

# Jahresbericht 2022

DECHEMA-Forschungsinstitut

1	Inhalt	
2	Vorwort .....	3
3	Übersicht .....	4
4	Konzept und Struktur des DECHEMA-Forschungsinstituts.....	4
5	Die Forschungsteams.....	8
5.1	Forschungsteam Nachhaltige Elektrochemie .....	8
5.2	Forschungsteam Angewandte Elektrochemie .....	9
5.3	Forschungsteam Hochtemperaturkorrosion .....	11
5.4	Forschungsteam neue Hochtemperaturlegierungen .....	13
5.5	Forschungsteam Hochleistungskeramiken.....	15
5.6	Forschungsteam Mikrobielle Biotechnologie .....	16
5.7	Forschungsteam Elektrolytische Korrosion .....	18
5.8	Forschungsteam Photokatalyse .....	19
5.9	Forschungsteam Energiespeicher & -Wandler .....	20
6	Auftragsforschung für die Industrie .....	22
7	Kurse und Seminare .....	24
8	Anhang .....	25
8.1	Liste der Projekte in 2022 .....	25
8.2	Liste der Veröffentlichungen, Dissertationen, Bachelor- und Masterarbeiten	30
8.2.1	Referierte Beiträge.....	30
8.2.2	Nicht-Referierte Beiträge .....	34
8.3	Dissertationen .....	34
8.4	Bachelor- und Masterarbeiten .....	34
8.4.1	Masterarbeiten.....	34
8.4.2	Bachelorarbeiten .....	35
8.5	Liste der Beiträge zu Tagungen .....	36
8.5.1	Eingeladene Vorträge .....	36
8.5.2	Angemeldete Vorträge.....	37
8.6	Poster .....	40
8.7	Liste der Vorlesungen .....	42
8.8	Mitarbeit in Gremien.....	43
8.9	Mitarbeit bei wissenschaftlichen Zeitschriften .....	45
8.10	Weiterbildungskurse.....	45
8.11	Die Stifter und Förderer (Stand 31.12.2022) .....	48

## 2 Vorwort

Der vorliegende Bericht stellt eine Übersicht über die wesentlichen Fakten zur Stiftung DECHEMA-Forschungsinstitut für das Jahr 2022 dar. Ergänzt wird dieser Bericht durch die Broschüren „Research Activities 2022“, die für die beiden Abteilungen „Materialien und Korrosion“ sowie „Chemische Technik“ veröffentlicht werden.

Zusammen ergibt sich somit ein umfassendes Bild über die wissenschaftliche Ausrichtung, die wesentlichen Themen und die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit des DECHEMA-Forschungsinstitut für das jeweilige Berichtsjahr.

Nach einer kurzen Zusammenfassung der wichtigsten Ereignisse (Kapitel 2) und Beschreibung der Struktur des Instituts (Kapitel 3) folgen die Übersichten der Abteilungen und Forschungsteams (Kapitel 4 und 5). Grundlegende Informationen zur industriellen Auftragsforschung finden sich in Kapitel 6. Die Aktivitäten der Stiftung im Bereich der Weiterbildung werden in Kapitel 7 beschrieben. Detaillierte Auflistungen, die die Forschungs- und Lehraktivität unseres Instituts dokumentieren, finden sich im Anhang.

Wir hoffen, Ihnen mit dieser Übersicht wieder einen interessanten Einblick in unser gemeinnütziges Aufgabenfeld geben zu können. Für weitere Fragen zu unserer Arbeit stehen wir Ihnen zusammen mit den Mitarbeitern des Instituts jederzeit sehr gerne zur Verfügung.

Frankfurt am Main, den 30.04.2023

PD Dr.-Ing. Mathias Galetz  
Stiftungsvorstandsvorsitzender

PD Dr.-Ing. Jonathan Bloh  
Stiftungsvorstand

## 3 Übersicht

### Zahlen und Fakten

Im Jahr 2022 waren 68 Mitarbeiter\* (ohne Studierende) am Institut beschäftigt, davon 50 Wissenschaftler, 12 technische Mitarbeiter und 6 Mitarbeiter im Bereich Kurse sowie in der Organisation. 58 mehrjährige Forschungsvorhaben und 55 Industriekooperationsvorhaben wurden bearbeitet. Die aktuellen Forschungsergebnisse des Jahres wurden in 37 referierten Publikationen und einer Dissertation der wissenschaftlichen Gemeinschaft zugänglich gemacht. Im Bereich Weiterbildung fanden neben 19 Onlinekursen auch wieder 15 Präsenzkurse des DFI statt und so wurden insgesamt 34 Weiterbildungskurse mit insgesamt 684 Teilnehmenden durchgeführt. Die leitenden Wissenschaftler des Instituts haben sich mit 10 Vorlesungen an verschiedenen Hochschulen in Deutschland an der universitären Lehre beteiligt.

\*Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

## 4 Konzept und Struktur des DECHEMA-Forschungsinstituts

### Konzept

Ohne Hochtechnologielösungen aus der Material- und Prozesstechnik ist die Energie- und Rohstoffwende nicht möglich. Das stellt unsere Wirtschaft vor enorme Herausforderungen, da viele Industrieprozesse neu gedacht werden müssen. Dies trifft insbesondere auf die Chemiebranche zu, welche in Hessen eine starke Heimat hat. Diese ist nicht nur sehr energieintensiv, sondern bezieht ihre Rohstoffe bislang fast ausschließlich aus fossilen Quellen. Es ist entscheidend, unsere Unternehmen bei dieser fundamentalen Transformation nicht allein zu lassen.

Neben den großen Wissenschaftseinrichtungen nimmt das deutlich anwendungsnähere DECHEMA-Forschungsinstitut (DFI) mit seinem einzigartigen Portfolio eine entscheidende Brückenfunktion zwischen der Entwicklung und Umsetzung von technologischen Lösungen ein, wodurch die Firmen tatkräftige Unterstützung erhalten, und der Wirtschaftsstandort gestärkt wird.

Aus seiner 60-jährigen Geschichte des Instituts ist ein einzigartiges Know-how entstanden und es werden Forschungsnischen besetzt, die in etlichen Bereichen an der Schnittstelle zwischen innovativen Material- und Prozesslösungen ein Alleinstellungsmerkmal darstellen. Beispiele finden sich in der Materialentwicklung und insbesondere der Korrosionsforschung wie in der Prozesstechnik mit der technischen und der Elektrochemie. Wenn Materialwissenschaftler, Chemiker und Energie-Experten so eng zusammenarbeiten, entstehen neue Ideen. Wir beweisen täglich, dass der fachübergreifende Austausch die Basis für exzellente Wissenschaft und Innovationen ist

und erhalten damit Ressourcen, machen umweltfreundlichere chemische Prozesse möglich und arbeiten an der Energiewende für eine nachhaltige, moderne Industriegesellschaft. Unserer Arbeit liegt dabei immer eine konkrete Frage aus der Praxis zugrunde – ob in Kooperation mit Hochschulen oder als Forschungspartner von Unternehmen. Auch bei der Grundlagenforschung haben wir immer die Anwendung im Blick. So setzen wir unsere Ideen zielstrebig in die Praxis um und die Forschung wird durch intensive Kooperation mit Unternehmen (etwa 300 Industriepartner in den letzten 3 Jahren) in die Anwendung übertragen. Damit stärken wir die heimische Wirtschaft mit konkreten, individuell maßgeschneiderten Lösungen. Gleichzeitig sind die Wissenschaftler des DFI über ihre Forschungsarbeiten und -kooperationen, Gutachtertätigkeiten, die Mitarbeit in Fachgremien und Editorial Boards intensiv in ihrer jeweiligen Fachcommunity national und international sehr gut vernetzt und wissenschaftlich angesehen. Dieses Wissen tragen unsere Experten in die Gesellschaft, sie lehren an Hochschulen, leiten Weiterbildungskurse, die sich an Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker aus Akademia und Industrie richten und schreiben Artikel für Fachzeitschriften. Neben den Vorlesungen, entstehen zahlreiche studentische Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten in den DFI Laboren. Zusammenfassend baut das DFI die Brücke von der akademischen Grundlagenforschung zur industriellen Anwendung – und das auf hervorragendem wissenschaftlichem Niveau.

## **Struktur**

Das DECHEMA-Forschungsinstitut ist eine gemeinnützige Stiftung bürgerlichen Rechts. Die organisatorische Struktur für das Geschäftsjahr 2022 ist in Abbildung 2 dargestellt. Aufsichtsgremium der Stiftung ist der ehrenamtliche Stiftungsrat. Der Stiftungsvorstand ist der gesetzliche Vertreter und führt die Geschäfte der Stiftung. Die Institutsleitung ist für die inhaltliche Ausrichtung und die wissenschaftliche Entwicklung des Instituts verantwortlich und wird vom Institutskuratorium, einem externen wissenschaftlichen Beirat, unterstützt. Die Arbeit des Instituts verteilt sich auf die Abteilungen mit den Forschungsteams, die zentralen Einheiten und den Weiterbildungsbereich. In der Abteilung Materialien und Korrosion werden Werkstofffragestellungen aus der Energie- und Prozesstechnik bearbeitet. Effizienzsteigerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger bringen häufig extreme korrosive, thermische und mechanische Belastungen und damit Materialienfragen mit sich, für die unsere Forscher die Antworten liefern. Die Abteilung ist in vier eng zusammenarbeitende Teams mit jeweils eigenen Forschungsschwerpunkten unterteilt, die weiter hinten detailliert beschrieben werden:

Hochtemperaturkorrosion  
Neue Hochtemperaturlegierungen  
Elektrolytische Korrosion  
Innovative Keramiken

Die Abteilung Chemische Technik schlägt die Brücke zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis in der chemischen und biotechnologischen Forschung und der praktischen

Umsetzung durch die Ingenieurwissenschaften. Damit ist sie ein Kerngebiet der DECHEMA und seit der Gründung ein wichtiges Arbeitsgebiet am Institut. Die Abteilung ist in fünf eng zusammenarbeitende Teams mit jeweils eigenen Forschungsschwerpunkten unterteilt:

Angewandte Elektrochemie  
Energiespeicher und -wandler  
Mikrobielle Biotechnologie  
Photokatalyse  
Nachhaltige Elektrochemie

Das DFI nutzt seine in dieser Kombination in Deutschland einmalige „Interdisziplinarität unter einem Institutsdach“ für Forschungsansätze mit hohem Innovationspotenzial – von der Grundlagenforschung bis zu Lösungskonzepten für industrienahen Fragestellungen. Die Interdisziplinarität wird zusätzlich gefördert, indem Wissenschaftler unterschiedlicher Teams zusammen an Fragestellungen arbeiten.

### **Personalia und Organigramm**

Zwei Teamleiterinnen aus der Abteilung Materialien und Korrosion wurden auf Juniorprofessuren berufen: Frau jun. Prof. Dr.-Ing. Anke Silvia Ulrich hat einen Ruf nach Bayreuth auf den Lehrstuhl Metallische Werkstoffe II angenommen und Frau jun. Prof. Dr.-Ing. Maren Lepple einen Ruf an die Justus-Liebig-Universität in Gießen auf den Lehrstuhl Anorganische Chemie mit dem Schwerpunkt Material und Energie. In der Folge wurde die Abteilung „Materialien und Korrosion“ neu aufgestellt (Siehe Abbildung 2).

Frau Dr. Emma White wurde zum März 2022 zur Teamleiterin „Neue Hochtemperaturlegierungen“ ernannt. Sie fertigte 2014 ihre Promotionsschrift an der Iowa State University mit einer Arbeit über Nano-Partikel für Lithium-Ionen-Batterien an und arbeitete danach als Postdoc und Scientist am U.S.D.O.E.'s Ames National Laboratory im Bereich Additive Manufacturing, bevor sie Anfang 2021 ans DFI wechselte.

Herr Dr. Ceyhan Oskay wurde zum Teamleiter des Teams „Hochtemperaturkorrosion“ ernannt. Er ist seit 2012 am DFI und begann seine Karriere mit seiner Doktorarbeit im Bereich Beschichtungsentwicklung und -charakterisierung. Nach der Promotion war er als Postdoc im Bereich Solartürme und Salzschnmelzen am DFI tätig, bevor er für ein Jahr an das KIT wechselte, wo er sich mit Metallschnmelzenkorrosion beschäftigte. Von dort kehrt er auf die Teamleiterposition am DFI zurück.

Herr Dr. Mario Rudolphi wurde zum Teamleiter des Teams „Hochleistungskeramiken“ ernannt. Nach seiner Promotion 2005 an der J.W. Goethe Universität Frankfurt am Main im Bereich

Ionenstrahlsynthese und Ionenstrahlanalytik folgte ein DFG Forschungsstipendium in der Physik and der GNS Science, Wellington, Neuseeland. Seit 2007 ist Herr Rudolphi am DFI

und hat sich insbesondere im Bereich Wärmedämmschichten und Wasserdampf- sowie Wasserstoffkorrosion ein breites Expertenwissen angeeignet.

Frau Ricarda Maria Grün wurde für ihre im Team Elektrolytische Korrosion angefertigte Masterarbeit mit dem Titel „Reduzierung der Korrosion an plasmalektrolytisch oxidiertem Magnesium AZ31 durch Einsatz von inhibitorbeladenen Nanocontainern“ mit dem Dr. Klaus Seppeler Stiftungspreis der GfKORR e.V. ausgezeichnet.

Niklas Teetz aus dem Team Nachhaltige Elektrochemie wurde für seine Masterarbeit „Combination of anodic Kolbe electrolysis with cathodic biosynthesis by *Cupriavidus necator* towards a 200 % electrolysis cell“ mit dem DECHEMA-Studierendenpreis ausgezeichnet.

## DECHEMA-Forschungsinstitut: Organigramm

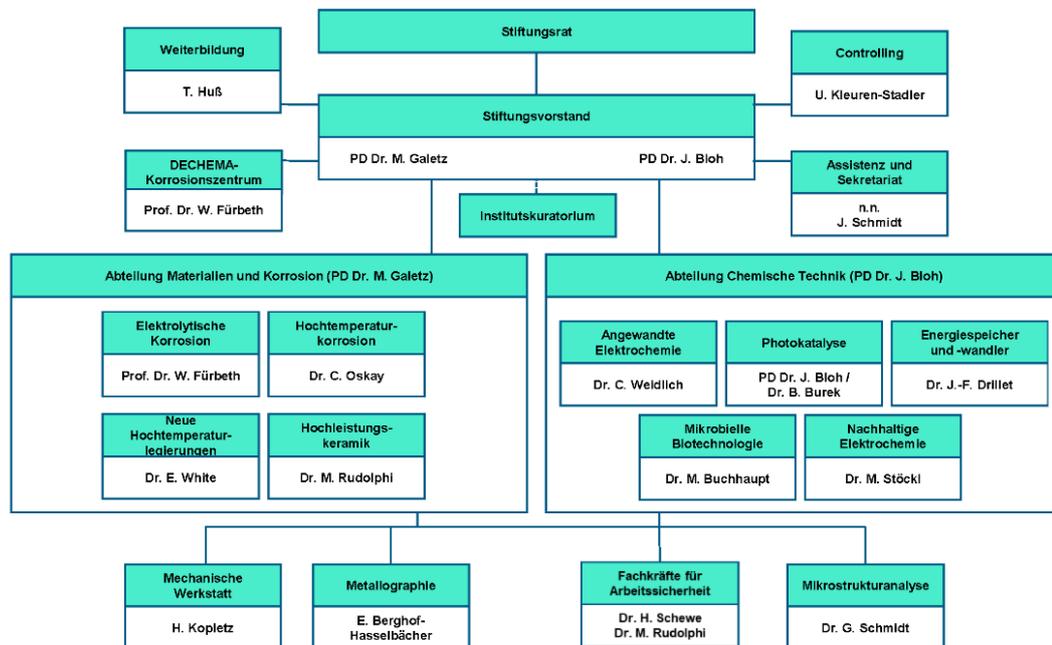


Abb. 2: Organigramm DECHEMA-Forschungsinstitut, Stand Dezember 2022

Das DFI ist zudem Gründungsmitglied der Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V., kurz Zuse-Gemeinschaft. Die Zuse-Gemeinschaft vertritt die Interessen unabhängiger, gemeinnütziger Forschungseinrichtungen. Dem technologie- und branchenoffenen Verband gehören bundesweit über 75 Institute an. Als praxisnahe und kreative Ideengeber des deutschen Mittelstandes übersetzen sie die Erkenntnisse der Wissenschaft in anwendbare Technologien und bereiten so den Boden für Innovationen, die den deutschen Mittelstand weltweit erfolgreich machen. Die Zuse-Gemeinschaft ist unter anderem das gemeinsame Sprachrohr der Mitgliedsinstitute für die Forderung nach

einer finanziellen Unterstützung durch den Bund. Im Gegensatz zu den Hochschulen und den vom Bund und den Bundesländern gemeinsam geförderten Forschungseinrichtungen fehlt den seitens des Bundes nicht grundfinanzierten Instituten der Zuse-Gemeinschaft bislang die politische Unterstützung des Bundes.

## 5 Die Forschungsteams

### 5.1 Forschungsteam Nachhaltige Elektrochemie

Forschungsschwerpunkte	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrosynthese</li> <li>• Gasdiffusionselektroden</li> <li>• Bioelektrochemie</li> </ul>	
Zusammensetzung der Arbeitsgruppe	
<u>Teamleitung Dr. Markus Stöckl</u> <u>(Wasserchemiker)</u>	<u>Technischer Mitarbeiter</u> Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Schuster (Chemieingenieur)
<u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u> Dr. Selina Schneider (Chemikerin) M.Sc. Ida Dinges (Chemikerin) M.Sc. Markus Pyschik (Chemiker) M.Sc. Robin Kupec (Chemiker) M.Sc. Ina Depentori (Biotechnologin)	<u>Studentische Mitarbeiter</u> Lisa Gans Ediz Duman

#### Thematische Ausrichtung:

##### ***Elektro-Biotechnologie***

Die Kopplung der elektrochemischen Bereitstellung von Redoxäquivalenten für die mikrobiologische Stoffproduktion ist auch im Jahr 2022 weiterhin ein wichtiger Bestandteil der geplanten Arbeiten. Die *ex-cell* basierte Kopplung der CO<sub>2</sub>-Elektrolyse (*eCO<sub>2</sub>RR*) zu Formiat/Ameisensäure mit der biotechnologischen Nutzung soll weiter intensiviert werden, sowie an der Hochskalierung im Labormaßstab gearbeitet werden. Dazu soll des elektrochemisch hergestelltes Formiat in einem parallelisierten Fermentationssystem als Substrat eingesetzt werden, wodurch eine Teilautomatisierung der Kopplung von *eCO<sub>2</sub>RR* und Biosynthese erreicht wird.

Neben der Bioelektrosynthese wird auch weiterhin die mikrobielle Brennstoffzelle (MFC) betrachtet. In Kombination mit der kathodischen *eCO<sub>2</sub>RR* soll die anodische Abwasseroxidation via MFC zur Verringerung des Energiebedarfs bei der Formiat-Synthese eingesetzt werden.

##### ***Molekulare Elektrochemie***

Die Arbeiten auf dem Themengebiet der *Molekularen Elektrochemie* umfassen sowohl die elektrochemische CO<sub>2</sub> Reduktion zu Formiat und die anodische Methanol-Synthese aus

Methan als auch die Ferrat-basierte Elektrosynthese in Kooperation mit dem AK Waldvogel (JLU Mainz). Bei der CO<sub>2</sub> Reduktion sollen verstärkt technische Aspekte wie die Herstellung von Gasdiffusionselektroden (GDE) und die Elektrolysezellen fokussiert werden. In Kooperation mit dem KMU gaskatel GmbH sollen weiterhin GDE optimiert und auch selbst hergestellt werden. Zusätzlich werden in Kooperation mit der TU Darmstadt (AK Koenders) GDE auf Basis von funktionalisierten Geopolymeren entwickelt, die als Baumaterial und zur eCO<sub>2</sub>RR eingesetzt werden. Basierend auf bereits entwickelten Elektrolysezellen soll die CO<sub>2</sub> Elektrolyse bis zu einem Maßstab von 100 cm<sup>2</sup> Elektrodenoberfläche skaliert werden. Bei der elektrochemischen Methanoxidation liegt der Fokus in Kooperation mit dem AK Klemm (Uni Stuttgart) weiterhin auf der Entwicklung von Katalysatormaterialien und der Herstellung von Elektroden.

**Förderer und Partner:**

Fördergelder: BMBF, BMEL, BMWi

Projektpartner: Gaskatel GmbH, Condias GmbH, Eilenburger Elektrolyse- und Umwelttechnik GmbH, IFN-FTZ GmbH, THM Gießen, UFZ Leipzig, TU Darmstadt, Universität Stuttgart, Universität Mainz.

5.2 [Forschungsteam Angewandte Elektrochemie](#)

<b>Forschungsschwerpunkte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserelektrolyse</li> <li>• Redox-Flow Batterien</li> <li>• Rückgewinnung von Wertstoffen</li> <li>• Elektrochemische Wasserbehandlung</li> </ul>	
<b>Zusammensetzung des Teams</b>	
<p><u>Teamleitung</u> Dr. Claudia Weidlich (Chemikerin)</p> <p><u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u> M.Sc. Robin Kupec (Chemiker) M.Sc. Beatriz Sánchez-Batalla (Chemikerin) Dr. Adrian Anthes (Chemiker) Dr. Christian Modrzynski (Chemiker) Dr. Matthias Wieland (Chemiker)</p>	<p><u>Studentische Mitarbeiter</u> Felix Lulay Marco-Antonio Giunta Ediz Duman</p>

## **Thematische Ausrichtung:**

Die Sicherstellung der Versorgung mit erneuerbarer Energie und sauberem Wasser sowie die effiziente Rückgewinnung von Rohstoffen stellen die Gesellschaft vor große Herausforderungen. Im Team Angewandte Elektrochemie wird an Lösungen für diese Problemstellungen geforscht.

Zur Energiegewinnung und Speicherung werden im Rahmen von Verbundprojekten Elektrolyse-Zellen und Flow-Batterien mit tubulärer Elektrodengeometrie entwickelt. Dabei liegt am DFI der Fokus auf der Untersuchung von Degradationsprozessen an den Zell-Komponenten Elektroden und Membrane. Zum effizienteren Betrieb von Flow-Batterien werden Verfahren zum Online-Monitoring des Ladungszustandes von Vanadium-Flow-Batterien (VFB) entwickelt. Zusätzlich zu den kommerziell verbreiteten VFB sollen zukünftig auch Flow-Batterien mit alternativen organischen Elektrolyten und völlig neuen Elektrolyt-Elektroden Kombinationen entwickelt und auf Ihre Eignung zur Energiespeicherung untersucht werden.

Zur Erzeugung von Wasserstoff als Energieträger werden neben kommerziellen Elektrolyseuren auch Elektrolyseure mit tubulärer Geometrie und reduzierter Katalysatorbeladung untersucht. Ein Schwerpunkt liegt auch hier auf der Degradation von Zell-Komponenten und es werden Strategien für einen effizienten und langfristigen Betrieb der Elektrolyseure abgeleitet.

Neben der Energiegewinnung und Speicherung ermöglichen elektrochemische Prozesse auch die gezielte Behandlung von Prozess- und Abwässern durch Aufkonzentrierung und Abbau von persistenten Schadstoffen wie z.B. organischen Spurenstoffen aus Pharmazeutika. Dazu werden hauptsächlich bordotierte Diamantelektroden sowie Gasdiffusionselektroden eingesetzt, um durch die Erzeugung von Oxidationsmitteln gleichzeitig an Anode und Kathode die Stromausbeute für den oxidativen Abbau von Schadstoffen deutlich zu verbessern. Die so erzeugten Oxidationsmittel werden auch zur Rückgewinnung von Wertstoffen aus verbrauchten Solarmodulen verwendet und sollen zukünftig auch zur Aufbereitung von Altbatterien genutzt werden.

## **Förderer und Partner:**

Fördergelder: BMWi, BMBF, IGF (AiF)

Projektpartner: balticFuelCells GmbH, Battery Consult AG, Covestro Deutschland AG, Condias GmbH, Chemours, Coulomb Water Technology GmbH, DeNora Deutschland GmbH, DiaCCon GmbH, DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik, Donau Carbon GmbH, DVGW Technologiezentrum Wasser, DWI Leibnitz-Institut für interaktive Materialien, Eilenburger Elektrolyse- und Umwelttechnik GmbH, Eisenhuth GmbH & Co. KG, EnviroChemie GmbH, Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg, Fraunhofer ISC/IWKS, Fraunhofer ICT, FNE Entsorgungsdienste Freiberg GmbH, FUMATECH BWT GmbH, GfE Metalle und Materialien GmbH, HAW Hamburg, Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien, Ingenieurbüro Peter Schrems, JenaBatteries GmbH, J.M. Voith SE & Co. KG, KIT Karlsruhe, Lanxess Deutschland GmbH, Machhammer Consulting, METAKEM GmbH, MoReW refractory metals consulting, perma-trade Wassertechnik GmbH, SCHMID Energy Systems GmbH, SGL Carbon GmbH, Spiraltec GmbH, TU Bergakademie Freiberg, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Universität Bayreuth, UNIWELL Rohrsysteme GmbH & Co KG, Volterion GmbH, VoltStorage GmbH.

### 5.3 Forschungsteam Hochtemperaturkorrosion

<b>Forschungsschwerpunkte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsuntersuchungen in aggressiven Hochtemperaturumgebungen, insbesondere Salz- und Belagskorrosion</li> <li>• Entwicklung von Diffusionsschutzschichten für den Anlagen- und Apparatebau</li> <li>• Entwicklung von chemisch oder galvanisch aufgetragenen Schutzschichten</li> <li>• Lebensdauermodellierungen in aggressiven Atmosphären insbesondere Salz- und Belagskorrosion</li> </ul>	
<b>Zusammensetzung der Arbeitsgruppe</b>	
<u>Teamleitung</u>  <u>Dr. C. Oskay (Werkstoffwissenschaftler)</u>  <u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u>  M.Sc. K. Beck (Chemikerin) M.Sc. T. König (Maschinenbauingenieur) M.Sc. L. Zuniga (Maschinenbauingenieur) M. Sc. C. Grimme (Mineraloge)	<u>Technische Mitarbeiterin</u>  M. Thalheimer  <u>Studentische Mitarbeiter</u>  S. Auler A. Case  <u>Gastwissenschaftler</u>  M. Sc. M. Jawanska

#### **Thematische Ausrichtung:**

Im Team Hochtemperaturkorrosion werden u.a. verschiedene Aspekte der extrem aggressiven Salzschnmelzkorrosion betrachtet. Dabei spielen Prozesse, die auf eine Transformation der Energieerzeugung abzielen, eine große Rolle.

Unter anderem ist hier Nutzung von Salzschnmelzen als Speichermedium nicht nur in Solartürmen zu nennen. Auch spielt die Verwendung von heterogenen Brennstoffen wie Klärschlammmaschen in thermischen Anlagen eine große Rolle. Des Weiteren stellt sich die Frage, wie die dampfreichen Atmosphären aufgrund von klimafreundlicheren Brennstoffen

oder auch neuartigen Turbinenkonzepten wie dem sogenannten „WET-Engine“ Konzept sich auf die Beständigkeit der Werkstoffe auswirken. Diese Optimierung der Energienutzung geht in all den geschilderten Fällen mit aggressiveren Bedingungen für die Werkstoffe einher.

Projektbeispiele sind ein EU-Projekt CompassCO<sub>2</sub>, in dem eine neue Solarturmtechnologie auf Basis von Partikelwärmeübertragern und dem CO<sub>2</sub>-Brayton-Zyklus entwickelt werden oder das Projekt Lübcorr II, indem u.a. die Auswirkung der Mitverbrennung von Klärschlamm in Kraftwerken untersucht wird. Auch ein Teilprojekt des Graduiertenkollegs „Matcom-Commat“ gemeinsam mit der TUD und dem KIT beschäftigt sich genau mit der Frage nach der Beständigkeit von neuartigen Höchsttemperaturwerkstoffen hinsichtlich Salzsäurekorrosion. Darüber hinaus bekommt der thermischen Zerlegung von Ammoniak eine immer größere Rolle zu. Ammoniak ist als leicht zu transportierendes Energieträgermedium sehr interessant. Gleichzeitig liegen zu dem Temperaturbereich, in dem eine thermische Spaltung erfolgt, kaum Werkstoffbeständigkeitsdaten vor.

Aufgrund der hohen Nachfrage von Seiten der Industrie sollen in Zukunft die Mechanismen der Nitrierung stärker untersucht werden. Hierfür wird aktuell ein Prüfstand aufgebaut. Das Forschungsteam fokussiert sich weiterhin um die Entwicklung von maßgeschneiderten Schutzschichten zur Erweiterung der Lebensdauer von Werkstoffen in aggressiven Atmosphären bei hoch Temperaturen. Zwei laufende Projekte im Themenfeld der Schutzschichten konzentrieren sich auf die galvanische Co-Abscheidung von Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-haltigen Schichten und Aliterschichten zur Oberflächenveredelung von additiv gefertigten Bauteilen.

#### **Förderer und Partner:**

Fördergelder: EU, AiF, BMWK, DFG

Projektpartner u.a.: Technische Universität Darmstadt, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Forschungszentrum Jülich, Universität Bayreuth, Karlsruher Institut für Technologie, Universität Bayreuth, Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, Zentrum für Brennstoffzellen-Technik GmbH, RWE, MTU Aero Engines AG, VDM Metals International GmbH, Uniper, VDM, Standartkessel-Baumgarte, Bertsch, SB-Group, Tenaris, Voest-Alpine, Uhlig

## 5.4 Forschungsteam neue Hochtemperaturlegierungen

<b>Forschungsschwerpunkte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsuntersuchungen in „Metaldusting“-Umgebungen</li> <li>• Materialentwicklung für Wärmetauscher</li> <li>• Verhalten von additiv gefertigten Bauteilen</li> <li>• Hochtemperaturleichtbau (Chrombasislegierungen, TiAl)</li> </ul>	
<b>Zusammensetzung der Arbeitsgruppe</b>	
<u>Teamleitung</u>  <u>Dr. E. White (Materialwissenschaftlerin)</u>	<u>Technische Mitarbeiter</u>  M. Röhrig
<u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u>  M. Sc. M. Kerbstadt (Werkstoffwissenschaftler) M. Sc. L. Koliotassis (Werkstoffwissenschaftlerin) M.Sc. F. Lanoy (Physiker) M.Sc. B. Öztürk (Werkstoffwissenschaftlerin) M.Sc. C. Schlereth (Werkstoffwissenschaftlerin)	<u>Studentische Mitarbeiterin</u>  J. Rüdiger  <u>Gastwissenschaftlerin</u>  Dr. E. Bik

### **Thematische Ausrichtung:**

Neben der Untersuchung der Hochtemperaturkorrosion, ist deren Vermeidung bzw. Verringerung durch neue Legierungsentwicklung, neue Herstellungsmethoden wie additive Fertigung und Beschichtungskonzepte ein Schwerpunkt des Teams Neue Hochtemperaturlegierungen.

Im Bereich Legierungsentwicklung spielen beispielsweise die Entwicklung von Ni-Cu-Werkstoffen für Metal Dusting Umgebungen eine große Rolle, die auch die neuartige Herstellungsrouten der additiven Fertigung im Rahmen eines AiF-Projekts mit einbeziehen. Die Probenherstellung findet hierbei in enger Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen und der Hochschule Osnabrück statt. Kupfer, welches als inhibierend gegenüber eines Metal Dusting Angriffs gilt, wird zulegiert.

Dieses sogenannte Metal Dusting tritt in Atmosphären mit viel CO, CO<sub>2</sub>, Kohlenwasserstoffverbindungen wie Methan, H<sub>2</sub> und niedrigen Sauerstoffpartialdrücken auf. Insbesondere in Verbindung mit hohem Druck und im Temperaturbereich von 400 – 800 °C kann die Korrosion sehr hoch sein. Dieses Thema ist von extremem industriellem Interesse und daher auch mit starkem Interesse und der Kooperationen mit führenden

Materiallieferanten, Endnutzern und Forschungsinstituten verbunden. Die Schwerpunkte der Projekte liegen einerseits in der Untersuchung des Metal Dusting Mechanismus, der bis heute nicht vollständig verstanden ist, sowie dessen Entgegenwirken durch gezieltes Legierungsdesign. Experimentelle Untersuchungen werden hierbei gezielt mit thermodynamischen Rechnungen verbunden; die Erkenntnisse können durch die enge Zusammenarbeit direkt an die Industrie transferiert werden und unterstützen so den Industriestandort Deutschland.

Im EU-project TopAm werden neben Kupferlegierungen auch Eisenbasis- und Nickelbasislegierungen hinsichtlich Oxid-Partikelverstärkung weiterentwickelt, um die Möglichkeiten, die durch die Prozesse der Additiven Fertigung zugänglich wurden, hinsichtlich Legierungsdesign weiter auszuschöpfen. Damit können höhere Festigkeiten und Lebensdauern auf Temperatur erzielt werden.

Ein zweites großes Thema sind Chrom-Silizide für Einsatztemperaturen über 1000°C, die am DFI hergestellt und auf Basis von jahrelanger Expertise weiterentwickelt werden. Deutlich weiterentwickelt werden diese Werkstoffe der Chrom-silizide in dem Lufo-Projekt Cr-Upscale, das den Sprung vom Laborwerkstoff zu Bauteilen schaffen soll. Neben der Legierungsoptimierung hinsichtlich der Oxidations-, Korrosions- oder Hochtemperaturverschleißigenschaften, lässt sich auch gezielt nur die Oberfläche mit diesen Werkstoffen durch Beschichtungen optimieren, während gleichzeitig die intrinsischen Werkstoffeigenschaften erhalten bleiben. Als Beispiel aus dem Bereich der Energieerzeugung mittels regenerativer Quellen ist u.a. das bereits weiter oben erwähnte EU-Projekt COMPASsCO<sub>2</sub> zu nennen, welches ein gutes Beispiel dafür ist, dass die verschiedenen Hochtemperatur-Teams eng verflochten sind. In diesem Projekt arbeiten eine Vielzahl an Forschungsinstituten, KMU und Industrie zusammen, um CSP-Anlagen (concentrated solar power plants) mit Partikeln als Wärmeübertragungs-Medium hinsichtlich ihrer Effizienz und Korrosionsbeständigkeiten zu verbessern.

### **Förderer und Partner**

Fördergelder: EU, DFG, AiF, BMBF, LUFO V

Projektpartner: Karlsruher Institut für Technologie, TU Darmstadt, Universität Bayreuth, MTU Aero Engines, Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt EV, Centro De Investigaciones Energeticas, Medioambientales y Tecnologicas (CIEMAT), John Cockerill Maintenance & Ingenierie, Centrum Vyzkumu Rez Sro (CVR), Forschungszentrum Jülich, Onderzoekscentrum Voor Aanwending Van Staal NV (OCAS), Observatoire Méditerranéen De L'énergie (OME), Saint-Gobain Centre De Recherches Et D'études Europeen, Sugimat SL, University of Birmingham, Teknologian Tutkimuskeskus VTT OY (VTT), Indutherm Gießtechnologie GMBH, KME, University LaRochelle, Linde GmbH, QuesTek Europe AB, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH-Aachen), RISE IVF AB, Sieć Badawcza Łukasiewicz - FRI (FRI), Stiftung Fachhochschule Osnabrück, Universidad

## 5.5 Forschungsteam Hochleistungskeramiken

<b>Forschungsschwerpunkte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung keramischer Materialien für effiziente Energiewandlung und –speicherung</li> <li>• Thermoanalyse und Kalorimetrie</li> <li>• Charakterisierung der thermodynamischen, thermophysikalischen, mechanischen und Korrosionseigenschaften</li> <li>• Wasserstoff induzierte Korrosion</li> </ul>	
<b>Zusammensetzung der Arbeitsgruppe</b>	
<u>Teamleitung</u>  <u>Dr. M. Rudophi (Physiker)</u>	<u>Technischer Mitarbeiter</u>  Gerald Schmidt
<u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u>  Dr. Alexander Donchev (Chemiker) M.Sc. Patrick Hutterer (Werkstoffwissenschaftler) M.Sc. David Kniep (Werkstoffwissenschaftler) M. Sc. Nils-Christian Petry (Werkstoffwissenschaftler)	<u>Gastwissenschaftler</u>  Maciej Bik (Werkstoffwissenschaftler)

### Thematische Ausrichtung

Im Team Hochleistungskeramiken werden nichtmetallische anorganische Werkstoffe sowie die mechanische und chemische Beständigkeit von oxidischen Deckschichten untersucht. Keramiken für Hochtemperaturanwendungen, z.B. als Wärmedämmschichtmaterialien in Turbinen, spielen im Team eine zentrale Rolle. Ziel ist es, Materialien mit einer höheren thermischen Stabilität und/oder niedrigeren thermischen Leitfähigkeit zu entwickeln, um die Prozesstemperaturen der Verbrennung zu erhöhen und/oder dünnere Schichten auftragen zu können. Dadurch wird die Effizienz des Prozesses erhöht und der Emissionsausstoß erniedrigt. In einem DFG-Projekt wird an der Weiterentwicklung und Erhöhung der Temperatureinsatzgrenzen der als Wärmedämmschichten eingesetzten ZrO<sub>2</sub>-basierten Keramiken durch weitere Dotierungselemente wie Ta und Ce geforscht. Schwerpunkt ist die thermodynamische Untersuchung und Modellierung des multikomponentigen Materialsystems.

In einem Teilprojekt des bereits im Hochtemperaturkorrosionsteam erwähnten Graduiertenkollegs werden zudem polymerabgeleitete Keramiken hinsichtlich der Anwendung als Hochtemperaturschutzschicht untersucht, wobei hier vor allem das

Oxidationsverhalten und die Verbesserung der Korrosionseigenschaften im Fokus stehen. Hoch-Entropie Oxide sind eine weitere vielversprechende Materialklasse für den Einsatz in Wärmedämmschichten, und werden gemeinsam mit der Uni Gießen zunächst grundlegend hinsichtlich ihrer Stabilität und thermophysikalischen Eigenschaften charakterisiert.

Letztendlich spielt auch in diesem Team Wasserstoff eine besondere Rolle. Die Verwendung von Wasserstoff ändert auch indirekt Hochtemperaturkorrosionsprozesse z.B. den Wassergehalt im Rauchgas. Insbesondere Verdampfungsprozesse durch Umwandlung von Oxiden in Hydroxide können plötzlich eine ganz neue Dynamik entwickeln. Dementsprechend entwickelte sich die Ausstattung mit der Anschaffung von entsprechender Analytik in diese Richtung und es werden neue Versuchsstände geplant und aufgebaut, um Werkstoffe unter diesen Bedingungen zu prüfen. Seit Ende des Jahres 2021 greift hier auch die BMBF-Förderung des Leitprojekts H2Giga, in dem im Modul HTEL u.a. verschiedene Werkstoffthemen um die Hochtemperaturelektrolyse behandelt werden. Hier nutzt man die Erfahrungen und Synergien z.B. aus dem Bereich der Synthesegasherstellung und somit auch der Wasserstoffgewinnung (z.B. Trockenreformierung, SOEC, Dampfreformierung, partielle Oxidation), und Versprödung durch Wasserstoff bleibt nicht die einzige Herausforderung.

**Förderer und Partner:**

Fördergelder: DFG, FVV, BMBF

Projektpartner: Karlsruher Institut für Technologie, Technische Universität Darmstadt, FZ Jülich, TU Gießen, Technische Universität Bergakademie Freiberg, University of California Santa Barbara, Arizona State University, MTU Aero Engines, Air Liquide, Siemens Energy

**5.6 Forschungsteam Mikrobielle Biotechnologie**

<b>Forschungsschwerpunkte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolic Engineering</li> <li>• Biokatalyse</li> <li>• Enzyme Discovery</li> <li>• C1-Biotechnologie</li> <li>• Bioprozessentwicklung</li> </ul>	
<b>Mitarbeiter der Arbeitsgruppe</b>	
<p><u>Teamleitung</u></p> <p><u>Dr. Markus Buchhaupt (Biologe)</u></p> <p>Dr. Hendrik Schewe (Biotechnologe)  M.Sc. Darya Dudko (Biotechnologin)  M.Sc. Isabelle Marquardt (Biologin)</p>	<p><u>Studentische Mitarbeiter</u></p> <p>Olivia Bahr  Julian Heun  Kira Schnellbächer  Viktoria Gramakov</p>

### **Thematische Ausrichtung:**

Das zentrale Thema des Teams Mikrobielle Biotechnologie ist weiterhin die Produktion von Chemikalien mit Hilfe von gentechnisch veränderten Mikroorganismen. Darüber hinaus gewinnt auch die Entwicklung von Mikroorganismen für spezielle Anwendungen im Lebensmittelbereich ohne Gentechnik an Bedeutung.

Bei den Zielsubstanzen handelt es sich in vielen Fällen um Feinchemikalien. Um die Vorteile der biologischen Synthese geltend zu machen, liegt der Fokus dabei auf Substanzen mit mindestens einem Stereozentrum oder auf komplexen Molekülen. Beispielsweise kann es sich dabei auch um mit Vitamin B<sub>12</sub>-angereicherte Biomasse als hochwertiges Futtermittel handeln.

Hohe Expertise besitzt das Team bei der Herstellung von Terpenoiden, insbesondere neuartigen Substanzen, mit Hilfe der am DFI intensiv beforschten Prenyl-Pyrophosphat-Methyltransferasen. Neben der Zusammenarbeit mit BASF und der University of British Columbia gibt es in diesem Bereich auch eine etablierte Kooperation mit der Gruppe von Jeroen Dickschat an der RWU Bonn durch Unterstützung bei Strukturaufklärungen sowie durch die Bereitstellung von Enzymsubstraten.

Technologisch konzentriert sich das Team Mikrobielle Biotechnologie neben der Identifizierung von spezifischen Enzymaktivitäten auf seine Kernkompetenz, der Bereitstellung von maßgeschneiderten Mikroorganismen für bestimmte Anwendungszwecke. In den meisten Fällen ist das Ziel dabei zwar eine hohe Produktivität in Syntheseverfahren, wobei auch eine hohe Robustheit gegenüber den Prozessbedingungen eine wichtige Zielgröße sein kann. Die Strategien zur Identifizierung entsprechender Stämme sind vor allem die Isolierung aus Umweltproben oder Mutantenbibliotheken über Hochdurchsatz-Screenings und evolutive Verfahren. Letztere sind beispielsweise erfolgreich eingesetzt worden, Bakterien mit sehr hoher Methanol-Toleranz zu generieren oder um Weinhefen zu einer erhöhten Freisetzung von Thiol-Aromen zu bringen.

### **Förderer und Partner:**

Fördergelder: BMBF, HMWK (LOEWE)

Projektpartner: BASF, University of British Columbia, MPI für terrestrische Mikrobiologie Marburg, Hochschule Geisenheim, Universität Gießen, Universität Marburg, Technische Universität Darmstadt, Wacker Chemie AG, Infracore GmbH & Co. Höchst KG, Provadis School of International Management and Technology AG, Erbslöh Geisenheim GmbH

## 5.7 Forschungsteam Elektrolytische Korrosion

<b>Forschungsschwerpunkte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung anorganischer Schutzschichten über Anodisierverfahren, Ultraschall und Verwendung von Nanopartikeln und Nanokapseln</li> <li>• Antimikrobielle / Antivirale Oberflächen und Biokorrosion</li> <li>• Mechanistische Korrosionsuntersuchungen und Modellbildung</li> <li>• Werkstoffe für die Wasserstoffwirtschaft</li> </ul>	
<b>Zusammensetzung der Arbeitsgruppe</b>	
<u>Teamleitung</u>  <u>Prof. Dr. W. Fürbeth (Chemiker)</u>  Dr. Adrian Anthes (Chemiker) Dr. Sigrid Benfer (Chemikerin) M.Sc. Mario Markic (Chemiker) Dr. Ralf Peipmann (Chemiker) M.Sc. Robert Sottor (Chemiker) M.Sc. Julian Fritzen (Werkstoffwissenschaftler) M.Sc. Pratihtha Mukoo (Werkstoffwissenschaftlerin) Dr. Stephan Lederer (Werkstoffwissenschaftler) M.Sc. Shivasarathy Sankaran (Werkstoffwissenschaftler) M.Sc. Sven Schewe (Werkstoffwissenschaftler)	<u>Technische Mitarbeiter</u>  Serkan Arat Antonio Pereira  <u>Studentische Mitarbeiter</u> Ibtissam Eljaouhari Julian Heun Wahab Shakib  <u>Doktoranden extern</u> M.Sc. Lea Seeger

### **Thematische Ausrichtung:**

Das Forschungsteam Elektrolytische Korrosion befasst sich einerseits mit der Untersuchung und Modellierung von Korrosionsprozessen. Hierbei bietet es sich als Forschungspartner an, der den notwendigen korrosionsfachlichen Hintergrund und die methodische Kompetenz in die Werkstoffentwicklung, z.B. medizintechnischer Titanlegierungen, oder in die Neuentwicklung und Optimierung verschiedenster Technologien einbringen kann. Zu letzteren sei beispielhaft die additive Fertigung metallischer Werkstoffe genannt. Dass weiterhin auch bei etablierten Technologien noch offene Korrosionsfragestellungen grundlegend gelöst werden müssen, zeigen laufende Untersuchungen zum Schleifeinfluss an Aluminiumoberflächen auf deren Korrosionsverhalten unter Beschichtungen, wie auch Untersuchungen zur Kinetik und zur Rolle der Deckschichten bei der Wechselstromkorrosion an kathodisch geschützten, erdverlegten Rohrleitungen.

Darüber hinaus ist das Forschungsteam im Bereich der Wasserstofftechnologien aktiv. Dabei befasst es sich einerseits mit Fragen der maritimen Korrosion und der Biokorrosion an Offshore-Power-to-X-Anlagen, andererseits werden Untersuchungen zur Wasserstoffpermeation und -versprödung an Anlagenwerkstoffen durchgeführt. Hierbei werden auch die Standardisierung und Normierung von Korrosions-prüfverfahren für den Offshore-Betrieb sowie die Entwicklung spezifischer Weiterbildungsangebote adressiert.

Im Themenfeld Korrosionsschutzschichten und Oberflächenfunktionalisierung zielen die Arbeiten vor allem auf nichtmetallisch-anorganische Schichtsysteme ab. Dabei werden verschiedene Anodisationsverfahren, Hochleistungsultraschall sowie nanotechnologische Methoden zur Schichterzeugung oder Schichtmodifizierung eingesetzt. Hierbei liegt ein Schwerpunkt auf metallischen Leichtbauwerkstoffen. Neben dem Korrosionsschutz werden die Oberflächen dieser Werkstoffe zum Teil auch mit anderen Funktionalitäten (antibakteriell, antiviral) ausgerüstet. Weiterhin werden antimikrobielle Peptide (AMP) genutzt, um die Biokorrosion von Stählen zu verhindern.

**Förderer und Partner:**

Fördergelder: BMWK (über AiF), BMBF.

Projektpartner: RWTH Aachen, Technische Universität Braunschweig, Fraunhofer IKTS Dresden, Forschungsinstitut Edelmetalle und Metallchemie Schwäbisch-Gmünd, Technische Hochschule Mittelhessen, Universität Paderborn, Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e.V., Institut für Korrosionsschutz Dresden, Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung Berlin

5.8 **Forschungsteam Photokatalyse**

<b>Forschungsschwerpunkte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• synthetische Photokatalyse</li> <li>• Reaktionstechnik und Skalierung</li> <li>• Nachhaltige Stoffumwandlung</li> <li>• Luft-, Wasser- und Oberflächenreinigung</li> <li>• Funktionale Schichten</li> </ul>	
<b>Zusammensetzung des Teams</b>	
<u>Teamleitung</u>  PD Dr. Jonathan Bloh (Chemiker) Dr. Bastien Burek (Chemiker)  <u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u>  M.Sc. H.T. Duong (Chemikerin) M.Sc. J. Patzsch (Biochemikerin) Dr. A. Pashkova (Chemikerin) M.Sc. T. Schanz (Chemiker) M.Sc. D. Wegstein (Chemikerin) M.Sc. A. Zaim (Chemiker)	<u>Studentische Mitarbeiter</u>  B.Sc. T.M. Vu B.Sc. M. Fallheier B.Sc. C. Bös G. Dorrian M. Saridas  <u>Gastwissenschaftler</u>  M.Sc. P. DeSantis M.Sc. Dan Pedersen

**Thematische Ausrichtung:**

Die Schwerpunkte der Forschungsarbeiten im Team Photokatalyse liegen auf dem Gebiet lichtgetriebener chemischer Reaktionen und die dafür benötigten Entwicklung von

Reaktoren und Katalysatoren. Anwendungsbereiche sind einerseits die Entfernung von unerwünschten Luftschadstoffen und Gerüchen und andererseits auch Anwendungen der Photokatalyse in der Synthese von Wertstoffen. In diesem Feld beschäftigt sich die Arbeitsgruppe insbesondere mit der Reaktionstechnik photokatalytischer Reaktionen (Reaktoren, Auslegung, Kinetik). Ein Fokusthema hierbei ist die Fixierung von Stickstoff, wobei sowohl die direkte Oxidation als auch die direkte Reduktion untersucht werden. Zudem wird die Kombination von Photo- und Biokatalyse zur selektiven Herstellung von organischen Molekülen erforscht. Auch im Bereich der (Photo-)Elektrochemie ist das Team aktiv. So werden neue Verfahren für die 4. Reinigungsstufe von Abwasser entwickelt, bei denen die Lichtenergie einen Teil der elektrischen Energie ersetzen soll. Ebenfalls wird die Möglichkeit der photokatalytischen CO<sub>2</sub>-Reduktion bei gleichzeitiger oxidativer Erzeugung von Wertstoffen wie Peroxiden erprobt. Insbesondere in diesem Rahmen beschäftigt sich das Team mit der Entwicklung von Photoelektroden und Katalysatorbeschichtungen mittels vielfältiger Methoden wie Beispielsweise Sputtern, Tauch oder Sprühbeschichtung.

**Förderer und Partner:**

Fördergelder: DFG, DBU, BMBF und BMWi (über die AiF).

Projektpartner: Universitäten Bayreuth, Delft, Aarhus, Hannover, Ulm, Darmstadt die RWTH Aachen, die THM, die UMIT in Hall/Tirol, das KIT und das LIKAT Rostock sowie einige Unternehmen (Bayer AG, H.C. Starck, Konvekta und Neoxid).

**5.9 Forschungsteam Energiespeicher & -Wandler**

<b>Forschungsschwerpunkte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrokatalyse</li> <li>• Gasdiffusionselektrode</li> <li>• Interkalationsmaterialien</li> <li>• Batterien, Brennstoffzellen &amp; Elektrolyseure</li> </ul>	
<b>Zusammensetzung des Teams</b>	
<p><u>Teamleitung</u></p> <p><u>Dr. J.-F. Drillet (Ingenieur)</u></p> <p><u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u></p> <p>Dr. N. Bogolowski (Chemiker)  M.Sc. M. Eckert (Chemiker)  Dr. S. Mariappan (Materialwissenschaftler)  Dipl.-Ing. W. Peters (Ingenieur)  M.Sc. C. Mukundan (Scientific Instrumentation)  M.Sc. J. Antony (Materialwissenschaftler)</p>	<p><u>Studentische Mitarbeiterinnen</u></p> <p>R. Korbus  M. Lie</p>

### **Thematische Ausrichtung:**

Um die CO<sub>2</sub>-Emission bis 2030 im Vergleich zu 1990 um 55% zu reduzieren und die Dekarbonisierung der Wirtschaft voranzutreiben, sind weiterhin große technische Anstrengungen im Bereich der Stromspeicherung, Elektromobilität bzw. der H<sub>2</sub>- und CO<sub>2</sub>-Nutzung erforderlich.

Im Team „Energiespeicher & -Wandler“ sind die Forschungs- und Entwicklungs-Aktivitäten vorwiegend auf Materialaspekte wie z.B. die Aktivität, Stabilität und Korrosionsbeständigkeit gerichtet. Einen Schwerpunkt bilden hierbei die Entwicklung innovativer, lithiumfreier Systeme wie z.B. die Aluminium-Ionen- (AIB) und Zink-Ionen-Batterie (ZIB). Als Hauptherausforderungen im „Albatros“-Projekt stehen die Steigerung der reversiblen Kapazität bzw. Langzeitstabilität der Interkalationsmaterialien im AlCl<sub>3</sub>-Elektrolyten sowie der Bau einer zylindrischen AIB-Zelle im Fokus. Nach dem Ausstieg der Firma Hoppecke im Zink-Ionen-Verbundprojekt „ZIB“ wird ein 6V-Demonstrator am DFI gebaut. Für die Fertigung der prismatischen Zellen konnte im Rahmen eines Aufstockungsantrags ein 3D-Drucker angeschafft werden. Im Rahmen des vor kurzem gestarteten Forschungsvorhabens „ZiMaBat“ wird zusammen mit u.a. der Fa. Varta Consumer Batteries eine neuartige wiederaufladbare Zink-Ionen-Batterie im zylindrischen Zellformat entwickelt.

Den zweiten Schwerpunkt des Teams „Energiespeicher & -Wandler“ bildet die Brennstoffzellen- bzw. Wasserelektrolyse-Forschung. Im Rahmen des Pt2Go2Pt-Projekts der Hessen-Agentur wird gemeinsam mit der Firma Heraeus das elektrochemische Recycling von Platin aus Gasdiffusionselektroden bzw. Membran-Elektroden-Einheiten für die PEM bzw. PBI-Brennstoffzellen weiter untersucht. Im Vorhaben Degrad-EI3 / H2Giga wird gemeinsam mit den HTC & SEC Teams der Einfluss der „Materialdegradation“ auf die Lebensdauer der AEL, PEMEL und HTEL Elektrolyseure untersucht. Hierfür werden in den nächsten Monaten 3 neue Teststände für die Laborelektrolyseure geliefert. Im Projekt H2-Mare wird zusammen mit u.a. EnBW und Siemens Gamesa der elektrochemische Speicher für die P2X Offshore-Forschungsplattform ohne Netzanbindung ausgelegt.

### **Förderer und Partner:**

Fördergelder: BMBF und Hessen-Agentur.

Projektpartner: Forschungseinrichtungen wie Fraunhofer IZM Berlin, TU Clausthal, Fraunhofer IISB Freiberg, TU Freiberg, PEM der RWTH Aachen, Uni Ulm, Uni Bremen, Fraunhofer IFAM Bremen, ZBT Duisburg, DLR Stuttgart, Fraunhofer IPA Stuttgart, EIFER Karlsruhe, Uni Duisburg-Essen, einige KMUs wie Accurec, GmbH IoLiTec GmbH und WindMW service GmbH sowie Großunternehmen wie Grillo-Werke AG, Heraeus GmbH & Co. KG, HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG., Varta Consumer Batteries GmbH, Siemens Gamesa Energy GmbH & Co. KG und EnBW AG.

## 6 Auftragsforschung für die Industrie

Die Forschung des Instituts umfasst die gesamte Spanne von der Grundlagenforschung bis zur anwendungsnahen Entwicklung. Auch bei Vorhaben der Grundlagenforschung, die in der Regel von öffentlichen Geldgebern finanziert werden, steht meistens die industrielle Umsetzung der Forschungsergebnisse als ein wesentliches Ziel mit im Fokus. Anwendungsnahe Forschung wird meistens in öffentlichen Verbundvorhaben und bilateralen Kooperationen mit der Industrie durchgeführt. Das DECHEMA-Forschungsinstitut versteht sich als kompetenter Ansprechpartner mit spezifischem Know-how für die stoff- und energieumwandelnden Industrien. Die hauptsächlich adressierten Industriebranchen sind im Folgenden aufgeführt. Im Jahr 2022 wurden insgesamt 109 Projekte der industriellen Auftragsforschung bearbeitet. Inhaltlich ist das Angebot im Folgenden dargestellt.

### **Anlagenbau**

- Werkstofflösungen für korrosive Umgebungen
- Werkstofflösungen für hohe Temperaturen
- Werkstofflösungen für komplexe Prozessbedingungen
- Bewertung von Werkstoffeignung und -potential
- Life-Cycle-Engineering-Konzepte
- Unterstützung bei der technischen Umsetzung neuartiger Recyclingverfahren
- Aufklärung von Schäden und Erarbeitung von Lösungskonzepten
- Projektbegleitung und -beratung bei Konzipierung und Umsetzung von Projekten des Anlagenbaus und -betriebs

### **Kraftwerkstechnologien**

- Spezifische Lösungen für den Bereich Energieanlagenbau und -betrieb
- Entwicklung und Dimensionierung von Schutzschichtsystemen
- Spezifische Lebensdauervorhersagekonzepte unter Einbeziehung von (Hochtemperatur-) Korrosionsschutzkonzepten
- Anwendungen in den Bereichen thermische Energieumwandlungsanlagen (Kessel, Wärmetauscher, Gas- und Dampfturbinen, Einbauten, etc.) und regenerative Energien (Offshore-Systeme, Geothermie, etc.)

## **Chemische Industrie**

- Chirale Produkte durch selektive Bioprozesse
- Zwischenprodukte, Fein- und Spezialchemikalien aus alternativen Rohstoffen mittels Biotechnologie
- Zellfreie Bioproduktion: Regenerierung von Redoxmediatoren, elektroenzymatische Katalyse
- Entwicklung elektroorganischer Synthesen
- Entwicklung von neuen Reaktor- bzw. Reaktionssystem-Lösungen für elektro- oder photokatalytische Reaktionen.
- Spezifische Lösungen für den Bereich Chemieanlagenbau und -betrieb (entsprechend der Auflistung unter Anlagenbau)
- Projektbegleitung und -beratung bei der Prozessentwicklung

## **Lebensmittel-, Kosmetik-, Waschmittel-, Pharmaindustrie**

- Natürliche Aromastoffe
- Riechstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
- Bioaktive Naturstoffe
- Schmierstoffe und Schmierstoffadditive
- Elektrochemische Wasserenthärtung

## **Umwelttechnik**

- Elektrochemischer oder photokatalytischer Abbau von Schad- und Spurenstoffen
- Rückgewinnung von Wertstoffen aus wässrigen Lösungen
- Desinfektion von Wasser
- Verfahren zur Wertstoffgewinnung über thermische Methoden
- Spezifische Lösungen für den Bereich Umwelteinrichtungenbau und -betrieb
- Fahrzeug-, Flugzeug-, Motoren- und Turbinenbau
- Titanaluminide als HT-Leichtbauwerkstoffe
- Hochtemperaturschutzschichtsysteme
- Lebensdauermodelle für Schichtsysteme
- Korrosionsschutzschichten für Leichtbauwerkstoffe

## 7 Kurse und Seminare

Im Jahr 2022 haben sich insgesamt 684 Teilnehmende in 34 Kursen weitergebildet. Damit ist sowohl die Zahl der durchgeführten Kurse als auch die Teilnehmerzahl gegenüber dem Vorjahr stark gestiegen. Insgesamt wurden 15 Präsenzkurse und 19 Online-Seminare realisiert. Die DFI-Experimentalkurse „Elektrochemie für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker“ (34 Teilnehmer) und „Korrosion - Grundlagen und Untersuchungsmethoden“ (24 Teilnehmer) konnten nach dreijähriger Corona-bedingter Pause wieder erfolgreich durchgeführt werden.

2022 neu in das DECHEMA-Weiterbildungsprogramm aufgenommen wurden der Online-Kurs „Arbeitsschutz im Labor“ (Bereich Analyse, Methoden und Management, März 2022) und der Praxis-Workshop „Arbeitsschutz im Labor“ (Bereich Sicherheitstechnik, Oktober 2022).

## 8 Anhang

### 8.1 Liste der Projekte in 2022

Gruppe	VF-oder F-Nummer	Thema	Mittelgeber
CORR	F609F	Optimierung plasmaelektrolytisch erzeugter keramischer Oxidschichten auf Magnesiumwerkstoffen durch ein verbessertes Zusammenspiel des Strom-Spannungs-Regimes und angepasste Inhibitoren	AiF
MBT	F639F	Basistechnologien Forschertandem: Mikrobielle Elektrosynthesen 2.0 (MES 2.0)	BMBF
TC	F681F	Photoenzymatische Kaskadenreaktionen: Kopplung von photokatalytischer in-situ Wasserstoffperoxid-Produktion und Biokatalyse mit Peroxygenasen	DFG
MBT	F745	Von pflanzlichen Rohstoffen zur mikrobiologischen Produktion - Aroma- und funktionelle Inhaltsstoffe aus Reben und Obst	Hessen
EC	F764	Wiederverwertung von Photovoltaikmodul-Rückläufern	AiF
TC	F765	Verwendung von drahtlos mittels Induktion angetriebenen und im Reaktionsmedium befindlichen Lichtquellen zur Durchführung von Photoreaktionen	DFG
AEC	F768	Entwicklung eines elektrochemisch steuerbaren Sorptionsverfahrens mit magnetischen Nanokompositpartikeln zur Entfernung und Rückgewinnung von Gadolinium, Platin und deren Komplexverbindungen	AiF
HTW	F769	Inhibitor-Beschichtungen für hohe Temperaturen	DFG
AEC	F772	Verbundvorhaben: StaTuR - Prototyp eines Stacks aus tubulären Redox-Flow-Batteriezellen; Teilvorhaben: Elektrochemische Tests und Langzeittests an Komponenten, Zellen und Stack	BMWi
HTW	F773	Untersuchung der Metal Dusting Beständigkeit hochlegierter Werkstoffe und deren Schweißverbindungen mit und ohne Onsite-Aluminisierung	AiF
CORR	F774F	Untersuchungen zur Deckschichtbildung und den Mechanismen der Wechselstromkorrosion an kathodisch geschützten Rohrleitungen sowie Ableitung von Schutzmaßnahmen	AiF

AEC	F779	Verbundvorhaben Tubulyze: Auslegungsgrundlagen einer tubulären, mittels additiver Methode und Extrusion gefertigter Elektrolysezelle - Teilprojekt Ermittlung von Langzeitschäden und Schadensaufklärung	BMBF
TC	F780	ZIB - Zink-Ionen Batterien als ökonomische und ökologische Alternative für Großspeicher	BMBF
AEC	F793	Entwicklung eines online Vanadium-Monitoring-Systems zur Bestimmung des Ladungszustandes von Vanadium-Redox-Flow-Batterien	AiF
HTW	F794	Additive Fertigung von Bauteilen für kohlenstoffreiche Hochtemperaturumgebungen unter Verwendung von Coking und Metal Dusting unterdrückenden, katalytisch inhibierenden Grundwerkstoffen	AiF
TC	F796	Photoelektrochemische CO <sub>2</sub> -Reduktion bei Simultaner Oxidativer Wertstoffgewinnung	BMBF
HTW	F798	"Oxygen Diffusion Hardening" (ODH) von Elementen der Titangruppe und deren tribologischen Eigenschaften	DFG
SEC	F803	Elektrochemische Flexibilisierung von Biogasanlagen - mit Biogas zur flexiblen eRaffinerie	BMEL
CORR	F806	Entwicklung von Wärmedämmschichten auf Titan und Titanaluminiden durch Plasma-elektrolytische Oxidation	AiF
HTW	F807	Kompakte Synthesegaserzeugung durch Hochtemperatur-Coelektrolyse	BMBF
TC	F811	Elektrochemische Rückgewinnung des Pt-Katalysators aus Gasdiffusionselektroden (GDE) und Membran-Elektroden-Einheiten am Lebensende der Brennstoffzelle sowie Wiederverwertung des Platinmaterials in einer HAT-PEM-Brennstoffzelle	Hessen/Loewe
MBT	F813	Synergistische Entwicklung biotechnologischer und chemischer Verfahren zur Wertschöpfung von dezentralen C <sub>1</sub> -Stoffströmen	BMBF
CORR	F826	Antimikrobielle Peptide zur Vermeidung der Biokorrosion	AiF
HTW	F829	Graduiertenkolleg „Werkstoffverbunde aus Verbundwerkstoffen“	DFG
CORR	F830	Entwicklung einer innovativen Hybridschichtsystem-Warmumformprozess-Kombination mit aktivem Korrosionsschutz durch Zink für presshärzbare Mittelmanganstähle mit variierbaren Festigkeiten	AiF

SEC	F831	Spurenstoffelimination und Desinfektion– Entwicklung einer 200 % Zelle zur elektrochemischen Synthese von Ferrat und Wasserstoffperoxid	AiF
HTW	F832	Oberflächenveredelung additiv gefertigter Bauteile: Verbesserung der mechanischen Eigenschaften sowie des Oxidationsverhaltens	AiF
CORR	F834	Ultraschall-gestützte oberflächenchemische Prozesse für Aluminiumlegierungen zur Verbesserung des Korrosionsschutzes und der Haftung von Lackierungen und Verklebungen	AiF
HTW	F836	Multikomponentige äquiatomare Oxide als Hochleistungsmaterialien für zukünftige Wärmedämmschichten	BMBF
CORR	F837	Entwicklung einer Aluminium- und Vanadium-freien Titanlegierung auf Basis des IGF-Projektes 19708 N optimiert für die additive Fertigung von Dentalimplantaten und Abutments mittels selective laser melting (SLM)	AiF
CORR	F839	Einfluss von Schleifparametern auf die Korrosionseigenschaften von beschichteten Aluminiumwerkstoffen	AiF
TC	F840	Entwicklung eines innovativen photokatalytischen Luftreinigungsverfahrens für Fahrzeug-Klimageräte zur Entfernung von Stickoxiden und anderen Luftschadstoffen	DBU
HTW	F843	PVD MAX-Phasen Beschichtungen zum Oxidations- und Verschleißschutz von Leichtbauwerkstoffen für Hochtemperaturanwendungen	AiF
HTW	F849	Zirkoniumdioxidbasierte Wärmedämmschichtsysteme für erweiterte Temperaturbereiche	DFG/FVV
HTW	F850	Oxiddispersionsverfestigte, oxidationsresistente Vanadium-Legierungen	DFG
HTW	F852	Verbundvorhaben: LÜBKORR II - Korrosion von Überhitzerrohren: Lebensdauer unter Zufeuerung von phosphat- und chloridhaltigen Ersatzbrennstoffen und thermischer Zyklierung; Teilvorhaben: Isotherme Beanspruchung	BMW i
SEC	F854	Bioelektrochemische Produktion von Ameisensäure auf biologischen Kläranlagen (Wa2Chem)	AiF
SEC	F856	Gasdiffusionselektroden für gekoppelte mikrobielle-elektrochemische Synthesen aus CO <sub>2</sub> - Teilvorhaben 2: Drop-in Elektrolyse	BMBF
TC	F858	Elektrolyten für Redox-Flow-Batterien auf Basis pflanzlicher redoxaktiver Verbindungen in bio-basierten Lösungsmitteln und angepasster galvanischer Zelle für die technische Umsetzung	BMBF

AEC	F860	Entfernung halogener Schadstoffe aus Ab- und Prozesswasser durch heterogen katalysierten elektrochemischen Abbau	AiF
ESC	F867	Identifizierung der Degradationsmechanismen in den AEL, PEMEL und HTEL Elektrolyseuren mit Hilfe von standardisierten chemischen und elektrochemischen Testprotokollen	BMBF
CORR	F868	Verbundvorhaben H2Mare_VB3: TransferWind – H2Mare Forschungs-Transfer – Teilvorhaben: Erarbeitung von relevanten Lehrinhalten und Entwicklung von Kursinhalten für Aus- und Weiterbildungen sowie Bearbeitung von Standardisierung und Normierung insbesondere	BMBF
TC	F870	Entwicklung eines photoelektrochemischen Verfahrens zur Spurenstoffeliminierung in der Abwasserreinigung mit einer integrierten 200%-Elektrolysezelle	AiF
CORR	F871	Verbundvorhaben H2Mare_VB2: PtX-Wind - Offshore Power-to-X-Prozesse - Teilvorhaben: Auslegung eines Batteriespeichers für die offshore PtX-Forschungsplattform, Korrosionsuntersuchungen an Materialien unter maritimer Belastung und Analysen zu Wasserstoffper	BMBF
SEC	F872	Verbundvorhaben H2Giga_QT6.2_FluCoM: Fluid Condition Monitoring von Störstoffen im Elektrolysekreislauf	BMBF
HTW	F875	Verbundvorhaben H2Giga_TP_HTm: HTEL-Module - Ready vor Gigawatt; Teilvorhaben: Hochtemperaturkorrosion	BMBF
ESC	F876	Entwicklung und Charakterisierung von preiswerten und korrosionsbeständigen Materialien für eine zylindrische Al-Ionen-Batterien (AIB)	BMBF
Weiterbildung	F878	Verbundvorhaben H2Giga_TPE - Technologieplattform Elektrolyse: Teilvorhaben Bedarfsgerechte Weiterbildung	BMBF
HTW	F892	Entwicklung und Upscaling von hochfesten. Korrosionsbeständigen Cr-Si-Mo-Legierungen für die Anwendung in Antrieben mit Heißgastemperaturen über 1100 °C	BMWK
CORR	F896	Entwicklung antiviraler Eloxaloberflächen	AiF
MBT	F898	Bioökonomie International 2020: MOHOBIO - Etablierung einer fortschrittlichen Mono- und Homoterpenoid-BIO-Ökonomie	BMBF
HTW	F901	Bildungs- und Wachstumsmechanismen von CrTaO4-Deckschichten und Verbesserung ihrer Eigenschaften auf relevanten Hochtemperaturlegierungen	DFG

TC	F902	ZiMaBat - Wiederaufladbare Zink-Mangan-Batterie mit pH-neutralem Elektrolyten	BMBF
TC	F903	Die heterogene photokatalytische Oxidation von Distickstoff zu Stickoxiden in der Gasphase: Mechanismus und Kinetik	DFG
TC	F904	Untersuchung der photokatalytischen und photothermokatalytischen Ammoniak-Produktion aus molekularem Stickstoff und Wasser bei erhöhten Temperaturen und Drücken	DFG
TC	F907	In-situ-Direktsynthese von H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> zur Intensivierung von peroxidabhängigen Enzymreaktionen	AiF
HTW	VF845	Tailoring ODS materials processing routes for additive manufacturing of high temperature devices for aggressive environments	EU
HTW	VF846	Components' and materials performance for advanced solar supercritical CO <sub>2</sub> powerplants	EU

## 8.2 Liste der Veröffentlichungen, Dissertationen, Bachelor- und Masterarbeiten

### 8.2.1 Referierte Beiträge

S. Benfer, J.Z. Bloh, S. Funk, C. Langer, S. Läufer, S. Lederer, A. Pashkova, E.B. Sa, W. Fürbeth

Entwicklung photokatalytischer Eloxalschichten  
Jahrbuch Oberflächentechnik Band 78, S.259-273

S. Schellert, M. Weber, H.J. Christ, C. Wiktor, B. Butz, M.C. Galetz, S. Laube, A. Kauffmann, M. Heilmaier, B. Gorr

Formation of rutile (Cr,Ta,Ti)O<sub>2</sub> oxides during oxidation of refractory high entropy alloys in Ta-Mo-Cr-Ti-Al system  
Corrosion Science 211 (2023), 110885, DOI: 10.1016/j.corsci.2022.110885

N. Thor, J. Bernauer, N.-C. Petry, E. Ionescu, R. Riedel, A. Pundt, H.-J. Kleebe  
Microstructural evolution of Si(Hf<sub>x</sub>Ta<sub>1-x</sub>)(C)N polymer-derived ceramics upon high-temperature anneal

Journal of the European Ceramic Society 43 (2023), 1417-1431, DOI: 10.1016/j.jeurceramsoc.2022.11.060

P. Hutterer, M. Lepple

Influence of composition on structural evolution of high-entropy zirconates—cationic radius ratio and atomic size difference  
Journal of the American Ceramic Society 106 (2023), DOI: 10.1111/jace.18832

E. White, C. Schlereth, M. Lepple, H. Hattendorf, B. Nowak, M.C. Galetz  
Influence of surface treatment on the metal dusting behavior of alloy 699 XA  
Materials and Corrosion (2023), DOI: 10.1002/maco.202213380

T. König, S.P. Hagen, S. Virtanen, M.C. Galetz

Development of Cr and Al Pack Cementation Coatings on Co-Based  $\gamma/\gamma'$  Superalloys  
Metall Mater Trans A (2022), DOI: 10.1007/s11661-022-06807-x

M.-L. Bürckner, L. Mengis, E.M.H. White, M.C. Galetz

Influence of copper and aluminum substitution on high-temperature oxidation of the FeCoCrNiMn “Cantor” alloy  
Materials and Corrosion 74 (2023), 79-90, DOI: 10.1002/maco.202213382

F. Hinrichs, A. Kauffmann, A. Srinivasan Tirunilai, D. Schliephake, B. Beichert, G. Winkens, K. Beck, A.S. Ulrich, M.C. Galetz, Z. Long, H. Thota, Y. Eggeler, A. Pundt, M. Heilmaier

A novel nitridation- and pesting-resistant Cr-Si-Mo alloy

Corrosion Science 207 (2022), 110566, DOI: 10.1016/j.corsci.2022.110566

Michael Schneider, Wolfram Fürbeth

Anodizing - The pore makes the difference

Materials and Corrosion 73 (2022), DOI: 10.1002/maco.202213324

C. Schlereth, K. Hack, M.C. Galetz

Parameters to estimate the metal dusting attack in different gases

Corrosion Science 206 (2022), 110483, DOI: 10.1016/j.corsci.2022.110483

M.C. Galetz, A.S. Ulrich, G. Hasemann, M. Krüger

Refractory metal-based high entropy silicide-borides: The future of materials beyond MoSiB?

Intermetallics 148 (2022), 107620, DOI: 10.1016/j.intermet.2022.107620

R. Troncy, L. Boccaccini, G. Bonnet, X. Montero, M.C. Galetz, F. Pedraza

Synthesis of self-healing NiAl-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> composite coatings by electrochemical way

Surface and Coatings Technology 441 (2022), 128579, DOI:

10.1016/j.surfcoat.2022.128579

A.S. Ulrich, A.J. Knowles, V. Cantatore, A. Bhowmik, M.T. Wharmby, C. Geers, I. Panas, M.C. Galetz

Pt accelerated coarsening of A15 precipitates in Cr-Si alloys

Materials & Design 218 (2022), 110655, DOI: 10.1016/j.matdes.2022.110655

N.-C. Petry, A.S. Ulrich, B. Feng, E. Ionescu, M.C. Galetz, M. Lepple

Oxidation resistance of ZrB<sub>2</sub>-based monoliths using polymer-derived Si(Zr,B)CN as sintering aid

Journal of the American Ceramic Society 105 (2022), 5380-5394, DOI:

10.1111/jace.18473

C. Schlereth, C. Oskay, H. Hattendorf, B. Nowak, M.C. Galetz

Influence of Al and Fe additions on metal dusting of NiCr alloys

Materials and Corrosion 73 (2022), 1346-1358, DOI: 10.1002/maco.202112935

X. Montero, R. Naraparaju, M.C. Galetz, U. Schulz

Study of CMAS infiltration and evaporation behaviour under water vapour/sulphur oxide conditions in EB-PVD 7YSZ

Corrosion Science 198 (2022), 110123, DOI: 10.1016/j.corsci.2022.110123

J. Klein, R. Kupec, M. Stöckl, S. R. Waldvogel  
Degradation of Lignosulfonate to Vanillic Acid Using Ferrate  
Adv. Sustainable Syst. (2022), 2200431

F. M. R. Graf, M. Buchhaupt  
Engineering volatile thiol formation in yeast  
Journal of Applied Microbiology

Ch. E. Düllmann, E. Artes, A. Dragoun, R. Haas, E. Jäger, B. Kindler, B. Lommel, K.-M. Mangold, C.-C. Meyer, C. Mokry, F. Munnik, M. Rapps, D. Renisch, J. Runke, A. Seibert, M. Stöckl, P. Thörle-Pospiech, C. Trautmann, N. Trautmann & A. Yakushev  
Advancements in the fabrication and characterization of actinide targets for superheavy element production  
J. Radioanal. Nucl. Chem. (2022)

D. Dudko, D. Holtmann, M. Buchhaupt  
Methylotrophic bacteria with cobalamin-dependent mutases in primary metabolism as potential strains for vitamin B12 production  
Antonie van Leeuwenhoek (2022)

B. Sánchez Batalla, A. Laube, A. Hofer, T. Struckmann, J. Bachmann, C. Weidlich  
Degradation studies of proton exchange membrane water electrolysis cells with low platinum group metals – Catalyst coating achieved by atomic layer deposition  
Int. J. Hydrog. Energy, (2022) 47, 94, 29719

F. M. R. Graf, H. E. Weber, M. Buchhaupt  
Investigation of non-Saccharomyces yeasts with intracellular  $\beta$ -glycosidase activity for wine aroma modification  
Journal of Food Science (2022)

L. Pöschel, E. Gehr, M. Buchhaupt  
A pBBR1-based vector with IncP group plasmid compatibility for Methylobacterium extorquens  
Microbiology Open Volume 11, Issue 5 (2022) e1325

Niklas Teetz, Dirk Holtmann, Falk Harnisch, Markus Stöckl  
Upgrading Kolbe Electrolysis—Highly Efficient Production of Green Fuels and Solvents by Coupling Biosynthesis and Electrosynthesis  
Angew. Chem. Int. Ed. (2022), e202210596

- L. Pöschel, E. Gehr, M. Buchhaupt  
Improvement of dicarboxylic acid production with *Methylorubrum extorquens* by reduction of product reuptake  
*Appl Microbiol Biotechnol* (2022)
- R. Karlova, J. Busscher, F. M. Schempp, M. Buchhaupt, A. D. J. van Dijk, J. Beekwilder  
Detoxification of monoterpenes by a family of plant glycosyltransferases  
*Phytochemistry* (2022), 113371
- H. M. Frühauf, D. Holtmann, M. Stöckl  
Influence of electrode surface charge on current production by *Geobacter sulfurreducens* microbial anodes  
*Bioelectrochemistry* 147 (2022), 108213
- C. Modrzynski, J. Z. Bloh, C. Weidlich  
Kinetic Investigations of the Electrochemically Assisted Leaching of Metals for the Recycling of Photovoltaics  
*J. Electrochem. Soc.* 169, 2022, 073513
- S. Sommer, L. M. Lang, L. Drummond, M. Buchhaupt, M. A. Fraatz, H. Zorn  
Odor Characteristics of Novel Non-Canonical Terpenes  
*Molecules* 2022, 27(12), 3827
- Marc Pfitzer, Florian Mayer, Klaus-Michael Mangold, Dirk Holtmann, Markus Stöckl  
Straightforward synthesis of magnetized activated carbon particles  
*Nano-Struct. Nano-Objects* 30 (2022), 100875
- L. Drummond, P. J. Haque, B. Gu, J. S. Jung, H. Schewe, J. S. Dickschat, M. Buchhaupt  
High Versatility of IPP and DMAPP Methyltransferases Enables Synthesis of C6, C7 and C8 Terpenoid Building Blocks  
*ChemBioChem* (2022), e202200091
- A. Pashkova, B. O. Burek, J. Z. Bloh  
Sustainable nitrate production out of thin air: the photocatalytic oxidation of molecular nitrogen  
*Catal. Sci. Technol.* (2022) 12, 2755-2760
- H. M. Frühauf, M. Stöckl, D. Holtmann  
R-based method for quantitative analysis of biofilm thickness by using confocal laser scanning microscopy  
*Eng. Life Sci.*, (2022), 1-7

M. Eckert, H. Suthar, J.-F. Drillet

Influence of Resorcinol to Sodium Carbonate Ratio on Carbon Xerogel Properties for Aluminium Ion Battery

Materials, 15/7 (2022), 2597

B. O. Burek, A. W. H. Dawood, F. Hollmann, A. Liese, D. Holtmann

Process Intensification as Game Changer in Enzyme Catalysis

Front. Catal. 2 (2022), 858706

M. Buchhaupt

Abseits der Regel – Terpene mit ungewöhnlichen Kohlenstoffgerüsten

Biospektrum

S. Bormann, H. Kellner, J. Hermes, R. Herzog, R. Ullrich, C. Liers, R. Ulber, M. Hofrichter, D. Holtmann

Broadening the Biocatalytic Toolbox—Screening and Expression of New Unspecific Peroxygenases Antioxidants (2022), 11, 223

## 8.2.2 Nicht-Referierte Beiträge

S. Schweizer, R. Peipmann

Ultraschallgestützt vorbehandeln

Besser Lackieren (14/2022) 12

## 8.3 Dissertationen

Lukas Mengis

Oxidations- und Verschleißverhalten intermetallischer Titanaluminide sowie deren Optimierung durch Hochtemperaturschutzschichten,

Uni Bayreuth

## 8.4 Bachelor- und Masterarbeiten

### 8.4.1 Masterarbeiten

Reshma Gandharva

TU Chemnitz, 2022

Wahab Shakib

TU Darmstadt, 2022

Ibtissam Eljaouhari

TU Chemnitz, 2022

Markus Fallheier  
Goethe Universität Frankfurt, 2022

Abdelkarim Zaim  
Goethe Universität Frankfurt, 2022

Than Mai Vu  
Goethe Universität Frankfurt, 2022

Gary Dorian  
University of Aberdeen, 2022

Marco Antonio Giunta  
HS Darmstadt

Felix Lulay  
Universität Heidelberg

#### 8.4.2 Bachelorarbeiten

Sarah Auler  
Frankfurt University of Applied Sciences, 2022

Jane Rüdiger  
TU Darmstadt, 2022

Olivia Bahr  
JWG-Universität Frankfurt, 2022

Christopher Schreiber,  
Hochschule Fresenius, Idstein, 2022

Lisa Gans  
Technische Hochschule Mittelhessen, Gießen, 2022

## 8.5 Liste der Beiträge zu Tagungen

### 8.5.1 Eingeladene Vorträge

J. Z. Bloh

Strategies to overcome efficiency loss of photocatalytic reactions at high light intensity using kinetic analysis and optimized reactor concepts  
SPASEC-22, Rostock, 22.08.2022

J.Z. Bloh

Wireless Light Emitters as Emerging Reactor Technology for Both Efficient and Fast Photocatalytic Reactions  
IPS-23, Lausanne (Schweiz), 05.08.2022

M. Buchhaupt

Maßgeschneiderte Bakterien für die C1-Biotechnologie  
Technologieland Hessen - Bio trifft Ökonomie - Bioökonomische Werkzeuge der Zukunft, Online, 12. August 2022

J.-F. Drillet

On the way to rechargeable Zinc Batteries; State-of-the-art, perspectives & challenges  
Battery Experts Forum, Frankfurt a. M., 13.07.2022

C. Oskay

Thermal energy storage: Corrosion at high temperatures  
8th Congress on Corrosion and Corrosion Protection of Materials, Lissabon, 24.11.2022

M. Markić, S. Arat, W. Fürbeth

Untersuchungen von KKS-geschützten Stahlproben unter Wechselstrombeeinflussung  
iro-Workshop, Koblenz, 18. Mai 2022

R. Peipmann, I. Eljaouhari, W. Fürbeth, L. Ruhm, G. Grundmeier

Projekt AlUllmp – Mit Ultraschall gegen Intermetallische Phasen bei der Aluminiumanodisation und -Konversionsschichtbildung  
46. Sitzung der AG Kontaktkorrosion der GfKORR e.V., Frankfurt am Main, 20. September 2022

S. Benfer et al.

Entwicklung photokatalytischer Eloxalschichten zur Erzeugung funktionaler Aluminiumoberflächen  
GfKORR-Arbeitskreis Aluminium und Magnesium, Frankfurt, 21. September 2022

S. Benfer, J. Hübscher, M. Schneider, W. Fürbeth  
Einfluss von Schleifen auf das Korrosionsverhalten beschichteter Aluminium-werkstoffe im  
Automobilbau  
GfKORR-Arbeitskreis Aluminium und Magnesium, Frankfurt, 21. September 2022

R. Sottor, W. Fürbeth  
Optimierung plasmaelektrolytisch erzeugter keramischer Oxidschichten auf  
Magnesiumwerkstoffen durch ein verbessertes Zusammenspiel des Strom-  
Spannungs-Regimes und angepasste Inhibitoren  
GfKORR-Arbeitskreis Grundlagen und Simulation, Frankfurt, 27. Oktober 2022

M. Markić, W. Fürbeth  
Wechselstromkorrosion an erdverlegten Rohrleitungen  
GfKORR-Jahrestagung 2022, Frankfurt am Main, 08. November 2022

C. Weidlich, M. Wieland, T. Haisch, H. Ji  
Monitoring the State of Charge at Vanadium Redox Flow Battery  
Half-Cells to identify Crossover of Electrolyte  
Kurt-Schwabe-Symposium 2022, Graz, 13.07.2022

C. Weidlich, H. Ji, T. Haisch, M. Wieland  
Monitoring the State of Charge at Vanadium Flow Battery Half-Cells  
COAST 2022, Wiener Neustadt, 16.05.2022

## 8.5.2 Angemeldete Vorträge

B. O. Burek, H. T. Duong, A. Sutor, M. Rupp, E. Heilmann, K. Lovis, J. Z. Bloh  
Photochemistry at scale: Wireless light emitters drive sustainability in process research &  
development  
ACHEMA 2022, Frankfurt am Main, 24.08.2022

L. Drummond, P.J. Haque, B. Gu, J.S. Jung, H. Schewe, J.S. Dickschat, M. Buchhaupt  
High versatility of IPP and DMAPP methyltransferases enables synthesis of C6, C7 and  
C8 terpenoid building blocks  
VAAM-Jahrestagung 2022, Online, 20.2.-23.2. 2022

F. Graf, M. Buchhaupt  
Development of a yeast platform strain for production of volatile thiols  
Bioflavour 2022, Frankfurt am Main, 27.9.-30.09.2022

J.-F. Drillet, N. Bogolowski, D. Kniep

Wasserstoffbeständigkeit und Degradationsmechanismen in Elektrolyse Technologien  
Materials valley online workshop, 18.10.2022

M. Sakthivel, R. Gandharva, C. Schreiber, W. Peters, J.-F. Drillet,

Electrochemical recovery of platinum from new/used PEMFC electrodes  
GDCh Electrochemistry 2022, Berlin, 27-30.09.2022

M. Sakthivel, C. Schreiber, R. Gandharva, J. Gohil, J.-F. Drillet,

One-pot Electrochemical Recovery of Pt from PEMFC Electrodes  
73rd ISE Online Annual Meeting, 12–16.09. 2022

M. Eckert, C. Mukundan, J-F. Drillet

Determination of Aluminium Stripping & Plating Kinetics Parameters on Commercial  
Aluminium Alloy Foils for Al-Ion Battery  
73rd ISE Online Annual Meeting, 12–16.09. 2022

C. Mukundan, M. Eckert, J-F. Drillet

Highly Performing Aluminium-Ion Battery Using Commercial Graphite and Cost-effective  
AlCl<sub>3</sub>/Et<sub>3</sub>NHCl Electrolyte  
73rd ISE Online Annual Meeting, 12–16.09.2022

W. Peters, R. Droessler-Lex, J.-F. Drillet

Influence of Indium and Bismuth on H<sub>2</sub> evolution and dendrite formation on metallic zinc  
anodes in aqueous zinc-ion batteries  
73rd ISE Online Annual Meeting, 12–16.09.2022

D. Wegstein, B. O. Burek, J. Z. Bloh

Photoenzymatic Cascade Reactions: Photocatalytic in situ Hydrogen Peroxide Production  
for Biocatalysis based on Peroxygenases  
SPEA11, Turin, 06-10.06.2022

C. Oskay, M. Rudolphi, M. Galetz

Rauchgasseitige Korrosion unter Mitverbrennung von P-haltigen Sekundärbrennstoffen –  
Erste Ergebnisse des Projekts LÜBKORR II  
10. VAIS Werkstofftagung, Online, 11.10.2022

C. Oskay, T. Meissner, B. Grégoire, B. Burek, A. Solimani, M. Galetz

Corrosion of Fe- and Ni-alloys in molten nitrates and coating strategies for CSP  
ISHOC 2022, Takamatsu, Japan, 20.10.2022

M. Rudolphi, M.C. Galetz

Assessment of Mechanical TBC Failure in Complex Geometries

Thermal and Environmental Barrier Coatings VI, Irsee, 22. Juli 2022

M. Markić, W. Fürbeth

Investigation of AC interference on cathodically protected mild steel samples in artificial soil

EUROCORR 2022, Berlin, 30. August 2022

J. Fritzen, F. Haase, S. Lederer, C. Siemers, W. Fürbeth

Additively manufactured titanium alloys without Al and V for dental implants

EUROCORR 2022, Berlin, 30. August 2022

S. Lederer, A.W. Shakib, W. Fürbeth

Development of thermal barrier coatings by plasma electrolytic oxidation

EUROCORR 2022, Berlin, 31. August 2022

R. Sottor, R. Grün, A. Anthes, S. Lederer, W. Fürbeth

Corrosion protection of magnesium alloy AZ 31 by PEO coating with inhibitor loaded nanocontainers

EUROCORR 2022, Berlin, 01. September 2022

S. Benfer, R. Javed, S. Lederer, A. Pashkova, J.Z. Bloh, W. Fürbeth

Erzeugung photokatalytisch aktiver Aluminiumoberflächen durch Einbringung von TiO<sub>2</sub>-Nanopartikeln in Anodisierschichten

ZVO-Oberflächentage 2022, Leipzig, 15. September 2022

S. Benfer, W. Fürbeth, J. Hübscher

Investigation of the influence of grinding parameters on the formed Beilby layer and the surface activity of ground aluminum surfaces

EMCR 2022, Saint-Pierre-d'Oléron (F), 29. September 2022

I. Dinges, D. Holtmann, M. Stöckl

GAMES – Gas diffusion electrodes for coupled microbial-electrochemical syntheses from CO<sub>2</sub>

ACHEMA 2022, Frankfurt, 23.08.2022

C. Modrzynski, C. Weidlich

An Electrochemical Process for the Recovery of Metals and High Purity Silicon from Photovoltaic Modules

241st ECS Meeting 2022, Vancouver (BC) 29.05.2022

C. Weidlich, M. Wieland, T. Haisch, H. Ji  
Monitoring the State of Charge at Vanadium Redox Flow Battery  
Half-Cells to identify Crossover of Electrolyte  
Regional Meeting of the ISE, Prag (CZ) 15.08.2022

C. Modrzynski, C. Weidlich  
Electrochemical Recycling of Photovoltaic Waste for the Recovery of Metals and Silicon  
Wafers  
ACHEMA 2022, Frankfurt, 25.08.2022

C. Modrzynski, C. Weidlich  
Wiedergewinnung von Wertmetallen und Silicium aus Photovoltaikmodulen  
Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppe Rohstoffe, 30. März 2022

## 8.6 Poster

L. Drummond, P.J. Haque, B. Gu, J.S. Jung, H. Schewe, S. Sommer, L.M. Lang, M.A.  
Fraatz J.S. Dickschat, H. Zorn, M. Buchhaupt  
Biosynthesis of non-canonical C6, C7 and C8 terpenoid precursors via IPP / DMAPP  
methyltransferases  
Bioflavour 2022, Frankfurt am Main, 27.9.-30.09.2022

W. Peters, J. Antony, J.-F. Drillet  
Aqueous zinc-ions battery for stationary energy storage systems  
GDCh Electrochemistry 2022, Berlin, 27-30.09.2022

C. Mukundan, M. Eckert, J.-F. Drillet  
Test of  $\text{AlCl}_3/\text{Et}_3\text{NHCl}$  as a low-cost electrolyte for Al-graphite Al-ion batteries  
GDCh Electrochemistry 2022, Berlin, 27-30.09.2022

D. Wegstein, B. O. Burek, J. Z. Bloh  
Comparison of photocatalysts for photoenzymatic cascade reactions based on  
peroxygenases  
NextGenBioCat 2022, Delft, 25.-26.04.2022

D. Wegstein, A. Zaim, B. O. Burek, J. Z. Bloh  
Formation of hydrogen peroxide and hydroxyl radicals via heterogenous photocatalysis with  
various catalyts  
SPEA11, Turin, 06-10.06.2022

M. Schummer, M. Rose, J. Patzsch, B. O. Burek, J. Z. Bloh  
Investigation of photocatalytic and photothermocatalytic ammonia production from molecular nitrogen and water under elevated temperature and pressure conditions  
SPP2370 Kickoff Meeting, Bayreuth, 13.-14.10.2022

J. Klein, G. Bacher, A. Zaim, J. Z. Bloh, M. Gutgesell, M. Klein, J. Strunk  
Gas-solid photocatalytic oxidation of dinitrogen to nitrogen oxides: Mechanism and kinetics  
SPP2370 Kickoff Meeting, Bayreuth, 13.-14.10.2022

A. Anthes, W. Fürbeth  
Development of an innovative quasi-ceramic layer for the hot forming of galva-nized medium manganese steels with variable strengths  
EUROCORR 2022, Berlin, 30. August 2022

S. Sankaran, W. Fürbeth  
Internal corrosion studies of equipment and pipings involved in offshore Power-to-X (PtX) platforms  
EUROCORR 2022, Berlin, 30. August 2022

S. Schewe, W. Fürbeth  
Evaluation of the susceptibility to hydrogen-induced corrosion of various metallic materials for offshore power-to-X plants  
EUROCORR 2022, Berlin, 30. August 2022

I. Dinges, A. Kas, B. Sabel-Becker, F. Harnisch, D. Holtmann, M. Stöckl  
Gas diffusion electrodes for microbial electrosynthesis  
2. CO2-WIN Statuskonferenz, Berlin, 07.09.2022

I. Dinges, D. Holtmann, M. Stöckl  
CO2 reduction at gas diffusion electrodes coupled with microbial conversion  
Electrochemistry 2022, Berlin, 28.09.2022

S. Schneider, R. Kupec, M. Stöckl  
Electrochemical Ferrate-Synthesis for oxidative wastewater purification  
Electrochemistry, Berlin, 27.-30.09.2022

R. Kupec, D. Felder, M. Mohseni, C. Weidlich, M. Wessling  
ECDeHalo: Electrochemical Degradation of halogenated pollutants  
Electrochemistry, Berlin, 27.-30.09.2022

C. Modrzynski, M. Giunta, C. Weidlich  
Electrochemical Recycling of Photovoltaic Modules  
Electrochemistry, Berlin, 27.-30.09.2022

B. Sanchez Batalla, C. Weidlich  
Ir low-loading 3D printed TiAlV electrodes for PEMEC  
9th European Summerschool on Electrochemical Engineering, Online, 03.10.2022

B. Sanchez Batalla, C. Weidlich  
Method for Conditioning Proton Exchange Membranes for Water Electrolysis Cells  
Jahrestreffen der ProcessNet-Fachgruppe Membrantechnik, Frankfurt, 24.05.2022

M. Wieland, C. Weidlich  
"VaMoS": Development of a Vanadium-Flow-Battery State-of-Charge Monitoring System  
IFBF, Brüssel, 28.06.2022

## 8.7 Liste der Vorlesungen

J.Z. Bloh  
Katalyse und Reaktionsmechanismen  
Grundlagen der Reaktionstechnik (TC I)  
Leibniz Universität Hannover, SS 2022 und WS 2022/2023

W. Fürbeth  
Korrosion und Korrosionsschutz  
RWTH Aachen, WS 2021/2022 und WS 2022/2023

W. Fürbeth  
Nichtmetallisch-anorganische Überzüge  
RWTH Aachen, SS 2022

W. Fürbeth  
Oberflächenfunktionalisierung  
RWTH Aachen WS 2021/2022 und WS 2022/2023

Mathias Galetz  
Korrosion der Metalle  
Universität Bayreuth, WS 2020/2021 und WS 2022/2023

Mathias Galetz  
Beschichtungstechnologie  
Universität Bayreuth, SS 2022

Mathias Galetz  
Hochtemperaturkorrosion  
Universität Bayreuth, SS 2022

M. Schütze  
Korrosion und Korrosionsschutz  
RWTH Aachen, WS 2021/2022 und WS 2022/2023

M. Stöckl  
Bioelektrochemie und Elektrochemische Methoden  
In: Elektrochemie im Master Chemie  
JGU Mainz, SS und WS 2022

M. Stöckl  
Elektrochemie und Bioelektrochemie  
In: Alltags und Umweltchemie im Bachelor Chemie auf Lehramt  
JGU Mainz, SS und WS 2022

## 8.8 Mitarbeit in Gremien

C. Weidlich  
Vorsitzende des wissenschaftlichen Beirates des Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- und Sensortechnik e. V.  
Vice-Chair und Deutsche Delegierte der Working Party Electrochemical Engineering der European EFCE  
Wissenschaftliche Betreuerin der ProcessNet Fachgruppen Membrantechnik und Elektrochemische Prozesse  
Beiratsmitglied der ProcessNet Fachgruppe Rohstoffe

J.Z. Bloh  
Wissenschaftlicher Betreuer der ProcessNet-Fachgruppe Reaktionstechnik, DECHEMA e.V.  
Obmann des Arbeitsausschuss „Photokatalyse“ beim DIN  
Mitglied im International Scientific Committee der SP-Konferenzreihe (International Conference on Semiconductor Photocatalysis)

S. Lederer  
Wissenschaftlicher Betreuer des ProcessNet-Arbeitsausschusses „Materials Engineering“

W. Fürbeth  
Chairman des Science and Technology Advisory Committee sowie der Working Party "Coatings" der European Federation of Corrosion (EFC)  
Chairman / Mitglied verschiedener Awards Committees der EFC  
Mitglied des Board of Administrators der EFC  
Chairman des International Scientific Committee der EUROCORR

Vorsitzender des Fachbeirates und Mitglied verschiedener Arbeitskreise der GfKORR Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V.; stellvertretender Leiter des Arbeitskreises "Grundlagen und Simulation"

Mitglied der Gutachtergruppe 1 „Werkstoffe“ der AiF e.V.

Mitglied im Normenausschuss „Korrosionsprüfung“ beim DIN

Mitglied im Fachbeirat des fkks Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e.V.

Mitglied im Arbeitskreis Leichtmetalle der DGO Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e.V.

Mitglied im Fachausschuss "Oberflächenbehandlung von Leichtmetallen" der DFO Deutsche Forschungsgesellschaft Oberflächenbehandlung e.V.

Mitglied im Local Organising Committee der EUROCORR 2022, Berlin

Mitglied im Scientific Committee der Electrochemistry 2022, Berlin

Wissenschaftlicher Betreuer des ProcessNet-Ausschusses "Emaillierte Apparate"

Wissenschaftlicher Betreuer der DECHEMA/GfKORR-Fachgruppe "Mikrobielle Materialzerstörung und Materialschutz"

S. Benfer

Wiss. Betreuerin der ProcessNet-Fachgemeinschaft „Werkstoffe, Konstruktion, Lebensdauer“

E. White

The Minerals, Metals and Materials Society (TMS, USA): Chair of the Powder Materials Committee

AM Bridge Committee member

MPMD Nominations & Awards Committee member

Refractory Metals Committee member, Symposia Co-organizer (2019, 2022, 2023), Lifetime membership, TMS Science & Technology Accelerator Study – AM of Functional Materials

K.-M. Mangold

Vorsitzender des ProcessNet-Arbeitsausschusses Elektrochemische Prozesse

M. Galetz

Chairman der Working Party "Hot Gases and Combustion Products" der European Federation of Corrosion (EFC)

Mitglied des International Advisory Boards of the High Temperature Corrosion Center der Chalmers Universität, Göteborg, Schweden

Stellvertr. Vorsitzender des ProcessNet-Arbeitsausschusses „Materials Engineering“

The Minerals, Metals and Materials Society (TMS, USA): Chair of the Powder Materials Committee

Refractory Metals Committee member

Corrosion Environmental Effects Committee member

M. Buchhaupt

Vertreter des DFI im Bioökonomie-Cluster der Zuse-Gemeinschaft

## 8.9 Mitarbeit bei wissenschaftlichen Zeitschriften

M. Schütze

Mitherausgeber "Materials and Corrosion"; Wiley VCH, Weinheim

Mitglied des International Advisory Board "Oxidation of Metals", Springer, New York

Mitglied des Editorial Board "Corrosion Engineering, Science and Technology", Maney, Leeds

Mitglied des Editorial Board "Materials at High Temperatures", Taylor & Francis, Abingdon

Mitglied des Editorial Advisory Board "The Open Corrosion Journal", Bentham Science, Oak Park

Mitglied des Editorial Board "International Journal of Corrosion", Hindawi, New York

Mitglied des Editorial Board "Advances in Materials Science and Engineering, Hindawi, New York

W. Fürbeth

Mitglied des International Advisory Board "Materials and Corrosion", Wiley-VCH, Weinheim

Mitglied des Editorial Board "Corrosion and Materials Degradation", MDPI, Basel

Associate Editor "Frontiers in Materials", Frontiers Media, Lausanne

K.-M. Mangold

Kurator der Fachzeitschrift Chemie Ingenieur Technik, Wiley-VCH Verlag

## 8.10 Weiterbildungskurse

16.02.2022 - 17.02.2022, Online-Seminar

Scale-Up - Maßstabsvergrößerung verfahrenstechnischer Prozesse

22.02.2022 - 23.02.2022, Online-Seminar

Maßstabsvergrößerung katalytischer Reaktoren

23.03.2022 - 31.03.2022, Online-Seminar

Prozesssicherheit: Praktische Betriebs- und Führungswerkzeuge zur Störfallvermeidung

24.03.2022 - 24.03.2022, Online-Seminar

Aktualisierungskurs für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit nach § 28 GenTSV

28.03.2022 - 29.03.2022, Online-Seminar

Schätzung der Investitionsausgaben und der Herstellkosten in frühen Projektphasen

29.03.2022 - 30.03.2022, Online-Seminar - NEU  
Arbeitsschutz im Labor

25.04.2022 - 26.04.2022, Online-Seminar  
Reaktionstechnik - Das Engineering chemischer Reaktionen

10.05.2022 - 11.05.2022, Frankfurt am Main  
Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie: Grundlagen

12.05.2022, Frankfurt am Main  
Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie: SIL-Berechnung leicht gemacht

12.05.2022, Frankfurt am Main  
Cyclovoltammetrie - Grundlagen, Interpretation und Fehlerquellen

17.05.2022 - 20.05.2022, Online-Seminar  
Datenbasierte Entscheidungsfindung: Grundlagen Explorativer Datenanalyse

19.05.2022, Online-Seminar  
Werkstoffauswahl im chemischen Anlagen- und Apparatebau

13.06.2022 - 15.06.2022, Frankfurt am Main  
Sicherheit chemischer Reaktionen

28.06.2022, Frankfurt am Main  
Der SIL-Tag - Spezialthemen zu PLT-Sicherheitseinrichtungen

04.07.2022 - 06.07.2022, Frankfurt am Main  
Sicherheitstechnik in der Chemischen Industrie

15.08.2022 - 18.08.2022, Bad Herrenalb  
Summer School Biotransformations 2022

05.09.2022 - 07.09.2022, Frankfurt am Main  
Korrosion - Grundlagen und Untersuchungsmethoden - Anwendungsnaher  
Experimentalkurs

07.09.2022 - 08.09.2022, Frankfurt am Main  
Multivariate Datenanalyse für die Pharma-, Bio- und Prozessanalytik

19.09.2022 - 21.09.2022, Frankfurt am Main  
Design of Experiments

20.09.2022 - 22.09.2022, Frankfurt am Main  
Elektrochemie für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker - Anwendungsnaher  
Experimentalkurs

26.09.2022 - 28.09.2022, Hamburg  
Polymerisationstechnik

05.10.2022 - 06.10.2022, Frankfurt am Main - NEU  
Prozesssicherheit: Praktische Betriebs- und Führungswerkzeuge zur Störfallvermeidung -  
Praxis-Workshop

10.10.2022 - 11.10.2022, Frankfurt am Main  
Regelungstechnik - Praxis verfahrenstechnischer Prozesse

11.10.2022 - 14.10.2022, Online-Seminar  
Datenbasierte Entscheidungsfindung: Multiple Regression, Algorithmen und künstliche  
Intelligenz (KI)

13.10.2022, Online-Seminar  
Fortgeschrittene (APC-) Regelungsalgorithmen

25.10.2022 - 26.10.2022, Online-Seminar  
Prozesstechnische Auslegung von Wärmeübertragern

02.11.2022 - 03.11.2022, Online-Seminar  
Grundlagen der Rheologie

15.11.2022 - 16.11.2022, Online-Seminar  
Zielgerichtete Bioprozessentwicklung

17.11.2022 - 18.11.2022, Frankfurt am Main  
Misch- und Rührtechnik in Theorie und Praxis

21.11.2022 - 22.11.2022, Online-Seminar  
Grundkurs Gentechnikrecht nach § 28 (5) GenTSV

22.11.2022 - 24.11.2022, Online-Seminar  
Verfahrenstechnik kompakt

29.11.2022 - 30.11.2022, Online-Seminar  
Störungsbedingte Stoff- und Energiefreisetzen

01.12.2022, Online-Seminar  
Aktualisierungskurs für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit nach § 28  
GenTSV

01.12.2022, Online-Seminar  
Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen

## 8.11 Die Stifter und Förderer (Stand 31.12.2022)

### **Gold**

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

### **Silber**

Dr. Katharina Seitz, Frankfurt am Main  
Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Sulzbach am Taunus  
Siemens AG, München  
Linde AG, München  
Gamry Instruments, Warminster (USA)

### **Bronze**

ALTANA AG, Wesel  
CONDIAS GmbH, Itzehoe  
Edelstahlwerke Schmees GmbH, Pirna  
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  
Dr. Hans Jürgen Wernicke, Wolfratshausen  
Prof. Dr. Adolf Neumann, Offenbach  
C3 Prozess- und Analysetechnik GmbH, Haar bei München  
Greenlight Innovation, Vancouver (Kanada)

## **Aluminium**

Dr. Andreas Blaeser-Benfer, Hilchenbach

Dr. Ingo Küppenbender, Welper

H.J. Wagner, Bad Nauheim

Leibniz Universitätsgesellschaft Hannover e.V.