedliche Elementkombinationen mit Hilfe des PVD-Sputterverfahrens auf unterschiedlichen Werkstoffen abgeschieden und thermisch behandelt. Die daraus resultierenden Oberflächen wurden bezüglich ihrer gebildeten Phasen und ihres Diffusionsverhaltens in den Werkstoff untersucht. Des Weiteren wurden die Proben unter Metal Dusting-Bedingungen ausgelagert, um das Potential der Phasen bezüglich ihrer Schutzwirkung zu evaluieren. Dieses Screening erbrachte das Ergebnis, dass Oxid- und Karbidbildner zwar grundsätzlich das Potential besitzen, metallische Oberflächen gegen Coking und damit Metal Dusting zu schützen, bei schlecht haftenden Sputterschichten aber das Problem der Differenz der thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen Legierung und Beschichtung auch bei relativ dünnen Schichten dominiert. Hingegen hat sich gezeigt, dass bestimmte vergleichsweise oxidationsstabile Metalle auch gegen Coking und Metal Dusting stabil sind (Kupfer, Zinn). Da Kupfer als Legierungselement bereits von mehreren Arbeitsgruppen weltweit intensiv untersucht wird sowie aus Kostengründen, wurde am DFI Zinn als innovativer Ansatz gewählt. Es zeigte sich bei den Untersuchungen, dass bereits eine sehr dünne Schicht von 2-5  $\mu\text{m}$  auf Alloy 800 die Korrosionsbeständigkeit stark erhöht.

Weitere Beschichtungsversuche wurden anhand von elektrochemischen Beschichtungsmethoden, sowie mit dem Pulverpackprozess durchgeführt. Es resultierte keine elementare Zinnbeschichtung, sondern eine intermetallische Nickel-Zinn-Beschichtung, die sich als resistent gegen Coking und Metal Dusting herausstellte (s. Abb.). Diese intermetallische Phase ist stabil bis 1200°C und oxidationsresistent bei niedrigen Sauerstoffpartialdrücken, wie sie unter Metal Dusting-Bedingungen vorherrschen. Untersuchungen der Beschichtung zeigten, dass Sauerstoff hindurch diffundieren kann. Sofern stabile Oxidbildner in der Legierung vorhanden sind (Cr, Al), bildet sich eine Oxidschicht unter der intermetallischen Nickel-Zinn-Schicht, die die Haftfestigkeit der Schicht beeinträchtigt. Daher wurden Versuche durchgeführt, um „Sauerstofffänger“ in die Beschichtung einzubauen. Titan zeigte eine gute Wirkung als co-Diffusionselement in Nickelbasislegierungen. Auch auf niedrig legierten Werkstoffen konnten mit Hilfe der Nickel-Zinn-Schicht Coking und Metal Dusting bis mindestens 3000h erfolgreich unterbunden werden.



links: Bilder zweier Rohrhälften aus 13CrMo44 nach 100 h Auslagerung unter Metal Dusting Bedingungen; rechts: Querschnitt der intermetallischen Ni-Sn-Schicht

## Auszeichnungen für das DFI auf der GfKORR-Jahrestagung

Auf der diesjährigen GfKORR-Jahrestagung am 12. und 13. November 2013 wurde das DFI mit zwei Auszeichnungen bedacht. Frau Dr. Christine Geers erhielt für ihre am DFI angefertigte Doktorarbeit „Inhibition of coking and metal dusting on conventional alloys by using a nickel-tin intermetallic coating“, die sich mit der katalytischen Vergiftung von Metalloberflächen zur Unterbindung des Metal Dusting Angriffs befasst (s. Beitrag oben), den Dr.-Klaus-Seppeler-Stiftungspreis. Dieser mit 2000 € dotierte Preis wird jährlich für die beste Doktorarbeit auf dem Gebiet Korrosion und Korrosionsschutz verliehen. Aufgrund der hohen Qualität der in diesem Jahr eingereichten Arbeiten, wurde neben Frau Dr. Christine Geers auch Herr Dr.-Ing. Jörg Harnisch für seine an der RWTH Aachen angefertigte Dissertation als zweiter Preisträger ausgezeichnet.

Begleitend zum Vortragsprogramm der GfKORR-



Herr Kai Seppeler (Laudator), die beiden Preisträger Dr. Christine Geers und Dr.-Ing. Jörg Harnisch, sowie der GfKORR Vorsitzende Prof. Bernd Isecke (v. links) bei der Preisverleihung

Jahrestagung fand eine studentische Posterausstellung statt. Dabei wurden die drei besten Poster prämiert. Herrn David Holuscha aus der Arbeitsgruppe Korrosion des DFI wurde dabei für sein Poster zum Thema „Cyclodextrins as analogues of extracellular polymeric substances (EPS) for corrosion protection of steels“ gemeinsam mit Frau Naemi Zumdick von der RWTH Aachen der zweite Preis zuerkannt.

Beide Preise stellen schöne Beispiele für die hohe Kompetenz des DFI auf dem Gebiet Korrosion und Korrosionsschutz dar.



Die gemeinsamen zweiten Preisträger Herr David Holuscha (DFI) und Frau Naemi Zumdick (RWTH Aachen)

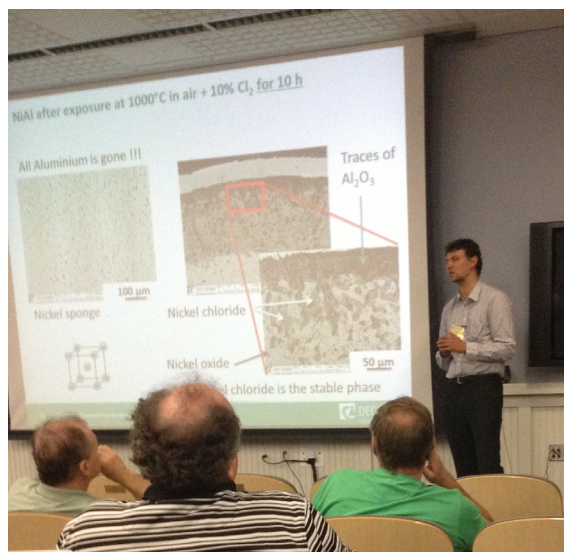


## Das DFI „unterwegs“

### Gordon Research Conference

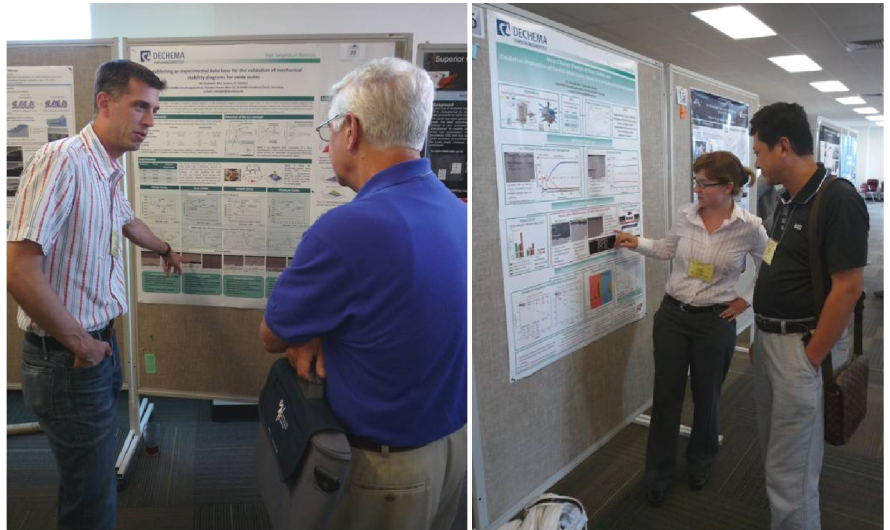
Die Gordon Research Foundation in den USA veranstaltet unter der Überschrift „Frontiers of Science“ in einem zweijährlichen Rhythmus Tagungen, die einen ganz besonderen Charakter besitzen. Außer einem strikten Krawattenverbot sind diese Tagungen dadurch gekennzeichnet, dass der gewählte Chairman ein Programm zusammenstellt, das nur aus von ihm eingeladenen Vorträgen besteht. Diese Vorträge bzw. die Vortragenden werden von ihm nach dem Kriterium ausgewählt, dass es sich ausschließlich um neueste unpublizierte Forschung mit richtungsweisendem Charakter handelt. Die Vorträge bestehen aus 45 Minuten Präsentations- und 30 Minuten Diskussionszeit und dürfen nicht mitgeschnitten, fotografiert oder publiziert werden, um die offene und kreative Atmosphäre dieser stimulierenden Konferenzen nicht zu gefährden. Die Zahl der Teilnehmer ist limitiert, die Tagungen finden in Umgebungen mit Klausurcharakter statt.

Vertreter des DFI sind mittlerweile seit 1987 ununterbrochen zu der Tagung für Hochtemperaturkorrosion, in einem College in New Hampshire, entweder als Vortragende oder als Discussion Leader eingeladen. Die diesjährige Tagung bildete dabei einen Höhepunkt. Frau Dipl.-Ing. Diana Schmidt aus der Arbeitsgruppe Hochtemperaturwerkstoffe wurde als Nachwuchsforscherin zu einem Vortrag auf dem unmittelbar vorangehenden Gordon Research Seminar eingeladen, auf dem international herausragende Doktoranden ihre Ergebnisse vorstellen dürfen, kombiniert mit einem Poster auf der „Haupttagung für die etablierten Forscher“. Herr Dr. Mathias Galetz aus der gleichen Arbeitsgruppe und Herr Prof. Michael Schütze erhielten jeweils eine Vortragseinladung für die eigentliche Gordon Research Conference, auf der sie die neuesten Forschungsaktivitäten und -ergebnisse des DFI auf den Gebieten Hochtemperaturchlorkorrosion und mechanische Eigenschaften von oxidischen Deckschichten präsentierten und zur kritischen Diskussion mit den internationalen Fachkollegen stellten. Die ungewöhnlich



Dr. Mathias Galetz bei seinem Vortrag über Hochtemperaturchlorkorrosion

hohe Zahl an Vortragseinladungen für das DFI zur diesjährigen Gordon Conference (üblich ist eher eine Einladung pro Forschungsstelle) stellt eine Ermutigung für die Arbeitsgruppe Hochtemperaturwerkstoffe dar, sich weiterhin intensiv der Forschung an den „Frontiers of Science“ im Bereich Hochtemperaturkorrosion zu widmen. Gleichzeitig stellte die Tagung wieder eine ideale Plattform für das internationale Scientific Networking dar, gefördert durch die freien Nachmittage, die für den intensiven wissenschaftlichen Austausch in kleinen Gruppen vorgesehen sind.



*Dr. Mario Rudolphi, DFI (links) in der Diskussion mit Dr. Jim Smialek von der NASA (linkes Bild) und Dipl.-Ing. Diana Schmidt in der Diskussion mit Prof. Shigeji Hayashi von der Hokkaido University*

### **Festkolloquium für Prof. Isecke (Vorsitzender des Kuratoriums des DFI)**

Am 25. Oktober 2013 richtete der Fachverband für kathodischen Korrosionsschutz (fkks) ein Festkolloquium zu Ehren von Prof. Isecke, Vorsitzender des Kuratoriums des DFI, aus Anlass von dessen 65. Geburtstag aus. Als würdiger Rahmen diente der Ottheinrichbau des Heidelberger Schlosses. Zu diesem Kolloquium waren die engsten Wegbegleiter von Prof. Isecke geladen, von denen einige mit ihren Vorträgen das Programm gestalteten. Für das DFI überbrachte Prof. Schütze die allerherzlichsten Glückwünsche und stellte den Festgästen im seinem Vortrag das Konzept des minimalinvasiven Korrosionsschutzes bei hohen Temperaturen dar, das am DFI entwickelt wurde. Dem Festkolloquium folgte ein geselliger Abend „unter (Korrosions-)Freunden“ mit gutem Essen und Wein in den Gasträumen des Heidelberger Schlosses.



*Die Festgäste*



*Der Jubilar Prof. Bernd Isecke (links) und Prof. Michael Schütze bei seinem Vortrag über minimalinvasiven Korrosionsschutz (rechts); (Fotos: fkks)*

## Das DECHEMA-Forschungsinstitut auf der Biotechnica

Das DFI stellte auf der diesjährigen Biotechnica, die vom 8.-10. Oktober 2013 in Hannover stattfand, zwei Beispiele seiner Forschung im Bereich der industriellen Biotechnologie vor.

Auf dem DECHEMA-Stand wurde ein Reaktorsystem für elektro-biotechnologische Synthesen gezeigt. Das DFI untersucht in diesen Reaktoren mikrobielle und enzymatische Elektrosynthesen. Bei solchen Prozessen werden die Vorteile elektrochemischer Reaktionssysteme und biologischer Stoffsynthesen so kombiniert, dass besonders ressourcen-schonende Verfahren möglich werden. Um effiziente elektro-biotechnologische Prozesse zu entwickeln, müssen Mikro- und Molekularbiologen, Verfahrenstechniker und Elektrochemiker von Anfang an eng zusammenarbeiten. Dafür bietet das DECHEMA-Forschungsinstitut mit seinen Arbeitsgruppen Elektrochemie und Bioverfahrenstechnik eine ideale Ausgangslage. Gemeinsam mit dem DECHEMA e.V. will das DFI für die Elektro-Biotechnologie mehr Aufmerksamkeit wecken und die Wissenschaftler, die auf diesem zukunftsweisenden Gebiet forschen, besser vernetzen.

Auf dem DBU-Stand wurde ein Verfahren vorgestellt, bei dem die Zugabe von maßgeschneiderten Mikropartikeln die Produktivität von filamentösen Mikroorganismen steigern soll. Dieses DBU-geförderte Projekt wird am DFI in Kooperation mit mittelständischen Unternehmen bearbeitet. Ziel des Projektes ist es, pharmazeutische Prozesse wie etwa die Produktion von Antibiotika nachhaltiger zu gestalten und damit die Ökobilanz und die Wirtschaftlichkeit zu steigern.



Auf dem DECHEMA-Stand ausgestellt Reaktorsystem für elektro-biotechnologische Synthesen

## Internationale Forschungsk Kooperationen

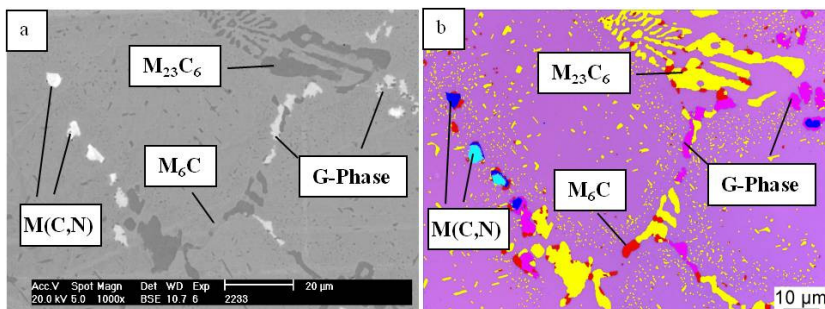


### Atlas of Microstructures

ISBN 978-1-57698-046-0

Published by Materials Technology Institute

### 1. Band des „Atlas of Microstructures“



Mikrostruktur der Legierung HP-Nb nach Alterung unter Last (44,6 MPa) bei 913°C (1675°F) für 659 h;

a) Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme; b) Falschfarbenbild

Seit einer Reihe von Jahren ist das DFI Auftragnehmer des Materials Technology Institute (MTI) der amerikanischen Chemieindustrie in St. Louis. Im Rahmen dieser Forschungsprojekte wurde u. a. der „Atlas of Microstructures“ für die derzeit vor allem in der Petrochemie in großem Stil eingesetzten Schleudergusswerkstoffe des Typs HP und 35Cr/45Ni im DFI erstellt. Die Ergebnisse in diesem Atlas beziehen sich auf Werkstoffeinsatzzeiten bis zu 150.000 h (17 Jahre) bei Temperaturen bis 1150°C. Mittlerweile wurde wiederum unter Federführung von Frau Ellen Berghof-Hasselbächer vom DFI ein zweiter Atlas fertiggestellt, der die mikrostrukturellen Veränderungen von niedrig kohlenstoffhaltigen LC-Typen sowie eines Schmiedewerkstoffs auf Nickelbasis ebenfalls nach Langzeiteinsatz unter mechanischer Last im Vergleich zu den Werkstoffen mit konventionellen Kohlenstoffgehalten beschreibt. Dieser Atlas befindet sich derzeit beim MTI in der redaktionellen Bearbeitung und wird nächstes Jahr auf dem Buchmarkt erscheinen. Beide Atlanten haben sich am DFI bereits bei der Schadensaufklärung sehr bewährt, da mit ihrer Hilfe die Beanspruchungsintensität von im Rahmen der industriellen Auftragsforschung an das DFI geschickten Bauteilen nachvollzogen und die Restlebensdauer abgeschätzt werden konnte.



### Teilnahme am 21. JPMCC-Lauf

Auch in diesem Jahr haben einige DECHEMAner (DECHEMA e.V., DECHEMA-Ausstellungen GmbH und DECHEMA-Forschungsinstitut) wieder als Gesamt-Team DECHEMA am 5,6 km langen JP Morgan-Lauf teilgenommen. Nachdem bereits im letzten Jahr viele potentielle Läufer durch die terminliche Kollision mit der AICHEMA verhindert waren, gab es in diesem Jahr Überschneidungen mit einigen wichtigen Konferenzen, sodass viele „Stammläufer“ nicht am Chase teilnehmen konnten. Bei strahlendem Sonnenschein gingen unsere Läufer zusammen mit 68.700 Läufern an den Start und konnten geschlossen den Lauf beenden. Aufgrund der etwas unglücklichen Zahl von elf Läufern konnten in diesem Jahr nur zwei 4er-Teams gebildet werden, 3 Läufer blieben ohne Zuordnung. Unser Männer-Team, bestehend aus Dr. Rudolphi, Dr. Zittlau, Herrn Forcellini und Herrn Röhrig belegte mit einer Gesamtzeit von 117:27 Minuten einen hervorragenden 962. Platz von insgesamt 4029 Teams. Das Mixed-Team (2 Frauen, 2 Männer), bestehend aus Dr. Galetz, Herrn Miers, Frau Braun und Frau Schmidt belegte mit einer Gesamtzeit von 134:54 Minuten einen sehr guten 750. Platz von insgesamt 1692 Teams. Ohne Zuordnung mussten Frau Huckele, Herr Stein und Herr Soleimani bleiben. An dieser Stelle möchten wir uns auch noch einmal bei der DECHEMA e.V. für die finanzielle Unterstützung und bei dem in diesem Jahr sehr internationalen Support-Team für die Versorgung mit Getränken bedanken und hoffen, diese schöne Tradition auch im nächsten Jahr fortführen zu können.



Läufer und Unterstützer vor dem Start

#### Mixed-Team

134:54 Gesamtzeit 750. Platz  
34:57 Melanie Braun  
35:26 Diana Schmidt  
31:31 Dr. Mathias Galetz  
33:00 Dieter Miers

#### Männerteam

117:27 Gesamtzeit 962. Platz  
28:17 Dr. Mario Rudolphi  
28:30 Dr. Werner Zittlau  
29:12 Carlo Forcellini  
31:28 Mathias Röhrig

#### ohne Teamzuordnung

33:00 Jürgen Stein  
34:00 Ali Soleimani Dorcheh  
35:36 Susanne Huckele

## Das DFI in der Presse

### Das DFI – „In der WELT zu Hause“

Bereits im Januar dieses Jahres wurde ein Projekt zur Entwicklung neuer Energiespeicher in der „Welt“ vorgestellt, an dem die Arbeitsgruppe Elektrochemie des DFI mitarbeitet. Nun wurde im November über ein anderes, vom BMWi (ZIM) gefördertes, Kooperationsprojekt zur Entwicklung eines elektrochemisch schaltbaren Moduls zur kontinuierlichen Wasseraufbereitung in Industrie-Spülmaschinen berichtet. In diesem Projekt baute die Arbeitsgruppe Elektrochemie einen Prototyp auf, der vor Ort im Unternehmen zum Einsatz kam.

Den ausführlichen Artikel in der Welt können Sie unter

<http://www.welt.de/sonderthemen/mittelstand/forschung/article121772730/Im-Verbund-zu-neuen-Loesungen-fuer-den-Mittelstand.html> nachlesen.

## DIE WELT 11.11.13

Im Verbund zu neuen Lösungen für den Mittelstand

...

„Im Familienunternehmen Orben Wasseraufbereitung mit 40 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von etwa zehn Millionen Euro konnte vor kurzem ein Kooperationsprojekt mit dem Frankfurter [Dechema-Forschungsinstitut](#) abgeschlossen werden. Erforscht und entwickelt wurde ein sogenannter Kationenaustauscher für industrielle Spülmaschinen. Entstanden ist ein System, das Wasser entkalkt und sich zudem selbst regeneriert. Dadurch wird der Einsatz von Chemikalien überflüssig, zudem fällt weniger Abwasser an. Beide Ergebnisse sorgen bei den Anwendern für deutlich geringere Kosten.

Nach Angaben von Firmen-Chef Orben ist auch die technische Handhabung einfach. Er erwartet, dass die Entwicklung schon im nächsten Jahr "eine absolut spektakuläre Innovation" wird. Umsetzen konnte man sie laut Orben allerdings nur mit Hilfe des Know-hows des Dechema-Instituts.“

## Termine

---

### DFI-Seminar

Im Winterhalbjahr findet regelmäßig das DFI-Seminar statt, bei dem über die aktuellen Forschungsprojekte und andere interessante Themen berichtet wird. Nachfolgend das Programm ab Januar 2014.

Fr 10.01.2014

Shale Gas – Potentielle Einflüsse auf die Bioökonomie (Kurt Wagemann, DECHEMA e.V. )

Fr 17.01.2014

Vermeidung von Lecks in Chemieanlagen (Xabier Montero, AG Hochtemperaturwerkstoffe)

Fr 24.01.2014

Bimetal catalysts for PEM fuel cells (Mariappan Sakthivel, AG Technische Chemie)

Fr 31.01.2014

TiAl-Leichtbau in der Gasturbine (Julia Grüters, AG Hochtemperaturwerkstoffe)

Fr 07.02.2014

Nanopartikel in Korrosionsschutzschichten (Daria Tabatabai, AG Korrosion)

Fr 14.02.2014

Beschichten in aggressiven Atmosphären (Johannes Bauer, AG Hochtemperaturwerkstoffe)

Fr 21.02.2014

Abwassermanagement in der chemischen Industrie (Christina Jungfer, DECHEMA e.V., Abteilung Forschungs- und Projektkoordination)

Fr 14.03.2014

Tubulair – Redoxflowbatterie (Claudia Weidlich, AG Elektrochemie)

Fr 21.03.2014

Verkokungsresistente Anode für die SOFC (Nicky Bogolowski, AG Technische Chemie)

Fr 28.03.2014

Enzymatische Produktion von R-Alkoholen (Susanne Leuchs, AG Technische Chemie)

Die Vorträge finden im DECHEMA-Haus statt. Beginn ist jeweils 14.00 Uhr, Ende ca. 15.00 Uhr. Die Teilnahme ist kostenlos. Es wird um kurze vorherige telefonische Anmeldung bei Frau Gellermann, Tel: 069/7564-337 gebeten. Weitere Informationen finden Sie auch auf unserer Internetseite: <http://www.dechema-dfi.de/Veranstaltungen.html>

### Neue Kurse zum Thema Projektmanagement

In das vom DFI ausgerichtete Weiterbildungsprogramm der DECHEMA werden zukünftig auch Kurse aufgenommen, die sich nicht nur mit rein technisch-wissenschaftlichen Aspekten befassen, sondern auch Themen wie Management, Projektorganisation und Persönlichkeitsentwicklung behandeln.

Den Anfang machten zwei Kurse mit den Themen „Projektmanagement“ von Prof. G. Braun und „aus dem Projektstau zu neuer Performance“ von Dr. F. Kühn und Dr. W. Przybilla. Prof. Braun gestaltete den Kurs auf der Basis seiner langjährigen Erfahrung mit Projekten in der Privatwirtschaft sowie solchen, die im Hochschulbereich mit öffentlichen Fördermitteln durchgeführt wurden. Der Kurs von Herrn Dr. Kühn und Dr. Przybilla wurde in Form eines Workshops abgehalten, bei dem die Teilnehmer aktiv in die Entwicklung von Lösungskonzepten eingebunden wurden.

Auf Grund der positiven Resonanz der Teilnehmer wird die DECHEMA beide Kurse auch zukünftig in ihrem Weiterbildungsprogramm anbieten.

### Kurstermine im ersten Halbjahr 2014

#### März:

17.03.2014 - 19.03.2014

#### **Sicherheitstechnik in der Chemischen Industrie**

Anerkannt als Weiterbildungskurs für Störfallbeauftragte im Sinne der 5. BImSchV  
Frankfurt am Main

19.03.2014 - 21.03.2014

**\*\*NEU\*\* Prozesstechnische Auslegung von Wärmeübertragern**

Frankfurt am Main

20.03.2014 - 21.03.2014

**Gentechnikrecht**

*Staatlich anerkannte Fortbildungsveranstaltung für Projektleiter und BBS gemäß § 15 GenTSV*

Frankfurt am Main

24.03.2014 - 26.03.2014

**Sicherheit chemischer Reaktionen**

Berlin

25.03.2014

**Cyclovoltammetrie - Grundlagen, Interpretation und Fehlerquellen**

Frankfurt am Main

31.03.2014 - 03.04.2014

**Protein Modellierung**

Erlangen

#### **April 2014:**

08.04.2014 - 09.04.2014

**Anlagensicherung mit Mitteln der Prozessleittechnik, Teil 1: Grundlagen**

*Anerkannt als Fortbildungsveranstaltung für Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte im Sinne des § 9 Abs. 1 der 5. BImSchV*

Frankfurt am Main

10.04.2014

**Der SIL-Tag**

*Spezialthemen zu PLT-Schutzeinrichtungen*

Frankfurt am Main

#### **Mai 2014:**

07.05.2014

**Gasdiffusionselektroden**

Frankfurt am Main

07.05.2014 - 08.05.2014

**\*\*NEU\*\* Electrochemical Impedance Spectroscopy**

Frankfurt am Main

14.05.2014 - 16.05.2014

**Data Mining mit multivariaten Methoden und Support Vector Machines**

Frankfurt am Main

19.05.2014 - 20.05.2014

**Quality by Design (QbD)**

Stuttgart

19.05.2014 - 20.05.2014

**Scale-up**

Frankfurt am Main

Alle Kurstermine und weitere Informationen finden Sie unter <http://dechema-dfi.de/kurse.html>.

## Stifter und Förderer des DFI (Stand 30.11.2013)

Derzeit verzeichnet das DFI folgende Stifter und Förderer:

### 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
- Siemens AG, München

### Aluminium

- Dr. Andreas Blaeser-Benfer, Hilchenbach
- Dr. Ingo Kuppenbender, 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.