DECHEMA
FORSCHUNGSINSTITUT
Stiftung bürgerlichen Rechts

Jahresbericht 2024

DECHEMA-Forschungsinstitut

1 Inhalt

2 Vorwort 3
3 Übersicht 4
4 Konzept und Struktur des DECHEMA-Forschungsinstituts 4
5 Die Forschungsteams 7
5.1 Forschungsteam Nachhaltige Elektrochemie 7
5.2 Forschungsteam Angewandte Elektrochemie 8
5.3 Forschungsteam Elektrochemie und Ressourcen 10
5.4 Forschungsteam Hochtemperaturkorrosion 11
5.5 Forschungsteam Neue Hochtemperaturlegierungen 13
5.6 Forschungsteam Hochleistungskeramiken 15
5.7 Forschungsteam Elektrolytische Korrosion 17
5.8 Forschungsteam Mikrobielle Biotechnologie 18
5.9 Forschungsteam Photokatalyse 19
5.10 Forschungsteam Energiespeicher & -Wandler 20
6 Auftragsforschung für die Industrie 22
7 Kurse und Seminare 23
8 Anhang 24
8.9 Liste der Projekte in 2024 24
8.10 Liste der Veröffentlichungen, Dissertationen, Bachelor- und Masterarbeiten 28
8.10.1 Referierte Beiträge 28
8.11 Dissertationen 33
8.12 Bachelor- und Masterarbeiten 34
8.12.1 Masterarbeiten 34
8.12.2 Bachelorarbeiten 34
8.13 Liste der Beiträge zu Tagungen 35
8.13.1 Eingeladene Vorträge 35
8.13.2 Angemeldete Vorträge 36
8.14 Poster 41
8.15 Liste der Vorlesungen 43
8.16 Mitarbeit in Gremien 44
8.17 Mitarbeit bei wissenschaftlichen Zeitschriften 45
8.18 Weiterbildungskurse 45
8.19 Die Stifter und Förderer (Stand 31.12.2023) 48

2 Vorwort

Der vorliegende Bericht stellt eine Übersicht über die wesentlichen Forschungsaktivitäten der Stiftung DECHEMA-Forschungsinstitut für das Jahr 2024 dar. Ziel ist es ein umfassendes Bild über die wissenschaftliche Arbeit und Ausrichtung, die wesentlichen Themen und die Ergebnisse der beiden Abteilungen „Materialien und Korrosion“ sowie „Chemische Technik“ des DECHEMA-Forschungsinstituts für das Berichtsjahr 2024 zu geben.

Nach einer kurzen Zusammenfassung der wichtigsten Ereignisse (Kapitel 2) und Beschreibung der Struktur des Instituts (Kapitel 3) folgt die Übersicht der Arbeiten 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 30.07.2025

PD Dr.-Ing. Mathias Galetz
Stiftungsvorstandsvorsitzender

PD Dr. Jonathan Bloh
Stiftungsvorstand

3 Übersicht

Zahlen und Fakten

Im Jahr 2024 waren 66 Mitarbeiter* (ohne Studierende) am Institut beschäftigt, davon 50 Wissenschaftler, 10 technische Mitarbeiter und 6 Mitarbeiter im Bereich Kurse sowie in der Organisation. 36 mehrjährige Forschungsvorhaben und 48 Industriekooperationsvorhaben wurden bearbeitet. Die aktuellen Forschungsergebnisse des Jahres wurden in 45 referierten Publikationen und 5 Dissertationen der wissenschaftlichen Gemeinschaft zugänglich gemacht. Im Bereich Weiterbildung fanden neben 13 Onlinekursen auch 13 Präsenzkurse des DFI statt und so wurden insgesamt 26 Weiterbildungskurse mit insgesamt 530 Teilnehmenden durchgeführt. Die leitenden Wissenschaftler des Instituts haben sich mit 9 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

Das DECHEMA Forschungsinstitut (DFI) bietet mit seinem in Deutschland einzigartigen Portfolio zwischen Material- und Prozesstechnik eine entscheidende Rolle als Brückenbauer bei der Entwicklung und Umsetzung technologischer Lösungen. Als Bindeglied zwischen akademischer Forschung, indem wir mit vielen Universitäten direkt zusammenarbeiten und industrieller Praxis mit klarer Ausrichtung auf Schlüsseltechnologien für die Energie- und Rohstoffwende übernimmt das DFI eine zentrale Rolle im Technologietransfer. Selbst in der Grundlagenforschung behalten wir stets die Anwendung im Blick. Dadurch erhalten Unternehmen tatkräftige Unterstützung, während der Wirtschaftsstandort gestärkt wird.

Im Fokus steht die Entwicklung praxisrelevanter Lösungen für energieintensive Branchen wie die Chemieindustrie, den Anlagenbau, die Energieerzeugung und den Transportsektor. Dabei baut das DFI auf über 60 Jahre Know-how, unter anderem in den Bereichen Korrosionsschutz, technische Chemie und Elektrochemie. Durch interdisziplinäre Teams aus Materialwissenschaft, Chemie und Energietechnik entstehen konkrete, industrienahe Innovationsprojekte.

Ein herausragendes Merkmal des Instituts ist seine intensive Zusammenarbeit mit der Wirtschaft: In den letzten drei Jahren wurden etwa 300 Industriepartnerschaften realisiert. Diese Kooperationen ermöglichen es, Forschungsansätze zielgerichtet in marktfähige Anwendungen zu überführen – ein entscheidender Beitrag zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und des Standorts Hessen.

Darüber hinaus ist das DFI in zahlreichen Fachgremien, Gutachtertätigkeiten und internationalen Netzwerken aktiv. Es engagiert sich in der akademischen Lehre, bietet Weiterbildungen für Fachkräfte an, beschäftigt Bacheloranden, Masteranden und Doktoranden und trägt damit zur Qualifikation der nächsten Generation von Wissenschaftlern und Ingenieuren bei.
Mit seiner klaren Transferorientierung positioniert sich das DFI als zentraler Innovationsmotor für eine nachhaltige, technologiebasierte Industrie der Zukunft.

Struktur
Das DECHEMA-Forschungsinstitut ist eine gemeinnützige Stiftung bürgerlichen Rechts. Die organisatorische Struktur für das Geschäftsjahr 2024 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, hinsichtlich der wissenschaftlichen Ausrichtung 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 und neue Werkstofflösungen entwickelt. Effizienzsteigerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger bringen häufig extreme korrosive, thermische und mechanische Belastungen und damit Materialienfragen mit sich, auf 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

Das Team „Innovative Keramiken“ hat sich in den letzten Jahren auch immer mehr in Richtung von Wasserstofffragen entwickelt, da wasserstoffversprödete Metalle oft ähnliche Eigenschaften wie Keramiken aufweisen.

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, nach der

Auflösung des Teams „Mikrobielle Biotechnologie“, ebenfalls in vier eng zusammenarbeitende Teams mit jeweils eigenen Forschungsschwerpunkten unterteilt:

Angewandte Elektrochemie
Energiespeicher und -wandler
Photokatalyse
Nachhaltige Elektrochemie

Das DFI nutzt seine, abteilungsübergreifende und in dieser Kombination in Deutschland einmaligen Interdisziplinarität zwischen chemischer Verfahrenstechnik und Werkstoffwissenschaften für Forschungsansätze mit hohem Innovationspotenzial − von der Grundlagenforschung bis zu Lösungskonzepten für industrienahe Fragestellungen. Die Interdisziplinarität wird zusätzlich gefördert, indem Wissenschaftler unterschiedlicher Teams zusammen an ingenieurswissenschaftlichen Fragestellungen und Lösungen arbeiten.

Personalia und Organigramm

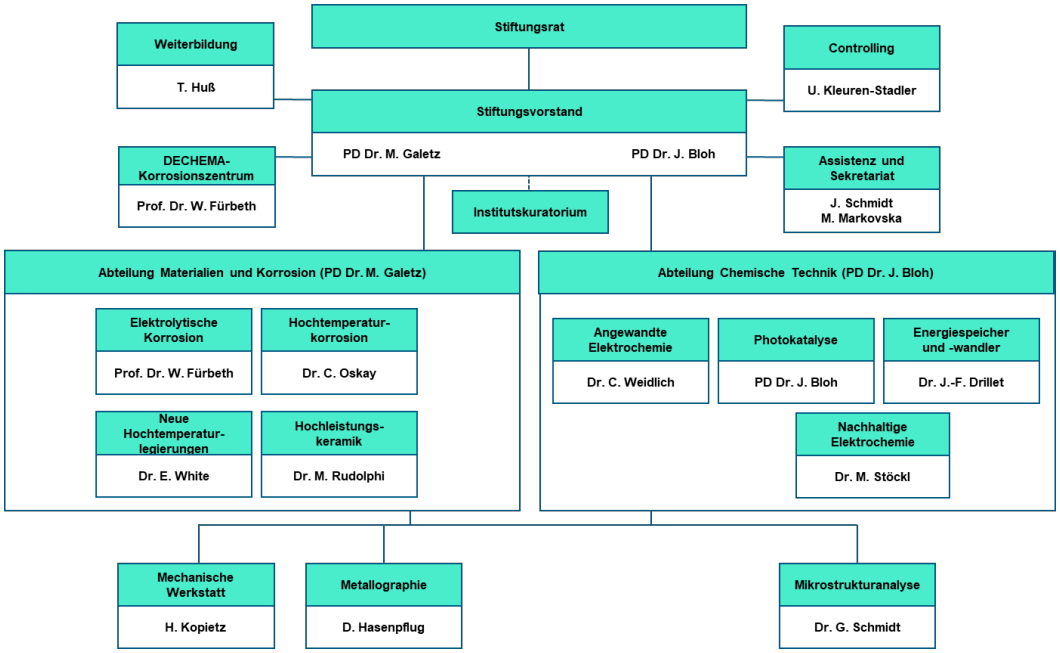


Abb. 2: Organigramm DECHEMA-Forschungsinstitut, Stand Dezember 2024

Das DFI ist Gründungsmitglied der Zuse-Gemeinschaft, einem bundesweiten Verband von über 75 unabhängigen, gemeinnützigen Forschungseinrichtungen. Als praxisnahe Ideengeber des Mittelstands übertragen sie wissenschaftliche Erkenntnisse in anwendbare Technologien. Die Zuse-Gemeinschaft setzt sich für eine Bundesförderung ihrer Mitglieder ein, da sie – anders als Hochschulen und andere geförderte Institute – bislang keine Grundfinanzierung durch den Bund erhalten. Bis 2023 erhielt das DFI ein Grundfinanzierung über die Unterstützung des DECHEMA e.V. sowie die Gewinnbeteiligung der DECHEMA Ausstellungs-GmbH.

Die Unterstützung durch den Verein wurde jedoch seit 2020 immer weiter eingeschränkt und nach dem dauerhaften Wegfall 2024 war die Weiterführung des Forschungsbetriebs am DFI unsicher. Im Dezember 2024 entschloss sich die Regierung des Landes Hessen dazu das Institut ab 2025 mit einem Betriebskostenzuschuss zu fördern, so dass das Institut auch in Zukunft seine wichtige Arbeit für den Wirtschaftsstandort fortsetzen können wird.

5 Die Forschungsteams

5.1 Forschungsteam Nachhaltige Elektrochemie

Forschungsschwerpunkte	
• Elektrosynthese • Gasdiffusionselektroden • Bioelektrochemie	
Zusammensetzung der Arbeitsgruppe	
Teamleitung Dr. Markus Stöckl (Chemiker) Wissenschaftliche Mitarbeiter M.Sc. Ida Dinges (Chemikerin) M.Sc. Markus Pyschik (Chemiker) M.Sc. Ina Depentori (Biotechnologin) M.Sc. Beicao Feng	Technischer Mitarbeiter Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Schuster M.Sc. Lukas Hartmann Studentische Mitarbeiter Patrick Wicke Julian Schütz

Thematische Ausrichtung:

Elektro-Biotechnologie

Die Kopplung der elektrochemischen Bereitstellung von Redoxäquivalenten für die mikrobiologische Stoffproduktion ist auch im Jahr 2024 weiterhin ein wichtiger Bestandteil der geplanten Arbeiten. Die *ex-cell* basierte Kopplung der CO_2-Elektrolyse (*eCO2RR*) zu Formiat/Ameisensäure mit der biotechnologischen Nutzung wurde weiter intensiviert, sowie an der Hochskalierung im Labormaßstab gearbeitet. Dazu wurde elektrochemisch hergestelltes Formiat in einem parallelisierten Fermentationssystem als Substrat eingesetzt werden, wodurch eine Teilautomatisierung der Kopplung von *eCO2RR* und Biosynthese erreicht wird (doi.org/10.1002/cssc.202301721). Weiterführende Arbeiten beschäftigen sich mit der elektroenzymatischen Herstellung von Methanol, das ausgehend von der elektrochemischen Formiatsynthese über eine elektrochemische Enzymkaskade zum Methanol reduziert wird. Das Methanol wird anschließend als vielseitig einsetzbares Substrat für die Biotechnologie verwendet.

Molekulare Elektrochemie

Die Arbeiten auf dem Themengebiet der *Molekularen Elektrochemie* umfassen sowohl die elektrochemische CO_2 Reduktion zu Formiat und die anodische Methanol-Synthese aus

Methan als auch die Verbesserung der elektrochemischen Synthese von Peroxyden. Bei der CO_2 Reduktion soll neben technischen Aspekten wie der Herstellung von Gasdiffusionselektroden (GDE) und Elektrolysezellen verstärkt am Grundlagenverständnis zum Massentransport in GDE gearbeitet werden. Basierend auf bereits entwickelten Elektrolysezellen wurde CO_2 Elektrolyse bis zu einem Maßstab von 100 cm^2 Elektrodenoberfläche skaliert. Bei der elektrochemischen Methanoxidation lag der Fokus in Kooperation mit dem AK Klemm (Uni Stuttgart) weiterhin auf der Entwicklung von Katalysatormaterialien und der Herstellung von Elektroden. Die Verbesserung der Elektrosynthese von Peroxiden fokussiert sich auf die metallfreie Herstellung von GDE zur Wasserstoffperoxidsynthese, sowie die simultane Synthese Per-Verbindungen jenseits von Wasserstoffperoxid.

Förderer und Partner:

Fördergelder: BMBF, BMEL, BMWi

Projektpartner: Wacker Chemie AG, Covestro AG, Mainova AG, Stadtentwässerung Frankfurt am Main, Gaskatel GmbH, Condias GmbH, Eilenburger Elektrolyse- und Umwelttechnik GmbH, IFN-FTZ GmbH, b.fab GmbH, Proteineer GmbH, Charité – Universitätsmedizin Berlin, THM Gießen, UFZ Leipzig, TU Darmstadt, Universität Stuttgart, Universität Mainz, Karlsruher Institut für Technologie, Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion.

5.2 Forschungsteam Angewandte Elektrochemie

Forschungsschwerpunkte	
• Wasserelektrolyse • Redox-Flow Batterien • Elektrochemische Wasserbehandlung	
Zusammensetzung des Teams	
<u>Teamleitung</u> <u>Dr. Claudia Weidlich</u> (Chemikerin) <u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u> M.Sc. Robin Kupec (Chemiker) M.Sc. Beatriz Sánchez-Batalla (Chemikerin)	<u>Gastwissenschaftler:</u> Felix Lulay (TU Wien) <u>Studentische Mitarbeiter</u> Nicole Overchuk Sharun Jayakumar

Thematische Ausrichtung:

Bei der Bewältigung der Herausforderungen zur Versorgung der Menschheit mit Energie, Trinkwasser und Rohstoffen trägt die Elektrochemie maßgeblich Lösungen bei. Im Team

Angewandte Elektrochemie wird zu diesen Lösungen geforscht.

Für die Energiegewinnung und Speicherung werden in Verbundprojekten die Degradationsprozesse in Elektrolyseuren und Redox-Flow-Batterien erforscht und neue Batterie-Elektrolyte entwickelt.
Redox-Flow-Batterien (RFB) sind in idealerweise geeignet um Strom aus erneuerbaren Energien (Solar- und Windenergie) zu speichern. Für den effizienten Betrieb von RFB und zur Verlängerung ihrer Lebensdauer werden Verfahren zum Online-Monitoring des Ladungszustandes entwickelt. Zusätzlich zur Optimierung von kommerziell bereits verbreiteten Vanadium-RFB-Systemen werden auch alternative anorganische Elektrolyte mit hoher Energiedichte entwickelt.

Bei der Erzeugung von Wasserstoff als Energieträger werden die Degradationsprozesse an PEM-Elektrolyseuren mit neuen elektrochemischen Methoden untersucht. Die Forschungsarbeiten an Elektrolyseuren werden zudem von Weiterbildungsaktivitäten begleitet. In Kooperation mit dem Team Energiespeicher und -wandler wurden Grundlagen- und Experimentalkurse zur Weiterbildung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren im Bereich der Polymerelektrolytmembran-Elektrolyse (PEMEL), der alkalischen Elektrolyse (AEL) sowie der Hochtemperatur-Elektrolyse (HTEL) entwickelt.

Für die Bereitstellung von Schadstoff-freiem Trinkwasser und zur Behandlung von Prozess- und Abwässern, liegt der Forschungsschwerpunkt auf der Eliminierung schwer abbaubarer Schadstoffe, wie z.B. Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS). Dazu werden elektrochemische Prozesse wie die sogenannten „Advanced Oxidation Processes“ angewendet und als Elektroden bordotierte Diamantelektroden eingesetzt, die in besonderem Maße Korrosionsstabil sind und eine direkte Erzeugung von OH-Radikalen und Peroxiden in wässrigen Lösungen ermöglichen. In Kombination mit Gasdiffusionselektroden können an beiden Elektroden sogar gleichzeitig Oxidationsmittel hergestellt werden und die Verfahren damit sehr effizient betrieben werden und auch die aktuell viel diskutierten „Ewigkeitschemikalien“ PFAS abgebaut werden.

Es ist geplant, die Themen Energiegewinnung und Speicherung zukünftig mit der Prozesswasserbehandlung so zusammen zu führen, dass Prozesswässer auch zur Energiegewinnung genutzt werden können.

Förderer und Partner:

Fördergelder: BMWi, BMBF, IGF (AiF)

Projektpartner: AVT RWTH Aachen, Covestro Deutschland AG, Condias GmbH, Coulomb Water Technology GmbH, DeNora Deutschland GmbH, DiaCCon GmbH, Donau Carbon GmbH, DVGW Technologiezentrum Wasser, Eisenhuth GmbH & Co. KG, EnviroChemie GmbH, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Fraunhofer ISC/IWKS,

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

5.3 Forschungsteam Elektrochemie und Ressourcen

Forschungsschwerpunkte	
• Recycling • Rohstoffrückgewinnung • Batterien	
Zusammensetzung der Arbeitsgruppe	
Teamleitung Dr. Christian Modrzynski (Chemiker) Wissenschaftliche Mitarbeiter M.Sc. Melvin Pradja (Chemiker) M.Sc. Armin Leonhard (Chemiker)	Studentische Mitarbeiter Mark Ulherr Aymane Touali

Thematische Ausrichtung:

Die Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfallströmen ist von essenzieller Bedeutung, um eine nachhaltige Wirtschaftsweise aufzubauen. Dazu ist es erforderlich, dass Recyclingtechnologien nicht nur einfach und kostengünstig sind, sondern auch wenig Energie- und Chemikalien-intensiv sind. Elektrochemische Verfahren, die mit Energie aus erneuerbaren Quellen betrieben werden, bieten hierfür einen vielversprechenden Ansatz, der im Team *Elektrochemie & Ressourcen* verfolgt wird.

Die Wiedergewinnung von u.a. Li, Co und Cu aus Lithium-Ionen-Batterien ist ein Schwerpunkt der aktuellen Forschung. Durch die elektrochemische Erzeugung von Persäuren an einer bordotierten Diamantelektrode kann die Laugung der Wertmetalle signifikant gesteigert und beschleunigt werden. Durch detaillierte Untersuchungen an Lithiumcobaltoxid konnte ein Limitierungsmechanismus durch zu schelle Delithiierung aufgeklärt werden und so die Metallextraktion weiter verbessert werden. Durch kathodische Rückgewinnung durch Abscheidung der Metalle soll ein effizientes gekoppeltes Verfahren entwickelt werden. Dazu wird insbesondere die herausfordernde elektrochemische Trennung von Nickel und Cobalt untersucht. Die kinetische Hemmung der Nickelabscheidung wird genutzt und durch Additive im Elektrolyten und gepulste Verfahren verstärkt, um eine bessere Selektivität zu erzielen.
Im Gegensatz zu üblichen hydrometallurgischen Verfahren können so statt Extraktions-, Separations- und Fällungsreagenzien elektrochemische Schritte eingesetzt werden, die auch

auf andere Reststoffe übertragen werden können.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Nutzung alternativer Rohstoffe im Energiespeichersektor. Für Redox-Flow-Batterien wird überwiegend Vanadium als Energiespeichermaterial verwendet. Molybdän-Polyoxometallate sind eine vielversprechende Alternative, die in Kooperation mit dem Team *Angewandte Elektrochemie* untersucht wird. Zusätzlich werden die Wiederverwendbarkeit und chemische Regeneration der Elektrolyte getestet.

Förderer und Partner:

Fördergelder: BMBF, IGF

Projektpartner: Accurec Recycling GmbH, Atotech Deutschland GmbH & Co. KG, Customcells Itzehoe GmbH, Fumatech BWT GmbH, H. C. Starck Tungsten GmbH, IPS Elektroniklabor GmbH & Co. KG, MoReW, REDUX Recycling GmbH, rhd instruments GmbH & Co. KG, SGL Carbon SE, Volterion GmbH & Co. KG, W&L-Coating Systems GmbH.

5.4 Forschungsteam Hochtemperaturkorrosion

Forschungsschwerpunkte	
• Korrosionsuntersuchungen in aggressiven Hochtemperaturumgebungen, insbesondere Salz- und Belagskorrosion • Entwicklung von Schutzschichten für den Anlagen- und Apparatebau • Charakterisierung von mechanischen Kenndaten (in-situ und ex-situ) • Lebensdauermodellierungen in aggressiven Atmosphären	
Zusammensetzung der Arbeitsgruppe	
Teamleitung Dr. C. Oskay (Werkstoffwissenschaftler) Wissenschaftliche Mitarbeiter M.Sc. K. Beck (Chemikerin) Dr. I. Dainezi (Werkstoffwissenschftlerin) M.Sc. C. Grimme (Mineraloge) M.Sc. L. Korell (Werkstoffwissenschaftler) Dr. J. Zander (Werkstoffwissenschaftler)	Technische Mitarbeiterin M. Thalheimer Studentische Mitarbeiterin S. Auler

Thematische Ausrichtung:

Im Team Hochtemperaturkorrosion werden u.a. verschiedene Aspekte der aggressiven Salzschmelzkorrosion betrachtet. Salzschmelzen spielen in Prozessen, die auf eine Transformation der Energieerzeugung abzielen, eine große Rolle. Insbesondere ist die Nutzung von Salzschmelzen als Speichermedium nicht nur in Solartürmen zu nennen. Ebenso spielt die Verwendung von alternativen Brennstoffen in thermischen Anlagen eine große Rolle.

Weitere Projektbeispiele sind das EU-Projekt CompassCO2, in dem eine neue Solarturmtechnologie auf Basis von Partikelwärmeübertragern und dem CO2-Brayton-Zyklus entwickelt werden, sowie das Projekt Lübkorr II, indem u.a. die Auswirkung der (Mit-) Verbrennung von Klärschlamm in thermischen Kraftwerken untersucht wird. Auch ein Teilprojekt des Graduiertenkollegs „Matcom-Commat“ in Zusammenarbeit mit der TUD und dem KIT beschäftigt sich mit der Heißgaskorrosionsbeständigkeit von neuartigen Mo-Basis Höchsttemperaturwerkstoffen.

Weitere Forschungsfragen stellen sich z.B. dadurch, dass Turbinen oder Anlagen auf klimafreundlichere Brennstoffe wie Wasserstoff umgestellt werden und damit dampfreichen Abgasatmosphären ausgesetzt sind. Diese wirken sich auf die Beständigkeit und damit die Lebensdauer der Turbinenwerkstoffe aus. Insbesondere die Oxidations- und Heißgaskorrosionsbeständigkeit verschiedener Ni-Basis Legierungen werden in Bezug auf wasserdampfreichen Atmosphären ermittelt. Darüber hinaus werden in dem IGF-Projekt PVDMAX-HAT Multilayerschichten für den Einsatz in Flugzeugturbinen hergestellt. Im Speziellen sollen sog. MAX-Phasen Beschichtungen auf bereits industriell eingesetzten Titanaluminiden abgeschieden werden. Unter anderem bietet die im DFI erforschte, hohe Wasserdampfbeständigkeit der Werkstoffe das Potenzial einen Einsatz der leichten Titanaluminide auch in Flugzeugturbinen der Zukunft ermöglichen und zu erheblichen Gewichtseinsparungen führen.

Ein weiteres Beispiel aus dem Bereich erneuerbare Energien ist die (Teil-) Elektrifizierung thermischer Prozesse. Die bis dato fehlenden Erkenntnisse über die Lebensdauer der Heizleiterlegierungen u.a. in Wasserstoffverbrennungsatmosphären werden mittels des IGF-Projekts „EnabEL“ in Zusammenarbeit mit OWI Aachen gewonnen.

Letztendlich wird darüber hinaus auch Ammonik als Energieträger immer weiter an Wichtigkeit gewinnen und damit erlangt auch die thermische Zerlegung von Ammoniak eine immer größere Rolle. Ammoniak ist als leicht zu transportierendes Energieträgermedium sehr interessant. Gleichzeitig liegen zu dem Temperaturbereich, in dem eine thermische Spaltung erfolgt, kaum Werkstoffbeständigkeitsdaten vor. Um Cracker-Entwicklungen voranzutreiben, besteht dringender Bedarf, geeignete Werkstoffe mit ausreichend hoher Lebensdauer zu identifizieren und deren Zertifizierung zu realisieren. Mit dem IGF-Projekt „AmmoMat“ soll hierfür die Datengrundlagen geschaffen und der Zusammenhang zwischen Werkstoffschädigung und den Prozessparametern ermittelt werden.

Förderer und Partner:

Fördergelder: EU, IGF, BMWK, DFG, LUFO V

Projektpartner u.a.: Technische Universität Darmstadt, RWTH Aachen, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Forschungszentrum Jülich, Karlsruher Institut für Technologie,

Universität Bayreuth, Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, Zentrum für Brennstoffzellen-Technik GmbH, OWI Aachen, RWE, MTU Aero Engines AG, VDM Metals International GmbH, Uniper, DMV, tkIS AG, Siemens Energy AG, Kanthal GmbH, Alleima

5.5 Forschungsteam Neue Hochtemperaturlegierungen

Forschungsschwerpunkte	
• Korrosionsuntersuchungen in „Metaldusting"-Umgebungen • Materialentwicklung für Wärmetauscher • Verhalten von additiv gefertigten Bauteilen • Hochtemperaturleichtbau (Chrombasislegierungen, TiAl)	
Zusammensetzung der Arbeitsgruppe	
Teamleitung Dr. E. White (Materialwissenschaftlerin) Wissenschaftliche Mitarbeiter Dr. C. Schlereth (Werkstoffwissenschaftlerin) M. Sc. M. Kerbstadt (Werkstoffwissenschaftler) M. Sc. L. Koliotassis (Werkstoffwissenschaftlerin) M.Sc. F. Lanoy (Physiker) M.Sc. B. Öztürk (Werkstoffwissenschaftlerin)	Technische Mitarbeiter M. Röhrig Studentische Mitarbeiter P. Wolf F. Haile Gastwissenschaftler

Thematische Ausrichtung:

Das zentrale Arbeitsfeld des Teams „Neue Hochtemperaturlegierungen" ist Vermeidung bzw. Reduzierung von Hochtemperaturkorrosion durch die Entwicklung neuer Legierungen, moderner Fertigungsverfahrensowie innovativer Beschichtungskonzepten.

Im Bereich der Legierungsentwicklung liegt ein Schwerpunkt auf Ni-Cu-Al-Werkstoffen, die für den Einsatz in sogenannten Metal-Dusting-Umgebungen optimiert werden. Dabei wird auch die additive Fertigung im Rahmen eines AiF-Projekts einbezogen. Die Proben entstehen in enger Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen und der Hochschule Osnabrück. Kupfer wird zugesetzt, da es als hemmend gegenüber Metal Dusting gilt, es konnt aber gezeigt werden, dass es erst in Kombination mit einer Oxidbarriere seine positve Wirkung entfalten kann. Metal Dusting ist technologisch und industriell ein höchst kritischer Korrosionsprozess, da es unter CO-, CO_2- und kohlenwasserstoffreichen Atmosphären vor allem bei Temperaturen zwischen 400 und 800 °C und hohem Druck auftritt. Der dabei entstehende Materialverlust verursacht Anlagenausfälle und stellt ein erhebliches industrielles Problem dar. Die Mechanismen dieser Korrosionsform werden eingehend untersucht, auch in enger Kooperation mit führenden Materialherstellern, Anwendern und Forschungseinrichtungen, mit dem Ziel durch gezieltes Legierungsdesign und den Einsatz thermodynamischer Simulationen wirksame Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Diese sind nicht nur für aktuelle Anlagen interessant, sondern z.B auch für neue großskalige Co-

Elektrolyseure, deren Degradation in verschiedenen H2Giga Projekten betrachtet wird. Im EU-Projekt topAm werden darüber hinaus Eisen- und Nickelbasislegierungen mit oxidpartikelbasierter Verstärkung weiterentwickelt. Ziel ist es, das Potenzial der additiven Fertigung zur gezielten Gestaltung von Hochtemperaturlegierungen besser auszuschöpfen – etwa im Hinblick auf höhere Festigkeit und längere Lebensdauer bei hohen Einsatztemperaturen.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt sind Chrom-Silizide für Einsatztemperaturen über 1000 °C. Diese Werkstoffe bieten eine extreme Korrosionsbeständigkeit über einen sehr weiten Temperaturbereich werden am DFI auf Grundlage langjähriger Erfahrung weiterentwickelt. Im LuFo-Projekt Cr-Upscale sollen diese Materialien aus dem Labormaßstab in reale Bauteilanwendungen überführt werden; im 2024 neugestarteten DFG Projekt „Ductile Cr“ werden die Legierungen hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften weiter verbessert, die neben der Optimierung ihrer Hochtemperatureigenschaften (Oxidations-, Korrosions- und Verschleißverhalten) für den Einsatz entscheidend sein wird. Zudem ist der Einsatz von Chromlegierungen als funktionelle Beschichtung möglich – etwa um die Oberfläche gezielt zu schützen, ohne die Eigenschaften des Grundmaterials zu verändern. Chromwerkstoffe als Schlickerbeschichtungen aufzubringen, wurde erstmalig im EU-Projekt COMPASsCO2 realisiert und patentiert. Dieses Projekt ist ein schönes Beispiel für die enge Vernetzung der Hochtemperatur-Forschung sowohl innerhalb des DFI wie darüber hinaus. In neuen Solarturmanlagen sollen Partikel als Wärmeträger und -speicher eingesetzt werden – eine Technologie mit hohem Potenzial für die regenerative Energieerzeugung. Hier arbeiten zahlreiche Partner aus Forschung, Mittelstand und Industrie zusammen, um die Effizienz und Korrosionsbeständigkeit von CSP-Anlagen (Concentrated Solar Power) zu verbessern.

Förderer und Partner

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

Projektpartner: Karlsruher Institut für Technologie, TU Darmstadt, Universtität Bayreuth, MTU Aero Engines, Deutsches Zentrum Fuer 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 Mediterraneen De L’energie (OME), Saint-Gobain Centre De Recherches Et D’etudes Europeen, Sugimat SL, University of Birmingham, Teknologian Tutkimuskeskus VTT OY (VTT), Indutherm Gießtechnologie GMBH, KME, University LaRochelle, Linde GmbH, QuesTek Europe AB, Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen (RWTH-Aachen), RISE IVF AB,Sieć Badawcza Lukasiewicz - FRI (FRI), Stiftung Fachhochschule Osnabrück, Universidad Complutense De Madrid, Ustav fzyiky materialu, Akademie Ved Ceske Republiky, VDM Metals International GMBH

5.6 Forschungsteam Hochleistungskeramiken

Forschungsschwerpunkte	
• Entwicklung keramischer Materialien für effiziente Energiewandlung und –speicherung • Thermoanalyse und Kalorimetrie • Charakterisierung der thermodynamischen, thermophysikalischen, mechanischen und Korrosionseigenschaften • Wasserstoff induzierte Korrosion	
Zusammensetzung der Arbeitsgruppe	
Teamleitung Dr. M. Rudophi (Physiker) Wissenschaftliche Mitarbeiter Dr. Alexander Donchev (Chemiker) M.Sc. David Kniep (Werkstoffwissenschaftler) M. Sc. Büsra Prill (Chemikerin)	Technischer Mitarbeiter Gerald Schmidt Gastwissenschaftler Maciej Bik (Werkstoffwissenschaftler)

Thematische Ausrichtung

Im Team Hochleistungskeramiken stehen nichtmetallische anorganische Werkstoffe sowie die mechanische und chemische Beständigkeit von oxidischen Deckschichten im Fokus der Forschung. Weiterhin beschäftigt sich das Team intensiv mit den Auswirkungen von Wasserstoff und Wasserdampf auf das Werkstoffverhalten, z.B. infolge eines Wechsels von Erdgas zu Wasserstoff als Brennstoff.

Oxidische Keramiken sind für Hochtemperaturanwendungen besonders relevant, da sie hohe thermische Stabilitäten aufweisen bei gleichzeitig geringer thermischer Leitfähigkeit. In Verbrennungsanwendungen wie z.B. in Turbinen werden Oxidkeramiken als Wärmedämmschichten eingesetzt, um die Prozesstemperaturen zu erhöhen und so die Effizienz steigern und Emissionen zu reduzieren. Ein Ziel ist daher, Materialien mit erhöhter thermischer Stabilität und guter Kompatibilität mit den eingesetzten metallischen Grundwerkstoffen bzw. Haftvermittlerschichten zu entwickeln.

Ein DFG/FVV-Projekt widmet sich der Weiterentwicklung und Erhöhung der Temperatureinsatzgrenzen von ZrO2-basierten Keramiken, die als Wärmedämmschichten dienen. Hierbei erfolgt die Forschung durch die Einführung weiterer Dotierungselemente wie Ta und Ce. Ein Teilprojekt des bereits im Hochtemperaturkorrosionsteam erwähnten Graduiertenkollegs untersucht zudem polymerabgeleitete Keramiken als Hochtemperaturschutzschicht. Der Fokus liegt dabei auf dem Oxidationsverhalten und der Verbesserung der Korrosionseigenschaften. Multikomponentige Oxide werden als Füllmaterial

eingesetzt, um die Hochtemperaturbeständigkeit der polymerabgeleiteten Keramik zu verbessern und zu einer reduzierten Wärmeleitfähigkeit beizutragen.

Die Auswirkungen von Wasserstoff als Bestandteil der Verbrennungsatmosphäre auf die Langzeitstabilität von keramischen Wärmedämmschichten wird in einem neuen BMWK/FVV-Projekt untersucht. Hier wird neben verschiedenen keramischen Materialien auch das Verhalten der Haftvermittlerschichten ein Fokus sein, da erhöhte Anteile von Wasserstoff/ Wasserdampf auch die Oxidationskinetik beeinflussen und insbesondere Verdampfungsprozesse von Oxiden und Oxidhydroxiden stark beeinflussen können. Mit den Untersuchungen wird auch die Auswirkung der veränderten Atmosphäre auf die Schichthaftung und folglich die Lebensdauer der Wärmedämmschichten adressiert.

Im Rahmen des Wasserstoff Leitprojekts H2Giga (BMBF) wird in zwei Projekten in den Modulen DegradEL und HTEL das Werkstoffverhalten metallischer Werkstoffe unter Wasserstoffeinfluss untersucht. Hier steht die Hochtemperaturelektrolyse im Fokus, und die Fragestellung, welche Degradationsmechanismen für bestimmte Bauteilgruppen relevant sind. Dabei werden Erfahrungen und Synergien aus dem Bereich der Synthesegasherstellung und Wasserstoffgewinnung genutzt (z. B. Trockenreformierung, SOEC, Dampfreformierung, partielle Oxidation), um das Degradationsverhalten der Werkstoffe und die wasserstoffinduzierte Versprödung zu untersuchen.

Förderer und Partner:

Fördergelder: DFG, FVV, BMBF, BMWK

Projektpartner: Karlsruher Institut für Technologie, Technische Universität Darmstadt, FZ Jülich, TU Gießen, Technische Universität Bergakademie Freiberg, MTU Aero Engines, Air Liquide, Siemens Energy AG, MTU Aero Engines AG, Rolls-Royce Deutschland Ltd. und Co KG, General Electric GmbH, MAN Energy Solutions SE, Oerlikon Metco WOKA GmbH

5.7 Forschungsteam Elektrolytische Korrosion

Forschungsschwerpunkte	
• Entwicklung anorganischer Korrosionsschutzschichten über Anodisierverfahren und Anwendung von chemischer Nanotechnologie • Funktionale Oberflächen (antiviral, verschleißfest, leichtgleitend, …) • Untersuchung von Korrosionsmechanismen, Schwerpunkt auf Leichtmetallen und additiv gefertigten Materialien • Werkstoffe für die Wasserstoffwirtschaft	
Zusammensetzung der Arbeitsgruppe	
Teamleitung Prof. Dr. W. Fürbeth (Chemiker, Dr.-Ing. Werkstoffwiss.) Dr. Adrian Anthes (Chemiker) Dr. Sigrid Benfer (Chemikerin) Dr. Mario Markic (Chemiker) Dr. Ralf Peipmann (Chemiker) M.Sc. Sven Schewe (Bio- und Nanotechnologie) M.Sc. Robert Sottor (Elektrochemie & Galvanotechnik)	Technische Mitarbeiter Serkan Arat Antonio Pereira Doktoranden extern M.Sc. Lea Seeger (TH Esslingen)

Thematische Ausrichtung:

In den Arbeiten des Forschungsteams Elektrolytische Korrosion stehen einerseits Korrosionsprozesse und -mechanismen im Fokus, welche insbesondere mit elektrochemischen Untersuchungsverfahren sowie Methoden der Werkstoffcharakterisierung komplementär adressiert werden. Auf der anderen Seite besteht seit vielen Jahren ein zweites Standbein der Forschung im Bereich der Oberflächenmodifizierung und der Oberflächentechnik. In jüngeren Jahren neu aufgebaut wurden ergänzende Kompetenzen im Bereich der Werkstoffuntersuchungen für die Wasserstoffwirtschaft.

Hinsichtlich der Korrosion selbst sind wir Forschungspartner in Konsortien, um z.B. additiv gefertigte Titanlegierungen für die Implantattechnik und deren Oberflächengestaltung zu untersuchen und wir bemühen uns derzeit, diesen Fokus im Hinblick auf andere Werkstoffe (Al(Si)-Legierungen, hochlegierte Stähle) und Anwendungen zu erweitern. Aber auch neue Technologien in entfernteren Gebieten können immer wieder einen Bedarf für grundlegende Korrosionsuntersuchungen verursachen, wie das erneut durch den fkks Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e.V. an uns herangetragene Thema der Beeinflussung erdverlegter, kathodisch geschützter Rohrleitungen durch in der Nähe befindliche HGÜ-(Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-)Anlagen beispielhaft zeigt.

Während in früheren Jahren die Oberflächentechnik vor allem im Sinne des Korrosionsschutzes genutzt wurde, zeigt sich in diesem Bereich heute eine große Breite an

angestrebten Oberflächenfunktionalitäten und verwendeten Verfahren. So wurde die Entwicklung neuer nichtmetallisch-anorganischer Schutzschichten auf Basis von Anodisierverfahren oder der Anwendung chemischer Nanotechnologie zwischenzeitlich durch die Generierung antimikrobieller oder gar antiviraler Oberflächen ebenso deutlich erweitert, wie durch galvanotechnische Ansätze zur Abscheidung von Silber-Dispersionsschichten aus cyanidfreier Lösung unter Einbau von Graphit- und keramischen Hartstoffpartikeln zur Schaffung verschleißfester Oberflächen mit guten Gleiteigenschaften, wie sie für Hochleistungssteckkontakte in der Elektromobilität benötigt werden.

Im Bereich der Werkstoffe für die Wasserstoffwirtschaft haben wir bisher vor allem Kompetenzen im Bereich von Untersuchungen zur Wasserstoffpermeation und –versprödung an Rohrleitungs- und Anlagenwerkstoffen aufgebaut. Bestrebungen für einen Betrieb von Elektrolyse- oder Power-to-X-Anlagen direkt im Offshore-Windpark unterstützen wir weiterhin gerne durch Untersuchungen an spezifischen Anlagenwerkstoffen bezüglich ihres Korrosionsverhaltens in der maritimen Umgebung.

Förderer und Partner:

Fördergelder: BMWK (IGF), 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., Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung Berlin

5.8 Forschungsteam Mikrobielle Biotechnologie

Das Forschungsteam Mikrobielle Biotechnologie unter der Leitung von Dr. Markus Buchhaupt hat sich zuletzt mit den Themenschwerpunkten

- Metabolic Engineering
- Biokatalyse
- Enzyme Discovery
- C1-Biotechnologie
- Bioprozessentwicklung

beschäftigt.

Aufgrund der anhaltend geringen Resonanz der Themen bei öffentlichen Förderinstitutionen und industriellen Auftraggebern hat die Institutsleitung beschlossen, dass Team Mikrobielle Biotechnologie zu schließen.

5.9 Forschungsteam Photokatalyse

Forschungsschwerpunkte	
• synthetische Photokatalyse • Reaktionstechnik und Skalierung • Nachhaltige Stoffumwandlung • Luft-, Wasser- und Oberflächenreinigung • Funktionale Schichten	
Zusammensetzung des Teams	
Teamleitung PD Dr. Jonathan Bloh (Chemiker) Wissenschaftliche Mitarbeiter M.Sc. A. Dorfmüller (Chemikerin) M.Sc. H. T. Duong (Chemikerin) M.Sc. J. Patzsch (Biochemikerin) Dr. A. Pashkova (Chemikerin) Dr. T. Schanz (Chemiker) M.Sc. A. Zaim (Chemiker)	Studentische Mitarbeiter S. El Bakhchouch B.Sc. M. Billig B.Sc. C. Bös B.Sc. A. Fröhlich

Thematische Ausrichtung:

Das Team Photokatalyse konzentriert sich auf lichtgetriebene chemische Reaktionen sowie auf die Entwicklung entsprechender Reaktoren und Katalysatoren. Die Anwendungsbereiche reichen von der Entfernung unerwünschter Luftschadstoffe, Gerüche oder Krankheitserreger bis hin zum Einsatz photokatalytischer Prozesse zur Synthese wertvoller chemischer Verbindungen.

Ein zentraler Forschungsbereich der Arbeitsgruppe ist die Reaktionstechnik photokatalytischer Prozesse, insbesondere in Bezug auf Reaktorauslegung und Reaktionskinetik. Ein thematischer Schwerpunkt liegt auf der photokatalytischen Stickstofffixierung – sowohl durch direkte Oxidation als auch durch direkte Reduktion.

Darüber hinaus erforscht das Team die Kombination von Photo- und Biokatalyse zur selektiven Herstellung organischer Moleküle. Auch im Bereich der (photo-)elektrochemischen Verfahren ist die Gruppe aktiv: Es werden innovative Ansätze für eine vierte Reinigungsstufe in der Abwasserbehandlung entwickelt, bei denen Lichtenergie teilweise elektrische Energie ersetzt. Ein weiteres Forschungsfeld ist die photokatalytische CO_2-Reduktion, die mit der gleichzeitigen oxidativen Erzeugung von Wertstoffen wie Peroxiden gekoppelt wird. In diesem Kontext arbeitet das Team intensiv an der Entwicklung von Photoelektroden und Katalysatorbeschichtungen. Zum Einsatz kommen dabei verschiedene Verfahren wie Sputtern, Tauch- und Sprühbeschichtung.

Als weiteres Forschungsgebiet wird die elektrochemische Erzeugung von Peroxiden untersucht. Hierbei liegt ein besonderes Augenmerk auf der anodischen Peroxid-Synthese, um diese mit dem bereits etablierten kathodischen Prozess zu kombinieren, was eine sehr hohe Effizienz ermöglicht. Dabei können bei der Wahl geeigneter Elektrolyten auch direkt komplexere Peroxide, wie etwa Persulfate oder Percarbonate erzeugt werden, welche bessere Oxidationseigenschaften als Wasserstoffperoxid aufweisen. Die Forschungsarbeiten zielen darauf ab, die Synthese dieser Peroxide zu optimieren und die direkte Integration in gekoppelte chemische Oxidationsprozesse zu untersuchen.

Förderer und Partner:

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

Projektpartner: Universitäten Bayreuth, Duisburg-Essen, Delft, Aarhus, Hannover, Ulm, Darmstadt, München (TUM), die THM, die UMIT in Hall/Tirol, das KIT und das LIKAT Rostock sowie einige Unternehmen (Evonik, Diaccon, Konvekta und Neoxid).

5.10 Forschungsteam Energiespeicher & -Wandler

Forschungsschwerpunkte	
• Elektrokatalyse • Gasdiffusionselektrode • Interkalationsmaterialien • Batterien, Brennstoffzellen & Elektrolyseure	
Zusammensetzung des Teams	
<u>Teamleitung</u> <u>Dr. J.-F. Drillet (Ingenieur)</u> <u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u> Dr. N. Bogolowski (Chemiker) Dr. M. Valencia (Chemiker) Dr. S. Mariappan (Materialwissenschaftler) Dipl.-Ing. W. Peters (Ingenieur) M.Sc. C. Mukundan (Scientific Instrumentation) M.Sc. J. Antony (Materialwissenschaftler)	<u>Studentische Mitarbeiter-innen</u> S. Asgharpour Z. Karimi M. Kiani A. Karampour S. Basene O. Rieger

Thematische Ausrichtung:

Um die CO_2-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 elektrochemischen Energiespeicherung bzw. der H_2-Produktion erforderlich.

Im Team „Energiespeicher & -Wandler“ sind die Forschungs- und Entwicklungs-Aktivitäten vorwiegend auf Materialaspekte wie z.B. die Aktivität, Langzeitstabilität und Korrosionsbeständigkeit gerichtet. Einen Schwerpunkt bilden hierbei die Entwicklung innovativer, lithiumfreier Systeme wie die Aluminium-Ionen- (AIB) und Zink-Ionen-Batterie (ZIB). Als Hauptherausforderungen im „Albatros“ und „ALIBES“ Projekte stehen die Steigerung der reversiblen Kapazität bzw. Langzeitstabilität der graphitischen Interkalationsmaterialien im $AlCl_3$-Elektrolyten sowie der Bau einer zylindrischen AIB-Zelle (32650) im Fokus. Im Rahmen des Forschungsvorhabens „ZiMaBat“ wird zusammen mit u.a. der Fa. Varta Consumer Batteries eine wiederaufladbare, gewickelte Zink-Ionen-Batterie im zylindrischen AA-Zellformat entwickelt.

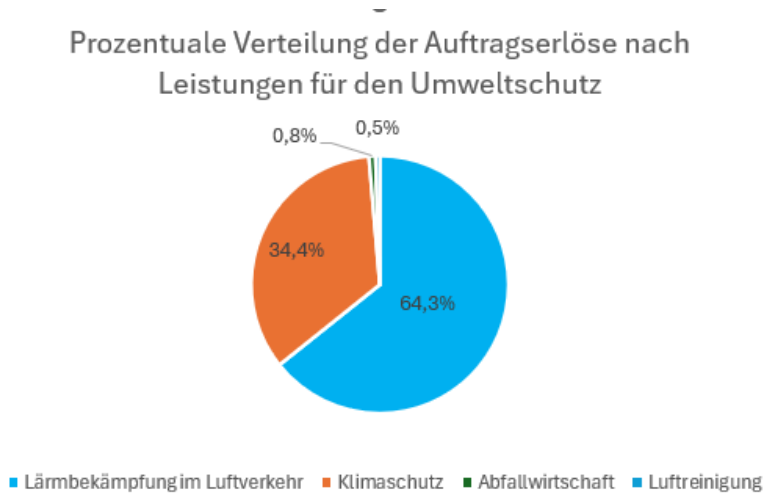
Den zweiten Schwerpunkt des Teams „Energiespeicher & -Wandler“ bildet die Brennstoffzellen- bzw. Wasserelektrolyse-Forschung. Im Vorhaben Degrad-EI3 / H2Giga wird gemeinsam mit den HTC & SEC Teams der Einfluss der „Materialdegradation“ auf die Lebensdauer der AEL, PEMEL und HTEL-Elektrolyseure untersucht. Die 3 neuen Teststände wurden Ende des Jahres geliefert bzw. im Betrieb genommen. 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

Projektpartner: Forschungseinrichtungen wie Fraunhofer IISB Freiberg, TU Freiberg, TU Braunschweig, Uni Duisburg-Essen, DLR Stuttgart, Fraunhofer IPA Stuttgart, EIFER Karlsruhe, Uni Duisburg-Essen, JL Universität Gießen und ZBT GmbH; einige KMUs wie Accurec GmbH, IoLiTec GmbH und WindMW service GmbH sowie Großunternehmen wie Grillo-Werke AG, HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG., EURA AG, Varta Consumer Batteries GmbH, Siemens Gamesa Energy GmbH & Co. KG, SPEIRA GmbH, Shunk GmbH, SGL carbon GmbH, Freudenberg GmbH 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 die industrielle Umsetzung der Forschungsergebnisse als ein wesentliches Ziel mit im Fokus. Anwendungsnahe Forschung wird in öffentlichen Verbundvorhaben, aber auch in starkem Masse in bilateralen Kooperationen mit der Industrie durchgeführt, die häufig Leistungen für den Umweltschutz darstellen. Das DECHEMA- Forschungsinstitut versteht sich als kompetenter Ansprechpartner mit spezifischem Know-how im Bereich der Elektrochemie, Korrosion und Beratung der energieumwandelnden Industrie bei der Umstellung auf erneuerbare Energie. Die hauptsächlich adressierten Industriebranchen sind im Folgenden aufgeführt. Im Jahr 2024 wurden insgesamt 48 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

Energieerzeugung

- 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.)
- Elektrolyseurprüfstände (Alkalische Elektrolyse, Polymer-Elektrolyse-Membran, Hochtemperaturelektrolyse)

Chemische Industrie

- 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

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 Umweltanlagenbau und -betrieb
- Fahrzeug-, Flugzeug-, Motoren- und Turbinenbau
- Titanaluminide als HT-Leichtbauwerkstoffe
- Elektrochemische Wasserenthärtung
- Hochtemperaturschutzschichtsysteme
- Lebensdauermodelle für Schichtsysteme
- Korrosionsschutzschichten für Leichtbauwerkstoffe

7 Kurse und Seminare

Im Jahr 2024 haben sich 530 Teilnehmende in 26 Kursen weitergebildet. Insgesamt wurden 13 Präsenzkurse und 13 Online-Seminare in den Themenbereichen Biotechnologie, Elektrochemie, Korrosion und Korrosionsschutz, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, Analyse, Methoden und Management, Sicherheitstechnik und Verfahrens- und Reaktionstechnik durchgeführt.

2024 neu in das DECHEMA-Weiterbildungsprogramm aufgenommen wurden das Online-

Seminar „Prognosemodelle, KI und maschinelles Lernen“ (24.-27.09.2024), der Präsenz-Kurs „Verfahrenstechnische Anlagenplanung“ (04.-05.11.2024), das Online-Seminar „Anlagenautomatisierung – Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse“ (05.11.2024) sowie die H2Giga-Pilotkurse „Scale Up Elektrolyseure“ (Präsenz-Kurs, 02.-03.12.2024), „Kostenschätzung Elektrolyseure“ (Online-Seminar, 09.12.2024) und „Basiskurs Wasserelektrolyse“ (Online-Seminar, 10.-11.12.2024).

8 Anhang

8.9 Liste der Projekte in 2024

Gruppe	VF- oder F-Nummer	Thema	Mittelgeber
HTW	F915	Neuartige Wärmedämmschichten mit polymerabgeleiteten keramischen Zwischenschichten für kritische Komponenten in Flugzeugtriebwerken	IGF
HTW	F945	Untersuchungen zur materialtechnischen Auslegung elektrischer Widerstandsbeheizung für hybrid beheizte Thermoprozessanlagen	IGF/FKM
CORR	F830	Entwicklung einer innovativen Hybridschichtsystem-Warmumformprozess-Kombination mit aktivem Korrosionsschutz durch Zink für presshärtbare Mittelmanganstähle mit variierbaren Festigkeiten	IGF/FOSTA
AEC	F860	Entfernung halogenierter Schadstoffe aus Ab- und Prozesswasser durch heterogen katalysierten elektrochemischen Abbau	IGF
HTW	F843	PVD MAX-Phasen Beschichtungen zum Oxidations- und Verschleißschutz von Leichtbauwerkstoffen für Hochtemperaturanwendungen	IGF
TC	F907	In-situ-Direktsynthese von H2O2 zur Intensivierung von peroxidabhängigen Enzymreaktionen	IGF

CORR	F896	Entwicklung antiviraler Eloxaloberflächen	IGF/FEM
HTW	F900	Entwicklung einer Al2O3-bildenden Ni-Cu-Al-Legierung für die additive Fertigung mit hoher Festigkeit und Metal Dusting Dusting-Beständigkeit	IGF
CORR	F926	Alternative Dispersionsschichten für Hochleistungskontakte ALDIHOK	IGF/DGO
HTW	F961	Nitrierbeständigkeit von Werkstoffen zur Ermöglichung von NH3-Cracking-Technologien oberhalb von 550 °C	IGF/IUTA
AEC	F883	Polyoxometallat-basierte Redox-Flow-Batterie mit hoher Energiedichte	IGF/FEM
MBT	F898	Bioökonomie International 2020: MOHOBIO - Etablierung einer fortschrittlichen Mono- und Homoterpenoid-BIO-Ökonomie	BMBF
SEC	F934	CO2BioTech: biofactur-e – CO2-basierte Bioproduktionsplattform für Cystein, Aspartat und Glycolat via (elektro-)enzymatischem Methanol (TP F)	BMBF
SEC	F856	Gasdiffusionselektroden für gekoppelte mikrobielle-elektrochemische Synthesen aus CO2 - Teilvorhaben 2: Drop-in Elektrolyse	BMBF
HTW	F852	Verbundvorhaben: LÜBKORR II - Korrosion von Überhitzerrohren: Lebensdauer unter Zufeuerung von phosphat- und chloridhaltigen Ersatzbrennstoffen und thermischer Zyklierung; Teilvorhaben: Isotherme Beanspruchung	BMWK

HTW	F950	Effekt der H2-Verbrennung auf die thermozyklische Beständigkeit von Wärmedämmschichten im Bereich des Heißgastrakts von Gasturbinen	BMWK
Weiterbildung	F878	Verbundvorhaben H2Giga_TPE - Technologieplattform Elektrolyse: Teilvorhaben Bedarfsgerechte Weiterbildung	BMBF
ESC	F867	Identifizierung der Degradationsmechanismen in den AEL, PEMEL und HTEL Elektrolyseuren mit Hilfe von standardisierten chemischen und elektrochemischen Testprotokollen	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
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 Waserstoffpermeation und -versprödung	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 zur Korrosionsbeständigkeit	BMBF
ESC	F902	ZiMaBat - Wiederaufladbare Zink-Mangan-Batterie mit pH-neutralem Elektrolyten	BMBF

ECR	F918	E-CycliBatt - Elektrochemisches Recycling von Li-Ionen Batterien	BMBF
ESC	F917	ALIBES - Aluminium-Ionen-Batterie für stationäre Energiespeicher	BMBF
TC	F939	PerDemand - Verbesserte Materialien für die elektrochemische Synthese technischer Peroxide	BMBF
HTW	F892	Entwicklung und Upscaling von hochfesten. Korrosionsbeständigen Cr-Si-Mo-Legierungen für die Anwendung in Anrieben mit Heißgastemperaturen über 1100 °C	BMWK
TC	F840F	Entwicklung eines innovativen photokatalytischen Luftreinigungsverfahrens für Fahrzeug-Klimageräte zur Entfernung von Stickoxiden und anderen Luftschadstoffen – 2. Phase	DBU
HTW	VF846	COMPONENTS' AND MATERIALS PERFORMANCE FOR ADVANCED SOLAR SUPERCITICAL CO2 POWERPLANTS	EU
TC	F925	Open-Access-Publikationskosten	DFG
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

HTW	F901	Bildungs- und Wachstumsmechanismen von CrTaO4-Deckschichten und Verbesserung ihrer Eigenschaften auf relevanten Hochtemperaturlegierungen	DFG
HTW	F850	Oxiddispersionsverfestigte, oxidationsresistente Vanadium-Legierungen	DFG
HTW	F959	Microlegieren von Cr-Si-Legierungen zum Abbinden von Stickstoff und Sauerstoff	DFG
HTW	F829	Graduiertenkolleg „Werkstoffverbunde aus Verbundwerkstoffen“	DFG

8.10 Liste der Veröffentlichungen, Dissertationen, Bachelor- und Masterarbeiten

8.10.1 Referierte Beiträge

T. Schanz, J. Z. Bloh
Anodic peroxide production for advanced oxidation processes with different metal oxide electrodes in carbonate electrolytes
Environ. Sci.: Adv., 2024,3, 1281-1288

R. Kupec, W. Plischka, E. Duman, S. Schneider, C. Weidlich, R. Keller, M. Wesseling, M. Stöckl. 2024. Towards continuous electrochemical synthesis of ferrate. Advanced Sustainable Systems. DOI: 10.1002/adsu.202400398

A. Langsdorf, M. Halim, M. Volkmar, M. Stöckl, R Harnisch, P. Hahn, R. Ulber, D. Holtmann. 2024. Electrodes from carbonized grass clippings for bioelectrochemical systems. Cleaner Chemical Engineering, doi:10.1016/J.CLCE.2024.100118

A. Langsdorf, J.P. Schütz, R. Ulber, M. Stöckl, D. Holtmann. 2024. Production of polyhydroxybutyrate from industrial flue gas by microbial electrosynthesis. Journal of CO2 Utilization, Vol. 83, Issue April, doi: 10.1016/j.jcou.2024.102800.

T. Schanz, M. Stöckl, B.O. Burek, D. Holtmann, J.Z. Bloh. 2024. Combined Anodic and Cathodic Peroxide Production in an Undivided Carbonate/Bicarbonate Electrolyte with 144 % Combined Current Efficiency. Frontiers in Catalysis, Vol. 4, doi: 10.3389/FCTLS.2024.1353746.

S. Schneider, M. Stöckl. 2024. General Route to Indirect and On-Demand Electrosynthesis of (Various) Peroxy Acids via In Situ Generated Hydrogen Peroxide on a Gas Diffusion Electrode. ACS Sustainable Chemistry and Engineering. doi: 10.1021/acssuschemeng.3c07823.

I. Dinges, I. Depentori, L. Gans, D. Holtmann, S.R. Waldvogel, M. Stöckl. 2024. Coupling of CO2 Electrolysis with Parallel and Semi-Automated Biopolymer Synthesis – Ex-Cell and without Downstream Processing. ChemSusChem. doi:10.1002/cssc.202301721.

C.M. Hamm, S. Schneider, S. Hild, R. Neuber, T. Matthée, J. Krümberg, M. Stöckl, K.M. Mangold, J. Kintrup. 2024. Parallel paired electrolysis of green oxidizing agents by the combination of a gas diffusion cathode and boron-doped diamond anode. Frontiers in Catalysis, Vol. 4, Issue February, pp. 1–8. doi:10.3389/fctls.2024.1323322

M. Sakthivel and J.-F. Drillet
Activity and Stability of Iridium-Based Alloy Catalysts for PEM Electrolyzer
ECS Trans. (2024), 114, 107

J.P. Zander, S. Lederer, W. Fürbeth
Additively manufactured Ti2Mo for biomedical applications: surface engineering and corrosion properties
Proc. 15th World Conference on Titanium, Chapter 3: Biomedical & Healthcare Applications, *F1000Research* 2024, **13**:1127, DOI: 10.7490/f1000research.1119883.1

J. Hübscher, L. Höffmann, S. Benfer, W. Fürbeth, U. Langklotz, M. Schneider
Schleifparameter und Korrosionseigenschaften
International Aluminium Journal, 05/2024

L. Seeger, R. Lobnig, E. Schuch, S. Guo, W. Fürbeth
Mechanisms of secondary spreading and micro droplet formation on steel
J. Electrochem. Soc. 171(12) (2024), 121524, DOI: 10.1149/1945-7111/ad9bf3

D. Kniep, S. Schewe, M. Rudolphi, M.C. Galetz
Hydrogen permeation and embrittlement behaviour of ferritic SOEC/SOFC interconnect candidates
International Journal of Hydrogen Energy (2024), DOI: 10.1016/j.ijhydene.2024.03.337

L. Blaesing, A. Walnsch, S. Hippmann, C. Modrzynski, C. Weidlich, S. Pavón, M. Bertau, Ferrosilicon Production from Silicon Wafer Breakage and Red Mud, ACS Sustainable Resour. Manage. 2024, 10.1021/acssusresmgt.3c00035.

B. Sánchez Batalla, J. Bachmann, C. Weidlich
Investigation of the degradation of proton exchange membrane water electrolysis cells using electrochemical impedance spectroscopy with distribution of relaxation times analysis
Electrochimica Acta, 473 (2024), 143492, https://doi.org/10.1016/j.electacta.2023.143492

B. Sánchez Batalla, A. Laube, A. Hofer, S. Zallmann, C. Körner, T. Struckmann, J. Bachmann, C. Weidlich
Long-term performance of PEM water electrolysis cells with 3D printed electrodes and low catalyst loading
International Journal of Hydrogen Energy, 59 (2024) 480, https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.01.364

A. Laube, B. Sánchez Batalla, C. Weidlich, A. Hofer, J. Bachmann, S. Zallmann, C. Körner, S. Fischer, A. Chica, T. Struckmann
Tubular PEM electrolysis cells with a 3D-printed oxygen electrode and ALD catalyst coating
International Journal of Hydrogen Energy, 49C (2024) 437, https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.08.084

B. Sánchez Batalla, A. Laube, T. Struckmann, A. Hofer, S. Zallmann, C. Körner, S. Fischer, B.O. Burek, J. Bachmann, C. Weidlich
A Mild Method for the Activation of Cation Exchange Membranes Used in Tubular PEM Electrolyzers
ChemPlusChem, 89 (2024) e202300735, https://doi.org/10.1002/cplu.202300735

F. Brandes, S. Ressel, P. Kuhn, A. Laube, J. Ramthun, N. Janshen, A. Chica, C. Weidlich, M. Jeske, S. Fischer, T. Struckmann
Redox flow stacks with tubular cell design - Feasibility and performance
Journal of Power Sources, 628 (2025) 235839
https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2024.235839

E.M.H. White, L.M. Rueschhoff, S.W. Martin, I.E. Anderson
Novel One-Step Production of Carbon-Coated Sn Nanoparticles for High-Capacity Anodes in Lithium-Ion Batteries Batteries 10 (2024), 386, DOI: 10.3390/batteries10110386

A. Kulig, C. Oskay, L. Mengis, B. Nowak,, M.C. Galetz, U. Glatzel, H. Daoud
Improvement of fatigue life by aluminizing of additive manufactured Fe- and Ni-base alloy
Surface and Coatings Technology 494 (2024), 131493,
DOI:10.1016/j.surfcoat.2024.131493

J.P. Zander, S. Lederer, W. Fürbeth Additively Manufactured Ti2Mo for Biomedical Applications Surface Engineering and Corrosion Properties
Proceedings of the 15th World Conference on Titanium Chapter 3: Biomedical & Healthcare Applications (2024), DOI: 10.7490/f1000research.1119883.1

M. Jawańska, J. Dąbrowa, M. Bik, Ł. Rogal, G. Cieślak, A. Gil, M.C. Galetz, J. Jedliński
Effect of Hf on high-temperature oxidation behavior of chromia-forming AlxCoCrFeNi alloys Corrosion Science 240 (2024), 112455, DOI: 10.1016/j.corsci.2024.112455

E.M.H. White, L.M. Rueschhoff, T. Kobayashi, J.Z. Bloh, S.W. Martin, I.E. Anderson
One-Step Spark Plasma Erosion Processing of Carbon-Coated Sn-Si Nanoparticles for Lithium-Ion Battery Anodes Surfaces 7 (2024;),:725-738, DOI: 10.3390/surfaces7030047

K. Beck, T. König, E. Senvardarli, F. Hinrichs, M. Heilmaier, M.C. Galetz
Hot corrosion behavior of Mo-Si-Ti alloys Materials and Corrosion 75 (2024), 1610-1619, DOI: 10.1002/maco.202414491

B. Öztürk, M. Rudolphi, E.M.H. White, D. Dickes, U. Glatzel, M.C. Galetz
Influence of Water Vapor on the Oxidation of Pure Titanium High Temperature Corrosion of mater. 101 (2024), 1341-1351, DOI: 10.1007/s11085-024-10288-1

F. Cao, A. Donchev, M.C. Galetz, M. Myers, N. Ma, C. Chun
Effect of CO on the corrosion behavior of 304 stainless steel in wet CO2 gas at 710°C Mater. Corros. (2024), 1-9, DOI: 10.1002/maco.202414312

A.S. Ulrich, S. Kasatikov, T. König, A. Fantin, J.T. Margraf, M.C. Galetz
Decreased Metal Dusting Resistance of Ni-Cu Alloys by Fe and Mn Additions
High Temperature Corrosion of Materials (2024), DOI: 10.1007/s11085-024-10263-w

C. Schlereth, E.M.H. White, M.C. Galetz
Methods to mitigate metal dusting in syngas production Nitrogen+Syngas July/August 2024

M. Kerbstadt, K. Ma, E.M.H. White, A.J. Knowles, M.C. Galetz
Novel Chromium-Silicon Slurry Coatings for Hot Corrosion Environments
High Temperature Corrosion of mater. 101 (2024), 1077-1089 , DOI: 10.1007/s11085-024-10257-8

T. König, S.P. Hagen, S. Virtanen, M.C. Galetz
Hot corrosion Type I of novel Co-based γ/γ′ superalloys with and without Al- and Cr-diffusion coatings Materials and Corrosion 75 (2024), 1583-1599, DOI: 10.1002/maco.202414351

B. Öztürk, E.M.H. White, D. Dickes, U. Glatzel, L. Mengis, M.C. Galetz
Improved tribological behavior of Ti-6Al-4V through a novel zirconium diffusion coating
Surface and Coatings Technology 487 (2024), 130993, DOI: 10.1016/j.surfcoat.2024.130993

K. Beck, T. König, A. Case, C. Oskay, M.C. Galetz
Hot corrosion behavior of Mo-9.0Si-8.0B
Mater. Corros. (2024), 1-10, DOI: 10.1002/maco.202414347

C. Grimme, K. Ma, R. Kupec, C. Oskay, E.M.H. White, A.J. Knowles, M.C. Galetz
Nanocrystalline Y2O3-modified metal matrix composite coatings with improved resistance to thermocyclic oxidation and V2O5-induced type II hot corrosion
Surface and Coatings Technology 485 (2024), 130891, DOI: 10.1016/j.surfcoat.2024.130891

D. Kniep, S. Schewe, M. Rudolphi, M.C. Galetz
Hydrogen permeation and embrittlement behavior of ferritic SOEC/SOFC interconnect candidates International Journal of Hydrogen Energy (2024), DOI: 10.1016/j.ijhydene.2024.03.337

J. Filipovic, K. Beck, C. Kontermann, M.C. Galetz, M. Oechsner
Mechanical Characterization Potentials of Aluminide Diffusion Coatings on Molybdenum Substrates Advanced Engineering Materials 26 (2024), 2302027, DOI: 10.1002/adem.202302027

K. Beck, A.S. Ulrich, N. Thor, C. Oskay, M.C. Galetz Chromium diffusion coatings for improving the oxidation behavior of refractory metals at intermediate temperatures International Journal of Refr actory Metals and Hard Materials 121 (2024), 106626, DOI: 10.1016/j.ijrmhm.2024.106626

L. Koliotassis, E.M.H. White, M.C. Galetz The Influence of Mo Content and Annealing on the Oxidation Behavior of Arc-Melted Cr–xMo–8Si Alloys Advanced Engineering Materials 26 (2024), 2301906, DOI: 10.1002/adem.202301906

N.-C. Petry, N. Thor, J. Bernauer, A.S. Ulrich, E. Ionescu, R. Riedel, A. Pundt, M.C. Galetz, M. Lepple Oxidation Resistance and Microstructural Analysis of Polymer-Derived (HfxTa1−x)C/SiC Ceramic Nanocomposites Adv. Eng. Mater. 26 (2024), 2302023, DOI: 10.1002/adem.202302023

D. Dickes, Y. Zhao, F. Baier, B. Öztürk, R. Völkl;, T. Li, M.C. Galetz, U. Glatzel Influence of oxygen ingress on microstructure and phase formation during two-step oxidation surface hardening of TiZrNbHfTa high entropy alloy
Appl. Phys. Lett. 124 (2024), 071903, DOI: 10.1063/5.0190771

J. Bernauer, N.-C. Petry, N. Thor, S.A. Kredel, D.T. Teppala, M.C. Galetz, M. Lepple, A. Pundt, E. Ionescu, R. Riedel Exceptional Hardness and Thermal Properties of SiC/(Hf,Ta)C(N)/(B)C Ceramic Composites Derived from Single-Source Precursor
Adv. Eng. Mater.. 26 (2024), 2301864, DOI: 10.1002/adem.202301864

C. Schlereth, M. Weiser, E. White, P. Felfer, M.C. Galetz Oxide scale microstructure and failure mechanism of alloy 601 under varying metal dusting conditions
Journal of Materials Science (2024), DOI: 10.1007/s10853-023-09260-2

E.M.H. White, M.-L. Bürckner, C. Schlereth, M. Bik, M.C. Galetz
High-Temperature Oxidation Behavior of FeCoCrNi+(Cu/Al)-Based High-Entropy Alloys in Humid Air
Crystals 14 (2024), 60, DOI: 10.3390/cryst14010060

K. Beck, A.S. Ulrich, A.K. Czerny, E.M.H. White, M. Heilmaier, M.C. Galetz
Aluminide diffusion coatings for improving the pesting behavior of refractory metals
Surface and Coatings Technology 476 (2024), 130205, DOI: 10.1016/j.surfcoat.2023.130205

T. König, B. Burek, M.C. Galetz Effect of Crystal Orientation of AlN Coatings on its High Temperature Oxidation in Wet Air Journal of the European Ceramic Society 44 (2024), 841-849, DOI: 10.1016/j.jeurceramsoc.2023.10.001

8.11 Dissertationen

Mario Markic
Untersuchungen der Oberflächenprozesse während einer Wechselstrominterferenz an kathodisch geschütztem Baustahl
RTWH Aachen, 2024

Julian Peter Zander
Prozessrouten-Entwicklung zur Optimierung von Oberflächen additiv gefertigter Titanlegierungen für biomedizinische Zwecke
RTWH Aachen, 2024

Beatriz Sanchez Batalla
Electrochemical methods to characterize cell performance and in situ degradation at planar and tubular PEM water electrolyzers with low catalyst loading

Till König
Entwicklung und Untersuchung von mittels chemischer Gasphasenabscheidung hergestellten Oxidationsschutzschichten für SiC-basierte Faserverbundkeramiken
Uni Bayreuth, 2024

Nils-Christian Petry
Oxidationsverhalten von polymerabgeleiteten keramischen Nanokompositen
TU Darmstadt, 2024

8.12 Bachelor- und Masterarbeiten

8.12.1 Masterarbeiten

Zahra Karimi

TU Darmstadt, 2024

Amir Khodakarampourhandimi

TU Darmstadt, 2024

Mohammad Kiani
TU Darmstadt, 2024

Somayyeh Asgharpoor
TU Darmstadt, 2024

Mark Ulherr
JLU Gießen, 2024

Mary-Lee Bürckner
TU Darmstadt, 2024

Filmon Haile
Hochschule Darmstadt,2024

8.12.2 Bachelorarbeiten

Nicole Overchuk
Optimierung eines elektrochemischen Prozesses zur Degradation von persistenten Schadstoffen in Abwässern

Sharun Jayakumar
Untersuchung der Membran-Degradation in Vanadium-Flow-Batterien und deren Einfluss auf den Elektrolyt-Crossover und die Selbstentladung

Patrick Wicke
Technische Hochschule Mittelhessen

8.13 Liste der Beiträge zu Tagungen

8.13.1 Eingeladene Vorträge

W. Fürbeth
Materialforschung für die Wasserstoffwirtschaft
3-Länder-Korrosionstagung, Wien, 18. April 2024

S. Benfer, J. Hübscher, U. Langklotz, M. Schneider, W. Fürbeth
Einfluss von Schleifparametern auf das Korrosionsverhalten von Aluminiumwerkstoffen (Schleifen Al)
Aluminium Deutschland, AK Korrosionschemie, online, 25. April 2024

M. Markic, W. Fürbeth
Wechselstromkorrosion an erdverlegten Rohrleitungen
fkks wissenstransfer, Erfahrungsaustausch KKS 2024, Esslingen & online, 19.06.2024

S. Benfer, J. Hübscher, U. Langklotz, M. Schneider, W. Fürbeth
Einfluss von Schleifparametern auf das Korrosionsverhalten von Aluminiumwerkstoffen im Automobilbereich
Aluminium Deutschland, AK Walzen Automotive, online, 10. September 2024

C. Weidlich
Basics for Redox-Flow Batteries and Testing, TU Wien, 4. April 2024

J. Z. Bloh
Kinetics and reaction engineering of photocatalysis
KIT-Workshop photocatalytic membranes, 18. März 2024

M. Galetz, T. König, K. Beck, L. Korell, C. Oskay Alloying Elements as Key Drivers in Hot Corrosion
MS&T, Pittsburgh, 2024

C. Schlereth, E. White, M. Galetz
New Approaches Towards Computational Modeling of Metal Dusting
MS&T, Pittsburgh, 2024

C. Oskay, B. Gregoire, A. Purwitasari, A. Heinzel, A. A. Weisenburger, K. Niedermeier, Klarissa A. Bonk, T. Bauer, M.C. Galetz Corrosion mitigation strategies in TES utilizing molten salts and liquid metals. 4th International Workshop on Carnot Batteries (IWCB), Stuttgart, 2024

L. Mengis, C. Oskay, K. Beck, R. Anton, N. Laska, M.C. Galetz, Synthesis, oxidation resistance and mechanical properties of MAX-phase coatings on TiAl
MSE, Darmstadt, 2024

E. White
Performance of additively manufactured advanced materials in aggressive plant environments
GfKorr Jahrestagung, Frankfurt, 2024

C. Oskay
Oberflächenveredelung additiv gefertigter Bauteile durch Diffusionsschichten: Charakterisierung der Oxidationsbeständigkeit und mechanischen Eigenschaften
GfKorr Jahrestagung, Frankfurt, 2024

J. Zander
Additive Fertigung einer neuen Titanlegierung für die Medizintechnik – Oberflächentechnik und Korrosion
GfKorr Jahrestagung, Frankfurt, 2024

8.13.2 Angemeldete Vorträge

N. Bogolowski, R. Korbus, J.-F. Drillet
Influence of Fe/Co/Cr-Modification on Raney-Nickel Activity and Stability as Oxygen Electrode Catalyst in Alkaline Water Electrolysis
ACHEMA Kongress 2024, Frankfurt a.M., 11.06.2024

W. Peters, J.-F. Drillet
Coupling of offshore & offgrid wind power & PtX-processes, supported by a MWh-scale battery for safety, stand-by energy & PtX-process support
Honolulu, Prime 2024, 06.-11.10.2024

M. Sakthivel, J.-F. Drillet
Activity and Stability of Iridium-Based Alloy Catalysts for PEM Electrolyzer,
246th ECS PRiME meeting, Honolulu, Hawaii, USA, 06.-11.10.2024

W. Peters, J.-F. Drillet
Dimensioning of an energy storage system on a MWh scale for the standby operation of an off-shore and off-grid Power-to-X system
Darmstadt, Battery Experts Forum, 05.-07.11.2024

S. Benfer, J. Hübscher, U. Langklotz, M. Schneider, W. Fürbeth
Einfluss von Schleifparametern auf das Korrosionsverhalten von Aluminiumwerkstoffen (Schleifen Al)
GfKORR-Arbeitskreis „Korrosion und Korrosionsschutz von Aluminium und Magnesium“, Bremen, 24. April 2024

S. Schewe, S. Lederer, M. Rudolphi, F. Bosien, W. Fürbeth
Investigation of a high pressure hydrogen pipeline made of 1.4462 duplex stainless steel after 12 years in service
ACHEMA 2024 Congress, Frankfurt am Main, 10. Juni 2024

A. Anthes, W. Fürbeth
Progress in sol-gel coating: Optimizing formability and corrosion resistance for hot forming of galvanized medium manganese steels
EUROCORR 2024, Paris (F), 05. September 2024

S. Schewe, S. Lederer, M. Rudolphi, F. Bosien, W. Fürbeth
Investigation of a high pressure hydrogen pipeline made of 1.4462 (Alloy 2205) duplex stainless steel after 12 years in service
EUROCORR 2024, Paris (F), 05. September 2024

R. Peipmann, L. Ruhm, G. Grundmeier, W. Fürbeth
Ultraschall-gestützte oberflächenchemische und schichtbildende Prozesse auf Aluminiumlegierungen
GfKORR-Arbeitskreis „Korrosion und Korrosionsschutz von Aluminium und Magnesium“, Chemetall, Frankfurt am Main, 26. September 2024

T. Blackburn, K. Ma, R. Hernandez, M. Kerbstadt, T. Pinomaa, M. Galetz, M. Serrano, A. Knowles
High Temperature Mechanical Behaviour of Novel Chromium Superalloys via Small Punch Testing
TMS Annual Meeting, Orlando, 2024

E. White, B. Oeztuerk, C. Schlereth, M. Galetz
Influence of AM Processing on the High Temperature Tribology of Ni-based Alloys
TMS Annual Meeting, Orlando, 2024

L. Koliotassis, E. M. H. White, M. C. Galetz
Development of a Cr-Mo-Si Refractory Metal Alloy for High (>1100°C) Temperature Service
TMS Annual Meeting, Orlando, 2024

F. Lanoy, E. White, B. Schäfer, B. Gorr, M. Galetz
Influence of Doping on the Scale Growth and Oxidation Resistance of CrTaO4 Forming Alloys TMS Annual Meeting, Orlando, 2024

K. Ma, T. Blackburn, M. Kerbstadt, R. Hernández, E. Onorbe, M. Navas, T. Pinomaa, E. White, M. Galetz, A. Knowles
Nano-structured Cr-superalloys in Advanced Concentrated Solar Plant Environments
TMS Annual Meeting, Orlando, 2024

D. Kniep, M. Rudolphi, M. Galetz
Degradation Mechanisms of Steels and Ni-based Alloys in Hydrogen/Water Vapor High Temperature Environments
TMS Annual Meeting, Orlando, 2024

C. Schlereth, E. White, M. Galetz
High temperature corrosion in syngas production: methods to mitigate metal dusting
Nitrogen + Syngas, Stockholm, 2024

A. Donchev, M. Rudolphi, M. Galetz
High temperature alloys and their oxidation
AeroMat & AeroTech, Charlotte, 2024

M. Kerbstadt, E. White, M. C. Galetz
High Temperature Oxidation and Corrosion Behavior of Chromized Rene 80 – by Pack Cementation and Slurry
AeroMat & AeroTech, Charlotte, 2024

D. Kniep, M. Rudolphi, J.F. Drillet, N. Bogolowski, M. Galetz
Fuel-side degradation of interconnect candidate ferritic steels for SOEC/SOFC
ACHEMA Congress, Frankfurt, 2024

K. Ohla, M. Rudolphi, M. Galetz
Die Bedeutung der Teststrategie zur Bestimmung der Wasserstoffversprödung metallischer Werkstoffe
ACHEMA Congress, Frankfurt, 2024

D. Kniep, M. Rudolphi, M. Galetz
Fuel-side degradation of interconnect candidate ferritic steels for SOEC/SOFC (B1627)
EFCF (European SOFC and SOE Forum), Luzern, 2024

C. Schlereth, M. Weiser , E. M. H. White, P. Felfer, M. C. Galetz
Oxide scale failure mechanism under varying metal dusting conditions
HTCPM conference, Ile des Embiez, 2024

B. Prill, M. Rudolphi, M. Galetz
High Entropy Oxides ($A_6B_2O_{17}$) for Thermal Barrier Coatings
Eurocorr, Paris, 2024

K. Beck, R. Anton, N. Laska, A. Donchev, M. C. Galetz
PVD MAX-Phase Coatings on TiAl for High-Temperature Applications
Eurocorr, Paris, 2024

L. Korell, K. Beck, C. Oskay, F. Hinrichs, M. Heilmaier, M. C. Galetz
Hot corrosion behavior of Mo-Si-B and its derivates with Ti or Cr at different temperatures
Eurocorr, Paris, 2024

M. Kerbstadt, E. White, M.C. Galetz
High temperature oxidation and corrosion behavior of chromized Ni-based superalloys – by pack cementation and slurry
Eurocorr, Paris, 2024

C. Grimme, M.C. Galetz, E.M.H. White, C. Oskay
Creep performance of Sanicro25, IN617B, IN740 and Haynes282 in CO2 at 700°C
MSE, Darmstadt, 2024

G. Falcão, F. Hinrichs, D. Schliephake, G. Winkens, M.C. Galetz, A. Pundt, A. Kauffmann, M. Heilmaier
Development of ductile and oxidation-resistant Cr-Mo-Si solid solution alloys
MSE, Darmstadt, 2024

B. Öztürk, E. White, D. Dickes, U. Glatzel, M. Galetz
Improvement of Ti-6Al-4V Wear Performance through Various Surface Modifications
MS&T, Pittsburgh 2024

E. White, C. Schlereth, B. Oeztuerk, T. Koenig, J-P. Roth, K. Jahns, M. Galetz
Cr Diffusion Coatings for Improved Metal Dusting Resistance of Ni-Cu Alloys
MS&T, Pittsburgh 2024

L. Korell, K. Beck, T. König, C. Oskay, F. Hinrichs, M. Heilmaier, M. Galetz
Corrosion of Mo-Si-B and Its Derivates with Ti or Cr between the 500°C - 900°C Range
MS&T, Pittsburgh 2024

T. Koenig, C. Oskay, M. Galetz,
Influence of Water Vapor on Hot Corrosion of Nickel-Based Superalloys
MS&T, Pittsburgh 2024

D. Kniep, M. Rudolphi, M. Galetz
Ferritic Interconnect Materials in SOEC – Challenges and Degradation from Ambient Temperature to 900°C
MS&T, Pittsburgh, 2024

C. Schlereth
Metal dusting resistance of AM Ni-based alloy 699XA: Influence of post-processing surface and heat treatments
Processnet, Frankfurt, 2024

K. Beck
PVD MAX-Phase Coatings for CSP applications
SolarPaces, Rom, 2024

C. Oskay
Corrosion mechanisms of Fe- and Ni-based alloys in solar salt and mitigation strategies
SolarPaces, Rom, 2024

C. Grimme
Development of high solar absorptance coatings for particle based CSP systems and their performance in isothermal and thermocyclic conditions
SolarPaces, Rom, 2024

J. Z. Bloh
Strategies to Overcome Efficiency Loss of Photocatalytic Reactions at High Light Intensity Using Kinetic Analysis and Optimized Reactor Concepts
SPEA-12, Belfast (UK), 18. Juni 2024

I. Sozak, A. Pashkova, J. Z. Bloh, R. Marschall
Photocatalytic NOx degradation with Al:$SrTiO_3$
SPEA-12, Belfast (UK), 21. Juni 2024

T. Schanz, J. Z. Bloh
Development of a Photoelectrochemical Process for the Elimination of Trace Substances in Wastewater Treatment with an Integrated 200% Electrolysis Cell
ECS Prime, Honolulu (USA), 8. Oktober 2024

8.14 Poster

H.T. Duong, B. O. Burek, J. Z. Bloh
Intensification and Scale-up of Photocatalytic Processes using Wireless Light Emitters
Jahrestreffen Reaktionstechnik, Würzburg, 6.-8. Mai 2024

J. Patzsch, M. Schummer, J. Z. Bloh, M. Rose
Suitable photocatalyst for photocatalytic nitrogen reduction under high temperatures
SPEA-12, Belfast (UK), 17.-21. Juni 2024

H. T. Duong, B. O. Burek, J. Z. Bloh
Intensification of Photocatalytic Reactions in a Scalable Reactor using Wireless Light Emitters
SPEA-12, Belfast (UK), 17.-21. Juni 2024

A. Zaim, B. O. Burek, J. Z. Bloh
Photocatalytic Oxidation of Dinitrogen
SPEA-12, Belfast (UK), 17.-21. Juni 2024

N. Bogolowski, B. Sánchez Batalla, D. Kniep, M. Sakthivel, J.-F. Drillet
Main Critical Material Issues for Large-Scale Development of AWE, PEMWE and HTWE Electrolyzers,
37th Topical Meeting of ISE, Electrochemical Energy for a Greener and more Sustainable Future Society, Stresa, Italy, 09.-12.06.2024

C. Mukundan, J.-F. Drillet
Improving the performance of an Al-Graphite cell with cost-effective AlCl3/TEA electrolytes
37th Topical Meeting of ISE, Electrochemical Energy for a Greener and more Sustainable Future Society, Stresa, Italy, 09.-12.06.2024

J. Antony, W. Peters, J.-F. Drillet,
Development of rechargeable jelly roll zinc-manganese battery
37th Topical Meeting of ISE, Electrochemical Energy for a Greener and more Sustainable Future Society, Stresa, Italy, 09.-12.06.2024

M. Valencia, H. Shi, Z. Karimi; J.-F. Drillet
Investigation of Chemical and Electrochemical Stability of Al1050Alloy Foil as Anode in the Aluminium-Graphite Battery
37th Topical Meeting of ISE, Electrochemical Energy for a Greener and more Sustainable Future Society, Stresa, Italy, 09.-12.06.2024

M. Pradja, C. Modrzynski
Leaching of Cathode Materials by Electrochemical Generation of Peroxysulfate
Batterietagung, Münster, 10.-11.04.2024

M. Pradja, C. Modrzynski
A Leaching Process for Recycling Lithium-ion Batteries with Electrogenerated Peroxydisulfate
Electrochemistry 2024, Braunschweig, 16.-19.09.2024

F. Lulay, C. Weidlich, C. Pichler, M. Valtiner
Online State of Charge Monitoring in Vanadium Redox Flow Batteries with Amperometry, COAST, Mai 2024, Wien (Österreich)

C. Weidlich, F. Lulay, M. Valencia
in situ State-of-Charge Monitoring at VRFB using Amperometric Measurements
Annual Meeting on Reaction Engineering and Electrochemical Processes, Mai 2024, Würzburg

R. Kupec, M. Mohseni, S. Fischer, C. Weidlich, M. Wessling,
Wastewater purification by electrochemical degradation of halogenated pollutants,
Annual Meeting on Reaction Engineering and Electrochemical Processes, Mai 2024, Würzburg

C. Weidlich, M. Valencia, F. Lulay
Amperometric State-of-Charge Monitoring for VFB
IFBF, Juni 2024, Glasgow (Schottland)

B. Öztürk, D. Dickes, E. M. H. White, L. Mengis, U. Glatzel, M. C. Galetz
Oxidation and a Novel Zirconium Diffusion Coating to Improve the Tribological Properties of Titanium Alloys
HTCPM conference, Ile des Embiez, 2024

Michael Kerbstadt, Emma White, Mathias Christian Galetz
High temperature oxidation and corrosion behavior of nickel-based alloys at 900°C – comparison of pack and slurry chromizing
HTCPM conference, Ile des Embiez, 2024

Lisa Koliotassis, Emma M.H. White , Mathias C. Galetz
High temperature oxidation behavior of novel Cr alloys
HTCPM conference, Ile des Embiez, 2024

F. Lulay, M. Valencia, C. Weidlich, C. Pichler, M. Valtiner
Amperometry as Online State of Charge Monitoring Method for Vanadium Redox Flow Batteries, Electrochemistry, September 2024, Braunschweig

C. Weidlich, R. Kupec, M. Mohseni, W. Dilokekunakul, S. Fischer, M. Wessling
Electrochemical degradation of PFAS and other halogenated pollutants for wastewater purification
Electrochemistry, September 2024, Braunschweig

A. Donchev, C. Schlereth, C. Grimme, T. König, M. Rudolphi, M. Galetz
Schädigungen im HTEL-Modul
H2-Giga Statuskonferenz, Berlin, 2024

R. Schirmer, C. Schlereth, M. Abendroth, M. Rudolphi, M. Galetz B. Kiefer
Bestimmung von mechanischen Kennwerten an thermisch gealterten Kleinst- und Standardproben für die HT-Elektrolyse
H2-Giga Statuskonferenz, Berlin, 2024

8.15 Liste der Vorlesungen

J.Z. Bloh
Katalyse und Reaktionsmechanismen
Leibniz Universität Hannover, WS 2023/2024

W. Fürbeth
Korrosion und Korrosionsschutz
RWTH Aachen, WS 2023/2024 und WS 2024/2025

W. Fürbeth
Nichtmetallisch-anorganische Überzüge
RWTH Aachen, SS 2024

W. Fürbeth
Oberflächenfunktionalisierung
RWTH Aachen WS 2023/2024 und WS 2024/2025

M. Galetz
Korrosion der Metalle
Universität Bayreuth, WS 2023/2024 und WS 2024/2025

M. Galetz
Beschichtungstechnologie
Universität Bayreuth, SS 2024

M. Galetz
Hochtemperaturkorrosion
Universität Bayreuth, SS 2024

M. Stöckl
Bioelektrochemie und Elektrochemische Methoden
In: Elektrochemie im Master Chemie
JGU Mainz, SS und WS 2024

M. Stöckl
Elektrochemie und Bioelektrochemie
In: Alltags und Umweltchemie im Bachelor Chemie auf Lehramt
JG-U Mainz, SS und WS 2024

8.16 Mitarbeit in Gremien

C. Weidlich
Vice-Chair und Deutsche Delegierte der Working Party Electrochemical Engineering (WPEE) der European Federation on Electrochemical Engineering (EFCE)
Vorstand der DECHEMA-Fachgruppe Elektrochemische Prozesse
Beiratsmitglied der DECHEMA Fachgruppe Membrantechnik

J.Z. Bloh
Obmann des Arbeitsausschuss „Photokatalyse“ beim DIN
Mitglied im International Scientific Commitee der SP-Konferenzreihe (International Conference on Semiconductor Photocatalysis)

W. Fürbeth
Vorsitzender des Vorstandes der GfKORR Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V.
Chairman der Working Party "Coatings" der European Federation of Corrosion (EFC)
Stellvertretender Leiter des AK "Grundlagen und Simulation" der GfKORR e.V.
Gewähltes Mitglied der Gutachtergruppe 1 „Werkstoffe“ beim DLR-Projektträger für die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)
Mitglied im Normenausschuss NA 062-01-77 AA „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 Scientific Committee der Electrochemistry 2024, Braunschweig
Co-organizer for EUROMAT 2025, Granada, Symposium B6 “Fatigue, Wear and Corrosion of Materials and Structures”

C.Modrzynski
Beiratsmitglied der DECHEMA Fachgruppe Rohstoffe

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 (2024), TMS Science & Technology Accelerator Study – AM of Functional Materials

M. Galetz
Chairman der Working Party 3 "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, Göteburg, 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 – JOM Advisor and guest editor
Corrosion Environmental Effects Committee member

8.17 Mitarbeit bei wissenschaftlichen Zeitschriften

M. Galetz
Mitglied des International Advisory Board "High Temperature Corrosion of Materials", Springer, New York

W. Fürbeth
Mitglied des International Advisory Board “Materials and Corrosion”, Wiley-VCH, Weinheim
Mitglied im Editorial Board “Corrosion and Materials Degradation”, MDPI, Basel Associate Editor “Frontiers in Materials”, Frontiers Media, Lausanne
Mitglied im Editorial Board “Discover Electrochemistry”, Springer Nature, London

8.18 Weiterbildungskurse

14.02.2024 - 15.02.2024
Maßstabsvergrößerung katalytischer Reaktoren
Online-Seminar

27.02.2024 - 28.02.2024
Schätzung der Investitionsausgaben und der Herstellkosten in frühen Projektphasen
Frankfurt am Main

12.03.2024 - 13.03.2024
Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie - Grundlagen
Frankfurt am Main

14.03.2024
Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie - SIL-Berechnung leicht gemacht
Frankfurt am Main

25.04.2024
Aktualisierungskurs für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit
Online-Seminar

08.05.2024
Basics of the Nagoya Protocol: From Policy to Practice
Online-Seminar

13.05.2024 - 15.05.2024
Sicherheitstechnik in der Chemischen Industrie
Frankfurt am Main

15.05.2024 - 17.05.2024
Arbeitsschutz im Labor
Online-Seminar

16.05.2024
Der SIL-Tag - Schwerpunkt Cybersicherheit bei PLT-Sicherheitseinrichtungen
Frankfurt am Main

24.06.2024 - 26.06.2024
Sicherheit chemischer Reaktionen
Frankfurt am Main

17.09.2024 - 19.09.2024
Verfahrenstechnik kompakt
Frankfurt am Main

24.09.2024 - 27.09.2024
Prognosemodelle, KI und maschinelles Lernen
Online-Seminar

07.10.2024 - 08.10.2024
Regelungstechnik - Praxis für verfahrenstechnische Prozesse
Online-Seminar

16.10.2024
Gas Diffusion Electrodes for Water Electrolysis
Online-Seminar

04.11.2024 - 05.11.2024
Verfahrenstechnische Anlagenplanung
Frankfurt am Main

05.11.2024
Anlagenautomatisierung – Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse
Online-Seminar

05.11.2024 - 07.11.2024
Elektrochemie für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker
Frankfurt am Main

13.11.2024 - 14.11.2024
Störungsbedingte Stoff- und Energiefreisetzungen
Frankfurt am Main

18.11.2024 - 19.11.2024
Scale-Up - Maßstabsvergrößerung verfahrenstechnischer Prozesse
Online-Seminar

25.11.2024 - 26.11.2024
Grundkurs Gentechnikrecht
Online-Seminar

26.11.2024 - 27.11.2024
Zielgerichtete Bioprozessentwicklung
Online-Seminar

28.11.2024
Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
Frankfurt am Main

02.12.2024 - 03.12.2024
Pilotkurs H2Giga: Scale Up Elektrolyseure
Frankfurt am Main

05.12.2024
Aktualisierungskurs für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit
Online-Seminar

09.12.2024
Pilotkurs H2Giga: Kostenschätzung Elektrolyseure
Online-Seminar

10.12.2024 - 11.12.2024
Pilotkurs H2Giga: Basiskurs Wasserelektrolyse
Online-Seminar

8.19 Die Stifter und Förderer (Stand 31.12.2023)

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 Analysentechnik GmbH, Haar bei München
Greenlight Innovation, Vancouver (Kanada)

Aluminium
Dr. Andreas Blaeser-Benfer, Hilchenbach
Dr. Ingo Küppenbender, Welver
H.J. Wagner, Bad Nauheim
Leibniz Universitätsgesellschaft Hannover e.V.