DECHEMA FORSCHUNGS INSTITUT

Jahresbericht 2025

DECHEMA-Forschungsinstitut

1 Inhalt

2 Vorwort 3
3 Übersicht 4
4 Konzept und Struktur des DECHEMA-Forschungsinstituts 4
5 Die Forschungsteams 13
5.1 Forschungsteam Nachhaltige Elektrochemie 13
5.2 Forschungsteam Angewandte Elektrochemie 15
5.3 Forschungsteam Elektrochemie und Ressourcen 17
5.4 Forschungsteam Hochtemperaturkorrosion 19
5.5 Forschungsteam Neue Hochtemperaturlegierungen 21
5.6 Forschungsteam Hochleistungskeramiken 23
5.7 Forschungsteam Elektrolytische Korrosion 25
5.8 Forschungsteam Photokatalyse 27
5.9 Forschungsteam Energiespeicher & -Wandler 29
6 Auftragsforschung für die Industrie 30
7 Kurse und Seminare 35
8 Anhang 35
8.9 Liste der Projekte in 2025 35
8.10 Liste der Veröffentlichungen, Dissertationen, Bachelor- und Masterarbeiten 38
8.10.1 Referierte Beiträge 38
8.11 Dissertationen 42
8.12 Bachelor- und Masterarbeiten 43
8.12.1 Masterarbeiten 43
8.12.2 Bachelorarbeiten 43
8.13 Liste der Beiträge zu Tagungen 44
8.13.1 Eingeladene Vorträge 44
8.13.2 Angemeldete Vorträge 45
8.14 Poster 49
8.15 Liste der Vorlesungen 51
8.16 Mitarbeit in Gremien 52
8.17 Mitarbeit bei wissenschaftlichen Zeitschriften 54
8.18 Weiterbildungskurse 54
8.19 Die Stifter und Förderer (Stand 31.12.2025) 56

2 Vorwort

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die wesentlichen Forschungsaktivitäten der Stiftung DECHEMA-Forschungsinstitut im Jahr 2025. Er vermittelt einen Einblick in die wissenschaftliche Arbeit und Ausrichtung des Instituts sowie in die zentralen Forschungsthemen und wesentlichen Ergebnisse der beiden Abteilungen „Materialien und Korrosion“ und „Chemische Technik“.

Auf eine Zusammenfassung der wichtigsten Ereignisse des Berichtsjahres (Kapitel 2) und eine Darstellung der Struktur des Instituts (Kapitel 3) folgt in den Kapiteln 4 und 5 ein Überblick über die Arbeiten der Abteilungen und Forschungsteams. Kapitel 6 gibt einen Einblick in die industrielle Auftragsforschung. Die Aktivitäten der Stiftung im Bereich der Weiterbildung werden in Kapitel 7 vorgestellt. Ergänzende und detaillierte Übersichten zur Forschungs- und Lehrtätigkeit des Instituts finden sich im Anhang.

Mit diesem Bericht möchten wir Ihnen erneut einen Einblick in die vielfältigen Aktivitäten und das gemeinnützige Aufgabenfeld unseres Instituts geben. Wir hoffen, dass die folgenden Seiten Ihnen einen anschaulichen Eindruck von unserer Forschungsarbeit und ihren vielfältigen Anwendungsbezügen vermitteln.

Für Fragen und weiterführende Informationen zu unserer Arbeit stehen wir Ihnen gemeinsam mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts jederzeit gerne zur Verfügung.

Frankfurt am Main, den 30.07.2026

PD Dr.-Ing. Mathias Galetz
Stiftungsvorstandsvorsitzender

PD Dr. Jonathan Bloh
Stiftungsvorstand

3 Übersicht

Zahlen und Fakten

Im Jahr 2025 waren 70 Mitarbeiter (ohne Studierende) am Institut beschäftigt, davon 54 Wissenschaftler, 10 technische Mitarbeiter und 6 Mitarbeiter im Bereich Kurse sowie in der Organisation. 38 mehrjährige Forschungsvorhaben und 37 Industriekooperationsvorhaben wurden bearbeitet. Die aktuellen Forschungsergebnisse des Jahres wurden in 27 referierten Publikationen und 4 Dissertationen der wissenschaftlichen Gemeinschaft zugänglich gemacht. Im Bereich Weiterbildung fanden neben 15 Onlinekursen auch 9 Präsenzkurse des DFI statt und so wurden insgesamt 25 Weiterbildungskurse mit insgesamt 381 Teilnehmenden durchgeführt. Die leitenden Wissenschaftler des Instituts haben sich mit 8 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

Profil und Rolle des DECHEMA-Forschungsinstituts

Das DECHEMA-Forschungsinstitut (DFI) nimmt mit seinem in Deutschland einzigartigen Portfolio an der Schnittstelle von Material- und Prozesstechnik eine besondere Rolle im Technologietransfer ein. Als Brückenbauer zwischen akademischer Forschung und industrieller Praxis verbindet das DFI wissenschaftliche Erkenntnisse mit der Entwicklung und Umsetzung technologischer Lösungen. In enger Zusammenarbeit mit Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie mit Unternehmen richtet es seine Arbeiten konsequent auf Schlüsseltechnologien für die Energie- und Rohstoffwende aus.

Auch in der Grundlagenforschung steht die spätere Anwendung stets im Blickpunkt. Ziel ist es, wissenschaftliche Erkenntnisse in konkrete technologische Lösungen zu überführen und Unternehmen bei der Bewältigung komplexer technologischer Herausforderungen zu unterstützen. Auf diese Weise leistet das DFI einen wichtigen Beitrag zur Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts Hessen.

Im Mittelpunkt stehen praxisrelevante Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für energie- und ressourcenintensive Branchen, insbesondere die Chemieindustrie, den Anlagenbau, die Energieerzeugung und den Transportsektor. Dabei kann das DFI auf mehr als 60 Jahre wissenschaftlich-technisches Know-how zurückgreifen, unter anderem in den Bereichen Korrosion und Korrosionsschutz, Werkstoffentwicklung, technische Chemie und Elektrochemie. Interdisziplinäre Teams aus Materialwissenschaft, Chemie und Energietechnik entwickeln daraus innovative, industrienahe Lösungen für aktuelle und zukünftige technologische Herausforderungen.

Ein besonderes Merkmal des DFI ist die enge und kontinuierliche Zusammenarbeit mit der Wirtschaft. Allein in den vergangenen drei Jahren wurden rund 300 Industriepartnerschaften realisiert. Die Zusammenarbeit mit Unternehmen ermöglicht es, Forschungsansätze frühzeitig an konkreten industriellen Anforderungen auszurichten und zielgerichtet in anwendungsnahe und marktfähige Lösungen zu überführen. Damit schafft das DFI einen direkten Mehrwert für die beteiligten Unternehmen und leistet zugleich einen Beitrag zur technologischen Souveränität und Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Hessen.

Über seine Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten hinaus ist das DFI in zahlreichen Fachgremien, wissenschaftlichen Beiräten, Gutachtertätigkeiten und internationalen Netzwerken engagiert. Die Verbindung von Forschung, Lehre und Weiterbildung ist ein weiterer wichtiger Bestandteil des Institutsprofils. Das DFI beteiligt sich an der akademischen Lehre, bietet Weiterbildungsangebote für Fach- und Führungskräfte an und begleitet Bachelor-, Master- und Promotionsarbeiten. Damit trägt es aktiv zur Qualifizierung der nächsten Generation von Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftlern und Ingenieurinnen und Ingenieuren bei.

Mit seiner ausgeprägten Transferorientierung, seiner interdisziplinären Kompetenz und seiner engen Vernetzung mit Wissenschaft und Wirtschaft versteht sich das DFI als Innovationsmotor für eine nachhaltige, technologiebasierte Industrie der Zukunft.

Die besondere Stärke des DECHEMA-Forschungsinstituts liegt darin, dass seine Forschung nicht bei der wissenschaftlichen Erkenntnis endet. Durch die enge Zusammenarbeit mit Unternehmen werden Forschungsergebnisse in technologische Lösungen überführt und damit konkrete wirtschaftliche Wirkungen erzielt. Das DFI schafft so eine Verbindung zwischen wissenschaftlicher Kompetenz, technologischer Innovation und industrieller Wertschöpfung durch:

1. Stärkung der Innovationsfähigkeit von Unternehmen

Durch Forschungskooperationen erhalten Unternehmen Zugang zu wissenschaftlicher Expertise, modernen Methoden und spezialisierter Forschungsinfrastruktur. Dies ermöglicht insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen, neue Technologien zu entwickeln und zu erproben, ohne sämtliche Forschungs- und Entwicklungskapazitäten selbst bereitstellen zu müssen.

Das DFI unterstützt Unternehmen dabei,

- neue Materialien und Werkstoffe zu entwickeln,
- Produktions- und Energieprozesse effizienter zu gestalten,
- neue elektrochemische Technologien zu erproben,
- technologische Risiken frühzeitig zu bewerten,
- bestehende Produkte und Anlagen für neue Anforderungen weiterzuentwickeln und
- neue Geschäftsfelder und Märkte zu erschließen.

Damit trägt das DFI dazu bei, Entwicklungszeiten zu verkürzen, Innovationsrisiken zu reduzieren und die technologische Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Unternehmen zu erhöhen.

2. Beschleunigung des Technologietransfers

Mit rund 300 Industriepartnerschaften in den vergangenen drei Jahren verfügt das DFI über eine ausgeprägte Vernetzung mit der Wirtschaft. Diese Zusammenarbeit stellt sicher, dass Forschungsthemen frühzeitig an realen industriellen Anforderungen ausgerichtet werden.

Aus Forschungsergebnissen können dadurch schneller anwendungsfähige Technologien, Prototypen und Verfahren entstehen. Gerade bei komplexen Zukunftstechnologien wie Wasserstoff, Energiespeicherung, Elektrochemie oder neuen Werkstoffen ist diese Transferleistung entscheidend, da zwischen einer wissenschaftlichen Innovation und ihrer industriellen Nutzung häufig erhebliche technologische Entwicklungsrisiken liegen.

Das DFI übernimmt hier eine wichtige „De-Risking“-Funktion: Es hilft Unternehmen, technologische Lösungen unter realitätsnahen Bedingungen zu entwickeln, zu testen und zu bewerten, bevor größere Investitionen in industrielle Anlagen und Produktionskapazitäten erfolgen.

3. Sicherung und Ausbau industrieller Wertschöpfung

Die Transformation der Industrie ist nicht nur eine ökologische, sondern auch eine wirtschaftliche Herausforderung. Insbesondere energieintensive Branchen stehen unter erheblichem Druck, ihre Produktionsprozesse zu dekarbonisieren und gleichzeitig international wettbewerbsfähig zu bleiben.

Technologische Innovationen können dazu beitragen, diesen Zielkonflikt aufzulösen. Effizientere Prozesse, langlebigere Materialien, neue Energiewandler und Speicher sowie alternative chemische Verfahren können Produktionskosten senken, Ressourcen schonen

und neue industrielle Wertschöpfung ermöglichen.
Das DFI leistet damit einen Beitrag dazu, dass Wertschöpfung nicht durch die Transformation verloren geht, sondern durch neue Technologien am Standort gehalten und weiterentwickelt werden kann.

4. Erschließung von Zukunftsmärkten

Die Forschungsaktivitäten des DFI konzentrieren sich auf Technologien mit hoher strategischer und wirtschaftlicher Relevanz. Dazu gehören insbesondere:

Zukunftsfeld	Wirtschaftliches Potenzial
Wasserstofftechnologien	Aufbau neuer Komponenten und Anlagen, Dekarbonisierung industrieller Prozesse
Energiespeicher und -wandler	Integration erneuerbarer Energien, neue Speichertechnologien und Anwendungen
Elektrochemie	Elektrifizierung chemischer Prozesse, neue Produktionsverfahren und Reduktion fossiler Rohstoffe
Neue Werkstoffe	Längere Anlagenlebensdauer, höhere Effizienz und neue industrielle Anwendungen
Korrosionsschutz	Verringerung von Ausfall-, Wartungs- und Instandhaltungskosten
Nachhaltige Chemie	Neue Rohstoffquellen, ressourcenschonende Prozesse und neue Produkte
Hochtemperatur-technologien	Effizientere industrielle Prozesse und Anwendungen in Energie- und Prozesstechnik
Photokatalyse	Nutzung erneuerbarer Energie und Entwicklung neuer chemischer Prozesse

5. Beitrag zur technologischen Souveränität

Eine wettbewerbsfähige Industrie benötigt nicht nur Kapital und qualifizierte Arbeitskräfte, sondern auch eigene technologische Kompetenzen. Abhängigkeiten bei Schlüsseltechnologien, Materialien und Komponenten können zu erheblichen wirtschaftlichen Risiken führen.
Das DFI trägt dazu bei, kritische technologische Kompetenzen in Deutschland und Europa aufzubauen und weiterzuentwickeln. Die Entwicklung eigener Werkstoffe, Verfahren und Technologien stärkt die Fähigkeit von Unternehmen, auf veränderte Marktbedingungen und geopolitische Entwicklungen flexibel zu reagieren.
Damit ist die Arbeit des DFI auch ein Beitrag zur wirtschaftlichen Resilienz und technologischen Souveränität des Standorts.

6. Fachkräfte und Wissen als wirtschaftlicher Multiplikator

Die wirtschaftliche Wirkung des DFI entsteht nicht allein durch einzelne Forschungsprojekte. Ein wesentlicher Multiplikatoreffekt liegt im Aufbau von Wissen und qualifizierten Fachkräften. Durch Bachelor-, Master- und Promotionsarbeiten, akademische Lehre und Weiterbildungsangebote gelangen aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse direkt in die industrielle Praxis. Gleichzeitig lernen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler die konkreten Anforderungen der Wirtschaft kennen.

Das DFI fungiert damit als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Wirtschaft auch auf der Ebene der Fachkräfteentwicklung. Gerade in technologischen Zukunftsfeldern, in denen qualifizierte Fachkräfte knapp sind, stellt dies einen wichtigen Standortvorteil dar.

Struktur

Das DECHEMA-Forschungsinstitut ist als gemeinnützige Stiftung bürgerlichen Rechts organisiert. Die organisatorische Struktur des Instituts für das Geschäftsjahr 2025 ist in Abbildung 2 dargestellt.

Die Verantwortung für die strategische und wissenschaftliche Entwicklung des Instituts ist wie folgt gegliedert: Das oberste Aufsichtsgremium der Stiftung ist der ehrenamtlich tätige Stiftungsrat. Der Stiftungsvorstand vertritt die Stiftung gesetzlich und führt ihre Geschäfte. Er verantwortet die inhaltliche Ausrichtung sowie die wissenschaftliche und strategische Weiterentwicklung des DFI. Unterstützt wird er vom Institutskuratorium, das als externes wissenschaftliches Beratungsgremium die wissenschaftliche Entwicklung und Positionierung des Instituts begleitet.

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des DFI sind in zwei wissenschaftlichen Abteilungen gegliedert, die insgesamt acht Forschungsteams umfassen und jeweils von einem Teamleiter geleitet werden. Ergänzt werden diese durch zentrale Einheiten sowie den Bereich Weiterbildung. Die Organisationsstruktur ermöglicht sowohl die Konzentration auf spezifische Forschungsschwerpunkte als auch eine enge Zusammenarbeit über Abteilungs- und Fachgrenzen hinweg.

Abteilung Materialien und Korrosion

Die Abteilung Materialien und Korrosion verfügt über umfassende Expertise in der Entwicklung, Charakterisierung und Bewertung von Werkstoffen für anspruchsvolle Anwendungen in der Energie- und Prozesstechnik. Im Mittelpunkt stehen Werkstofflösungen, die den hohen Anforderungen moderner und zukünftiger industrieller Technologien gerecht werden.

Die Transformation des Energiesystems und die zunehmende Nutzung erneuerbarer

Energieträger verändern die Betriebsbedingungen industrieller Anlagen grundlegend. Hohe Temperaturen, aggressive Medien, elektrochemische Prozesse, Wasserstoff sowie mechanische Belastungen stellen neue Anforderungen an Werkstoffe und Komponenten. Gleichzeitig gewinnen Lebensdauer, Betriebssicherheit und Ressourceneffizienz von Anlagen zunehmend an wirtschaftlicher Bedeutung.
Die Forschung der Abteilung setzt genau an diesen Herausforderungen an. Ziel ist es, grundlegende Material- und Schädigungsmechanismen zu verstehen und daraus robuste, langlebige und wirtschaftlich einsetzbare Werkstoffkonzepte für die industrielle Praxis zu entwickeln. Damit leistet die Abteilung einen wichtigen Beitrag zur Betriebssicherheit, Effizienz und Zukunftsfähigkeit energie- und ressourcenintensiver Technologien.
Die Abteilung ist in vier eng miteinander kooperierende Teams gegliedert:

- **Hochtemperaturkorrosion**
- **Neue Hochtemperaturlegierungen**
- **Elektrolytische Korrosion**
- **Innovative Keramiken**

Die Teams verbinden ihre spezifische Expertise sowohl innerhalb ihrer Forschungsschwerpunkte als auch in interdisziplinären Projekten. Dadurch können komplexe Werkstofffragen ganzheitlich betrachtet werden – von der grundlegenden Untersuchung der Schädigungsmechanismen über die Entwicklung neuer Materialien bis hin zur Bewertung unter praxisnahen Betriebsbedingungen.
Ein besonderes Beispiel für die Weiterentwicklung des Kompetenzprofils ist das Team „Innovative Keramiken“. Neben der Entwicklung und Untersuchung keramischer Werkstoffe beschäftigt sich das Team zunehmend mit Fragestellungen rund um Wasserstoff und wasserstoffbeeinflusste Werkstoffe. Damit werden bestehende Kompetenzen gezielt auf ein technologisches Zukunftsfeld mit hoher industrieller Relevanz übertragen.

Abteilung Chemische Technik
Die Abteilung Chemische Technik verbindet naturwissenschaftliche Grundlagenforschung mit ingenieurwissenschaftlicher Entwicklung und industrieller Anwendung. Sie bildet damit eine zentrale Schnittstelle zwischen dem Verständnis chemischer und elektrochemischer Prozesse und deren Überführung in technische Verfahren und Anwendungen.
Die Verbindung von Chemie, Elektrochemie und Verfahrenstechnik ist insbesondere für die Transformation des Energie- und Rohstoffsystems von großer Bedeutung. Die Elektrifizierung chemischer Prozesse, die Nutzung erneuerbarer Energien, die Entwicklung neuer Energiespeicher und -wandler sowie die Substitution fossiler Rohstoffe erfordern neue technologische Ansätze, die wissenschaftliche Erkenntnisse mit ingenieurtechnischer Umsetzung verbinden.

Die Abteilung ist in vier eng zusammenarbeitende Teams gegliedert:

- **Angewandte Elektrochemie**
- **Energiespeicher und -wandler**
- **Photokatalyse**
- **Nachhaltige Elektrochemie**

Die Forschungsarbeiten reichen von der Untersuchung grundlegender chemischer und elektrochemischer Prozesse bis hin zur Entwicklung und Erprobung konkreter Technologien und Lösungskonzepte für industrielle Anwendungen.
Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf Technologien, die für die Transformation der Energie- und Rohstoffwirtschaft von strategischer Bedeutung sind. Dazu gehören insbesondere elektrochemische Verfahren zur Nutzung erneuerbarer Energie, neue Konzepte für Energiespeicherung und -umwandlung sowie nachhaltige Verfahren zur Herstellung und Nutzung chemischer Produkte.
Damit adressiert die Abteilung zentrale Zukunftsfelder der industriellen Entwicklung und schafft die wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen für neue Produkte, Verfahren und Wertschöpfungsketten.

Interdisziplinarität als strategischer Vorteil
Eine besondere Stärke des DFI liegt in der Verbindung von chemischer Verfahrenstechnik und Werkstoffwissenschaften. Die Kombination dieser beiden Kompetenzfelder schafft ein Forschungsprofil, das in dieser Form eine besondere Breite und Tiefe aufweist und einen wesentlichen Wettbewerbsvorteil im Technologietransfer bietet.
Viele der technologischen Herausforderungen der industriellen Transformation lassen sich nicht innerhalb eines einzelnen Fachgebiets lösen. Die Entwicklung von Wasserstofftechnologien erfordert beispielsweise gleichzeitig Kenntnisse über Werkstoffe, Korrosion, Elektrochemie und Prozessführung. Auch bei der Elektrifizierung chemischer Prozesse müssen chemische Reaktionen, Materialien, Energieeffizienz und technische Systemintegration gemeinsam betrachtet werden.
Das DFI schafft hierfür die organisatorischen und wissenschaftlichen Voraussetzungen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus unterschiedlichen Teams und Fachdisziplinen arbeiten gemeinsam an ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen und entwickeln integrierte Lösungsansätze.
Die interdisziplinäre Zusammenarbeit ermöglicht dabei eine durchgängige Betrachtung des Innovationsprozesses. So entstehen Synergien, die über die Grenzen einzelner Fachgebiete hinausgehen und die Entwicklung technologisch belastbarer und wirtschaftlich nutzbarer Lösungen beschleunigen.

Eine Struktur für die Herausforderungen der Zukunft

Das DECHEMA-Forschungsinstitut (DFI) ist Gründungsmitglied der Zuse-Gemeinschaft, dem bundesweiten Verband von mehr als 75 unabhängigen, gemeinnützigen Forschungseinrichtungen. Die Institute der Zuse-Gemeinschaft stehen für anwendungsorientierte Forschung mit hoher Nähe zur Wirtschaft. Die Organisationsstruktur des DFI ist damit nicht nur auf die Bearbeitung einzelner Forschungsfragen ausgerichtet, sondern unterstützt gezielt die Entwicklung und Umsetzung von Lösungen für die großen technologischen Herausforderungen der industriellen Transformation.

Die Verbindung von Materialwissenschaften, Korrosion, Chemie, Elektrochemie und Energietechnik ermöglicht es dem DFI, Zukunftsthemen gemeinsam aber aus unterschiedlichen Perspektiven zu bearbeiten und Forschungsergebnisse in konkrete technologische Anwendungen zu überführen.

Gerade die enge Verzahnung der Abteilungen schafft Mehrwert für die Industrie: Werkstoffe, Prozesse und Energiesysteme lassen sich gemeinsam betrachten und optimieren. Dadurch entstehen Lösungen, die nicht nur wissenschaftlich fundiert, sondern auch auf die Anforderungen industrieller Anwendungen und zukünftiger Märkte ausgerichtet sind.

Diese Verbindung von wissenschaftlicher Tiefe, technologischer Breite, interdisziplinärer Zusammenarbeit und enger Vernetzung mit der Wirtschaft bildet die Grundlage für die besondere Rolle des DFI in der nationalen und internationalen Forschungslandschaft. Im Bereich der Hochtemperaturkorrosion ist das DFI sogar weltweit führend.

Personalia und Organigramm

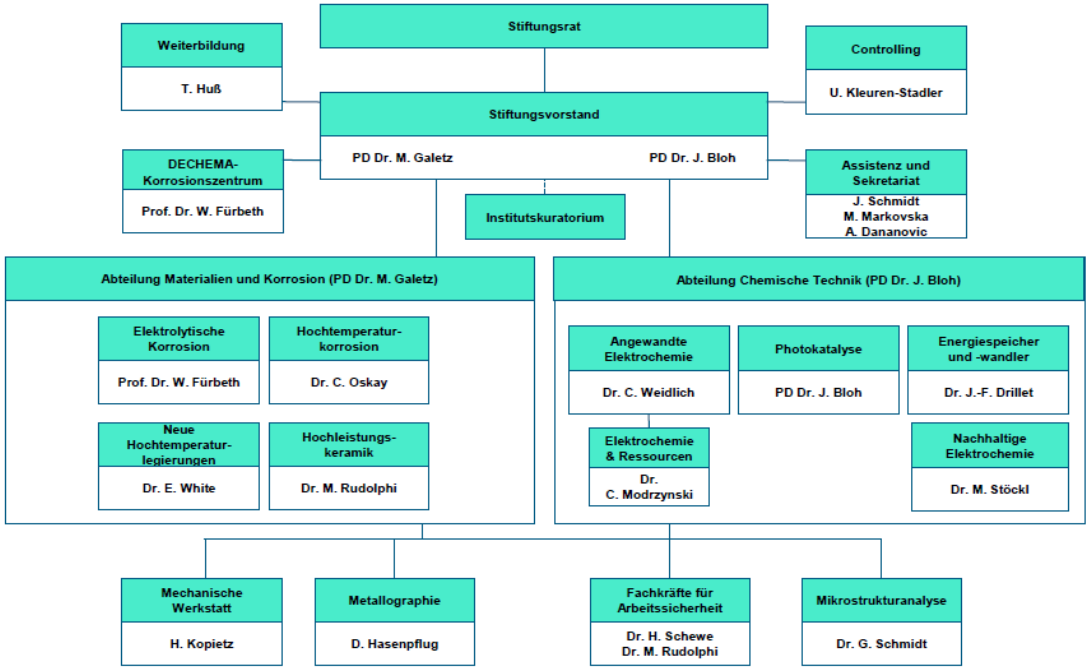

Abb. 2: Organigramm DECHEMA-Forschungsinstitut, Stand Dezember 202

Standortwechsel und die Unterstützung des Landes Hessen

Eine strukturelle Herausforderung für die Institute der Zuse-Gemeinschaft besteht darin, dass sie – anders als Hochschulen und zahlreiche andere öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen – bislang über keine institutionelle Grundfinanzierung des Bundes verfügen. Auch das DFI war über viele Jahre auf eine Finanzierung aus eigenen Erträgen sowie die Unterstützung durch den DECHEMA e.V. und die Gewinnbeteiligung der DECHEMA Ausstellungs-GmbH angewiesen.
Seit 2020 wurde die Unterstützung durch den DECHEMA e.V. schrittweise reduziert und fiel im Jahr 2024 vollständig weg. Damit stand die langfristige Sicherung des Forschungsbetriebs des DFI vor einer grundlegenden Herausforderung. Zugleich wurde deutlich, dass die dauerhafte Sicherung einer leistungsfähigen, anwendungsorientierten Forschungseinrichtung mit ihrer hohen Bedeutung für Industrie und Technologietransfer eine verlässliche strukturelle Perspektive erfordert.

Einen entscheidenden Wendepunkt markierte die Entscheidung der Hessischen Landesregierung im Dezember 2024, das DFI ab dem Jahr 2025 mit einem Betriebskostenzuschuss zu unterstützen. Damit wurde die Grundlage geschaffen, die Forschungsaktivitäten des Instituts langfristig zu sichern und seine Kompetenzen für die industrielle Transformation und die Entwicklung von Zukunftstechnologien weiter auszubauen.

Mit dem Umzug des DFI nach Bad Homburg vor der Höhe wird diese neue Perspektive auch räumlich sichtbar. Der neue Standort schafft die Voraussetzungen für die weitere Entwicklung des Instituts und eröffnet zugleich neue Möglichkeiten zur Vernetzung mit Unternehmen, Forschungseinrichtungen und weiteren Akteuren der Region. Der Standortwechsel steht damit nicht nur für eine organisatorische Veränderung, sondern auch für einen strategischen Neuanfang und eine langfristige Ausrichtung des DFI.

Die Unterstützung des Landes Hessen eröffnet die Möglichkeit, eine etablierte und transferorientierte Forschungskompetenz langfristig am Standort zu verankern und für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes nutzbar zu machen. Sie schafft Planungssicherheit und ermöglicht dem DFI, seine wissenschaftlichen und technologischen Kompetenzen gezielt auf Zukunftsfelder mit hoher wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Relevanz auszurichten.

Die Förderung durch das Land Hessen schafft somit die Grundlage für eine langfristige Partnerschaft zwischen Land, Forschung und Wirtschaft. Sie sichert nicht nur die Zukunft

des DFI, sondern stärkt zugleich dessen Funktion als Brückenbauer zwischen Wissenschaft und industrieller Anwendung.

Der Umzug nach Bad Homburg und die institutionelle Unterstützung durch das Land Hessen markieren damit einen wichtigen Entwicklungsschritt: Es entsteht eine neue Perspektive für Wachstum, Technologietransfer und wirtschaftliche Wertschöpfung.

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. Ina Depentori (Biotechnologin) M.Sc. Beicao Feng	Technischer Mitarbeiter M.Sc. Lukas Hartmann Stud. Mitarbeitende Kristian Martini Alina Huppert 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 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. 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, Ingenieurbüro Peter Schrems, IFN-FTZ GmbH, b.fab GmbH, Proteineer GmbH, W&L-Coatings, Gas- und Wärmeinstitut Essen e.V., Universität Duisburg-Essen, GmbH, Charité – Universitätsmedizin Berlin, THM Gießen, UFZ Leipzig, TU Darmstadt, Universität Stuttgart, Universität Mainz, Karlsruher Institut für Technologie, Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion, Universität Bielefeld, TU Clausthal

5.2 Forschungsteam Angewandte Elektrochemie

Forschungsschwerpunkte	
• Redox-Flow Batterien • Elektrochemische Wasserbehandlung • Wasserelektrolyse	
Zusammensetzung des Teams	
Teamleitung Dr. Claudia Weidlich (Chemikerin) Wissenschaftliche Mitarbeiter Dr. Beatriz Sanchez (Chemikerin) Dr. Adrian Anthes (Chemiker) M.Sc. Felix Lulay (Chemiker)	Studentische Mitarbeiter Jan Eckhardt (GU Mainz)

Thematische Ausrichtung:

Die Versorgung der Menschheit mit Energie, Trinkwasser und Rohstoffen ist eine der größten Herausforderungen unserer Gesellschaft. Im Team Angewandte Elektrochemie trägt mit seiner Forschung dazu bei, diese Herausforderungen zu bewältigen.
Zum Gelingen der Klimawende wurde an Elektrolyseuren und Redox-Flow-Batterien geforscht. Dabei liegt ein Schwerpunkt in der Untersuchung und dem Monitoring von Degradations-Prozessen in den elektrochemischen Zellen und ihren Komponenten.

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 wurde ein amperometrisches Verfahren zum Online-Monitoring des Ladungszustandes entwickelt und weiter optimiert. Zur Erhöhung der Energiedichte von VRFB wurden alternative anorganische Elektrolyte mit besonders hoher Energiedichte erforscht und deren Eignung in ersten Versuchen im Batterie-Teststand gezeigt.

Bei der Erzeugung von Wasserstoff als Energieträger wurden die Degradationsprozesse an PEM-Elektrolyseuren mit neuen elektrochemischen Methoden basierend auf Impedanz-Messungen untersucht. Die Forschungsarbeiten an Elektrolyseuren wurden von der Entwicklung neuer Weiterbildungskurse ergänzt. In Kooperation mit dem Team Energiespeicher und -wandler wurden Grundlagen- und Experimentalkurse zur Weiterbildung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren im Bereich der Wasser-Elektrolyse entwickelt.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Behandlung von Prozess- und Trinkwässern zum Abbau von persistenten Schadstoffen wie z.B. organischen Spurenstoffen aus Pharmazeutika und PFSA mit elektrochemischen Verfahren, den sogenannten „Advanced Oxidation Processes“. Dazu wurden bordotierte Diamantelektroden eingesetzt, die eine direkte Erzeugung von OH-Radikalen und Peroxiden in wässrigen Lösungen ermöglichen. In Kombination mit Gasdiffusionselektroden konnten an beiden Elektroden sogar gleichzeitig Oxidationsmittel hergestellt werden und die Verfahren damit sehr effizient betrieben werden. Für eine weitere Effizienzsteigerung wurden zur Aufkonzentrierung der Schadstoffe auch modifizierte Aktivkohlen verwendet.

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, fem Forschungsinstitut, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 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, TZW Karlsruhe, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Universität Bayreuth, 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) Dipl.Ing. Sebastian Ohm-Held (Chemieingenieur)	Studentische Mitarbeiter Aymane Touali María Fernanda Lizarazo Nadica Shtrbevska

Thematische Ausrichtung:

Die Versorgung mit Rohstoffen ist von entscheidender Bedeutung für den Technologiestandort Deutschland. Einen wichtigen Beitrag dafür kann das Recycling von metallhaltigen Abfällen leisten, insbesondere wenn seltene und wertvolle Elemente enthalten sind, wie beispielsweise in Batterien oder Elektroschrott. Für die nachhaltige Rückgewinnung dieser Elemente ist die Entwicklung neuer Verfahren erforderlich, die weniger Energie- und Chemikalien-intensiv sind. Im Team *Elektrochemie & Ressourcen* werden hierfür elektrochemische Prozesse entwickelt, um mittels elektrischer Energie, die Extraktion, Separation und Gewinnung von metallischen Rohstoffen zu ermöglichen.

Einen Schwerpunkt bildet das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien, die essenziell für die meisten elektronischen Geräte sowie die Elektromobilität sind. Insbesondere Cobalt aber auch Nickel, Lithium und Kupfer sind wertvolle Ressourcen, die zurückgewonnen werden müssen. Hierzu werden durch Elektrolyse an Bor-dotierten Diamantelektroden Persäuren erzeugt, die eine effizientere Laugung der Metalle aus Abfallströmen aus der Recyclingindustrie ermöglichen. Nach erfolgreichen Grundlagenuntersuchung, in denen das Funktionsprinzip nachgewiesen und eine schnelle und quantitative Laugung erreicht werden konnte, werden die Versuche auf einen Reaktor im Liter-Maßstab skaliert. Hierbei wird nicht nur der konventionelle Batchbetrieb untersucht, sondern auch ein neuartiger semi-kontinuierlicher Betrieb erprobt, bei dem kontinuierlich elektrolysierte Laugungslösung zugegeben wird, während gleichzeitig die metallhaltige Lösung entfernt wird. Auf diese Weise soll der Reagenzienverbrauch weiter minimiert werden.

Zusätzlich wurde in Kooperation mit dem Team *Nachhaltige Elektrochemie* die Nutzung von elektrochemisch erzeugtem Wasserstoffperoxid als Laugungsreagenz erfolgreich getestet. Parallel wird auch die elektrochemisch Abscheidung und Trennung der Metalle untersucht. Da nach der Laugung alle Metalle nebeneinander in Lösung vorliegen, müssen diese separat gewonnen werden. Hierbei richtet sich die Forschung auf die potentiostatische Abscheidung und Trennung von Co und Ni, wobei durch Wahl der geeigneten elektrochemischen Parameter und Elektrolytzusammensetzung eine sehr hohe Selektivität >95 % für Co auch bei hohem Ni-Überschuss erreicht werden konnte. Mittels dieses Prozess kann potentiell das komplexe Verfahren der Lösungsmittelextraktion zur Trennung vermieden werden.

In Kooperation mit dem Team *Angewandte Elektrochemie* wird die Nutzung von Molybdän-Polyoxometallate als Energiespeichermaterial in Redox-Flow-Batterien untersucht. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Wiederverwendbarkeit und chemischen Regeneration der Elektrolyte.

Förderer und Partner:

Fördergelder: BMBF, IGF

Projektpartner: Accurec Recycling GmbH, Customcells Itzehoe GmbH, Fumatech BWT GmbH, H. C. Starck Tungsten GmbH, IPS Elektroniklabor GmbH & Co. KG, KIT Karlsruhe, MoReW, REDUX Recycling GmbH, rhd instruments GmbH & Co. KG, SGL Carbon SE, TUBAF Freiberg, 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 Dr. K. Beck (Chemikerin) Dr. I. Dainezi (Werkstoffwissenschaftlerin) Dr. 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 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 Ammoniak 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

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	
<u>Teamleitung</u> <u>Dr. E. White (Materialwissenschaftlerin)</u> <u>Wissenschaftliche Mitarbeiter</u> Dr. C. Schlereth (Werkstoffwissenschaftlerin) M. Sc. M. Kerbstadt (Werkstoffwissenschaftler) M. Sc. L. Zander (Werkstoffwissenschaftlerin) M.Sc. F. Lanoy (Physiker) M.Sc. B. Öztürk (Werkstoffwissenschaftlerin) M.Sc. D. Shrestha (Werkstoffwissenschaftlerin)	<u>Technische Mitarbeiter</u> M. Röhrig <u>Studentische Mitarbeiter</u> P. Wolf S. Sri Katepalli <u>Gastwissenschaftler</u> R. Jensen

Thematische Ausrichtung:

Das zentrale Arbeitsfeld des Teams „Neue Hochtemperaturlegierungen“ ist die 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 konnte aber gezeigt werden, dass es erst in Kombination mit einer Oxidbarriere seine positive 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 dadurch entstehende Materialverlust führt zu Anlagenausfällen 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 hinsichtlich höherer Festigkeit und längerer 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 und 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 Hochtemperatur-Eigenschaften (Oxidations-, Korrosions- und Verschleißverhalten) für den Einsatz entscheidend sein werden. 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 als auch 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) M.Sc. Mark Ulherr (Chemiker) M.Sc. Sven Schewe (Werkstoffwissenschaftler	Technischer Mitarbeiter Gerald Schmidt

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.

Die Auswirkungen von Wasserstoff als Bestandteil der Verbrennungsatmosphäre auf die Langzeitstabilität von keramischen Wärmedämmschichten wird in einem BMWK/FVV-Projekt untersucht. Hier wird neben dem Verhalten verschiedener keramischer Materialien auch das Verhalten der Haftvermittlerschichten ein Fokus sein. Erhöhte Anteile von Wasserstoff/ Wasserdampf können sowohl das Sinterverhalten der Keramik auch die Oxidationskinetik der Haftvermittlerschicht beeinflussen wobei insbesondere Verdampfungsprozesse von Oxiden und Oxidhydroxiden einen großen Einfluss ausüben. Mit den Untersuchungen wird die Auswirkung der veränderten Atmosphäre infolge eines Wechsels zur Wasserstoffverbrennung auf die Schichthaftung und folglich die Lebensdauer der Wärmedämmschichten adressiert.

Wasserstoffverbrennung spielt auch in der Chemischen Industrie eine zunehmende Rolle. Das IGF Leittechnologien Projekt HOTH untersucht in diesem Zusammenhang die Beständigkeit von oxidischen Verbundkeramiken (Ox/Ox-CMCs) unter Wasserstoff bzw. hoch Wasserdampfhaltigen Atmosphären bei Temperaturen bis 1300 °C. Dabei wird ein breites Spektrum an Werkstoffsystemen und das Verhalten von Faserbündeln sowie von fertigen Verbundplatten hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften, Phasenveränderungen und Materialabtrag getestet. Aus den Ergebnissen lassen sich Optimierungsstrategien und Materialempfehlungen ableiten, welche die Verbreitung von oxidkeramischen Verbundwerkstoffen erhöhen sollen.

Ein Teilprojekt des bereits im Hochtemperaturkorrosionsteam erwähnten Graduiertenkollegs untersucht 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. Das Verhalten gegenüber glasartigen Belägen (CMAS, Calcium-Magnesium-Aluminium-Silikate), die in Gasturbinen zu starkem Korrosionsangriff führen, ist ein zweiter Schwerpunkt in diesem Projekt, der durch die polymerabgeleiteten Keramiken adressiert und verbessert werden soll.

Im Rahmen des Ende 2025 beendeten Wasserstoff Leitprojekts H2Giga (BMBF) wurde in zwei Projekten in den Modulen DegradEL und HTEL das Werkstoffverhalten metallischer Werkstoffe unter Wasserstoffeinfluss untersucht. In den Arbeiten stand die Hochtemperaturelektrolyse im Fokus, und die Fragestellung, welche Degradationsmechanismen für bestimmte Bauteilgruppen relevant sind. In den Projekten wurden Schädigungsmechanismen aufgeklärt und Vorschläge für die Materialauswahl verschiedener Komponenten erarbeitet, um die Degradation bei Hochtemperaturbelastung zu minimieren sowie eine wasserstoffinduzierte Versprödung zu vermeiden.

Förderer und Partner:

Fördergelder: DFG, FVV, BMFTR, BMWK

Projektpartner: Karlsruher Institut für Technologie, TU Darmstadt, FZ Jülich, TU Gießen, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Universität Bayreuth, 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, Linde AG.

5.7 Forschungsteam Elektrolytische Korrosion

Forschungsschwerpunkte	
• Entwicklung anorganischer Korrosionsschutzschichten über Anodisierverfahren und Anwendung von chemischer Nanotechnologie • Funktionale Oberflächen (antiviral, verschleißfest, leichtgleitend, …) • Untersuchung von Korrosionsprozessen, Schwerpunkt auf Leichtmetallen und additiv gefertigten Materialien • Werkstoffe für die Wasserstoffwirtschaft	
Zusammensetzung der Arbeitsgruppe	
Teamleitung Prof. Dr. W. Fürbeth (Chemiker, Dr.-Ing. Werkstoffwiss.) 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:

Das Forschungsteam Elektrolytische Korrosion widmet sich einerseits der Untersuchung des Korrosionsverhaltens metallischer Werkstoffe im Zusammenhang mit neuen Werkstoff-, Fertigungs- oder Fügetechnologien, wobei insbesondere elektrochemische Untersuchungsverfahren angewandt und durch das vorhandene Portfolio an Methoden der Werkstoffcharakterisierung zielführend ergänzt werden. Auf der anderen Seite werden seit vielen Jahren auch regelmäßig neue Lösungen im Bereich der Oberflächenfunktionalisierung entwickelt.

Seit einigen Jahren werden weiterhin auch Werkstoffe für die Wasserstoffwirtschaft im Hinblick auf Wasserstoffpermeation und -versprödung untersucht.

Hinsichtlich der Korrosion selbst arbeiten wir zumeist mit Forschungspartnern aus der Werkstoffentwicklung und -fertigung oder aus dem Bereich der Fügetechnologien zusammen. So wird z.B. die additive Fertigung metallischer Bauteile derzeit im Hinblick auf neue Titanlegierungen für die Implantattechnik betrachtet, wobei neben dem Korrosionsverhalten auch deren Oberflächenmodifizierung untersucht wird. Im kommenden Jahr werden auch additiv gefertigte AlSi-Legierungen im Vergleich zu Guss-Legierungen entsprechend untersucht werden. Aber auch neue Technologien in entfernteren Gebieten können immer wieder einen Bedarf für grundlegende Korrosionsuntersuchungen verursachen. So soll in einem neuen Forschungsantrag in Zusammenarbeit mit dem fkks Fachverband Kathodischer Korrosionsschutz e.V. die Beeinflussung erdverlegter, kathodisch geschützter Rohrleitungen durch in der Nähe befindliche HGÜ-(Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-)Anlagen grundlegend betrachtet werden.

Im Bereich der Oberflächenfunktionalisierung stehen neben der klassischen Funktion Korrosionsschutz darauf aufbauend heute auch immer wieder andere Oberflächenfunktionalitäten im Fokus der Arbeiten. So wurde die Entwicklung neuer Verfahren der Modifizierung von Anodisierschichten unter Anwendung chemischer Nanotechnologie zuletzt im Hinblick auf die Generierung antiviraler Oberflächen erweitert. Weiterhin werden derzeit galvanotechnische Verfahren zur Abscheidung von Silber-Dispersionsschichten aus cyanidfreier Lösung unter Einbau von Graphit- und keramischen Hartstoffpartikeln betrachtet, um verschleißfeste Oberflächen mit guten Gleiteigenschaften, wie sie für Hochleistungssteckkontakte in der Elektromobilität benötigt werden, zu generieren.

Hinsichtlich möglicher Werkstoffanwendungen für die Wasserstoffwirtschaft haben wir bisher vor allem Untersuchungen zur Wasserstoffpermeation und –versprödung an Rohrleitungs- und Anlagenwerkstoffen durchgeführt. Ein Schwerpunkt lag hierbei insbesondere auf hochlegierten Duplex-Stählen. Im Zusammenhang mit einem möglichen Offshore-Betrieb von Elektrolyse- oder Power-to-X-Anlagen wird weiterhin das Korrosionsverhalten spezifischer Anlagenwerkstoffe in maritimer Umgebung betrachtet.

Förderer und Partner:

Fördergelder: BMWK (IGF), BMBF.

Projektpartner: RWTH Aachen, Technische Universität Braunschweig, Fraunhofer IKTS Dresden, Forschungsinstitut Edelmetalle und Metallchemie Schwäbisch-Gmünd, Bundesanstalt für

Materialforschung und –prüfung Berlin

5.8 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. J. Patzsch (Biochemikerin) Dr. A. Pashkova (Chemikerin) M.Sc. A. Zaim (Chemiker)	Studentische Mitarbeiter S. El Bakhchouch

Thematische Ausrichtung:

Das Team Photokatalyse beschäftigt sich mit lichtgetriebenen chemischen Reaktionen sowie der Entwicklung geeigneter Katalysatoren und Reaktorsysteme. Die Anwendungsfelder reichen von der Entfernung von Luftschadstoffen, Gerüchen und Krankheitserregern bis hin zur Nutzung photokatalytischer Prozesse für die nachhaltige Synthese wertvoller chemischer Verbindungen. Ein zentraler Forschungsschwerpunkt der Arbeitsgruppe liegt auf der Reaktionstechnik photokatalytischer Prozesse, insbesondere auf der Auslegung und Optimierung von Photoreaktoren sowie der Untersuchung der zugrunde liegenden Reaktionskinetik. Besondere Aufmerksamkeit gilt der photokatalytischen Stickstofffixierung, sowohl über die direkte Oxidation als auch über die direkte Reduktion von Stickstoff.

Außerdem forscht die Arbeitsgruppe an innovativen photokatalytischen Verfahren für die Abwasserbehandlung. Ziel ist die Entwicklung einer energieeffizienten vierten Reinigungsstufe, bei der ein Teil der erforderlichen elektrischen Energie durch Lichtenergie ersetzt wird. Darüber hinaus wird an der photokatalytischen Entfernung von Nitrat aus wässrigen Systemen geforscht. Ziel ist die Entwicklung effizienter Verfahren zur selektiven Reduktion von Nitrat unter Nutzung von Lichtenergie. Im Fokus stehen dabei sowohl die Entwicklung geeigneter Photokatalysatoren

als auch die Aufklärung der zugrunde liegenden Reaktionsmechanismen und die Optimierung der Reaktionsbedingungen. Die Arbeiten leisten einen Beitrag zur nachhaltigen Wasseraufbereitung und zur Schließung des Stickstoffkreislaufs durch die Umwandlung von Nitrat in wertvolle Stickstoffverbindungen.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die elektrochemische Erzeugung von Peroxiden. Neben der bereits etablierten kathodischen Wasserstoffperoxid-Synthese wird insbesondere die anodische Peroxidbildung untersucht, um beide Prozesse in einem integrierten System zu kombinieren und dadurch eine hohe Energie- und Prozesseffizienz zu erreichen. Durch die gezielte Auswahl geeigneter Elektrolyte können zudem komplexere Peroxide wie Persulfate oder Percarbonate direkt erzeugt werden, die gegenüber Wasserstoffperoxid ein höheres Oxidationspotenzial besitzen. Die Forschungsarbeiten konzentrieren sich auf die Optimierung dieser Syntheseverfahren sowie auf die direkte Kopplung der erzeugten Peroxide mit chemischen Oxidationsprozessen zur effizienten Wasser- und Abwasserbehandlung.

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).

5.9 Forschungsteam Energiespeicher & -Wandler

Forschungsschwerpunkte	
• Elektrokatalyse • Gasdiffusionselektrode • Interkalationsmaterialien • Synthese, Beschichtung und Test von aktiven Materialien für 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. Z. Karimi (Materialwissenschaftlerin) M.Sc. J. Antony (Materialwissenschaftler)	<u>Studentische Mitarbeiter-innen</u> S. Basene

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 „ALIBES“ Projekt 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“ wurde 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. Im Projekt H2-Mare wurde 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 Forschungszentrum Jülich, 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 anwendungsnahe Forschung des DFI erfolgt sowohl im Rahmen öffentlich geförderter Verbundvorhaben als auch in direkten bilateralen Kooperationen mit Unternehmen. Gerade die unmittelbare Zusammenarbeit mit der Industrie ermöglicht es, konkrete technologische Fragestellungen schnell aufzugreifen, Lösungen unter praxisnahen Bedingungen zu entwickeln und bis zur industriellen Anwendung zu begleiten.

Mit seiner besonderen Kombination aus Elektrochemie, Werkstoffwissenschaften, Korrosion, chemischer Technik und Energietechnik ist das DFI Ansprechpartner für Unternehmen, die ihre Produkte, Anlagen und Prozesse weiterentwickeln oder auf neue technologische Rahmenbedingungen ausrichten wollen.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Unterstützung der energie- und ressourcenintensiven Industrie bei der Transformation hin zu einer nachhaltigeren und zunehmend erneuerbaren Energie- und Rohstoffversorgung. Dazu gehören unter anderem die Nutzung von Wasserstoff, die Elektrifizierung industrieller Prozesse, die Entwicklung neuer Werkstoffe, die Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz sowie die Verlängerung der Lebensdauer von Anlagen und Komponenten.

Im Jahr 2025 bearbeitete das DFI insgesamt 39 Projekte der industriellen Auftragsforschung. Die Projekte reichen von der Untersuchung einzelner Werkstoff- oder Prozessfragen bis zur Entwicklung und Erprobung konkreter technologischer Lösungen. Es ist zu beachten, dass die Projekttätigkeit im 2. Halbjahr aufgrund des Umzugs stark eingeschränkt wurde.

Das Leistungsangebot lassen sich in fünf zentrale Kompetenzfelder bündeln:

1. Werkstoffe, Korrosion und Lebensdauer

Das DFI entwickelt und bewertet Werkstofflösungen für anspruchsvolle industrielle Einsatzbedingungen. Im Fokus stehen insbesondere hohe Temperaturen, korrosive Medien, komplexe Prozessbedingungen sowie der Einsatz neuer Energieträger wie Wasserstoff.

Das Leistungsspektrum umfasst unter anderem:

- Entwicklung und Auswahl geeigneter Werkstoffe für korrosive und thermisch anspruchsvolle Umgebungen
- Entwicklung neuer Hochtemperaturwerkstoffe und -legierungen
- Bewertung von Werkstoffeignung, Werkstoffpotential und Lebensdauer
- Entwicklung und Bewertung von Schutzschichten und Korrosionsschutzsystemen
- Entwicklung spezifischer Lebensdauermodelle und Lebensdauervorhersagen
- Untersuchung und Aufklärung von Werkstoff- und Anlagenschäden
- Entwicklung von Lösungskonzepten zur Vermeidung wiederkehrender Schäden
- Life-Cycle-Engineering und Optimierung von Anlagenkomponenten
- Entwicklung und Bewertung von Werkstoffen für Leichtbauanwendungen
- Werkstoff- und Beschichtungskonzepte für zukünftige Wasserstoffanwendungen

Damit unterstützt das DFI Unternehmen dabei, Anlagen sicherer, langlebiger und wirtschaftlicher zu betreiben sowie neue Werkstoffe für zukünftige Anwendungen zu qualifizieren.

2. Energie, Wasserstoff und neue Energietechnologien

Die Transformation der Energieversorgung stellt Unternehmen und Anlagenbetreiber vor neue technologische Herausforderungen. Das DFI unterstützt die Entwicklung und Optimierung von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur zunehmenden Elektrifizierung industrieller Prozesse.

Das Leistungsspektrum umfasst unter anderem:

- Werkstoff- und Korrosionslösungen für Energieanlagen
- Entwicklung und Dimensionierung von Schutzschichtsystemen
- Lebensdauervorhersagen für Komponenten und Anlagen
- Untersuchungen an thermischen Energieumwandlungsanlagen

- Werkstofflösungen für Kessel, Wärmetauscher, Gas- und Dampfturbinen und weitere Anlagenkomponenten
- Entwicklung und Bewertung von Lösungen für regenerative Energiesysteme, beispielsweise Offshore- und Geothermieanlagen
- Untersuchungen zu Werkstoff- und Systemfragen bei Wasserstoffanwendungen
- Entwicklung und Erprobung elektrochemischer Verfahren
- Betrieb und Nutzung von Elektrolyseurprüfständen für alkalische Elektrolyse, PEM-Elektrolyse und Hochtemperaturelektrolyse

Das DFI unterstützt Unternehmen bei der Entwicklung, Qualifizierung und Optimierung von Technologien für die Energieversorgung der Zukunft.

3. Elektrochemie und nachhaltige chemische Prozesse

Die Elektrochemie bildet eine zentrale Schnittstelle zwischen Energie- und Rohstoffwende. Das DFI entwickelt elektrochemische und photokatalytische Verfahren und überführt grundlegende Erkenntnisse in technische Prozesskonzepte.

Das Angebot umfasst insbesondere:

- Entwicklung elektroorganischer Synthesen
- Entwicklung und Optimierung elektrochemischer Reaktionen
- Entwicklung neuer Reaktor- und Reaktionssysteme
- Entwicklung photokatalytischer Verfahren
- Optimierung elektrochemischer und photokatalytischer Prozesse
- Entwicklung nachhaltiger Verfahren zur Herstellung chemischer Produkte
- Prozessentwicklung und technische Begleitung
- Beratung bei der Integration neuer elektrochemischer Verfahren in bestehende Prozessketten

Damit unterstützt das DFI die chemische Industrie bei der Elektrifizierung und Dekarbonisierung von Produktionsprozessen sowie bei der Entwicklung neuer, ressourcenschonender Verfahren.

4. Umwelt- und Kreislauftechnologien

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Technologien zur Vermeidung, Behandlung und Rückgewinnung von Stoffen sowie auf der Entwicklung ressourceneffizienter Verfahren.

Hierzu gehören unter anderem:

- Elektrochemischer und photokatalytischer Abbau von Schad- und Spurenstoffen
- Rückgewinnung von Wertstoffen aus wässrigen Lösungen
- Verfahren zur Wasseraufbereitung und -desinfektion
- Elektrochemische Wasserenthärtung
- Thermische Verfahren zur Wertstoffgewinnung
- Entwicklung und Optimierung von Verfahren zur Rückgewinnung und Wiederverwendung von
- Rohstoffen
- Unterstützung bei der technischen Umsetzung neuartiger Recyclingverfahren
- Entwicklung spezifischer Lösungen für Umweltanlagen und deren Betrieb

Das DFI trägt damit zur Kreislaufführung von Rohstoffen, zur Reduzierung von Umweltbelastungen und zur Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz bei.

5. Anlagenbau, Prozessentwicklung und technische Beratung

Das DFI begleitet Unternehmen nicht nur bei einzelnen Forschungsfragen, sondern auch bei der Entwicklung und Umsetzung komplexer technologischer Vorhaben. Dabei verbindet das Institut wissenschaftliche Expertise mit ingenieurtechnischem Verständnis und praktischer Erfahrung.

Das Angebot umfasst:

- Technische Beratung bei der Entwicklung und Optimierung von Anlagen und Prozessen
- Begleitung von Projekten von der Konzeption bis zur Umsetzung
- Bewertung neuer Technologien und Werkstoffkonzepte
- Unterstützung bei der Auswahl und Qualifizierung von Materialien und Komponenten
- Schadensanalyse und Entwicklung von Gegenmaßnahmen
- Entwicklung und Bewertung von Prozess- und Reaktorkonzepten
- Unterstützung bei der technischen Umsetzung neuer Recycling- und Umweltverfahren
- Bewertung von Betriebs- und Lebensdauerkonzepten
- Unterstützung bei der Überführung neuer Technologien in die industrielle Praxis

Das DFI kann dabei sowohl als wissenschaftlicher Entwicklungspartner als auch als unabhängiger technischer Berater eingesetzt werden.

Kundenkreis

Die technologischen Kompetenzen des DFI sind auf unterschiedliche Branchen übertragbar. Zu den wichtigsten Zielgruppen gehören:

Anlagen- und Maschinenbau

Werkstoffe, Korrosion, Lebensdauer, Prozessentwicklung und technische Beratung für anspruchsvolle Anlagen und Komponenten.

Energieerzeugung und Energietechnik

Werkstoff- und Korrosionslösungen für konventionelle und regenerative Energieanlagen sowie Technologien für Wasserstoff und Elektrolyse.

Chemische Industrie

Elektrochemische und photokatalytische Verfahren, nachhaltige Prozessentwicklung sowie Lösungen für den Chemieanlagenbau.

Umwelt- und Kreislaufwirtschaft

Verfahren zur Wasserbehandlung, Schadstoffreduzierung, Rückgewinnung von Wertstoffen und Recycling.

Fahrzeug-, Flugzeug-, Motoren- und Turbinenbau

Hochtemperaturwerkstoffe, Leichtbauwerkstoffe, Schutzschichten, Korrosionsschutz und Lebensdauermodelle.

Je nach Fragestellung wird das DFI dabei als Forschungs-, Entwicklungs- oder Beratungspartner tätig werden. Die besondere Stärke liegt in der Verbindung von wissenschaftlicher Tiefe, unabhängiger Bewertung und unmittelbarer Anwendungsorientierung.

Damit bietet das DFI der Industrie nicht nur Zugang zu Forschungskompetenz, sondern einen konkreten Entwicklungspartner für die technologischen Herausforderungen der Transformation.

7 Kurse und Seminare

Im Jahr 2025 haben sich 381 Teilnehmende in 24 Kursen weitergebildet. Insgesamt wurden 9 Präsenzkurse und 15 Online-Seminare in den Themenbereichen Sicherheitstechnik, Verfahrenstechnik & Reaktionstechnik, Messtechnik, Steuerungstechnik & Regelungstechnik, Biotechnologie, Analytik, Methodik & Management, Elektrochemie, Korrosion & Korrosionsschutz und Wasserstoff durchgeführt.

2025 neu in das DECHEMA-Weiterbildungsprogramm aufgenommen wurden die Online-Seminare „Forschungsdatenmanagement I“ (03.-04.09.2025), „Forschungsdaten-management II“ (16.10.2025), „Elektronische Laborbücher“ (30.10.2025), „Design of Experiments“ (11.-13.11.2025) sowie die H_2Giga-Pilotkurse „Modulare Automation Elektrolyseure“ (Präsenzkurs, 05.03.2025) und „Experimentalkurs Wasserelektrolyse“ (Präsenzkurs, 12.03.2025).

8 Anhang

8.9 Liste der Projekte in 2025

Gruppe	**VF-oder F-Nummer**	**Thema**	**Mittelgeber**
HTW	F829	Graduiertenkolleg „Werkstoffverbunde aus Verbundwerkstoffen“	DFG
CORR	F830	Entwicklung einer innovativen Hybridschichtsystem-Warmumformprozess-Kombination mit aktivem Korrosionsschutz durch Zink für presshärtbare Mittelmanganstähle mit variierbaren Festigkeiten	IGF/FOSTA
TC	F840F	Entwicklung eines innovativen photokatalytischen Luftreinigungsverfahrens für Fahrzeug-Klimageräte zur Entfernung von Stickoxiden und anderen Luftschadstoffen – 2. Phase	DBU
HTW	F843	PVD MAX-Phasen Beschichtungen zum Oxidations- und Verschleißschutz von Leichtbauwerkstoffen für Hochtemperaturanwendungen	IGF
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	BMWK
SEC	F856	Gasdiffusionselektroden für gekoppelte mikrobielle-elektrochemische Synthesen aus CO2 - Teilvorhaben 2: Drop-in Elektrolyse	BMBF
AEC	F860	Entfernung halogenierter Schadstoffe aus Ab- und Prozesswasser durch heterogen katalysierten elektrochemischen Abbau	IGF
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 zur Korrosionsbeständigkeit	BMBF
CORR/ESC	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
SEC	F872	Verbundvorhaben H2Giga_QT6.2_FluCoM: Fluid Condition Monitoring von Störstoffen im Elektrolysekreislauf	BMBF
Galetz	F875	Verbundvorhaben H2Giga_TP_HTm: HTEL-Module - Ready vor Gigawatt; Teilvorhaben: Hochtemperaturkorrosion	BMBF
Weiterbildung	F878	Verbundvorhaben H2Giga_TPE - Technologieplattform Elektrolyse: Teilvorhaben Bedarfsgerechte Weiterbildung	BMBF
AEC	F883	Polyoxometallat-basierte Redox-Flow-Batterie mit hoher Energiedichte	IGF/FEM

HTW	F892	Entwicklung und Upscaling von hochfesten. Korrosionsbeständigen Cr-Si-Mo-Legierungen für die Anwendung in Anrieben mit Heißgastemperaturen über 1100 °C	BMWK
CORR	F896	Entwicklung antiviraler Eloxaloberflächen	IGF/FEM
MBT	F898	Bioökonomie International 2020: MOHOBIO - Etablierung einer fortschrittlichen Mono- und Homoterpenoid-BIO-Ökonomie	BMBF
HTW	F900	Entwicklung einer Al2O3-bildenden Ni-Cu-Al-Legierung für die additive Fertigung mit hoher Festigkeit und Metal Dusting Dusting-Beständigkeit	IGF
HTW	F901	Bildungs- und Wachstumsmechanismen von CrTaO4-Deckschichten und Verbesserung ihrer Eigenschaften auf relevanten Hochtemperaturlegierungen	DFG
ESC	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 H2O2 zur Intensivierung von peroxidabhängigen Enzymreaktionen	IGF
HTW	F915	Neuartige Wärmedämmschichten mit polymerabgeleiteten keramischen Zwischenschichten für kritische Komponenten in Flugzeugtriebwerken	IGF/GfKORR
ESC	F917	ALIBES - Aluminium-Ionen-Batterie für stationäre Energiespeicher	BMBF
AEC	F918	E-CycliBatt - Elektrochemisches Recycling von Li-Ionen Batterien	BMBF
TC	F925	Open-Access-Publikationskosten	DFG
CORR	F926	Alternative Dispersionsschichten für Hochleistungskontakte ALDIHOK	IGF/DGO
SEC	F934	CO2BioTech: biofactur-e – CO2-basierte Bioproduktionsplattform für Cystein, Aspartat und Glycolat via (elektro-)enzymatischem Methanol (TP F)	BMBF
TC	F939	PerDemand - Verbesserte Materialien für die elektrochemische Synthese technischer Peroxide	BMBF

HTW	F945	Untersuchungen zur materialtechnischen Auslegung elektrischer Widerstandsbeheizung für hybrid beheizte Thermoprozessanlagen	IGF/FKM
HTW	F950	Effekt der H2-Verbrennung auf die thermozyklische Beständigkeit von Wärmedämmschichten im Bereich des Heißgastrakts von Gasturbinen	BMWK/FVV
HTW	F959	Microlegieren von Cr-Si-Legierungen zum Abbinden von Stickstoff und Sauerstoff	DFG
HTW	F961	Nitrierbeständigkeit von Werkstoffen zur Ermöglichung von NH3-Cracking-Technologien oberhalb von 550 °C	IGF/IUTA
AEC	F962	Entfernung von PFAS aus Grund- und Abwässern durch Elekrosorption /-desorption an modifizierten Aktivkohlen und elektrochemischen Abbau	IGF / DVGW
HTW	F975	Verbundvorhaben: "H2CMC" Teilvorhaben:Einfluss H2-und H2O-haltiger Atmosphären auf die Eigenschaften oxidischer Verbundkeramiken für die Thermoprozesstechnik	IGF
HTW	VF846	COMPONENTS' AND MATERIALS PERFORMANCE FOR ADVANCED SOLAR SUPERCITICAL CO2 POWERPLANTS	EU

8.10 Liste der Veröffentlichungen, Dissertationen, Bachelor- und Masterarbeiten

8.10.1 Referierte Beiträge

F. Guba, J. Timm, H. T. Duong, A. Pashkova, J. Z. Bloh, R. Marschall, D. Ziegenbalg
Photoreactors manufactured from 3D-printed (photo-) catalytic materials
Chem. Eng. J., 2025, 164902

H. T. Duong, B. Ortner, A. Sutor, B. O. Burek, J. Z. Bloh
Intensification of heterogeneous photocatalytic reactions using wireless light emitters: the case study of nitrobenzene reduction
React. Chem. Eng., 2025, 10, 2043

H. T. Duong, B. O. Burek, J. Z. Bloh
Stabilization of TiO_2-based photocatalytic coating on polymer substrates with complex geometry using laser annealing
Phys. Chem. Chem. Phys., 2025, 27, 8335-8346

A Kas, P Izadi, I Dinges, M Stöckl, F Harnisch
Gas diffusion electrodes enable enhanced energy efficiency of electrochemical CO2 reduction in natural brine-inspired electrolytes
Journal of CO2 Utilization 102, 2025, 103268

I Dinges, SR Waldvogel, M Stöckl
Cover Feature: CO2 Reduction to Formic Acid/Formate by Intermittent Electricity at Bismuth Gas Diffusion Electrodes (ChemSusChem 23/2025)
ChemSusChem 18 (23), e70323, 2025

I Dinges, SR Waldvogel, M Stöckl
CO2 Reduction to Formic Acid/Formate by Intermittent Electricity at Bismuth Gas Diffusion Electrodes
ChemSusChem 18 (23), e202501583, 2025

I Dinges, M Pyschik, J Schütz, S Schneider, E Klemm, SR Waldvogel, M. Stöckl
All Electrochemical Synthesis of Performic Acid Starting from CO2, O2, and H2O
ChemSusChem 18 (12), e202500180, 2025

R. Kupec, W. Plischka, E. Duman, S. Schneider, C. Weidlich, R. Keller, M. Wesseling, M. Stöckl. 2025. Towards continuous electrochemical synthesis of ferrate. Advanced Sustainable Systems. DOI: 10.1002/adsu.202400398

J. G. C. Hering, M. Holtmann, K. R. Kretschmer, J. Antony, J.-F. Drillet, D. Schröder
Binary Additive in Millimolar Concentration for Long Cycling Life of Zinc-Ion Batteries, ChemElectroChem 12, 9 (2025), https://doi.org/10.1002/celc.202400668

C. Mukundan, J.-F. Drillet
Mitigating the Effect of High Overpotential during Al Deposition on Aluminium-Graphite Battery Performance, Batteries & Supercaps 8, 7 (2025); https://doi.org/10.1002/batt.202400718

M. Sakthivel, R. Gandharva, C. Schreiber and J.-F. Drillet
Outstanding Platinum Recovery by Electrochemical Cathodic Leaching and Redeposition in One-Pot 2 M HCL Solution; J Electrochem Soc 172, 7 (2025), https://doi.org/10.1002/celc.202400668

L. Zander, J.P. Zander, T. Blackburn, E.M.H. White, A.J. Knowles, M.C. Galetz
Advanced Cr-based BCC superalloys: A2–B2 strengthening in the Cr-Mo-Si-(NiAl) system
JOM 77 (12), 9608–9622 (2025)
DOI: 10.1007/s11837-025-07915-w

C. Oskay, M. Spiegel, M. Galetz
Korrosion von Überhitzerrohren: Lebensdauer unter Zufeuerung von phosphat- und chloridhaltigen Ersatzbrennstoffen und thermischer Zyklierung (LÜBKORR II)
Forschungsbericht, Hannover: Technische Informationsbibliothek (2025)
https://doi.org/10.34657/26190

C. Oskay, M. Bik, C. Grimme, E. White, S. Auler, M. Kerbstadt, G. Alkan, P. Mechnich, G. San Vicente, A. Morales, F. Sutter, D. Benitez, A.C. González Alves, N. Benameur, S. Merlin, M. Galetz
Microstructural stability of coatings with high solar absorptance for ceramic particles during thermocyclic exposure for concentrated solar thermal applications
Solar Energy 301, 113961 (2025)
https://doi.org/10.1016/j.solener.2025.113961

L. Zander, M. Kerbstadt, E.M.H. White, M.C. Galetz
Cr-based high temperature alloys – the strengthening effect of molybdenum on chromium-silicon alloys
International Journal of Refractory Metals and Hard Materials 132, 107287 (2025)
DOI: 10.1016/j.ijrmhm.2025.107287

F. Hinrichs, G. Winkens, L.K. Kramer, G. Falcão, E.M. Hahn, D. Schliephake, et al.
A ductile chromium–molybdenum alloy resistant to high-temperature oxidation
Nature 646 (8084), 331–337 (2025)
DOI: 10.1038/s41586-025-09516-8

K. Beck, T. König, C. Oskay, A.K. Czerny, F. Hinrichs, G. Winkens, A.S. Ulrich, M. Heilmaier, M.C. Galetz
Effect of the Different Alloying Elements Mo, Ti and Si in Aluminized Mo-Based Silicides
High Temperature Corrosion of Materials 102 (2025)
https://doi.org/10.1007/s11085-025-10344-4

J. Filipovic, K. Beck, C. Kontermann, M. Galetz, M. Oechsner
Thermokinetic Modeling Approach for Aluminide Diffusion Coatings on Molybdenum Substrates
Advanced Engineering Materials 27 (13), 2500293 (2025)
DOI: 10.1002/adem.202500293

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 136, 843–851 (2025)
DOI: 10.1016/j.ijhydene.2024.03.337

D. Kniep, M. Rudolphi, K. Ohla, A. Frehn, M.C. Galetz
Hydrogen diffusivity, solubility, and embrittlement of high-strength copper alloys in comparison to stainless steel
npj Materials Degradation 9 (1), 56 (2025)
DOI: 10.1038/s41529-025-00608-4

M.C. Galetz, E.M.H. White, M. Kerbstadt, C. Schlereth, X. Montero, D. Benitez
Material Challenges and Alloy Selection for Particle/s-CO_2 Heat Exchangers in Concentrated Solar Power Systems
Advanced Engineering Materials 27 (10), 2402060 (2025)
DOI: 10.1002/adem.202402060

A.S. Ulrich, P. Pfizenmaier, M. Kerbstadt, L. Pelchen, A. Solimani, U. Glatzel, et al.
Partitioning and Coarsening Dynamics of Precipitate-Strengthened Cr-Si Alloys: The Role of Ge, Pt, and Mo
Advanced Engineering Materials 27 (9), 2401818 (2025)
DOI: 10.1002/adem.202401818

P. O'Kelly, C. Schlereth, G. Schmidt, K. Beck, M.C. Galetz, A.J. Knowles
A high throughput investigation of Al and Cr additions to the Ti-Fe system via diffusion couple technique, and the oxidation characteristics of a microstructural gradient
Corrosion Science 244, 112604 (2025)
DOI: 10.1016/j.corsci.2024.112604

A. Purwitasari, R. Fetzer, A. Heinzel, C. Oskay, A. Weisenburger, G. Müller
Pb corrosion of ferritic/martensitic steels at 600–700 °C
Corrosion Science 255, 113142 (2025)
https://doi.org/10.1016/j.corsci.2025.113142

A. Purwitasari, C. Oskay, A. Heinzel, R. Fetzer, A. Weisenburger, G. Mueller
Corrosion of austenitic stainless steels in liquid Pb with 2E-7 wt% oxygen at 600 and 700 °C
Corrosion Science 247, 112661 (2025)

F. Sutter, G. Alkan, N. Benameur, S. Marlin, G. San Vicente, A. Morales, T.J. Reche Navarro, A.C. González Alves, L. Martínez Arcos, D. Benítez, A. Fernández-García, C. Oskay, C. Grimme
Thermal and environmental durability of novel particles for Concentrated solar thermal technologies
Solar Energy Materials and Solar Cells 281, 113316 (2025)
https://doi.org/10.1016/j.solmat.2024.113316

M. M. Pradja, C. Modrzynski,
Enhanced Leaching of Lithium-Ion Battery Cathode Scraps with In Situ Electrogenerated Persulfates, *ACS Sustain. Chem. Eng.* **2025**, *13 (40)*, 16805 – 16815.
https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.5c04940

8.11 Dissertationen

Christoph Grimme
Yttriumoxid-Nanopartikel-modifizierte Diffusionsschichten und deren Oxidations-, Korrosions-und Verschleißverhalten
Uni Bayreuth, 2025

Katharina Beck
Hot Corrosion and Oxidation Protection of Mo-based Refractory Metal Silicides
Uni Bayreuth, 2025

Beyza Öztürk
Oxidation and Improvement of the Wear Behavior of Ti-6Al-4V Alloys by Surface Treatments Uni Bayreuth 2025

Lea Seeger
Mechanistische Untersuchung der Tropfenkorrosion im Salzsprühnebel mit praxisnahen Salzen
RWTH Aachen, 2025

8.12 Bachelor- und Masterarbeiten

8.12.1 Masterarbeiten

Sagar Pokhrel
Uni Chemnitz, 2025

Julian Schütz
Technische Hochschule Mittelhessen, 2025

Sahithi Katepalli
TU Darmstadt, 2025

8.12.2 Bachelorarbeiten

Sami Leon El Bakhchouch
Hochschule Mannheim, 2025

Alina Huppert
FH Frankfurt, 2025

Aymane Touali
Hochschule Darmstadt, 2025

8.13 Liste der Beiträge zu Tagungen

8.13.1 Eingeladene Vorträge

A. Zaim, D. Wegstein, B.O. Burek, J.Z. Bloh
Greatly Enhanced Photocatalytic Hydrogen Peroxide Production at High Light Intensity Using Anthraquinone-modified TiO2
SP-9 Conference, Madrid, Spain, 2025

C. Oskay, C. Grimme. B. Grégoire, F. Sutter, M.C. Galetz

Corrosion behavior of Fe- and Ni-based alloys in molten solar salt and mitigation strategies

1st Workshop on Molten Salts and Corrosion in Extreme Environments, Lanzarote, Spain, 2025

C. Oskay, C. Grimme, M. Kerbstadt, E. White, M.C. Galetz

Weiterentwicklung in Solarturmtechnologien zur stabilen Energieversorgung

3-Länder Korrosionstagung 2025, EMPA, Dübendorf, Switzerland

C. Oskay, M. Kerbstadt, M. Rudolphi, M. Spiegel, M.C. Galetz
Corrosion mechanisms under phosphate-rich deposits during (co)-incineration of sewage sludge and mitigation strategies for sustainable waste management
FEMS EUROMAT 2025, Granada, Spanien, 14.-18.09.2025

M. Rudolphi, D. Kniep, S. Schewe, M.C. Galetz
Herausforderungen und Degradation von Interkonnektor-Werkstoffen für die Hochtemperaturelektrolyse
3-Länder Korrosionstagung 2025, EMPA, Dübendorf, Switzerland

M. Rudolphi, D.E. Mack, T. Brune, R. Vaßen, M. Oechsner, M.C. Galetz

Extension of the YSZ thermal barrier coating loading temperature by alternative spraying technology and modification of the chemical composition

FVV Herbsttagung, Würzburg

E. White, L. Zander, S. Katepalli, C. Schlereth, K. Beck, M. Galetz
High Temperature Oxidation of New Cr-based Alloys: Interesting Mechanisms and Mitigation Tactics
Gordon Research Conference on High Temperature Corrosion (2025) New London, NH, USA

K. Beck, C. Oskay, F. Tidona, L. Engelmeier, M. Steffen, M. Rohrig, M. C. Galetz
Nitridation resistance of materials to enable NH3 cracking technologies above 550 °C
Gordon Research Seminar on High Temperature Corrosion (2025), New London, NH, USA

C. Schlereth, E. White, B. Nowak, T. König, M. Galetz
Limits of high Cr Ni-base alloys under metal dusting conditions
Gordon Research Seminar on High Temperature Corrosion (2025) New London, NH, USA

L. Zander, M. Kerbstadt, J. Zander, T. Blackburn, E.M.H. White, A.J. Knowles, M.C. Galetz
Chromium-Based Superalloys – Influence of precipitation type on the mechanical properties and oxidation behavior
Gordon Research Seminar on High Temperature Corrosion (2025), New London, NH, USA

B. Öztürk, E. White, C. Schlereth, S. Roy, U. Krupp, M. Galetz
Development of Al_2O_3-forming Ni-Cu Alloys with High Metal Dusting Resistance
Gordon Research Seminar on High Temperature Corrosion (2025), New London, NH, USA

8.13.2 Angemeldete Vorträge

A. Pashkova, S.E. Bakhchouch, B.O. Burek, J.Z. Bloh
PeroxyDirekt: In-situ direct synthesis of H_2O_2 for the intensification of peroxide driven enzyme catalysis
ECCE/ECAB 2025, Lisbon, Portugal, 2025

J. Patzsch, M. Schummer, M. Rose, J.Z. Bloh
Photocatalytic Dinitrogen Reduction under Elevated Temperature Conditions
NanoGE, Sevilla, Spain, 2025

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
Aachen, Advanced Battery Power, Aachen 02.-03.04.2025

A. Donchev; F. Cao; M.C. Galetz
High Temperature Oxidation of 304 SS at 630°C in Combustion Atmospheres
TMS Annual Meeting, Las Vegas, USA, 23.-27.03.2025

M. Kerbstadt, E. M. White, K. Ma, A. Knowles, M. C. Galetz
Novel Environmentally Friendly Cr-Si Slurry Coatings for Turbine Applications
TMS Annual Meeting, Las Vegas, USA, 23.-27.03.2025

B. Öztürk, E. White, C. Schlereth, T. König, J.-P. Roth, A. S. Ulrich, K. Jahns, M. Galetz
Metal Dusting of Additively Manufactured Ni-Cu Alloys
TMS Annual Meeting, Las Vegas, USA, 23.-27.03.2025

T. Blackburn, K. Ma, M. Kerbstadt, R. Hernandez, M. Navas, M. Serrano, M. Galetz, A. Knowles
Mechanical and Environmental Behaviour of Novel Cr(Fe)-NiAl bcc-Superalloys Tailored for High Temperature Applications
TMS Annual Meeting, Las Vegas, USA, 23.-27.03.2025

C. Oskay, C. Grimme, B. Grégoire, M. Galetz
Corrosion Behavior of Metallic Materials in Heat Transfer Fluids and Mitigation Strategies for CSP Applications
TMS Annual Meeting, Las Vegas, USA, 23.-27.03.2025

K. Ma, T. Blackburn, A. S. Ulrich, M. Kerbstadt, T. Pinomaa, M. Galetz, U. Glatzel, A. Knowles
Enhancement of Chromium-Based Bcc-Superalloys for High-Temperature Applications
TMS Annual Meeting, Las Vegas, USA, 23.-27.03.2025

E. White, C. Oskay, M. Kerbstadt, C. Schlereth, M. Galetz
Cr and Al Diffusion Coatings for Improved Corrosion Resistance of AM Surfaces
TMS Annual Meeting, Las Vegas, USA, 23.-27.03.2025

C. Oskay, C. Grimme, B. Grégoire, F. Sutter, M.C. Galetz
Corrosion behavior of Fe- and Ni-based alloys in molten solar salt and mitigation strategies
SolarPACES 2025, Almeria, Spain

C. Grimme, C. Oskay, L. Hartmann, S. Auler, F. Sutter, M.C. Galetz
Electroless Ni-P coatings as a corrosion mitigation strategy for complex geometries in molten nitrate salts
SolarPACES 2025, Almeria, Spain

J. Zander, K. Beck, C. Oskay, L. Mengis, N. Laska, R. Anton, M. Galetz
Mechanical properties of MAX-phase coatings on TiAl-base alloys
8th International Conference on Structural Materials (ICSMA 2025), Kyoto, Japan

L. Zander, M. Kerbstadt, E. M. H. White, M. C. Galetz
Strengthening effects of Mo in Cr-based high temperature alloys
8th International Conference on Structural Materials (ICSMA 2025), Kyoto, Japan

C. Schlereth, A. Donchev, C. Grimme, T. König, M. Rudolphi, E. White, M. Galetz
Performance of Ni-base alloys in high temperature co-electrolysis gas environments with focus on metal dusting
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

M. Bik, D. Kniep, G. Schmidt, P. Jeleń, M. Galetz
Raman spectroscopy studies on ferritic steels oxidized in reducing atmospheres for SOFC interconnects
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

E. White, C. Schlereth, B. Öztürk, M. Galetz
Improved metal dusting resistance of AM-processed Ni-based alloys through alloying and advanced coatings and surface treatments
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

H. Thielsch, S. Kasatikov, T. König, A. Fantin, J. T. Margraf, M. Galetz, A. S. Ulrich
Altering Metal Dusting Resistance and Mechanisms of Ni-Cu Alloys by Iron and Manganese Additions
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

B. Öztürk, E. M. H. White, C. Schlereth, S. Roy, U. Krupp, M. Galetz
Designing Al_2O_3-forming Ni-Cu Alloys for Metal Dusting Resistance
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

L. Zander, S. Auler, E. M. H. White, M. Galetz
The Role of Molybdenum in the Hot Corrosion of Chromium-based Alloys
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

L. Korell, K. Beck, C. Oskay, M. Heilmaier, M. Galetz
Hot corrosion behavior of Mo-Si-B and its derivates with Ti or Cr at different temperatures
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

D. Shrestha, E. White, A. S. Ulrich, M. Galetz
Influence of microalloying on the high temperature oxidation and mechanical properties of chromium-silicon alloys
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

C. Grimme, C. Oskay, P. Phadnis, D. Kuckelberg, F. Kremer, D. Büschgens, M. Galetz
Corrosion Behavior of Heating Elements in different Atmospheres at Elevated Temperatures for hybrid heating strategies
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

K. Beck, C. Oskay, L. Engelmeier, M. Galetz
New material solutions for ammonia cracking above 550°C
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

J. Zander, K. Beck, C. Oskay, R. Anton, N. Laska, M. Galetz
Stability of MAX-phase coatings on TiAl-base alloys exposed up to 800 °C
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

D. Kniep, M. Rudolphi, M. Galetz
Fuel-side degradation of ferritic-martensitic interconnects for SOEC/SOFC applications
EUROCORR 2025, Stavanger, Norwegen, 07.-11.09.2025

I. Dinges, E. Klemm, S. R. Waldvogel, M. Stöck
Complete Electrosynthesis of Performic Acid from CO_2, O_2 and H_2O
76th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Mainz, 7.-12.09.2025

A. Leonhard, C. Modrzynski
Electrochemical recovery of battery materials
76th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Mainz, 7.-12.09.2025

M. Rudolphi, B. Prill, M.C. Galetz
Pushing the boundaries of YSZ TBCs and development of novel TBC systems for UHT application
Thermal and Environmental Barrier Coatings VII (2025), Irsee, Germany

M. Kerbstadt, E. White, M. Galetz
Novel Cr-Si Slurry Coatings for High Temperature Materials
ASM Aeromat, Vancouver, Canada, 06.-08.05.2025

F. Lanoy, E. M. H. White, B. Schäfer, B. Gorr, M. C. Galetz
High temperature oxidation of a doped Cr-Ta model alloy
21st Plansee Seminar 2025, Reutte, Austria

L. Korell, K. Beck, C. Oskay, M. Galetz
Hot corrosion behavior of Mo-based alloys with different deposits
21st Plansee Seminar 2025, Reutte, Austria

F. Lanoy, E. White, B. Schäfer, B. Gorr, M.C. Galetz
Influence of the oxygen partial pressure on the oxidation mechanism of rutile-type oxide-forming refractory high entropy alloys
FEMS EUROMAT 2025, Granada, Spanien, 14.-18.09.2025

M.A. Ulherr, E.M.H. White, M. Rudolphi, F. Lanoy, M.C. Galetz
Development of Ca-based coatings for vanadium alloys used in high temperature corrosive environments
FEMS EUROMAT 2025, Granada, Spanien, 14.-18.09.2025

C. Weidlich
Batteries and Capacitors
Industrial Electrochemistry
European Summerschool on Electrochemical Engineering (ESSEE)
Cagliari, Italy, 22.-26.09.2025

8.14 Poster

A.M. Dorfmüller, M.M. Pradja, C. Modrzynski, M. Stöckl, J.Z. Bloh
Electrosynthesis of Peroxides and Peracids – Methods for Selective Quantification of Different Peroxide Species in Complex Mixtures
76th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Mainz, 7.-12.09.2025

A.M. Dorfmüller, M.M. Pradja, C. Modrzynski, M. Stöckl, J.Z. Bloh
Electrosynthesis of Peroxides – Methods for the Selective Quantification of Different Peroxide Species in Complex Mixtures
BMBF-Statuskonferenz MaterialNeutral, Frankfurt a.M., 15.09.2025

M. Sakthivel, J.-F, Drillet
A degradation study based on accelerated stress tests of a 0.67 kW PEM electrolyzer short stack
Abschlusskonferenz H2Giga, Frankfurt am Main, 02–04.07.2025

N. Bogolowski, M. Kiani Salavat, J.-F. Drillet
Increase in performance and stability of alkaline water electrolysis cell using Ni-Fe catalyst
Abschlusskonferenz H2Giga, Frankfurt a.M., 02.-04.07.2025

D. Kniep, M. Rudolphi, N. Bogolowski, J. Drillet, M. Galetz
DEGRAD-EL3: Fuel Side Degradation of Ferritic-Martensitic Interconnect Steels for SOEC Applications
Abschlusskonferenz H2Giga, Frankfurt a.M., 02.-04.07.2025

C. Weidlich, T. Huß
TPE: Bedarfsgerechte Weiterbildung H2Giga
Abschlusskonferenz H2Giga, Frankfurt a.M., 02.-04.07.2025

A. Donchev, C. Schlereth, I. Dainezi, C. Grimme, M. Rudolphi, M. Galetz
HTEL Module: Schädigungsmechanismen in der HotBox des HTEL-Moduls

Abschlusskonferenz H2Giga, Frankfurt a.M., 02.-04.07.2025

I. Dainezi, C. Schlereth, R. Schirmer, M. Abendroth, B. Kiefer, M. Rudolphi, M.C. Galetz
Aging-Induced Sigma-phase precipitation in AISI 309 Stainless Steel: Implications for oxidation and mechanical behavior
Gordon Research Conference, New London, NH, USA, 20.-25.7.2025

I. Dainezi, C. Schlereth, R. Schirmer, M. Abendroth, B. Kiefer, M. Rudolphi, M.C. Galetz
Aging-Induced Sigma-phase precipitation in AISI 309 Stainless Steel: Implications for oxidation and mechanical behavior
Gordon Research Seminar, New London, NH, USA, 20.-25.7.2025

B. Öztürk, E. M. H. White, C. Schlereth, S. Roy, U. Krupp, M. C. Galetz
Development of Al_2O_3-forming Ni-Cu Alloys with High Metal Dusting Resistance
Gordon Research Conference, New London, NH, USA, 20.-25.7.2025

K. Beck, C. Oskay, F. Tidona, L. Engelmeier, M. Steffen, M. Rohrig, M. C. Galetz
Nitridation resistance to enable NH3 cracking technologies above 550 °C
Gordon Research Conference, New London, NH, USA, 20.-25.7.2025

L. Zander, M. Kerbstadt, J. Zander, T. Blackburn, E. White, A. J. Knowles, M.C. Galetz
Chromium-Based Superalloys – Influence of precipitation type on the mechanical properties and oxidation behavior
Gordon Research Conference, New London, NH, USA, 20.-25.7.2025

C. Schlereth, E. White, B. Nowak, T. König, M.C. Galetz
Limits of high Cr Ni-base alloys under metal dusting conditions
Gordon Research Conference, New London, NH, USA, 20.-25.7.2025

M. A. Valencia García, J.-F. Drillet
Effect of the Graphite Structure and Electrolyte Cation on the Rate Capability and long-term Performance of the Aluminium-Graphite Battery
Electrolytes and Interfaces in Post-Li Batteries (ELLIPSE Conference), Ulm, 15.-16.09.2025

Z. Karimi, M. Valencia, J.-F. Drillet
Evaluation of Corrosion Resistance of Al alloys as Casing Material for Cylindrical Al-Graphite Batteries
Electrolytes and Interfaces in Post-Li Batteries (ELLIPSE Conference), Ulm, 15.-16.09.2025

J. Antony, W. Peters, J.-F. Drillet
Development of a Rechargeable Jelly Roll Zinc/Manganese Battery
Electrolytes and Interfaces in Post-Li Batteries (ELLIPSE Conference), Ulm,15.-16.09.2025

M.M. Pradja, M.A. Ulherr, S. Benz, J. Sann, J. Janek, C. Modrzynski
Investigations of structural changes of cathode material during the leaching process,
Advanced Battery Power, Aachen 02.-03.04.2025

M.M. Pradja, A. Leonhard, C. Modrzynski
An Electrochemical Recycling Approach for Metal Leaching and Recovery
Aachen, Advanced Battery Power, Aachen 02.-03.04.2025

M.M. Pradja, M.A. Ulherr, C. Modrzynski
An improved LIB cathode recycling process through electrogenerated peroxydisulfate
4th Conference of the GDCh Division of Chemistry and Energy, Duisburg, 9.-10.04.2025

M.M. Pradja, M.A. Ulherr, S. Benz, J. Sann, J. Janek, C. Modrzynski
Analysis of Structural Changes in LCO during Hydrometallurgical Leaching Processes
Advanced Automotive Battery Conference Europe, Mainz, 23.-26.06.2025

M.M. Pradja, A. Leonhard, C. Modrzynski
Lithium-Ion Battery Recycling with Electrochemical Methods
Advanced Automotive Battery Conference Europe, Mainz, 23.-26.06.2025

M.M. Pradja, A. Leonhard, C. Modrzynski
Electrochemistry for Battery Recycling
Annual Meeting on Reaction Engineering and Electrochemical Processes, Würzburg, 26.-28.05.2025

M. M. Pradja, A. M. Dorfmüller, J. Z. Bloh, C. Modrzynski
Continuous Leaching of Cathode Materials from Spent Lithium-Ion Batteries through Electrogenerated Peroxydisulfate
76th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Mainz, 7.-12.09.2025

8.15 Liste der Vorlesungen

W. Fürbeth
Korrosion und Korrosionsschutz
RWTH Aachen, WS 2024/2025 und WS 2025/2026

W. Fürbeth
Nichtmetallisch-anorganische Überzüge RWTH Aachen, SS 2025

W. Fürbeth Oberflächenfunktionalisierung
RWTH Aachen WS 2024/2025 und WS 2025/2026

M. Galetz
Korrosion der Metalle
Universität Bayreuth, WS 2024/2025 und WS 2025/2026

M. Galetz
Beschichtungstechnologie
Universität Bayreuth, SS 2025

M. Galetz
Hochtemperaturkorrosion
Universität Bayreuth, SS 2025

E. White
High Temperature Corrosion
Karlsruhe Institute of Technology, WS 2024/2025

M. Stöckl
Elektrochemie und Bioelektrochemie
In: Alltags und Umweltchemie im Bachelor Chemie auf Lehramt JG-U Mainz, SS und WS 2025

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 Arbeitsausschusses „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.
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.
Co-organizer for EUROMAT 2025, Granada, Symposium B6 “Fatigue, Wear and Corrosion of Materials and Structures”

R. Peipmann
Leiter des Arbeitskreises Leichtmetalle der DGO Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e.V.

C.Modrzynski
Beiratsmitglied der DECHEMA Fachgruppe Rohstoffe und Abfallbehandlung

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

Editor “Materials and Corrosion, Wiley, New Jersey

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

Pilotkurs H_2Giga: Modulare Automation Elektrolyseure
05.03.2025 Frankfurt am Main

Pilotkurs H_2Giga: Experimentalkurs Wasserelektrolyse
12.03.2025 Frankfurt am Main

Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie: Grundlagen
25.-26.03. 2025 Frankfurt am Main

Funktionale Sicherheit in der Prozessindustrie: SIL-Berechnung leicht gemacht
27.03.2025 Frankfurt am Main

Aktualisierungskurs für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit
27.03.2025 Online-Seminar

Basics of the Nagoya Protocol and DSI: From Policy to Practice
06.05.2025 Online-Seminar

Sicherheitstechnik in der chemischen Industrie
13.-15.05. 2025 Frankfurt am Main

Arbeitsschutz im Labor
14.-16.05. 2025 Online-Seminar

Sicherheit chemischer Reaktionen
02.-04.06. 2025 Frankfurt am Main

Der SIL-Tag - Schwerpunkt: Cybersicherheit für PLT-Sicherheitseinrichtungen
02.07.2025 Frankfurt am Main

Forschungsdatenmanagement I -
Grundlagen und Praxis für eine nachhaltige Datenstrategie
03.-04.09. 2025 Online-Seminar

Klassische und KI-gestützte Prognosemodelle:
Mit den richtigen Werkzeugen Prozesse beschreiben, verstehen und optimieren
15.-18.09. 2025 Online-Seminar

Reaktionstechnik - Das Engineering chemischer Reaktionen
16.-17.09. 2025 Online-Seminar

Verfahrenstechnik kompakt
23.-25.09. 2025 Frankfurt am Main

Forschungsdatenmanagement II – Erweiterungskurs:
Veröffentlichung von Daten und Anforderung von Forschungsförderern & Journalen
16.10.2025 Online-Seminar

Scale-Up - Maßstabsvergrößerung verfahrenstechnischer Prozesse
20.-21.10. 2025 Online-Seminar

Elektronische Laborbücher: Auswahl, Einführung und Praxis
30.10.2025 Online-Seminar

Grundlagen der Rheologie
10.-11.11. 2025 Online-Seminar

Design of Experiments – Versuchsplanung verstehen, anwenden und davon profitieren
11.-13.11. 2025 Online-Seminar

Störungsbedingte Stoff- und Energiefreisetzungen
12.-13.11. 2025 Frankfurt am Main

Wärmeübertrager – Auslegen, bewerten und optimieren
17.-18.11. 2025 Online-Seminar

Zielgerichtete Bioprozessentwicklung
18.-19.11. 2025 Online-Seminar

Schätzung der Investitionsausgaben und der Herstellkosten in frühen Projektphasen
03.-04.12. 2025 Online-Seminar

Aktualisierungskurs für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit
04.12.2025 Online-Seminar

8.19 Die Stifter und Förderer (Stand 31.12.2025)

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.