



TÄTIGKEITSBERICHT

2023



# DECHEMA

Gesellschaft für Chemische Technik  
und Biotechnologie e.V.

MITGLIEDER am 31. Dezember 2023

Insgesamt 5.328

> davon persönliche Mitglieder 4.771

> davon Fördermitglieder 557

MITARBEITER

> Mitarbeiter der DECHEMA e.V. 130

VERANSTALTUNGEN

> Tagungen 30

> Weiterbildungskurse und Seminare 31

PUBLIKATIONEN

> Publikationen 30

FORSCHUNGSFÖRDERUNG

IGF-Vorhaben 74

> davon neu begonnen 9

> davon kooperierend 27

> Gesamtfördersumme 7.008.055,15 €

FORSCHUNGSKOORDINATION

> Nationale Vorhaben 31

> EU-Vorhaben 15



Editorial	2
Vorstand	4
<b>SCHLAGLICHT</b>	
Tausendsassa Biotechnologie	6
ECCE 14 und ECAB 7	8
DECHEMA-Preis	9
Nachwuchs	10
DECHEMA-Gremien	12
Analyse & Consulting	14
Process Innovation Asia Pacific	16
DECHEMA-Datenbanken	19
Gedenken an verstorbene Mitglieder	20



CHEMIE  
**22**



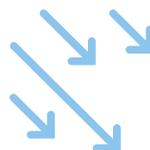
ROHSTOFFE  
**46**



WASSER-  
MANAGEMENT  
**66**



BIOÖKONOMIE  
**36**



ENERGIE  
UND KLIMA  
**54**

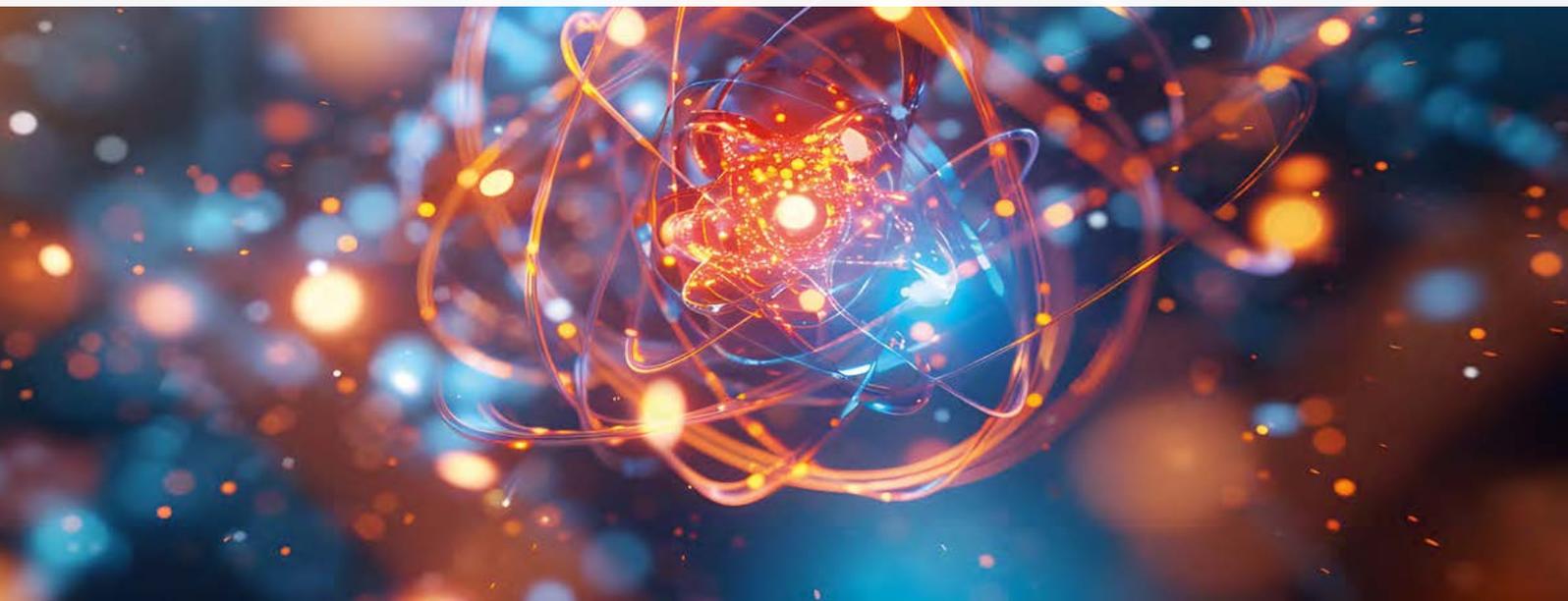


PHARMA  
**76**

#### ANHANG

Gremien & Betreuer, Veranstaltungen, Publikationen, Forschungsvorhaben

@ <https://dechema.de/taetigkeitsbericht.html>





EDITORIAL

# Gemeinsam die Zukunftsfähigkeit sichern

*Deutschland ist weltweit ein führender Forschungs- und Entwicklungsstandort in der Chemie, Chemietechnik und Biotechnologie mit einer starken Vernetzung zwischen Wissenschaft und Industrie. Dieses Potenzial müssen wir nutzen, um gemeinsam Lösungen für die globalen Herausforderungen zu entwickeln und damit auch den Technologiestandort Deutschland zu stärken.*

Die Zukunftsaussichten der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Deutschland sind unter den derzeitigen industriepolitischen Rahmenbedingungen eingetrübt. Das zeigt auch die jüngste Umfrage von VAA und DECHEMA unter den Fach- und Führungskräften in den Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Branche.

Natürlich bedarf es eines industriepolitischen Kurswechsels, wenn wir wollen, dass sich der Chemie- und Pharmastandort in Deutschland mit seinen hocheffizienten Wertschöpfungsketten weiterentwickelt. Dafür sind international wettbewerbsfähige Energie- und Rohstoffpreise und weniger Bürokratie wichtige Voraussetzungen. Aber wir sollten uns auch auf das konzentrieren, was unseren Standort ausmacht: Eine einmalige Nähe und Vernetzung zwischen Wissenschaft und Industrie sowie eine hohe Ausbildungsqualität. Beides gilt es zu nutzen, um gemeinsam neue kreative Ansätze, neue Technologien und Lösungen für die Herausforderungen von Morgen zu finden – von denen es wahrlich genug gibt.

Und genau hier setzt die Arbeit der DECHEMA an: Mit einem breiten Blick entwerfen wir in unseren Gremien, in den Projekten, die wir begleiten, und bei unseren Veranstaltungen über Fachgrenzen hinweg künftige Technologierouten und bringen diese aktiv voran, so dass die Industrie sie umsetzen kann. Einige Beispiele dafür:

Die dritte, aktualisierte und gründlich überarbeitete Auflage der **»Roadmap Chemical Reaction Engineering«** (S. 30) identifiziert drei wesentliche Trends in technischer Chemie und Verfahrenstechnik: das integrierte Produkt- und Prozessdesign, die Prozess-



diagnostik anhand von Modellen, Operando-Analysen und Prozessdaten sowie die Elektrifizierung chemischer Prozesse und die chemische Energiespeicherung.

Unter dem Titel »**Biotechnologie als Chance für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion**« (S. 37) beschreiben Expert:innen aus Wissenschaft und Industrie, wie sich dank biotechnologischer Verfahren mit Enzymen und Mikroorganismen neue Proteinquellen erschließen und die Verarbeitung von Lebensmitteln verbessern lassen, um so die Welternährung nachhaltig zu sichern.

Wie können Batteriemetalle wie Lithium, Kobalt, Kupfer, Mangan und Nickel auf nachhaltige Weise zurückgewonnen werden? Dieser Frage geht das neue EU-Projekt **METALLICO** (S. 47) nach, an dem auch die DECHEMA beteiligt ist. 23 Partner aus neun Ländern werden fünf innovative Verfahren zur (Rück-)Gewinnung dieser Metalle optimieren und anschließend in einem industriell relevanten Maßstab in Fallstudien demonstrieren.

Die Wasserstoffstrategie der Bundesregierung markiert den Aufbruch Deutschlands in die Wasserstoffwirtschaft. Mit dem **Wasserstoff-Kompass** (S. 55) geben acatech und DECHEMA Orientierung für mögliche Wege dorthin. Der digitale H<sub>2</sub>-Kompass zeigt daten- und faktenbasiert Handlungsoptionen zu Erzeugung, Transport und Import sowie Nutzung auf.

Mit den **9. Industrietagen Wassertechnik** (S. 67) greifen DECHEMA und DWA aktuelle Herausforderungen und Entwicklungen auf: Die Energiekrise, zunehmend spürbare Auswirkungen des Klimawandels und gesetzliche Anforderungen einerseits – Digitalisierung, künstliche Intelligenz, technologische Innovationen und integrierte Konzepte andererseits prägen aktuell und in den kommenden Jahren die Industriewasserwirtschaft.

Das **Managerinnen-Netzwerk in den Life Sciences** (powered by DECHEMA) versteht sich als Katalysator, der Frauen in den Life Sciences Impulse für den weiteren Weg gibt. In Diskussionen und gemeinsamem Erleben schafft diese industrienaher DECHEMA-Plattform ein professionelles Forum für Fach- und Führungskräfte. Blaupause dafür war das Frühjahrstreffen 2023 bei IDT Biologika in Dessau (S. 77).

Diese und weitere Themen warten im vorliegenden Tätigkeitsbericht auf Sie. Wir wünschen spannende Einblicke bei der Lektüre.



DR. KLAUS SCHÄFER  
VORSITZENDER  
DES DECHEMA E.V.



DR. ANDREAS FÖRSTER  
GESCHÄFTSFÜHRER  
DES DECHEMA E.V.

**P.S.**

Als DECHEMA-Mitglied gestalten Sie aktiv die Zukunftsfähigkeit unseres Standortes mit – Danke dafür! Wenn Sie noch kein Mitglied sind und Teil unseres starken Netzwerks werden wollen, finden Sie hier weitere Informationen:

[@ www.dechema.de/mitgliedschaft](https://www.dechema.de/mitgliedschaft)



# Vorstand



VORSITZENDER  
**Dr. Klaus Schäfer**  
Leverkusen



STELLV. VORSITZENDER  
**Prof. Dr. Walter Leitner**  
Max-Planck-Institut für  
Chemische Energiekonversion  
Mülheim



SCHATZMEISTER  
**Dr. Wolfram Stichert**  
hte GmbH  
Heidelberg



**Dr. Thorsten Dreier**  
Covestro AG  
Leverkusen



**Prof. Dr. Maximilian Fleischer**  
Siemens Gas and Power  
GmbH & Co. KG, Siemens  
Energy, München



**Dr. Silke Gotthardt**  
Bayer AG  
Leverkusen



**Prof. Dr. Thomas Hirth**  
Karlsruher Institut  
für Technologie  
Karlsruhe



**Dr. Axel Kobus**  
Evonik Operations GmbH  
Hanau



**Dr. Christoph Kowitz**  
Wacker Chemie AG  
München/Burghausen



**Dr. Cord Landsmann**  
thyssenkrupp  
Industrial Solutions AG  
Business Unit Uhde  
Dortmund



**Dipl.-Ing. Klaus Mauch**  
Yokogawa Insilico  
Biotechnology GmbH  
Stuttgart



**Prof. Dr.-Ing. Vera Meyer**  
Technische Universität Berlin  
Berlin



**Dr. Beate Müller-Tiemann**  
Cytiva  
London/UK



**Jürgen Nowicki**  
Linde GmbH  
Pullach



**Prof. Dr. Oscar-Werner Reif**  
Sartorius AG  
Göttingen



**Prof. Dr.-Ing. Doris Segets**  
Universität Duisburg-Essen  
Duisburg



**Prof. Dr.-Ing. Irina Smirnova**  
Technische Universität  
Hamburg-Harburg  
Hamburg



**Dr. Jürgen Stebani**  
Polymaterials AG  
Kaufbeuren



GEWÄHLTER RECHNUNGSPRÜFER  
ALS GAST DES VORSTANDES  
**Dr. Andreas Hoff**  
Evonik Operations GmbH  
Hanau



GEWÄHLTE RECHNUNGSPRÜFERIN  
ALS GAST DES VORSTANDES  
**Dipl.-Ing. Eva-Maria Maus**  
Hamilton Bonaduz AG  
Bonaduz/Schweiz

## Sechs neue Mitglieder verstärken den Vorstand

- **Dr. Thorsten Dreier** ist seit Juli 2023 Technologievorstand von Covestro und verantwortlich für die Unternehmensfunktionen Process Technology, Engineering, Group Health, Safety & Environment sowie Group Procurement. Seine berufliche Karriere begann er 2002 als Laborleiter im Bayer-Konzern, anschließend bekleidete er unterschiedliche Führungspositionen bei Bayer, Bayer MaterialScience sowie Bayer Technology Services. Mit der Ausgründung von Covestro übernahm Dreier die globale Leitung der Bereiche Production & Technology in dem Geschäftsbereich Coatings, Adhesives & Specialties sowie später der Geschäftsbereiche Specialty Films und Thermoplastic Polyurethanes. Er studierte Chemie und promovierte 2001 an der Universität Münster.
  - **Dr. Silke Gotthardt** leitet die Abteilung »Process & Technology Development« der Enabling Function Engineering & Technology der Bayer AG. Diese Funktion bietet den drei Bayer Divisionen Pharma, Crop Science und Consumer Health cross-disziplinäre wissenschaftliche Unterstützung und die technische Infrastruktur, um innovative Technologien für Bayer voranzutreiben und herausfordernde Fragestellungen in den Life Sciences zu lösen. Gotthardt promovierte in Pharmazeutischer Technologie an der Universität Erlangen und begann ihre berufliche Karriere als Industriedoktorandin in der Pharmazeutischen Entwicklung und Projektleiterin bei der Goedecke AG (Warner Lambert/Parke Davis Group). Danach arbeitete sie für Boehringer Ingelheim, wo sie in unterschiedlichen lokalen und globalen Funktionen tätig war, bevor sie zur Bayer AG wechselte.
  - **Prof. Dr. Thomas Hirth** ist seit 2016 Vizepräsident am Karlsruher Institut für Technologie. Nach seiner Promotion am Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie in Karlsruhe war er in verschiedenen Funktionen bei der Fraunhofer-Gesellschaft tätig, zuletzt als Bereichsleiter Umwelt-Engineering am Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT in Pfinztal. Im Dezember 2007 übernahm er die Leitung des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart. Von 2012 bis 2015 war Hirth Sprecher des Verbunds Life Sciences und Mitglied des Präsidiums der Fraunhofer-Gesellschaft. Seit April 2008 hatte er zudem eine Professur an der Universität Stuttgart und die Leitung des Instituts für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie IGVP der Universität Stuttgart inne. Von 2012 bis 2015 war Hirth Prodekan der Fakultät 4 Energie-, Verfahrens- und Biotechnik der Universität Stuttgart.
  - **Dr. Christoph Kowitz** ist Senior Vice President Research & Development bei der Wacker Chemie AG, München/Burghausen. Von 2013 bis 2018 war er Vice President der Business Unit Performance Silicones. Vor seiner Zeit bei der Wacker Chemie AG war er von 2009 bis 2012 Geschäftsführer bei Pulcra/Fashion Chemicals Group (ehemals Cognis), mit Sitz in Düsseldorf und Geretsried. Davor war er bei der Cognis GmbH in Düsseldorf von 2002 bis 2008 als Leiter Corporate Development/M&A tätig. Nach seinem Chemiestudium und der Promotion am Max-Planck-Institut für Polymerforschung in Mainz startete er seine berufliche Karriere als Forschungsleiter für biologisch abbaubare Polymere bei der BASF AG und später dann als Projektleiter bei McKinsey & Co., Inc. in Frankfurt, Manila und auf den Philippinen.
  - **Prof. Dr. Doris Segets** hat seit Dezember 2018 eine Professur für Verfahrenstechnik Elektrochemischer Funktionsmaterialien an der Universität Duisburg-Essen inne und ist seit Juli 2020 Privatdozentin für Mechanische Verfahrenstechnik. Segets studierte Chemie- und Bioingenieurwesen an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU). Nach ihrer Promotion leitete sie von 2013 bis 2018 die »Nanoparticle Processing Group« am Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik der FAU. Von 2015 bis 2018 war sie außerdem Geschäftsführerin des Interdisziplinären Zentrums für Funktionale Partikelsysteme der FAU und Mitglied des Erlanger Exzellenzclusters »Engineering of Advanced Materials«.
  - **Dr. Jürgen Stebani** ist Mitgründer und Mitinhaber der Polymaterials AG, die 1999 in Kaufbeuren gegründet wurde. Als deren CEO ist er auch Mitglied des Vorstandes von Plastics Europe Deutschland und des DIHK-Ausschusses für Industrie und Forschung. Stebani studierte Chemie an der Universität Bayreuth und promovierte dort 1993 mit dem Schwerpunkt Polymerchemie. Anschließend war er bei der Bayer AG im Geschäftsbereich Kunststoffe tätig. Er hatte dort unterschiedliche Leitungsfunktionen im Bereich Polycarbonate, Strategische Planung/GF-Controlling inne und war Mitglied der Betriebsleitung LPDE, Erdölchemie GmbH in Dormagen.
- @ <https://dechema.de/vorstand>





# Biotechnologie – Tausendsassa mit vielen Anwendungen

**Biobasierte Produktion, Biologisierung, »bioinspiriert« – was in der Chemie gerade hohe Wellen schlägt, ist seit jeher das Herzstück anderer Branchen wie der Lebensmittelverarbeitung oder der pharmazeutischen Produktion. Auch sie haben in den letzten Jahren mit disruptiven Innovationen von sich reden gemacht. Dass sie in der DECHEMA eine Heimat haben, ist kein Zufall: Nirgendwo sonst sind alle Expertisen von der Stammentwicklung und der synthetischen Biologie bis zu neuen Methoden des Downstream-Processing und Fragen des apparate- und verfahrenstechnischen Scale-up in einer Organisation vereint.**

## 1

### BIOTECHNOLOGIE FÜR

## Pharmazeutische und medizintechnische Anwendungen

Von der Identifikation neuer Naturstoffe mit pharmazeutischer Wirkung in der gleichnamigen Fachgruppe bis zur Produktion der Wirkstoffe und der Formulierung im großskaligen Maßstab beschäftigen sich die Fachgruppen der DECHEMA schon lange mit Anwendungen in Pharma und Medizintechnik. In den letzten Jahren sind viele neue Aspekte hinzugekommen: Innovative Plattformen für Impfstoffe und Therapeutika (davon waren zum Beispiel beim AICHEMA-Gründerpreis 2022 einige zu sehen), Entwicklungen hin zu personalisierter Medizin und neuartigen Therapien (ATMP). Diese Themen greifen die Gremien der DECHEMA bei Veranstaltungen auf (s. S. 81f) und sie gewinnen zunehmend an Sichtbarkeit. Besonders deutlich ist dies auf der AICHEMA 2024 zu sehen – unter dem Stichwort #pharmainnovation kann man dort erleben, welche verfahrenstechnischen, aber auch logistischen Herausforderungen die Innovationen mit sich bringen.

## 2

### BIOTECHNOLOGIE FÜR

## Biobasierte Produktion in der chemischen Industrie

Spätestens seit den 1970er Jahren gehören die Bioprozesstechnik und die Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu den Kernthemen der DECHEMA. Die große Zahl der Nachwuchspreise und öffentlich geförderten Projekte (s. S. 38ff und 43ff) belegen, wie stark sich diese Themen weiterentwickeln. Dabei fehlt häufig noch der letzte Schritt in die Praxis. Dass dieser getan wird, dafür setzt sich die DECHEMA auch im Außenraum ein: unter anderem in der Dialogplattform Industrielle Bioökonomie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz.

### Positionspapier der Dialogplattform Industrielle Bioökonomie

Die Dialogplattform richtet sich an Industrie, Öffentlichkeit und Politik gleichermaßen. Sie unterbreitet Vorschläge zur Förderung der industriellen Bioökonomie, zur Gestaltung der Rahmenbedingungen, zu Nachhaltigkeit und Versorgungsstrukturen und zur Kommunikation. Im September 2023 hat die Dialogplattform ein Positionspapier veröffentlicht. In ihm ist beschrieben, wie der Übergang in ein postfossiles und wirtschaftlich erfolgreiches Industriezeitalter mit Hilfe der Bioökonomie gelingen kann. Dazu skizzieren die Autoren unter anderem den erforderlichen Handlungsrahmen, um Deutschland zu einem Leitmarkt für die nachhaltige und kreislauforientierte Bioökonomie zu entwickeln.

@ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/industrielle-biooekonomie-wachstum-und-innovation.html>



## 3

BIOTECHNOLOGIE FÜR  
Lebensmittel

Entwicklungen in der Lebensmittelbiotechnologie sind nicht nur aus wissenschaftlicher und verfahrenstechnischer Perspektive spannend – sie berühren uns unmittelbar, denn wir alle essen und haben in der Regel eine dezidierte Meinung, woher unsere Nahrung stammen, wie sie aussehen und schmecken und was sie im Körper bewirken sollte. Entsprechend groß ist das Interesse sowohl an den Publikationen der Fachgruppe Lebensmittelbiotechnologie (S. S. 37) als auch an ihren Veranstaltungen. 2023 widmete sie dem Thema »Food Proteins from Biotechnology« einen Infotag. Zu den diskutierten Verfahren gehörte unter anderem die Präzisionsfermentation für Proteine. Ihr widmete DECHEMA Analysis + Consulting gemeinsam mit der LI FOOD 2023 eine umfangreiche Studie.

#### Studie zeigt: Präzisionsfermentation ist Chance für die Ernährungswirtschaft

Präzisionsfermentation bietet große Chancen als zusätzliche Säule der Ernährungswirtschaft in Niedersachsen. Das ist das zentrale Ergebnis einer Studie, die die DECHEMA im Auftrag der LI Food – Landesinitiative Ernährungswirtschaft Niedersachsen erstellt und mit ihr gemeinsam veröffentlicht hat.

Im Mittelpunkt der Studie steht die gezielte biotechnologische Herstellung von Proteinen und Lipiden, vor allem solchen, die tierische Produkte ersetzen können. In ihrer Zusammensetzung und Funktion sind sie identisch mit Proteinen und Fetten tierischen Ursprungs, werden aber statt aus Milch und Ei mit Hilfe von Bakterien, Hefen oder anderen Pilzen hergestellt. Gegenüber Ersatzprodukten aus pflanzlichen Quellen haben sie den Vorteil, dass sie die gleichen Eigenschaften und Funktionen wie die tierischen Produkte aufweisen, weil sie chemisch absolut identisch sind. Das macht sie besonders interessant für die Weiterverarbeitung, bei der zum Beispiel die strukturgebenden Eigenschaften von Proteinen eine wichtige Rolle spielen.

Im Rahmen der Studie untersuchten die Autor:innen den aktuellen Stand und die Perspektiven der Präzisionsfermentation allgemein und setzten sie in Bezug zu den Voraussetzungen, die Niedersachsen mit seiner ausgeprägten Land- und Ernährungswirtschaft bietet. Besonders gut sind diese hinsichtlich der Bereitstellung von Rohstoffen und Zwischenprodukten sowohl für die Fermentation als auch für die Formulierung der Lebensmittel. Engpässe gibt es derzeit vor allem bei den Anlagenkapazitäten, die bei Weitem nicht ausreichen, um das erwartete und notwendige Wachstum abzubilden.

Die Autor:innen betonen besonders, dass es bei der Präzisionsfermentation nicht darum geht, Vollmilch oder Vollei in der Breite zu ersetzen. Die Frage sei nicht »Kuh oder Fermenter«, sondern für welche Anwendung sich welcher Weg besonders eignet. Durch die intelligente Kombination von traditioneller Viehwirtschaft, pflanzlichen Alternativen und Produkten aus der Präzisionsfermentation werde es möglich, Klimaziele zu erreichen und gleichzeitig Niedersachsen als starken Standort der Ernährungswirtschaft zu sichern und auszubauen.

Die Studie sieht vor allem im Bereich der Anlagenkapazitäten Handlungsbedarf; hier müssen Finanzierungsmodelle gefunden werden, die besonders Anlagen zum Upscaling, also zur Entwicklung von Herstellungsprozessen im großen Maßstab, möglich machen. Das ist vor allem notwendig, weil die Branche sehr stark von Start-ups geprägt ist, die diese Mittel allein nicht aufbringen können. Sie leiden auch besonders unter den derzeit oft langwierigen Genehmigungs- und Zulassungsverfahren – hier könnte durch schnellere Abläufe und mehr Transparenz bezüglich einzureichender Informationen die Entstehung einer neuen Branche deutlich erleichtert werden. Niedersachsen sollte sich daher um eine klare und europaweit einheitliche Umsetzung der Novel-Food-Richtlinie bemühen.



POTENZIALE DER  
PRÄZISIONSFERMENTATION  
FÜR NIEDERSACHSEN



@ <https://www.li-food.de/potenziale-der-praezisionsfermentation-fuer-niedersachsen>





ECCE 14 UND ECAB 7

## Ein Fest der Wissenschaft und der Zusammenarbeit

**Ein europäisches Fest der biotechnologischen und chemischen Verfahrenstechnik feierten rund 1.200 Teilnehmende beim 14th European Congress of Chemical Engineering and 7th European Congress of Applied Biotechnology vom 17. bis 21. September 2023 in Berlin. Nach der virtuellen Veranstaltung 2021 war dies die erste Gelegenheit seit vier Jahren, sich im internationalen Rahmen und in dieser fachlichen Breite auszutauschen. Und auch das Feiern kam nicht zu kurz.**

Zum Auftakt hatten die Jüngsten etwas zu feiern: Die Preisträger des DECHEMAX-Schülerwettbewerbs wurden ausgezeichnet und hatten die Gelegenheit, ihre Urkunden von einem echten Nobelpreisträger signieren zu lassen. In seinem Festvortrag über Organokatalyse zeigte **Benjamin List**, welche Ziele sich mit Beharrlichkeit und wissenschaftlicher Neugier erreichen lassen. Man mag ihm glauben, dass er das selbstgesetzte Ziel der CO<sub>2</sub>-Spaltung auch noch verwirklichen wird.

Am Montag folgte die feierliche Eröffnung mit Grußworten der Gastgeber von der EFCE und der ESBES, weiteren Preisverleihungen und einem Plenarvortrag zur Ausbildung im Chemie- und Bioingenieurwesen. Dann verlagerten sich die Diskussionen in die zahlreichen Vortragssäle mit den parallelen Fachsessions. Sie deckten das gesamte Themenspektrum des Chemieingenieurwesens, der Verfahrenstechnik und der Biotechnologie ab.

Dabei fiel der sehr hohe Anteil jüngerer Vortragender besonders ins Auge. Gerade für den wissenschaftlichen Nachwuchs war dies eine der ersten Gelegenheiten, nach der Corona-Pandemie wieder an einer großen europäischen Tagung teilzunehmen; dass davon so rege Gebrauch gemacht wurde, ist nicht nur gut für die Einzelnen, sondern auch für die Community insgesamt. Denn »Acting together«, das Motto dieser Konferenz, darf keine leere Floskel bleiben, sondern muss sich in interdisziplinärer und internationaler Zusammenarbeit niederschlagen. Dass dies nicht nur Lippenbekenntnis, sondern Notwendigkeit ist, zeigte sich auch in den Themen der Plenarvorträge und Keynotes: Von der Verarbeitung pflanzlicher Proteine in Lebensmitteln, die sowohl Biochemiker als auch Verfahrenstechniker vor neue Herausforderungen stellt, über das Design und den Einsatz von Proteinen für Diagnostik, Therapeutik und Analytik bis zur Modellierung von Supply-

Chains reichten die Themen. Und der Plenarvortrag zum Anthropozän und seine Auswirkungen auf unser Leben zeigte, dass es hier längst nicht um Kleinigkeiten geht, sondern um die Zukunft unseres Planeten und der Menschheit auf ihm.

Besonders lebhaft war die Poster-Party am Montagabend, bei der die Teilnehmenden Gelegenheit hatten, sich aus erster Hand über die Ergebnisse der Forschenden zu informieren; davon wurde reger Gebrauch gemacht. In den Kaffee- und Mittagspausen lockte nicht nur die Ausstellung, in der verschiedene Unternehmen und Organisationen über ihre Angebote informierten und Kontakt zum wissenschaftlichen Nachwuchs knüpften. Für Unterhaltung war darüber hinaus beim ChemCar-Wettbewerb gesorgt und natürlich beim Science Slam, nach dem jetzt auch der Letzte begriffen haben musste, dass Chemie viel mit Magie zu tun hat. Organisiert wurde der Science Slam von der BASF, die als Hauptsponsor überhaupt ganz erheblich zum Erfolg der Veranstaltung beigetragen hat – auch diese industrielle Unterstützung ist sowohl ideell als auch ganz konkret ein wichtiger Eckpfeiler für den internationalen Austausch.

Weniger wissenschaftlich, dafür umso ausgelassener ging es beim »Oktoberfest« am Mittwochabend zu, bei dem generationenübergreifend die Tanzfläche gestürmt wurde.

Insgesamt hat auch die 14. ECCE und 7. ECAB gezeigt, worauf es ankommt: Kontakte knüpfen, Neues lernen, Ideen entwickeln und dann gemeinsam an neuen Lösungen arbeiten – ein Impuls, der alle Teilnehmenden über die nächsten Wochen begleiten wird.



**Die 15. ECCE und 8. ECAB findet im September 2025 in Lissabon/Portugal statt.**

@ <https://ecce-ecab2025.eu/>



DECHEMA-PREIS

## Kopplung komplexer katalytischer Prozesse in Ein- und Mehrphasensystemen

**PD Dr. rer. nat. Andreas Johannes Vorholt** vom Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion in Mülheim an der Ruhr erhält den DECHEMA-Preis 2022. Damit werden seine herausragenden Arbeiten zur Kopplung komplexer katalytischer Prozesse in Ein- und Mehrphasensystemen einschließlich deren apparativer Umsetzung gewürdigt.

Durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen können fossile Rohstoffe ersetzt oder auch völlig neue Produkte hergestellt werden. Andreas J. Vorholt forscht mit Blick auf industrielle Anwendungen und entwickelt Prozesse, die vom Labormaßstab in kontinuierlich betriebene Miniplants übertragen werden. Seine Forschung zur Multiphasen-Katalyse liegt an der Schnittstelle zwischen Katalyse, chemischer Reaktionstechnik und Prozessintensivierung. Mit seiner Arbeitsgruppe entwickelt er unter anderem Lösungen für katalytische Prozesse zur Energiespeicherung in Ein- oder Mehrphasensystemen. Ein Fokus liegt dabei auf neuen Tandemreaktionen, die durch eine kreative Verknüpfung technischer Reaktionen neue Synthesewege bieten. Beispielsweise lassen sich durch die Verknüpfung von homogener und heterogener Katalyse langkettige Alkohole erzeugen, die als Dieselkraftstoffe eingesetzt werden können. In seinen Forschungsarbeiten beschäftigt sich Andreas J. Vorholt auch mit Flüssig-Flüssig-Zweiphasen-Systemen. Dabei spielt Wasser als »grünes« und günstiges Lösungsmittel eine große Rolle. Darüber hinaus erforscht er mit seiner Arbeitsgruppe neue Lösungsmittelsysteme wie reaktive ionische Flüssigkeiten oder designt Lösungsmittel für die Umsetzung von biogenem Material.

Andreas J. Vorholt studierte Chemie an der TU Dortmund. Er hat einen Master in Wirtschaftswissenschaften und an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen im Fach Technische Chemie promoviert. Nach seiner Promotion im Jahr 2011 arbeitete er ein Jahr lang als Industrieberater in verschiedenen Branchen in der Prozessoptimierung. Von 2013 bis 2017 habilitierte er am Institut für Technische Chemie an der TU Dortmund. Er hat Lehraufträge an der RWTH Aachen und der TU Dortmund und leitet seit 2018 am Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion in Mülheim an der Ruhr die Arbeitsgruppe Multiphasen-Katalyse in der Abteilung Molekulare Katalyse. Seit 2019 leitet er außerdem den Westdeutschen Katalyse-Lehrverbund mit und engagiert sich überregional in der Förderung der Nachwuchswissenschaftler:innen.

Der mit 20.000 € dotierte DECHEMA-Preis wurde am 15. Juni 2023 im Rahmen einer Feierstunde in Mülheim überreicht.



DECHEMAX

## Power2Change – Mission Energiewende

Die siegreichen Teams des 23. DECHEMAX-Schülerwettbewerbs kommen von der **Edith-Stein-Schule in Darmstadt, der Schillerschule in Hannover und der Eichenschule in Scheeßel**. Sie wurden im Rahmen der Welcome Ceremony des European Congress of Chemical Engineering and Applied Biotechnology in Anwesenheit des Chemie-Nobelpreisträgers **Prof. Dr. Benjamin List** im September 2023 in Berlin geehrt. Die Schüler:innen konnten sich über einen Pokal, eine Urkunde und ein Preisgeld von 250 € je Teammitglied freuen.

Unter dem Motto »Power2Change – Mit DECHEMAX auf Mission Energiewende« nahmen in diesem Jahr über 10.000 Schüler:innen der Klassen 7 bis 13 am Wettbewerb teil. Teamarbeit und Durchhaltevermögen über vier Monate waren gefragt, um bis zur Endrunde zu gelangen. In Teams von zwei bis fünf Schülern beantworteten sie zunächst in acht Runden via Internet Fragen zur Energiewende: Wenn wir Kohlendioxid nicht vermeiden können, welche Möglichkeiten gibt es dieses zu nutzen oder unschädlich zu machen. Welche Rolle spielt Wasserstoff für das Gelingen der Energiewende. Und wie bekommen wir die grüne Energie dorthin, wo sie benötigt wird.

500 Teams qualifizierten sich schließlich für die Experimentalrunde. Hier wurde untersucht, wie der Treibhauseffekt funktioniert und was Zitronen mit der Energiewende zu tun haben. Die Experimentalaufgaben wurden von den KJV (kreative junge Verfahrenstechniker und Ingenieure) gestellt, mit denen der DECHEMAX-Wettbewerb schon seit Jahren erfolgreich zusammenarbeitet. Die drei besten Teams reisten dann zur Siegerehrung nach Berlin.

Für besondere experimentelle Leistungen erhielt **das Team 3\_Ca\_Fe\_Ta\_N\_Te\_N, Klasse 9, vom Thomas-Morus-Gymnasium Daun** einen Sonderpreis, eine Experimentierwoche, die alljährlich vom Förderverein Chemieolympiade organisiert wird. 41 weitere Teams erhielten Büchergutscheine. Der diesjährige Wettbewerb fand in Zusammenarbeit mit dem Verbundprojekt WissKomm Energiewende (<https://power2change-energiewende.de/>) statt.

Ende November startete der DECHEMAX-Wettbewerb 2023/2024 unter dem Motto »DECHEMAX goes ACHEMA«: Der DECHEMAX wird in diesem Jahr aus einem besonderen Aufgabenpaket zu den Trendthemen der Chemischen Technik und Prozessindustrie der ACHEMA 2024 bestehen. Die Gewinner erwartet ein einzigartiger Besuch auf der ACHEMA im Juni 2024 in Frankfurt.



@ [www.dechemax.de](https://www.dechemax.de)



DEHEMA/VDI-FACHSEKTION

## Bildung und Innovation

Bildung und Innovation in Verfahrenstechnik, Technischer Chemie und Biotechnologie sind der Schlüssel nicht nur für die Zukunftsfähigkeit der Prozessindustrie, sondern auch für zahlreiche nachgelagerte Branchen und damit ein entscheidender Faktor für die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Deutschland. Bildung umfasst alle Abschnitte der Lehre, Aus- und Fortbildung und des lebenslangen Lernens. Die Umsetzung von Ideen in Innovationen hängt entscheidend von der Analyse von Zukunftstrends und einem erfolgreichen Innovationsmanagement ab, um aus Forschung neue Technologien und Produkte zu machen. Die Gremien der Fachsektion haben sich dem Ziel verschrieben, den hohen Stand von Bildung und Innovation in Deutschland und Europa zu erhalten und auszubauen.



@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DEHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Bildung+und+Innovation.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DEHEMA_Gremien/Fachsektion+Bildung+und+Innovation.html)

### Initiative zur Stärkung der MINT-Fächer

Bereits im Oktober 2022 konnten bundesweit 325.290 offene MINT-Stellen nicht besetzt werden. Im Studienjahr 2021/22 nahmen 172.000 Erstsemester ein MINT-Studium auf, 11 % weniger als im Studienjahr 2019/20. Auch in der schulischen Ausbildung herrscht schon jetzt ein Mangel an MINT-Lehrkräften, der sich in den nächsten Jahren weiter verschärfen wird.

Vor diesem Hintergrund hat die Fachsektion Bildung und Innovation – neben ihren vielfältigen anderen Aktivitäten – ein Papier entwickelt, das auf die dramatische Situation hinweist und die Politik zum gemeinsamen Handeln mit allen Akteuren aufruft. Im Rahmen der ECCE/ECAB in Berlin diskutierte ein Podium über die Situation und mögliche Maßnahmen. Derzeit bemüht sich die Fachsektion um die Abstimmung mit anderen Gesellschaften, Verbänden und sonstigen Organisationen, um ein möglichst gemeinsames, schlagkräftiges Vorgehen zu erreichen.



### Max-Buchner-Forschungstiftung vergibt Reisestipendien

Wissenschaft lebt von Austausch und Vernetzung. Deshalb ist es besonders wichtig, dass auch der wissenschaftliche Nachwuchs frühzeitig Kontakte aufbauen, Forschungsergebnisse präsentieren und mit anderen Fachleuten diskutieren kann. Die Max-Buchner-Forschungstiftung eröffnet mit ihren Stipendien die Gelegenheit dafür. 2023 hat sie ihr Stipendienprogramm neu aufgestellt und unterstützt nun Nachwuchswissenschaftler:innen durch die Vergabe von Reisestipendien. Bewerben können sich Forschende an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die ihre wissenschaftlich-technischen Forschungsarbeiten auf einer wissenschaftlichen Fachveranstaltung auf den Gebieten der chemischen Technik, Verfahrenstechnik, Biotechnologie und angrenzenden Forschungsgebieten vorstellen möchten. Mit der Neuausrichtung der Förderung können noch mehr Nachwuchswissenschaftler:innen als bisher von der Unterstützung profitieren. Die Max-Buchner-Forschungstiftung finanziert sich im Wesentlichen aus Spenden der AICHEMIA-Aussteller.



@ <https://dechema.de/mbf.html>



## DECHEMA-GREMIEN

# Mit Volldampf in die Inhalte

**Mit neuer Struktur und neuer Geschäftsordnung startete die DECHEMA-Gremienlandschaft ins Jahr 2023. Natürlich war klar, dass es hier kein Band durchzuschneiden, einen Hebel umzulegen oder einen Knopf zu drücken gab und – voilà! – es läuft alles in neuen Gleisen. Aufbruchsstimmung einerseits sollte mit einem möglichst nahtlosen Übergang andererseits einhergehen, und das in der nach wie vor bestehenden Vielfalt an Themen, Arbeitsweisen und Kulturen. Am Ende des Jahres lässt sich sagen: Das ist gelungen, dank vieler Gespräche, der Bereitschaft, sich auf Neues einzulassen, und der Offenheit für gute Kompromisse.**

Insgesamt **17 Fachsektionen**, davon 5 gemeinsam mit VDI-GVC, spannen das gesamte Themenfeld der chemischen Verfahrenstechnik und der Biotechnologie auf. Den Fachsektionen sind jeweils **Fachgruppen** zugeordnet, die einzelne Aspekte oder Technologien tiefgreifender beleuchten; dabei müssen nicht alle Themen einer Fachsektion in spezifischen Fachgruppen abgedeckt sein. In den Fachgruppen geht es vor allem um den wissenschaftlichen Austausch und um Ideen, die dann in die Fachsektionen eingebracht und dort weiterbearbeitet werden.

Manche Fachsektionen orientieren sich eher an den Technologien und Methoden, andere decken bestimmte Anwendungsfelder ab. Beide Perspektiven müssen sich ergänzen; deshalb ist der Austausch zwischen den Fachsektionen essenziell, um das Wissen und die Ideen der gesamten Community zu nutzen. Die Fachsektionsvorstände setzen sich aus Vertreter:innen der zugeordneten Fachgruppen und gewählten Vorstandsmitgliedern zusammen; analog gilt das auch für den **Koordinierungskreis**, der der Vernetzung aller Gremien und der strategischen Ausrichtung dient.

Inzwischen haben in fast allen Fachsektionen und für den Koordinierungskreis Wahlen stattgefunden. Verbunden war dies mit Diskussionen und Workshops zur inhaltlichen Ausrichtung und zur Entwicklung von konkreten Aktivitäten, die in den kommenden Monaten angegangen werden sollen. Die Strukturen stehen also und Ideen für Inhalte gibt es reichlich – beste Voraussetzungen für eine spannende und produktive Arbeit!





## Fachsektionen

### **Fluidodynamik und Trenntechnik (mit VDI-GVC)**

**Fachgruppen:** Adsorption, Computational Fluid Dynamics, Extraktion, Fluidverfahrenstechnik, Hochdruckverfahrenstechnik, Kristallisation, Mechanische Flüssigkeitsabtrennung, Mehrphasenströmungen, Membrantechnik, Mischvorgänge, Molekulare Modellierung und Simulation für Prozess- und Produktdesign, Phytoextrakte – Produkte und Prozesse, Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

### **Partikeltechnik und Produktdesign (mit VDI-GVC)**

**Fachgruppen:** Aerosoltechnik, Agglomerations- und Schüttguttechnik, Gasreinigung, Grenzflächenbestimmte Systeme und Prozesse, Kristallisation, Lebensmittelverfahrenstechnik, Mechanische Flüssigkeitsabtrennung, Mehrphasenströmungen, Partikelmesstechnik, Trocknungstechnik, Zerkleinern und Klassieren

### **Chemische Reaktionstechnik (mit VDI-GVC)**

**Fachgruppen:** Elektrochemische Prozesse, Kinetik und Reaktionsmechanismen, Polymere

### **Funktionale Materialien**

**Fachgruppen:** Angewandte Anorganische Chemie, Nano- und Mesoskopische Systeme, Zeolithe, Klebtechnik, Mikrobielle Materialzerstörung und Materialschutz

### **Process Engineering and Materials Technology (mit VDI-GVC)**

**Fachgruppen:** Cost Engineering, Emaillierte Apparate, Konstruktion und Festigkeit im chemischen Apparate- und Anlagenbau, Materials Engineering, Modulare Anlagen, Construction & Turnaround Management in der Prozessindustrie, Digitale Technologien in Anlagenbau, Betrieb und Service, Modellgestützte Prozessentwicklung und -optimierung

### **GeCats – Deutsche Gesellschaft für Katalyse (mit GDCh, DBG, VDI und DGfK)**

### **Prozess- und Anlagensicherheit**

**Fachgruppen:** Auswirkungen von Stoff- und Energiefreisetzungen, Elektrostatische Aufladung, Ereignisse, Funktionale Sicherheit, Reaktionstechnik sicherheitstechnisch schwieriger Prozesse, Risikomanagement, Sicherheitsgerechtes Auslegen und Betreiben von Anlagen, Sicherheitstechnische Kenngrößen, Vorbeugender Brandschutz in der Chemischen Industrie

### **Mess- und Sensortechnik (mit AMA)**

### **Energie und Klima**

**Fachgruppen:** Alternative flüssige und gasförmige Kraft- und Brennstoffe, Energieverfahrenstechnik, Thermische Energiespeicherung

### **Ressourcen und Verfahren zur Stoffwandlung**

**Fachgruppen:** Abfallbehandlung und Wertstoffrückgewinnung, Rohstoffe, Hochtemperaturtechnik

### **Industriewasser**

### **Pharmabiotechnologie und Nanomedizin**

**Fachgruppen:** Zellkulturtechnologie, Medizinische Biotechnologie, Nanobiomedizin

### **Biobasierte Wertschöpfungsketten**

**Fachgruppen:** Algenbiotechnologie, Industrielle Nutzung nachwachsender Rohstoffe

### **Bioprozesstechnik**

**Fachgruppen:** Messen und Regeln in der Biotechnologie, Single-Use-Technologien in der biopharmazeutischen Produktion

### **Biotechnologische Produktionssysteme**

**Fachgruppen:** Biotransformationen (mit VAAM), Lebensmittelbiotechnologie, Synthetische Biologie (mit GBM, GDCh und DBG)

### **Bioinformatik und molekulare Methoden in der Biotechnologie**

**Fachgruppen:** Bioinformatik (mit GBM, GDCh, GI, GDMS und VAAM), Chemische Biologie (mit GBM, GDCh und DPhG), Niedermolekulare Naturstoffe

### **Bildung und Innovation (mit VDI-GVC)**

**Fachgruppen:** Ausbildung in den Ingenieurwissenschaften, Ausbildung in den Naturwissenschaften, Zukunftsforschung und Innovationsmanagement



**Struktur und Arbeitsweise**

@ [https://dechema.de/Gremien\\_fuer\\_Mitglieder.html](https://dechema.de/Gremien_fuer_Mitglieder.html)



**Übersicht über die Gremien und aktuelle Neuigkeiten (öffentlich)**

@ [www.dechema.de/gremien](http://www.dechema.de/gremien)



**Berichte aus den Gremien, Termine und mehr (intern)**

@ <https://dechema.de/MyDECHEMA/Gremienbereich.html>



DECHEMA ANALYSIS + CONSULTING

# Geballtes Fachwissen für Unternehmen und Organisationen

*Seit 1926 fördert die DECHEMA den technisch-wissenschaftlichen Austausch, um wissenschaftliche Erkenntnisse in die wirtschaftliche Anwendung zu übertragen. Mithilfe dieser Erfahrungen und der Expertise aus zahlreichen F&E&I-Projekten hat die DECHEMA über die Jahre ihr Portfolio an Analyse- und Beratungsangeboten weiter ausgebaut. Seit Mai letzten Jahres bündelt die unabhängige Fachgesellschaft ihr kommerzielles Angebot unter dem Dach von »DECHEMA Analysis + Consulting«.*

DECHEMA Analysis + Consulting (DECHEMA A+C): Das ist geballtes Fachwissen, langjährige Erfahrung – besonders an den Schnittstellen prozesstechnischer Themen – und eine neutrale technisch-wissenschaftlicher Perspektive. Auf dieser Grundlage bietet DECHEMA A+C Beratungsleistungen für Organisationen und Unternehmen. Schwerpunkte liegen auf Technologiebewertung, techno-ökonomischen Analysen, Lebenszyklus-Analysen, Marktanalysen und Projektmanagement. Der Kundenstamm von DECHEMA A+C wächst kontinuierlich, und im Jahr 2023 wurde eine große Bandbreite von Aufträgen bearbeitet: von der Neugestaltung der Rohstoffbasis eines Unternehmens über Technologieübersichten im Apparatebau bis zu Weiterentwicklung ganzer Industriestandorte.

Die meisten Aufträge unterliegen der Vertraulichkeit, aber eine Reihe öffentlicher Case Studies zeigt das breite Spektrum des Angebots von DECHEMA A+C:

› Gemeinsam mit InfraserV Höchst und der Provalids-Hochschule wurde eine Standortanalyse für den Industriepark Höchst im Hinblick auf Optionen für Treibhausgasneutralität im Bereich Energie- und Rohstoffversorgung erstellt.

› Im Auftrag der Zukunft– Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH untersucht DECHEMA A+C die Rolle von Power-to-Liquid (PtL)-Kerosin für die Treibhausgasneutralität des Flugsektors und analysiert, unter welchen Bedingungen (Annahmen, Technologierouten) auch künftig genügend PtL-Kerosin für den Flugsektor bereitgestellt werden kann.

› Zusammen mit der Landesinitiative Ernährungswirtschaft LI FOOD hat DECHEMA A+C eine Studie »Potenziale der Präzisionsfermentation für Niedersachsen« angefertigt (s. S. 7).

› Das Umweltbundesamt hat DECHEMA A+C gemeinsam mit dem Borderstep Institut beauftragt, eine Machbarkeitsstudie für finanzielle Förderinstrumente für Start-ups zum Thema »Innovationen mit nachhaltiger Chemie« zu erstellen.

› Im Unterauftrag der GIZ berät DECHEMA A+C das Bundesministerium für Umwelt und Naturschutz im Verhandlungsprozess zur Einrichtung eines Weltchemikalienrates. Dieser soll vergleichbar mit dem Weltklimarat ein wissenschaftlich-politisches Gremium bilden, das die Kluft zwischen Wissenschaft und Politik im Bereich Chemikalien- und Abfallmanagement und Umweltverschmutzung überbrückt.

@ <https://ac.dechema.de/>



ACHEMA

## DECHEMA und Constellar starten Leitveranstaltung für Prozesstechnik in Südostasien

*Die DECHEMA Ausstellungs-GmbH, gemeinsam mit dem DECHEMA e.V. Veranstalter der AICHEMA, und Constellar, einer der führenden Messeveranstalter in Singapur, veranstalten 2024 die Process Innovation Asia Pacific – Powered by AICHEMA, die umfassendste Messe für Prozesstechnologie in der Region. Die erste Veranstaltung wird vom 19. bis 21. November 2024 auf der Singapore EXPO stattfinden.*





## Prozesstechnik in Südostasien

Da es in der Region mehrere Fachmessen mit Angeboten auch für die Prozessindustrie gibt, müssen Aussteller und Besucher mehrere Messen im Jahr besuchen, um sich einen Überblick über Technologien und Neuerungen am Markt zu verschaffen. Die **Process Innovation Asia-Pacific – Powered by ACHEMA** setzt genau hier an und erfüllt damit die Nachfrage nach einer Leitmesse für Prozesstechnologie, die Experten, Entscheider und Lösungsanbieter in der Region zusammenbringt. Die Veranstaltung versteht sich als One-Stop-Marktplatz für die Prozessindustrie in der Region. Das Konzept der Process Innovation Asia-Pacific – Powered by ACHEMA leitet sich auf Basis von Marktanalysen aus der ACHEMA ab und wird an die lokalen Kundenbedürfnisse angepasst. Dabei konzentriert sich die Veranstaltung auf vier Schlüsselsektoren, die in Südostasien ein starkes Wachstumspotenzial versprechen: Pharmatechnik, (Petro-)Chemie, Biotechnologie und Lebensmittelverarbeitung.

In den Sektoren Pharma und Biotechnologie, in denen Prozesstechnologien Schlüsselanwendungen sind, wird für den asiatisch-pazifischen Markt im Zeitraum 2022 bis 2027 ein Wachstum von 4,2 % prognostiziert. Aufstrebende Märkte in dem Bereich sind Indien, Malaysia, Vietnam, Singapur, Thailand und Indonesien. Die Region wird weiterhin eine wichtige Rolle bei pharmazeutischen Innovationen spielen: Die großen Unternehmen der Region haben im Jahr 2022 mehr als 15 Milliarden Dollar in Forschung und Entwicklung (F&E) investiert.

Auch der Sektor Lebensmittelherstellung und -verarbeitung wird weiter wachsen und sich verändern. Treiber dieses Trends sind die massive Urbanisierung in Asien, die bis zum Jahr 2030 ein Konsumwachstum von 10 Billionen US-Dollar ermöglicht, die steigende Verbrauchernachfrage nach nachhaltigen Produkten und die steigende Nachfrage nach alternativen Proteinen als Alternative zur konventionellen Tierhaltung.

Marktforschungsergebnisse deuten darauf hin, dass Prozesstechnologie-Unternehmen Investitionen in Südostasien als einer der aufstrebenden Wirtschaftsregionen planen; Singapur ist dabei das wichtigste Ziel für Investitionen in allen Schwerpunktproduktsegmenten.



## Singapur: Ein Sprungbrett in die Region

Als Drehscheibe für Innovation, Technologietransfer und Investitionen in der Region ist Singapur der ideale Veranstaltungsort für die Process Innovation Asia-Pacific – Powered by AICHEMA.

»Der asiatisch-pazifische Raum gilt zu Recht als eine der dynamischsten und faszinierendsten Regionen der Welt, die sich auf einem robusten Pfad industriellen Wachstums und nachhaltiger Entwicklung befindet. Innovationen in den Bereichen Pharma, Biotechnologie, Chemie und Lebensmittelverarbeitung spielen eine Schlüsselrolle bei der Förderung von Wohlstand und Wohlbefinden, aber auch von Resilienz und Nachhaltigkeit in den Schwellenländern. Wir freuen uns darauf, gemeinsam mit Constellar ein neues Tor zur globalen AICHEMA-Community für Prozesstechnologie und Expertise zu schaffen, die in der Region stark nachgefragt wird«, so **Dr. Björn Mathes**, CEO der DECHEMA Ausstellungs-GmbH.

»Constellar freut sich darauf, mit der DECHEMA zusammenzuarbeiten, um mit Process Innovation Asia-Pacific – Powered by AICHEMA Innovationen in der Prozesstechnik zu fördern und das Wachstum in den wichtigsten Anwendungsbereichen Asiens zu beschleunigen. Als Asiens erster Ansprechpartner für Unternehmen aus den Bereichen industrielle Transformation, F&B, Fintech und Energie möchte Constellar die führende Plattform für den Prozesstechnologie-Sektor entwickeln, um die Prozessoptimierung zu ermöglichen, die Ressourceneffizienz zu optimieren und nachhaltige Praktiken einzuführen, um ihr Wachstumspotenzial und ihre Transformation voranzutreiben«, so **Paul Lee**, Chief Executive (Markets), Constellar.

**Yap Chin Siang**, stellvertretender Geschäftsführer des Singapore Tourism Board, fügt hinzu: »Wir freuen uns, die erste Process Innovation Asia-Pacific – Powered by AICHEMA im nächsten Jahr in Singapur auszurichten. Die alle zwei Jahre stattfindende Veranstaltung wird eine wichtige Plattform sein, um das nachhaltige Wachstum der Prozessindustrie im asiatisch-pazifischen Raum voranzutreiben. Die Wahl Singapurs als Veranstaltungsort unterstreicht die Position des Stadtstaates als führendes Ziel für B2B-Events von Weltrang und als Tor zum schnell wachsenden asiatisch-pazifischen Markt. Wir freuen uns darauf, Besucher aus der ganzen Welt im November 2024 in Singapur zu dieser Veranstaltung zu begrüßen.«



**Zur ersten Ausgabe der Process Innovation Asia-Pacific – Powered by AICHEMA vom 19. – 21. November 2024 werden mehr als 200 Aussteller und 10.000 Besucher aus 20 Ländern und Regionen erwartet.**

@ <https://processinnovationapac.com>





DECHEMA-DATENBANKEN

## Nützliche Werkzeuge für die Prozess- und Anlagen- planung

### DETHERM

Sie wächst und wächst und wächst ... 304.000 neue Datentupel sind 2023 neu zur DETHERM-Datenbank hinzugekommen. Damit liegt der aktuelle Datenbestand bei **11,8 Mio. Datentupeln für 288.000 Stoffsysteme**.

DETHERM ist die weltweit größte Datenbank mit thermo-physikalischen Daten von Reinstoffen und Gemischen und wird in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen wie der DDBST GmbH Oldenburg jährlich aktualisiert. Ihren Kunden aus Forschung und Industrie bietet sie als Inhouse-System oder webbasierte Lösung ein rasches Auffinden der benötigten Werte, einen schnellen Überblick über Datensätze unterschiedlicher Quellen in der grafischen Ergebnisanzeige und die Möglichkeit zur Integration eigener Daten und verschiedener Prozesssimulatoren.

Zusätzlich bietet die DECHEMA mit der DETHERM-Software-Suite Tools zur weitergehenden Auswertung der Daten und zur Modellierung. DETHERM ist bei zahlreichen Kunden in Entwicklung und Industrie im Einsatz und teils integraler Bestandteile der hauseigenen Engineering-Lösungen.

@ [https://dechema.de/Analysis+\\_Consulting/Datenbanken/Detherm.html](https://dechema.de/Analysis+_Consulting/Datenbanken/Detherm.html)

### DECHEMA-Werkstoff-Tabelle

Bei der DECHEMA-Werkstoff-Tabelle wurden 2023 unter anderem die Kapitel zu Ameisensäure und Ammoniak überarbeitet und ergänzt. Diese Kapitel beschreiben auf über 150 Seiten die chemische Beständigkeit aller handelsüblichen Werkstoffe gegen diese beiden aggressiven Medien.

Zusätzlich wurden Informationen zu 19 »kleineren Medien« aus dem Grundwerk der DECHEMA-Werkstoff-Tabelle aktualisiert, die zwischen 1954 und 1971 erstellt und nun auf den aktuellen Stand der Technik gebracht wurden. Dabei wurde die Beschreibung des Werkstoffverhaltes, das bisher auf zwei Seiten zusammengefasst war, auf bis zu 40 Seiten erweitert. Die Überarbeitung basiert auf aktuellen Informationen aus diversen Literaturstellen wie wissenschaftlichen Artikeln, Firmenschriften, Tagungsbänden und Fachbüchern.

Als Online-Version ist die DECHEMA-Werkstoff-Tabelle rund um die Uhr und ortsunabhängig verfügbar und bietet Konstrukteuren, Planern und Werkstoffwissenschaftlern umfangreiche Informationen zu **mehr als 120.000 Werkstoff-Medien-Kombinationen**. Dank einer Schnellsuche mit Ampelfunktion ist ein schneller Überblick möglich; mehr Informationen finden sich in den ausführlichen Kapiteln mit fachlich geprüften Informationen aus der aktuellen Literatur.

@ <https://ac.dechema.de/dwt+.html>

## Die DECHEMA gedenkt ihrer verstorbenen Mitglieder

Prof. Dr. Peter Behrens	Wedemark	<i>† 13. Januar 2023</i>
Dipl.-Ing. Horst Hahn	Mühlheim	<i>† 15. Februar 2023</i>
Dr. Werner Boexkes	Marl	<i>† März 2023</i>
Saskia Erika Morlet	Sasbach	<i>† 16. März 2023</i>
Dr.-Ing. Wolfgang Burck	Jülich	<i>† 30. März 2023</i>
Prof. Dr.-Ing. Herbert Zürn	Königstein	<i>† 12. April 2023</i>
Dr. Hans-Dieter Stelzer	Halle	<i>† 30. April 2023</i>
Prof. Dr. Dr. h.c. Utz-Helmuth Felcht	München	<i>† 18. Mai 2023</i>
Prof. Dr. Erich Foßhag	Kraichtal	<i>† 23. Mai 2023</i>
Dr. Dieter Holzrichter	Hamburg	<i>† 17. Juli 2023</i>
Siegfried Holzkamp	Rosdorf	<i>† 29. Juli 2023</i>
Dipl.-Ing. Franz J. Landen	Stuttgart	<i>† Juli 2023</i>
Dr. Jens Haubrock	Dülmen	<i>† Juli 2023</i>
Dr. Rolf Ewald	Bruchköbel	<i>† 9. August 2023</i>
Dr. Alfons Brandt	Bad Köstritz	<i>† August 2023</i>
Dr. Michael Maiwald	Berlin	<i>† 16. August 2023</i>
Dr.-Ing. Jörg Koch	Schliengen	<i>† 4. November 2023</i>
Prof. Dr. Heiner J. Gores	Regenstauf	<i>† Dezember 2023</i>
Prof. Dr. Wolfgang Wieker	Berlin	<i>† 23. Dezember 2023</i>



Chemie





## KI in der Prozessindustrie – Inkubatorlabor und Anwendungsfälle

**Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) revolutionieren die Prozessindustrie und bieten Unternehmen aus der Öl-, Gas-, Chemie und Pharma-Branche neue Möglichkeiten, ihre Effizienz zu steigern und die Produktqualität zu verbessern.**

Das Tutzing Symposium 2018 unter dem Motto »100% digital – Überlebensstrategien für die Prozessindustrie« und das Sonderheft der Chemie Ingenieur Technik (CIT) im Dezember 2021 haben die Bedeutung des Themas aufgezeigt. Das Sonderheft stellt die Ergebnisse des Projekts KEEN (Inkubatorlabore für Künstliche Intelligenz in der Prozessindustrie) vor, das im Rahmen des BMWK-Programms Innovationswettbewerb Künstliche Intelligenz im Jahr 2020 gestartet ist. Das Projekt hat den Einsatz von KI in der Prozessindustrie maßgeblich vorangetrieben.

Einer der erfolgversprechenden Einsatzmöglichkeiten von KI-Methoden in der Prozessindustrie ist die Optimierung des Prozessbetriebs. Durch die Analyse von Daten aus Anlagen und Equipment können KI-Algorithmen Muster und Trends erkennen, die zu einer besseren Leistung, geringeren Ausfallzeiten und einer höheren Produktionsleistung führen können. Dies wiederum kann zu erheblichen Kosteneinsparungen und Verbesserungen bei der Produktqualität und -sicherheit führen. Trotz der vielen Vorteile, die der Einsatz von KI-Methoden in der Prozessindustrie mit sich bringt, bestehen auch einige Herausforderungen: Ein Hauptproblem ist die mangelnde Datenqualität und -konsistenz. Viele Prüfstände sowie Pilot- und Prozessanlagen erzeugen große Datenmengen, die oft unvollständig oder inkonsistent sind. Dies wiederum erschwert es den KI-Algorithmen, Muster und Trends zu erkennen, und führt zu ungenauen Vorhersagen und Prognosen. Eine weitere große Herausforderung sind mangelnde Kenntnisse und Fähigkeiten der Nutzer. Viele sind mit dem Einsatz von KI-Tools noch nicht vertraut, weil ihnen das Fachwissen und die Erfahrung fehlen. Auch die Akzeptanz von KI-Tools und Ergebnissen von KI-Algorithmen ist eine Hürde.

Um diese Herausforderungen zu bewältigen, ist die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und der Industrie von entscheidender Bedeutung. Durch die Förderung des interdisziplinären und internationalen Austauschs und einer intensiveren Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie können Forschungsergebnisse schneller in industrielle Anwendungen gelangen. Das KEEN-Projekt ist ein Paradebeispiel dafür, was drei Inkubatorlabore, der Hackathon auf derACHEMA Pulse 2021, der Stand auf derACHEMA 2022 und die verschiedenen Publikationen zeigen. Die in der Sonderausgabe Volume 95, Issue 7, der CIT vorgestellten Ergebnisse geben einen Überblick über die Vorteile und Herausforderungen des Einsatzes von KI in der Prozessindustrie und bieten Einblicke, wie Forschungsgruppen und Unternehmen von der Technologie profitieren können. Die Ergebnisse lassen sich in die Kategorien (1) Plattformen, Methoden und übergreifende Konzepte, (2) Engineering und (3) Operations einordnen, mit mehreren Unteraspekten wie Linguistik, Data Backbone und Optimierung sowie Links zum Programm Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Sensible Formulierungen sind erforderlich, um die Ergebnisse von KI-basierten Empfehlungssystemen so zu gestalten, dass die Hürden für erfolgreiche Anwendungen gesenkt werden.



@ <https://keen-plattform.de>



@ <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/15222640/2023/95/7>



## Förderung von Impact-Investitionen in der Nachhaltigen Chemie

**Was braucht es, um Nachhaltigkeit als messbaren Wert für Unternehmen zu etablieren und zu erhalten? Welche Bedingungen müssen geschaffen werden, damit Ideen im Bereich Nachhaltige Chemie gedeihen können? Und welche Start-ups weltweit versprechen mit ihren Innovationen den größten Impact in diesem Bereich?**

Diese und weitere zentrale Fragen rund um Innovationen für Nachhaltige Chemie wurden auf dem Investor Forum 2023 des International Sustainable Chemistry Collaborative Centre (ISC3) beantwortet. Die fünfte Auflage fand live im Rahmen der 5. Weltchemikalienkonferenz (ICCM5) am 28. September 2023 in Bonn statt. Internationale Vertreter:innen aus Politik, Industrie, NGOs, Wissenschaft, Umweltverbänden sowie Investor:innen trafen auf 18 internationale Start-ups, um über sinnvolle Zusammenarbeit nachzudenken und beim Finale der mit insgesamt 25.000 € dotierten ISC3 Innovation Challenge die innovativsten Ideen und Lösungen im Bereich Nachhaltiger Chemie auszuzeichnen.

Eine »Ehrenvolle Erwähnung« der Jury erhielt die Gründerin des deutschen Start-ups ClimEtSan-OnTheGround für ihre Businessidee und den Beitrag zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Im Innovationswettbewerb 2024 sucht das Internationale Kompetenzzentrums für Nachhaltige Chemie Start-ups weltweit mit den besten Ideen im Bereich »Nachhaltige Chemie und Textilien«.



*»Mit dem Investor Forum bringt das ISC3 jedes Jahr ausgewählte internationale Start-ups aus dem Bereich der Nachhaltigen Chemie mit Investor:innen zusammen. Denn die Finanzierung ist immer noch eine der größten Herausforderungen für die Entwicklung von Start-ups. Insbesondere in der Pre-Seed- und Seedphase tun sich sehr viele Start-ups schwer, einen Kapitalgeber zu finden«, so Dr. Thomas Wanner, Managing Direktor des ISC3.*

Bei der Podiumsdiskussion zum Investor Forum 2023 sprachen internationale Expert:innen über die Rolle von Investor:innen und Regierungen bei der Unterstützung von Start-ups, die Bedeutung der Nachhaltigen Chemie sowie die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft.

@ [www.isc3.org](http://www.isc3.org)

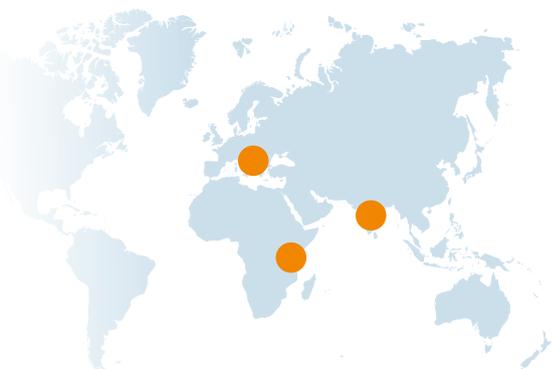


## Die Gewinner der ISC3 Innovation Challenge 2023

Im Pitch der acht Finalisten der Innovation Challenge 2023 gewann **Schutzen Care** den mit 15.000 € dotierten ersten Preis. Das Start-up aus Indien stellt biobasierte und biologisch abbaubare Textilien, Farben und Lacke, Körperpflegemittel und Haushaltschemikalien her. Ziel des Unternehmens ist es, die fossile Chemie mit C-12-Isotopen und toxischen Gruppen durch die C-14-Chemie zu ersetzen. Schutzen entschärft den Klimawandel, reduziert die Toxizität von Schadstoffen und sorgt für eine hohe biologische Abbaubarkeit.

**Makabi Agritech** aus Kroatien wurde als Gewinner in der Kategorie »Special Impact« ausgezeichnet und erhielt 5.000 €. Das Start-up hat eine intelligente 3 in 1-Kapsel entwickelt, die eine Formulierung aus Mikropartikeln für die Ernährung und den Schutz von Pflanzenteilen enthält. Dabei konzentrieren sie sich auf die Anwendung der grünen Verkapselung von aus der Natur isolierten bioaktiven Komponenten in landwirtschaftlichen Produkten. Mit diesem Ansatz soll der Einsatz von Agrochemikalien um 30 Prozent gesenkt und die Umwelt entlastet werden. Das Start-up bietet auch eine Zusammenarbeit im Bereich Forschung und Entwicklung für neue Produkte an.

**Molepse BioResources** gewann den Preis in der Kategorie »Special Regional Impact« und erhielt ebenfalls 5.000 €. Das kenianische Start-up produziert und vertreibt neuartige Multitarget-Pestizide zum Schutz von gelagertem Getreide vor Rüsselkäferbefall. Seine beiden Produkte, Dudukit und Dudumit, sind sozial verträglich, tragen zum Wirtschaftswachstum bei und fördern den Umweltgedanken. Außerdem sind sie erschwinglicher als die Produkte kommerzieller Getreidehändler.



NOVA-PROJEKT

## Nächste Generation antimikrobieller Beschichtungstechnologien

**Pathogene Mikroorganismen, wie Bakterien, Viren oder Parasiten, werden schnell übertragen und können so in kürzester Zeit zu katastrophalen und langfristigen Folgen führen. Das hat uns SARS-CoV-2, das für die Corona-Pandemie verantwortliche Virus, gezeigt. Verschärft wird diese Situation durch die zunehmende Antibiotikaresistenz. Eine mögliche Lösung, damit sich Krankheitserreger weniger schnell verbreiten, ist eine bessere Oberflächenhygiene in möglichst vielen Bereichen des täglichen Lebens.**

Im Projekt Next Generation Bioactive Nanocoatings (NOVA) arbeiten dazu 14 Partner aus 9 Ländern an marktreifen Lösungen: Wissenschaftler:innen und Industrie-Vertreter:innen erforschen und testen hocheffiziente, umweltfreundliche und stabile antimikrobielle (antibakterielle, antivirale, antimykotische) Beschichtungstechnologien, um damit das Risiko künftiger mikrobieller Infektionen zu verringern.

»Die Corona-Pandemie hat gezeigt, dass Hygiene für unsere Gesundheit von größter Bedeutung ist. Aber wir können uns nicht ständig auf eine umfassende chemische Reinigung verlassen. Wir brauchen neue, hochwirksame Technologien, die von vorneherein sicher sind«, so **Anthonie Stuiver**, leitender Wissenschaftler bei AkzoNobel.

In NOVA arbeitet ein interdisziplinäres Forschungsteam daran, mindestens vier neuartige antimikrobielle Beschichtungen für häufig berührte Oberflächen in vier spezifischen Anwendungsbereichen zu entwickeln: öffentliche Räume, medizinische Räume, Textilien und Touchscreens. Die Entwicklung in jedem dieser Bereiche wird von einem Industriepartner aus dem Konsortium begleitet: AkzoNobel, Siemens Healthineers, SPARTHA Medical und Evonik. In einem ersten Schritt werden dazu konkrete Herausforderungen und Anwendungsfälle der Industriepartner gesammelt und als Grundlage für die Entwicklung neuartiger antimikrobieller Beschichtungstechnologien von den akademischen NOVA-Partnern verwendet. Zudem nutzen Forscher:innen bei Prestedatengestützte Erkenntnisse, um Formulierungen und Prozesse für antimikrobielle Beschichtungen zu optimieren und zu beschleunigen. In einem letzten Schritt sind die Expert:innen für Produktinnovation bei Dolmen Design and Innovation dafür verantwortlich, dass für jede endgültige Beschichtung geeignete Applikationswerkzeuge zur Verfügung stehen.

Gemeinsam mit den Partnern Industrial Microbiological Services LTD und der Manchester Metropolitan University werden die antimikrobiellen Materialien geprüft und validiert. Da die derzeitigen Methoden keine robusten, reproduzierbaren Daten für echte Bedingungen liefern, arbeitet das NOVA-Team



# NOVA

NEXT GENERATION  
BIOACTIVE NANOCOATINGS



*NOVA wird von der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. koordiniert. Das Projekt begann am*

*1. September 2022 und hat eine Laufzeit von vier Jahren. Es wird von der Europäischen Kommission im Rahmen des Horizon Europe Frameworks, dem Schweizer Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) und dem UK Research and Innovation (UKRI) mit rund 7,5 Mio. € finanziert.*

auch an neuen antibakteriellen, antimykotischen und antiviralen Testmethoden für echte und praxisnahe Situationen.

Um Informationen über die Sicherheit der Beschichtungsmaterialien zu erhalten, arbeitet in NOVA ein Team von Forscher:innen des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme, Empa, der Universität Ljubljana und Inserm zudem daran, bestehende Toxizitätsprüfmethoden an die besonderen Anforderungen von Beschichtungen anzupassen. Daneben liegt der Fokus auf einem nachhaltigen Produktdesign.

Die im Rahmen von NOVA bereits entstandenen antimikrobiellen Beschichtungslösungen haben unterschiedliche Eigenschaften: Die antimikrobiellen Beschichtungen von SPARTHA Medical basieren auf Kontaktabtötung und bestehen aus einer schichtweisen Mischung von wasserlöslichen Biopolymeren. Die drei anderen antimikrobiellen Beschichtungen von Evonik, dem Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und dem Angewandte Materialforschung und Polymer Institute SAS hingegen werden durch sichtbares oder künstliches Licht ausgelöst und basieren auf verschiedenen Arten von Nanopartikeln mit jeweils unterschiedlichen Wirkungsweisen und antimikrobieller Aktivität.

@ <https://eu-nova.eu>





### Ausgezeichnete Katalysatorforschung

Die beiden Preise wurden am 16. März 2023 während des Jahrestreffens Deutscher Katalytiker in Weimar verliehen.

#### ALWIN-MITTASCH-PREIS

### Wirkungsweise von Katalysatormaterialien

Mit dem Alwin-Mittasch-Preis würdigt die Deutsche Gesellschaft für Katalyse GeCatS die grundlegenden Beiträge von **Prof. Dr. Martin Muhler** zum skalenübergreifenden Verständnis der Wirkungsweise von Katalysatormaterialien in chemischen Reaktionen für zukunftsweisende Technologien. Der Sachverständigenausschuss hob besonders sein beeindruckendes wissenschaftliches Gesamtwerk und die hohe Industrierelevanz seiner Forschung hervor, die sich vor allem im Brückenschlag von Modellsystemen zu Katalysatoren in der industriellen Anwendung manifestiert. Der Fokus von Martin Muhlers Forschungstätigkeiten liegt auf der industriellen heterogenen Redoxkatalyse. Heterogene Katalysatoren sind für die großtechnische Produktion unverzichtbar und werden in zahlreichen Anwendungen eingesetzt, beispielsweise in Raffinerien oder bei der Energieumwandlung. Zu seinen Arbeitsgebieten gehören auch die Elektrokatalyse, die Photokatalyse und die Synthesegas-Katalyse. Die Erkenntnisse aus seiner langjährigen Forschungstätigkeiten sind in die Verbesserung von vielen technischen Prozessen eingeflossen. Neben der Ammoniak- und der Methanolsynthese arbeitete er auch an der Fischer-Tropsch-Synthese, der Trockenreformierung von Methan, der CO<sub>2</sub>-Hydrierung und der Synthese höherer Alkohole. Dank seiner Arbeiten können CO<sub>2</sub>-haltige Abgasströme bei der Stahlerzeugung effektiv umgesetzt werden. Dies ist ein wichtiger Beitrag für die Defossilisierung in weiteren Industriezweigen.

*Der Alwin-Mittasch-Preis wird für herausragende Forschungsarbeiten verliehen, die zu einem tieferen Verständnis oder einer Erweiterung der Grundlagen der Katalyse und ihrer industriellen Anwendung geführt haben. Der mit 10.000 € dotierte Preis wird von der BASF unterstützt.*



#### JOCHEN-BLOCK-PREIS

### Immobilisierung von Katalysatoren

Für ihre wesentlichen Beiträge zur Methodenentwicklung zur stabilen Immobilisierung von Katalysatoren auf Elektroden für die Energieumwandlung und -speicherung erhält **Jun.-Prof. Dr.-Ing. Corina Andronescu**, Universität Duisburg-Essen, den Jochen-Block-Preis der Deutschen Gesellschaft für Katalyse. Der Forschungsschwerpunkt von Corina Andronescu liegt auf der Entwicklung von elektrokatalytisch aktiven Materialien mit hoher Stabilität für wichtige Energieumwandlungs- und -speicherreaktionen, die eine wichtige Rolle für die Speicherung und Umwandlung von erneuerbarer Energie spielen. In ihren Arbeiten beschäftigt sie sich unter anderem mit der Stabilität der Katalysatormaterialien sowie dem kompletten Aufbau der Elektroden, die in Elektrolyseuren verwendet werden. Für den Einsatz in industriellen Prozessen ist neben der Aktivität des Katalysators seine Langzeitstabilität von entscheidender Bedeutung. Andronescus Ansatz zur Überwindung der Instabilität von Katalysatorfilmen durch selbstorganisierende und selbstheilende Eigenschaften auf der Basis von Nanopartikeln wurde zum Patent angemeldet und mit dem Erfinderpreis der Ruhr-Universität Bochum ausgezeichnet. In ihren aktuellen Arbeiten befasst sich Corina Andronescu mit der elektrochemischen CO<sub>2</sub>-Reduktion. Dazu entwickelt sie mit ihrer Arbeitsgruppe neue Katalysatormaterialien für elektrochemische Zellen, so dass Kohlenstoffdioxid direkt aus der Gasphase in nützliche Basischemikalien wie Ethen oder Ethanol umgewandelt werden kann.

*Der Jochen Block-Preis der Deutschen Gesellschaft für Katalyse ist mit 3.000 € dotiert und honoriert außergewöhnliche Leistungen von Nachwuchswissenschaftlern.*



ROADMAP DEUTSCHE KATALYSEFORSCHUNG

# Katalyse – eine interdisziplinäre Schlüsseltechnologie zur nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung



Um den globalen Herausforderungen mit nachhaltigen Entwicklungen zu begegnen, haben die Vereinten Nationen 17 globale Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals) definiert. Zu mehreren dieser Ziele kann die Katalyse als interdisziplinäre Querschnittstechnologie und als wissenschaftliche Schlüsseldisziplin wesentliche Beiträge leisten. Die neu erschienene Roadmap der Deutschen Katalyseforschung stellt die Rolle der Katalyse für diese Themenfelder vor.

Die Nachhaltigkeitsziele »Bezahlbare und saubere Energie« und »Nachhaltiger Konsum und Produktion« stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit katalytischen Technologien wie der elektrokatalytischen Wasserspaltung zur Herstellung von Wasserstoff mit Sonnen- und Windenergie oder der nachhaltigen Synthese von Kraftstoffen aus Kohlendioxid oder von Funktionschemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen.

Auch die Ziele geschlossener stofflicher Kreisläufe oder einer kohlenstoffneutralen chemischen Industrie lassen sich ohne Katalyse nicht erreichen. Aber auch die Welternährung, Gesundheit, sauberes Wasser sowie klimaneutrales Handeln sind Themenfelder, in denen Katalyse essenziell ist und in der Zukunft zunehmende Bedeutung erhalten wird.

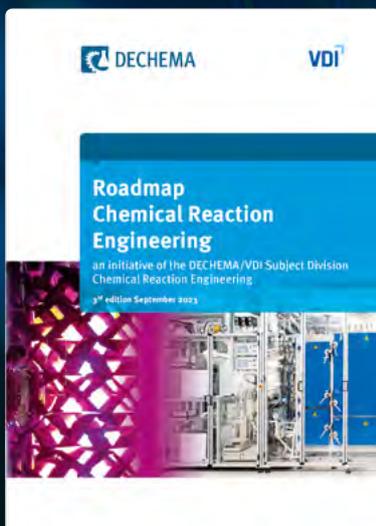
»Mit der Roadmap legen wir den Grundstein für die Nutzung der Katalyse in all ihren Facetten und Anwendungsbereichen für eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung«, so **Prof. Dr. Roger Gläser**, Universität Leipzig, Leiter des Core Teams der Roadmap und Vorsitzender der GeCatS (German Catalysis Society)-Kommission.

Die Katalyseforschung zeichnet sich dabei als ein interdisziplinäres Gebiet aus, das von vielen verwandten Disziplinen profitiert und für diese unmittelbar wesentliche Beiträge liefert. So spielen etwa die Materialwissenschaften für die Entwicklung von neuen stabilen Katalysatormaterialien, die Ingenieurwissenschaften für die Entwicklung neuer Reaktoren und Reaktorkonzepte und die Biologie für die Enzymforschung eine entscheidende Rolle, um das Feld der Katalyse weiter voranzutreiben.

@ <https://dechema.de/studien>

*Die **Deutsche Gesellschaft für Katalyse (German Catalysis Society GeCatS)** ist die Plattform für die gesamte deutsche Katalyse-Community im Bereich Forschung und Anwendung. Sie hat etwa 1.100 Mitglieder aus Industrie und Akademia. GeCatS fördert den Austausch zwischen Industrie, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und forschungspolitischen Organisationen und vertritt die Interessen der Katalyse-Community auf nationaler und internationaler Ebene. Die Deutsche Gesellschaft für Katalyse wird getragen von DEHEMA, VDI-GVC, GDCh, DGMK und DBG*





ROADMAP REAKTIONSTECHNIK

## Statusbestimmung und Herausforderungen für Forschung und Entwicklung

*Klimaschutz, Nachhaltigkeit, die Transformation der Energie- und Rohstoffversorgung – alle Herausforderungen, denen sich die chemische Industrie und ihre Abnehmer gegenübersehen, sind unmittelbare Treiber für die Entwicklung der chemischen Reaktionstechnik*



Die dritte, aktualisierte und gründlich überarbeitete Auflage der »Roadmap Chemical Reaction Engineering« stellt nicht nur den aktuellen Stand der chemischen Reaktionstechnik dar. Mit der Formulierung aktueller Forschungsbedarfe weist sie zugleich den Weg für die künftige Entwicklung. Sie liegt in englischer Sprache vor, um einen weiten Adressatenkreis zu erreichen, und richtet sich an Fachleute der chemischen Reaktionstechnik und verwandter Disziplinen ebenso wie an Nachwuchskräfte, Forschungsförderer und alle an chemischen Prozessen Interessierten.

Die Roadmap Chemical Reaction Engineering wurde von der DECHEMA-Fachsektion Chemische Reaktionstechnik erarbeitet und basiert auf der fachlichen Expertise von über 50 Expert:innen aus Industrie und akademischer Forschung. Sie identifizieren drei wesentliche Trends in technischer Chemie und Verfahrenstechnik: das integrierte Produkt- und Prozessdesign, die Prozessdiagnostik anhand von Modellen, Operando-Analysen und Prozessdaten sowie die Elektrifizierung chemischer Prozesse und die chemische Energiespeicherung. Diese Trends ziehen sich auch durch die Themenfelder, die die Autor:innen im Detail beschreiben.

In der experimentellen Reaktionstechnik geht es vor allem um die Auslegung von Laborreaktoren, High-Throughput-Methoden und die möglichst in Echtzeit und im Prozess stattfindenden Messungen. Mathematische Modelle und Simulation haben durch die daraus entstehenden großen Datenmengen einen neuen Auftrieb erfahren; Trends wie die Anwendung von datenbasierten Methoden lassen in den nächsten Jahren weitere enorme Fortschritte erwarten; für ihre Anwendung bedarf es jedoch auch eines freien Zugangs zu den Daten und

geeigneter Schnittstellen und Modelle. Ein möglichst lückenloses Prozessdesign vom Labor bis zum industriellen Prozess wird durch die vielen neuen Erkenntnisse leichter, ist aber bei weitem noch nicht Standard. Neben weiterer grundlegender Forschung sind hier auch Neuentwicklungen bei der Ausrüstung in den Labors und Technika und den Apparaten in der industriellen Produktion notwendig.

Für alle diese Bereiche stellen die Expert:innen den Stand der Technik und die Entwicklungen der letzten Jahre vor. Sie versäumen aber auch nicht, auf bestehende Forschungsbedarfe hinzuweisen und listen detailliert und geordnet die Fragestellungen auf, denen sich Forschung und Entwicklung vorrangig widmen müssen.

Ergänzt wird diese Positionsbestimmung von sechs Fallstudien, die zeigen, welche Bedeutung der Reaktionstechnik in der Praxis nach wie vor zukommt: So widmen sich gleich zwei Fallstudien der CO<sub>2</sub>-Reduktion, einmal bei der Trockenreformierung von Methan, zum anderen bei der elektrolytischen Verarbeitung von CO<sub>2</sub>. In einem ähnlichen Zusammenhang bewegt sich die Fallstudie zu Hochtemperaturprozessen und einer möglichst energiesparenden Gestaltung der Reaktoren. Im Kontext der Circular Economy muss besonderes Augenmerk dem Umgang mit Kunststoffen gelten, der einmal aus der Perspektive der kontrollierten Polymerisation, einmal mit Blick auf die Wiederaufbereitung durch Pyrolyse beleuchtet wird. Die letzte Fallstudie widmet sich der Gewinnung von pharmazeutischen Wirkstoffen aus natürlichen Extrakten.

Die Roadmap Chemical Reaction Engineering spannt damit den weiten Bogen der chemischen Reaktionstechnik und zeigt anschaulich, welche wichtige Rolle diese Disziplin für die Bewältigung anstehender technischer Herausforderungen spielt.

@ [https://dechema.de/  
Roadmap\\_Reaction\\_Engineering](https://dechema.de/Roadmap_Reaction_Engineering)





DECHEMA/VDI-FACHSEKTION

## Fluiddynamik und Trenntechnik

Das Arbeitsgebiet der Fachsektion »Fluiddynamik und Trenntechnik« umfasst Vorgänge und Prozesse, die in fluiden Phasen stattfinden und durch Stoff- und Wärmeübergang getrieben sind. Zu den Themen gehören die thermo- und fluiddynamischen Grundlagen für das Prozess- und Apparatedesign, vor allem für Prozesse zur Trennung chemisch und biotechnisch hergestellter Stoffe, sowie die zugehörigen Techniken zur Modellierung (Computational Fluid Dynamics etc.) von Stoffeigenschaften und Prozessen. Sie zielen sowohl auf die klassischen Unit Operations als auch auf ganze Produktionsketten ab. Die Fachsektion umfasst insgesamt 14 Fachgruppen, in denen spezifische Trennoperationen oder Methoden intensiv behandelt werden. Die Fachsektion engagiert sich unter anderem stark in der anwendungsorientierten Forschung. Im Nachwuchsnetzwerk YoungFluidSep treffen sich Nachwuchswissenschaftler:innen fachgruppenübergreifend, um den fachlichen Austausch und die persönliche Entwicklung zu fördern.



@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Fluiddynamik+und+Trenntechnik.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Fluiddynamik+und+Trenntechnik.html)



DECHEMA/VDI-FACHSEKTION

## Partikeltechnik und Produktdesign

Die Fachsektion befasst sich mit dispersen Systemen in Natur und Technik. Im Fokus stehen Methoden zur Herstellung, Verarbeitung, Formulierung und Charakterisierung von oft komplex strukturierten, mehrphasigen Produkten mit ganz spezifischem, für die jeweilige Anwendung charakteristischem Eigenschaftsprofil. Die Produkteigenschaften definieren das Anwendungsfeld, das ausgehend von klassischen Bereichen der Verfahrenstechnik in der chemischen Industrie mehr und mehr in Bereiche der Elektronik, der Energietechnik, der Life Sciences, der Nanotechnologie, der optischen Technologien, der Werkstoffe und der Umwelttechnik ausstrahlt. Elf Fachgruppen sind der Fachsektion zugeordnet, die sich mit einzelnen Aspekten der Partikeltechnik bis zum Produktdesign zum Beispiel in der Lebensmittelverfahrenstechnik befassen.



@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Partikeltechnik+und+Produktdesign.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Partikeltechnik+und+Produktdesign.html)



DECHEMA/VDI-FACHSEKTION

## Chemische Reaktionstechnik

Die chemische Reaktionstechnik steht im Zentrum des Know-hows und der Wettbewerbsfähigkeit der stoffwandelnden Industriebereiche von der Rohstoffgewinnung über die Chemie und Petrochemie bis hin zur Lebensmittelbranche und Pharmazie, die ihrerseits alle produzierenden und verarbeitenden Wirtschaftsbereiche beliefern. Drei Fachgruppen gehören zur Fachsektion, die unter anderem das Annual Meeting Reaktionstechnik organisiert sowie Publikationen herausgibt und sich an Forschungsinitiativen beteiligt. Das Nachwuchsnetzwerk NaWuReT ist Anlaufstelle für junge Wissenschaftler:innen, die sich vernetzen und die Arbeit der Fachsektion aktiv mitgestalten wollen.



@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Chemische+Reaktionstechnik.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Chemische+Reaktionstechnik.html)



#### DECHEMA-FACHSEKTION

### Funktionale Materialien (FUMA)

Die Fachsection Funktionale Materialien befasst sich mit der Entwicklung, Herstellung, Charakterisierung, Modellierung und Anwendung verschiedener Materialklassen. Das gezielte chemische und physikalische Design bestimmter Funktionalitäten, der Einsatz der Materialien vor allem in der chemischen Industrie und ihre Verwertung sind Voraussetzung zahlreicher Innovationen und moderner Prozesse. Die fünf Fachgruppen innerhalb der Fachsection widmen sich unterschiedlichen Perspektiven – der Grundstruktur bestimmter Materialien, ihrer Zusammensetzung, ihrer praktischen Anwendung, Eigenschaften, Herstellung, Verarbeitung und dem gezielten Abbau bzw. dem Schutz von Materialien. Gemeinsam möchte die Fachsection mit ihren Aktivitäten im Sinne einer „Materialökonomie“ auf diese besondere Bedeutung funktionaler Materialien aufmerksam machen und den Weg von der Forschung in die Anwendung ebnen.

@ [https://dechema.de/Gremien+\\_+Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsection+Funktionale+Materialien.html](https://dechema.de/Gremien+_+Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsection+Funktionale+Materialien.html)



#### DECHEMA/VDI-FACHSEKTION

### Process Engineering and Materials Technology

Im Mittelpunkt der Arbeit der Fachsection stehen die verfahrenstechnischen und abwicklungstechnischen Themen im Lebenszyklus von Anlagen. Dabei liegt der Fokus auf dem Gesamtprozess und dem Zusammenspiel der Teilkomponenten einer Anlage. Wichtig sind die spezifischen Aufgaben und systemtechnischen Methoden zur Verfahrensentwicklung und -optimierung, zur Planung und zum Bau von Anlagen, zum Betrieb, zur Führung sowie zur Wartung von Anlagen. Die Themenstellungen umfassen die Prozesssynthese, die Verfahrens- und Logistiksimulation und die Verfahrensauslegung. Darüber hinaus beinhalten sie die anlagentechnische Umsetzung eines in Labor und Technikum entwickelten Verfahrens mit modernsten Methoden und Tools sowie die betriebliche Optimierung und die Workflows eines Betriebsingenieurs. Acht Fachgruppen widmen sich innerhalb der Fachsection spezifischen Aspekten oder Methoden.

@ [https://dechema.de/Gremien+\\_+Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsection+Prozess\\_+Apparate\\_+und+Anlagentechnik-p-20307848.html](https://dechema.de/Gremien+_+Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsection+Prozess_+Apparate_+und+Anlagentechnik-p-20307848.html)



### Deutsche Gesellschaft für Katalyse (GeCatS)

Die Deutsche Gesellschaft für Katalyse (German Catalysis Society, GeCatS) ist die Plattform für die gesamte deutsche Katalyse-Community im Bereich Forschung und Anwendung; in der DECHEMA bildet sie eine Fachsection. Sie zählt derzeit rund 1.100 Mitglieder aus Industrie und Akademia. GeCatS fördert den Austausch zwischen Industrie, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und forschungspolitischen Organisationen und vertritt die Interessen der Katalyse-Community auf nationaler und internationaler Ebene. Die Deutsche Gesellschaft für Katalyse wird getragen von DECHEMA, VDI-GVC, GDCh, DGMK und DBG. Jüngere Wissenschaftler:innen finden im Netzwerk YounGeCatS einen Anknüpfungspunkt und die Möglichkeit, eigene Inhalte zu gestalten.

@ <https://gecats.org/>





DECHEMA-FACHSEKTION

## Prozess- und Anlagensicherheit

Das Ziel der Fachsektion Prozess- und Anlagensicherheit ist es, Erkenntnisse zu analysieren, Entwicklungen in der Sicherheitstechnik zu unterstützen, zu bewerten und die Erfahrungen weiterzugeben. Als fachliches Diskussionsforum bietet sie den Mitgliedern die Möglichkeit, Kontakte zu knüpfen, Standards und Normen mitzugestalten und den globalen Sicherheitsstand der deutschen chemischen Industrie weiterzuentwickeln. Neun Fachgruppen widmen sich vertiefend einzelnen Aspekten der Prozess- und Anlagensicherheit von der Ereignisauswertung bis zum Brandschutz. Neben dem internen Austausch verbreitet die Fachsektion ihre Expertise durch Papiere und Handreichungen sowie Weiterbildungsangebote.

@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Prozess\\_+und+Anlagensicherheit-p-20307859.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Prozess_+und+Anlagensicherheit-p-20307859.html)



DECHEMA-FACHSEKTION

## Mess- und Sensortechnik

Die Fachsektion beschäftigt sich mit den Grundlagen physikalischer, chemischer und biologischer Sensoren sowie mit der Integration von Sensoren in Messsystemen, mit einem Fokus auf Anwendungen in der Prozessindustrie. Im Gremium wird ein breites Spektrum neuer Methoden, Erkenntnisse und Herausforderungen auf dem Gebiet der Sensorik, der Sensorsysteme und der Messtechnik, einschließlich Signalverarbeitung, Prüfung und Kalibrierung, diskutiert. Die regelmäßigen Treffen der Fachsektion und Veranstaltungen wie das Dresdner Sensorsymposium bieten ein Forum zum Austausch von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen, zur Übertragung von Erfahrungen aus unterschiedlichen Anwenderbranchen und zur Fortbildung. Die Einbindung von Nachwuchswissenschaftler:innen über Vorträge ist ein weiteres Ziel der Fachsektion.

@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Mess\\_+und+Sensortechnik-p-20307892.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Mess_+und+Sensortechnik-p-20307892.html)





## Weitere Projekte



Materialinnovationen für gesundes Leben  
ProMatLeben – Polymere  
2018 – 2023  
@ <https://promatleben.de/de>



NFDI (Nationale Forschungsdaten  
infrastruktur) für Wissenschaften mit  
Bezug zur Katalyse  
2020 – 2025  
@ <https://nfdi4cat.org>



Daten und Wissen zu Nanomaterialien  
– Aufbereitung gesellschaftlich relevanter  
naturwissenschaftlicher Fakten  
2020 – 2023  
@ <https://nanopartikel.info/forschung/projekte/dana-4-o>



Establishing a  
NANOtechnology Risk GOvernance  
Framework  
2019 – 2023  
@ <https://nanorigo.eu>



Science-based RISK GOvernance  
of Nano-tEchnology  
2019 – 2023  
@ <https://riskgone.eu>



Plastics fate and effects  
in the human body  
2021 – 2025  
@ <https://www.plasticsfate.eu>



Bio-  
ökonomie





POSITIONSPAPIER

## Potenziale der Lebensmittelbiotechnologie nutzen – Expert:innen fordern Anpassung der Gesetzgebung

*Zur nachhaltigen Sicherung der Welternährung könnte die Lebensmittelbiotechnologie deutlich mehr beitragen als bisher. Darauf verweisen die Expert:innen der DEHEMA-Fachgruppe Lebensmittelbiotechnologie in einem Positionspapier. Sie fordern eine Anpassung der Gesetzgebung, um moderne Verfahren nicht länger zu blockieren.*

Eine wachsende Weltbevölkerung, geopolitische Verwerfungen und die Folgen der Erderwärmung haben die globale Ernährungssicherung wieder ganz oben auf die Agenda gerückt. Die Lebensmittelproduktion leidet unter dem Klimawandel, während sie gleichzeitig für mehr als ein Drittel aller Treibhausgasemissionen verantwortlich ist. Um dies zu ändern, sind disruptive Innovationen notwendig.

Welche neuen Ansätze moderne Produktionsmethoden dafür bieten, zeigt das Papier der DEHEMA-Fachgruppe Lebensmittelbiotechnologie. Unter dem Titel »Biotechnologie als Chance für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion« beschreiben Expert:innen aus Wissenschaft und Industrie, wie sich dank biotechnologischer Verfahren mit Enzymen und Mikroorganismen neue Proteinquellen erschließen und die Verarbeitung von Lebensmitteln verbessern lassen.

Dem enormen Innovationspotenzial steht allerdings derzeit eine Gesetzgebung entgegen, die dessen Nutzung nicht nur behindert, sondern in Teilen unmöglich macht. Das gilt besonders für neue genomische Techniken, mit denen die Eigenschaften von Organismen so verändert werden, dass sie nicht von natürlichen Mutationen oder den Ergebnissen klassischer Züchtung zu unterscheiden sind. Die Autoren fordern daher eine sachgerechte, ideologiefreie und differenzierte Regelung: So sollen Organismen, bei denen keine artfremde DNA eingebaut wurde und die gleichermaßen durch natürliche Mutationen entstanden sein könnten, von der bestehenden EU-Gentechnikgesetzgebung ausgenommen werden. Nur so, erläutern die Fachleute, lassen sich durch Forschung und Entwicklung neue Lebensmittelquellen erschließen, die den Wünschen von Verbraucher:innen ebenso gerecht werden wie dem Streben nach Nachhaltigkeit und den Zielen der »Farm to Fork«-Strategie der EU.

@ [https://dechema.de/Biotechnologie\\_Nachhaltige\\_Lebensmittelproduktion](https://dechema.de/Biotechnologie_Nachhaltige_Lebensmittelproduktion)





#### DISSERTATIONSPREIS SYNTHETISCHE BIOLOGIE

### Fortschritte durch Machine-Learning

**Dr. Christoph Diehl** (Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg) ist der erste Preisträger des Dissertationspreises für Synthetische Biologie. Der Preis wird von der gemeinsamen Fachgruppe Synthetische Biologie der Deutschen Botanischen Gesellschaft (DBG), der Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie (DECHEMA), der Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie (GBM), der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) und der Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM) verliehen.

Christoph Diehl erhält die Auszeichnung für seine Erfolge beim Engineering von *in vitro* Stoffwechselnetzwerken. Am Beispiel des CETCH-Zyklus, einem synthetischen Stoffwechselnetzwerk zur Bindung und Umwandlung von CO<sub>2</sub>, zeigte er, wie solche Netzwerke durch Machine-Learning-Ansätze optimiert, modular erweitert und durch die Realisierung synthetischer anaplerotischer, das heißt dem Zitratzyklus zuliefernder Reaktionssequenzen, flexibel betrieben werden können.

Der Dissertationspreis für synthetische Biologie wurde am 20. März 2023 während des International Synthetic Biology Workshop in Darmstadt vergeben. Er ist mit 500 € Preisgeld dotiert, das von Prof. Dr. Hans-Peter Deigner (Hochschule Furtwangen) gestiftet wurde.



#### DISSERTATIONSPREIS BIOINFORMATIK

### Problem bei der Modellierung der Tumorprogression gelöst

**Dr. Rudolf Schill**, (Universität Regensburg, jetzt ETH Zürich) erhält im Jahr 2023 den Dissertationspreis der gemeinsamen Fachgruppe Bioinformatik (FaBI) von DECHEMA, GMDS, GBM, GDCh, GI und VAAM. In seiner Arbeit konnte er ein großes Problem bei der Modellierung der Tumorprogression lösen. Obwohl Wechselwirkungen zwischen Treibermutationen in den Daten klar erkennbar sind (zum Beispiel als Mutual Exclusivity), ließen sie sich bislang nicht adäquat in Modellen repräsentieren. Wechselwirkungen führen zu Zyklen in Netzwerken und das Lernen von probabilistischen Netzwerken mit Zyklen ist notorisch schwer und war für übergreifende (Cross Sectional) Tumorprogressionsmodelle bislang ungelöst. Seine Dissertation zeigt erstmals eine rigorose Lösung in Gestalt der Mutual Hazard Models (MHN), die kausale Zyklen für den Fall nicht reversibler Progressionsereignisse adäquat integrieren und damit die Tumorprogression mit ihren natürlichen Wechselwirkungen korrekt erfassen. Das Modell wurde erweitert und erste Ergebnisse zur Metastasierung von Pankreas und Lungenkarzinomen werden zu einer Publikation zusammengefasst..

Der Preis ist mit 1.000 € dotiert und wurde am 13. September 2023 während der German Conference on Bioinformatics (GBC) in Hamburg verliehen.



## Preise für Naturstoffforschung

Dr. Felix Trottmann vom Leibniz Institut für Naturstoffforschung und Infektionsbiologie in Jena und Prof. Dr. Till Schäberle, Justus-Liebig-Universität Gießen, wurden für ihre herausragenden wissenschaftlichen Leistungen mit dem Doktoranden-Preis für Naturstoff-Forschung und dem Nachwuchswissenschaftler-Preis für Naturstoff-Forschung der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. ausgezeichnet.



### DECHEMA-DOKTORANDEN-PREIS FÜR NATURSTOFFFORSCHUNG

## Neue Ansatzpunkte für eine Antivirulenz-Strategie

**Dr. Felix Trottmann** vom Leibniz Institut für Naturstoffforschung und Infektionsbiologie, Jena, erhält den Doktoranden-Preis für Naturstoff-Forschung 2023 der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. Das Preisgeld beträgt 500 €.

Ausgezeichnet wird seine Dissertation zu bislang unbekanntem Virulenzfaktoren von humanpathogenen Bakterien des Burkholderia pseudomallei-Komplexes. Sie stellen eine globale Gesundheitsbedrohung dar, da sie die schwere Infektionskrankheit Melioidose, eine häufige Ursache für Lungenentzündung und Sepsis sowie gefährliche Zoonosen, verursachen. Durch die Kombination von chemisch-synthetischen, analytischen und biochemischen Methoden gelang es Felix Trottmann, wichtige Einblicke in die Struktur der bislang unbekanntem Virulenzfaktoren dieser Krankheitserreger zu gewinnen und fundamental neue Prinzipien in deren Biosynthese aufzuklären sowie Ansatzpunkte für eine Antivirulenz-Strategie zu finden.



### DECHEMA-NACHWUCHSWISSENSCHAFTLER-PREIS FÜR NATURSTOFFFORSCHUNG

## Naturstoff-Biosynthesen aufgeklärt

**Prof. Dr. Till Schäberle**, Justus-Liebig-Universität Gießen, wurde mit dem Nachwuchswissenschaftler-Preis für Naturstoff-Forschung 2023 der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. ausgezeichnet. Er hat entscheidende Beiträge zur Aufklärung verschiedener Naturstoff-Biosynthesen, insbesondere von Antibiotika, geleistet. Dabei analysierte er unter anderem detailliert die enzymkatalysierten Reaktionen in der Biosynthese des Naturstoffs Corallopyronin A. Die Aufklärung der Biosynthese des Naturstoffs bildete die Grundlage zur weiteren Entwicklung der Substanz in der ersten klinischen Phase. Till Schäberle hat es verstanden, die technischen Fortschritte in der Analytik zu nutzen, um frühzeitig im Prozess aktive Extrakte zu identifizieren und Wirkstoffkandidaten zu priorisieren. Das Preisgeld beträgt 1.000 €.



#### DECHEMA INDUSTRIAL BIOPROCESS AWARD

## Robuste *E. coli*-Stämme für den Einsatz in großskaligen Reaktoren

**Dr. Martin Ziegler** (Universität Stuttgart, jetzt Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) – Abteilung Personalisierte medizinische Onkologie) erhielt im Jahr 2023 den Promotionspreis der DECHEMA Fachsektion Bioprozesstechnik. In seiner Promotionsarbeit mit dem Titel »Construction of robust *Escherichia coli* strains for large-scale cultivations« befasste er sich mit verschiedenen Strategien für die Stammentwicklung für großvolumige Produktionsprozesse. Auf der Himmelfahrtstagung on Bioprocess Engineering 2023 – Novel production routes and Processus for bio-pharmaceuticals and industrial bio-economy, die vom 15. bis 17. Mai 2023 in Weimar stattfand, stellte Martin Ziegler seine Arbeit vor.

Die Fachsektion möchte mit dem Preis Promotionsarbeiten auszeichnen, die einen industriell bedeutsamen Beitrag geleistet haben. Das Auswahlkomitee wählt dazu in einem zweistufigen Prozess die beste Arbeit aus. Der Preis wurde im Jahr 2023 bereits zum siebten Mal vergeben. Er ist mit 5.000 € dotiert und wird von den Industrie-Mitgliedern des Fachsektionsvorstands finanziell unterstützt.

#### RICHARD-WILLSTÄTTER-PREIS FÜR CHEMISCHE BIOLOGIE

## Forschung zu Peptid-Protein-Interaktionen

**Prof. Annette G. Beck-Sickinger**, Professorin für Biochemie und Bioorganische Chemie an der Universität Leipzig, erhält den Richard-Willstätter-Preis für Chemische Biologie 2023.

Annette G. Beck-Sickinger hat wichtige Gebiete der Chemischen Biologie insbesondere durch ihre Forschung zu Peptid-Protein-Interaktionen vorangetrieben. Ihre Forschungsthemen reichen von Untersuchungen zu Wechselwirkungen von Peptid- und Protein-Liganden mit G-Protein gekoppelten Rezeptoren, deren Modulation und Aufklärung der Wirkmechanismen, bis zur Entwicklung von therapeutischen Peptiden und Proteinen zur Behandlung von metabolischen Erkrankungen, in der Tumorthherapie und in der Schmerzforschung. Darüber hinaus untersucht sie die chemische Modifizierung von Proteinen zur molekularen Charakterisierung ihrer Funktion, zur selektiven Immobilisierung von Proteinen an Oberflächen und zur Entwicklung neuartiger Biomaterialien durch funktionelle Beschichtungen. Die Preisträgerin zeichnet sich zudem durch ihr außerordentliches Engagement aus, die Disziplin Chemische Biologie im wissenschaftlichen Diskurs, in der Lehre und in der Gesellschaft nachhaltig zu fördern.

Mit Diplomabschlüssen in Biologie und Chemie promovierte Annette G. Beck-Sickinger 1989 an der Universität Tübingen, wo sie 1995 nach Forschungsaufenthalten an der Scripps Clinic & Research Foundation, La Jolla/USA, an der ETH Zürich und am Rigshospitalet Copenhagen habilitierte. Seit 1997 ist sie Professorin in Leipzig.

Annette G. Beck-Sickinger ist Vize-Präsidentin der Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie, Mitglied der Sächsischen Akademie der Wissenschaft, der Nationalen Akademie Deutschland Leopoldina, der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen und im Senat der DFG. Seit 2020 ist sie Sprecherin des SFB1423 »Structural dynamics of GPCR activation and signaling«.

Sie wurde mit diversen Preisen ausgezeichnet, darunter dem Leonidas Zervas Award der European Peptide Society (2020), die Goldmedaille des Max-Bergmann-Kreises und der Albrecht-Kossel-Preis der Gesellschaft Deutscher Chemiker (2018). Im Jahr 2017 erhielt sie den Sächsischen Verdienstorden.

Der Richard-Willstätter-Preis für Chemische Biologie honoriert Forschungsleistungen, die entscheidend zu einem tieferen Verständnis chemisch-biologischer Zusammenhänge beitragen. Der von vier wissenschaftlichen Fachgesellschaften – DECHEMA, DPhG, GBM und GDCh – gemeinsam gestiftete Preis wird von der gemeinsamen Fachgruppe Chemische Biologie vergeben. Das Preisgeld beträgt 6.000 €. Die Preisübergabe fand anlässlich der Konferenz Advances in Chemical Biology am 24. Januar 2023 statt.



GERMAN CONFERENCE ON BIOINFORMATICS

## Spannende Vorträge und exklusive Führungen durch die Beschleuniger-Halle am Deutschen Elektronen-Synchrotron

Die German Conference on Bioinformatics (GCB) wird von der gemeinsamen Fachgruppe Bioinformatik (FaBi) der Fachgesellschaften DECHEMA, GBM, GDCh, GI, GMDS und VAAM an jährlich wechselnde Hochschulstandorte in Deutschland vergeben. Im Jahr 2023 fand die GCB vom 11. bis 14. September am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg statt. Entsprechend zählten die exklusiven Führungen durch die Beschleuniger-Halle des DESY und der Grillabend im Außenbereich der Anlage zu den Höhepunkten der Konferenz, für die sich rund 270 Teilnehmer:innen registriert hatten.

Das wissenschaftliche Vortragsprogramm hatte ein Komitee von 30 Bioinformatiker:innen unter Leitung des Konferenz-Chairmans **Prof. Dr. Jan Baumbach** (Universität Hamburg) zusammengestellt. Thematisch deckte es wichtige Anwendungsgebiete und die Grundlagenforschung ab, wobei Beiträge aus der biomedizinischen Forschung leicht dominierten. In der Posterausstellung im großen, hellen Foyer des Konferenzzentrums luden 140 junge Kolleg:innen zu Diskussionen ein. Vor Konferenzbeginn gab es ein Programm von neun Tutorials und Workshops zu Data Management Plan, Multi-omics single-cell and spatial transcriptomics, NGS analysis workflows, Federated Ensemble Learning for Biomedical Data, Bioinformatics education, Constrained-based modelling, online network-based drug repurposing und privacy-aware federated learning in biomedicine.

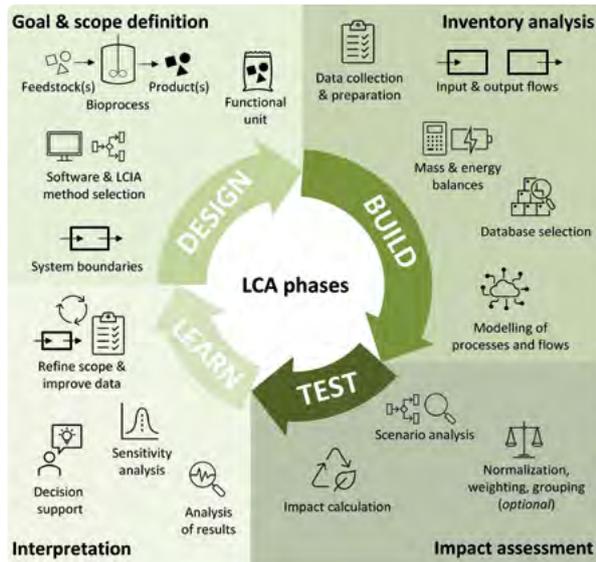
Neben den Keynotes war auch der Vortrag des Trägers des FaBi-Dissertationspreises, **Dr. Rudolf Schill**, ETH Zürich, ein Highlight: Er berichtete über ein Markov-Ketten-Modell der Tumorprogression. Für den GCB-Posterpreis wählte das Publikum den Beitrag Accessible and scalable pipelines for fast and easy (foodborne) pathogens detection and tracking der Wissenschaftlerin **Engy Nasr**, Universität Freiburg, aus.

Neben der Deutschen Forschungsgemeinschaft und dem DESY unterstützten zahlreiche weitere Sponsoren die GCB 2023.

**In diesem Jahr wird die GCB vom 30. September bis zum 2. Oktober in Bielefeld stattfinden.**

@ <https://gcb2024.de/>





## STUDIE

## Review-Artikel zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Bioprozessen

Bioprozesse greifen auf erneuerbare, nicht-fossile Ressourcen zurück und haben deshalb großes Potenzial, ressourcen- und energieeffiziente Lösungen für die industrielle Produktion zu schaffen. Dabei ist es wichtig, mögliche Umweltwirkungen und Vorteile dieser Prozesse, insbesondere in den frühen Phasen der Entwicklung, zu quantifizieren. Hier spielen standardisierte Methoden wie die Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment, LCA) eine entscheidende Rolle. Forschende der DECHEMA, des KIT und der Constructor University Bremen haben das Potenzial und den aktuellen Stand von LCAs zur Bewertung bei der Entwicklung biotechnologischer Verfahren näher untersucht..

@ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167779923000926?via%3Dihub>





CAFIPLA PROJEKT

## Bioabfälle sind zunehmend wichtige Ressourcen einer zirkulären Bioökonomie

Die im Rahmen des BBI JU-geförderten Projekts CAFIPLA erstellte Marktanalyse verdeutlicht die hohe Relevanz und Bedeutung von aus Bioabfällen gewonnenen Materialien in einer expandierenden Bioökonomie. Die CAFIPLA-Technologie verfolgt einen neuen Ansatz für die Vorbehandlung von Bioabfällen über zwei integrierte Plattformen, um eine maximale Wertschöpfung zu Bioprodukten zu erreichen und damit neue bioökonomische Verwertungskonzepte zu schaffen. Die Studie zeigt auf, wie durch das CAFIPLA-Projekt neue Wertschöpfungsketten und Märkte ausgehend von Bioabfällen geschaffen werden.

@ <https://bit.ly/3lNQcV6>

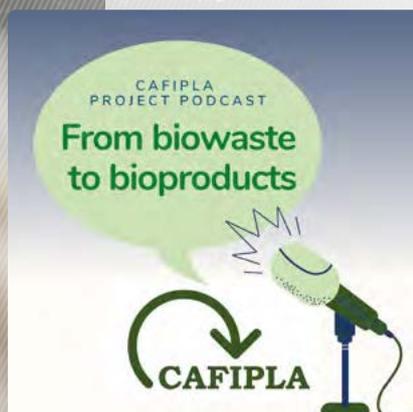


Bereits im Februar 2021 wurde bei vier maßgeschneiderten biobasierten Produkten in einer ersten wirtschaftlichen Bewertung ein hohes Marktpotenzial identifiziert. Zu den CAFIPLA-Zielprodukten zählen Polyhydroxyalkanoate (PHA), die als biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe oder Biokomposite verwendet werden können. Bioöle auf Basis mittelkettiger Carbonsäuren (MCCA) können beispielsweise als antimikrobielle Futtermittelzusätze verwendet werden. Mikrobielle Proteine, die ebenfalls in CAFIPLA untersucht werden, bieten gute Möglichkeiten als Langzeitdünger oder Lebens- und Futtermittelzusatzstoffe. Die parallel produzierten verstärkten Naturfasern weisen einen erheblichen Umweltnutzen auf und sind als Isolierung und Baustoffe für Bauindustrie interessant.

### From biowaste to bioproducts – CAFIPLA Projekt-Podcast

In der CAFIPLA Podcast-Serie werden die Projektpartner vorgestellt und erklären, wie sie die mit der CAFIPLA-Plattform aus Bioabfällen gewonnenen Zwischenprodukte verwenden, um daraus wertvolle biobasierte Produkte herzustellen. In jeder Folge steht eines der CAFIPLA-Produkte und dessen Anwendungspotenzial im Mittelpunkt: Milchsäure, mittelkettige Carbonsäuren, mikrobielles Protein und wiedergewonnene Fasern.

@ [https://cafipla.eu/home\\_cafipla/ongoing/publication-and-media/](https://cafipla.eu/home_cafipla/ongoing/publication-and-media/)



## DECHEMA-FACHSEKTION

**Biobasierte Wertschöpfungsketten**

*Die Fachsektion befasst sich mit der Nutzung von biogenen Stoffen und Prozessen, vor allem der Nutzung von Biomasse aus verschiedenen Quellen wie Algen oder Pflanzen, zur wertschöpfenden Produktion marktrelevanter Produkte. Dabei bildet sie die Wertschöpfungskette vom Rohstoff über das Produktionssystem und den Prozess bis zum marktgängigen Produkt ab. Über die Aktivitäten der beiden zugeordneten Fachgruppen hinaus möchte die Fachsektion mehr Aufmerksamkeit auf die Nutzung nachwachsender Rohstoffe lenken, das Bewusstsein für die Bedeutung dieser Ressourcen auch im Kontext anderer Entwicklungen wie der Circular Economy schärfen und die verschiedenen Akteure vernetzen.*



@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Biobasierte+Wertsch%C3%B6pfungsketten+%28Arbeitstitel%29.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Biobasierte+Wertsch%C3%B6pfungsketten+%28Arbeitstitel%29.html)

## DECHEMA-Fachsektion

**Bioprozesstechnik**

*Die Fachsektion Bioprozesstechnik stellt die biotechnische Produktion von Feinchemikalien, Grundstoffen und Biopharmazeutika mit Hilfe von Enzymen, pro- oder eukaryontischen Zellen in den Mittelpunkt ihrer Arbeit. Sie versteht sich als Plattform für die Optimierung und Neuentwicklung biotechnischer Produktionsprozesse. Die Themen umfassen das gesamte Spektrum moderner Bioverfahrenstechnik: Vom Gen bis zum fertigen Produkt, vom  $\mu\text{L}$  bis in den Produktionsmaßstab, vom Upstream bis zum Downstream und von der Idee bis zur industriellen Realisierung. Methodisch greift sie den Ansatz eines vertieften holistischen Systemverständnisses auf, um Reaktions- und Prozessbedingungen effizient zu optimieren. Neue technische Entwicklungen in der Bio-Sensorik und -Analytik sowie dem Apparate- und Anlagenbau vervollständigen das Themengebiet. Allen Themen gemein ist die ingenieurwissenschaftliche Herangehensweise, also die quantitative, oft modellgestützte Analyse und Bewertung der Ergebnisse. Bei der jährlichen Himmelfahrtstagung, in Publikationen und durch Vergabe von Preisen fördert die Fachsektion den Austausch sowohl intern als auch mit anderen Fachcommunities.*



@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Bioprozesstechnik.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Bioprozesstechnik.html)

## DECHEMA-FACHSEKTION

**Biotechnologische Produktionssysteme**

*Die Fachsektion Biologische Produktionssysteme vereint die Fachgruppen Lebensmittelbiotechnologie, Biotransformationen und Synthetische Biologie. Gemeinsames Ziel ist der fachliche Austausch für die Forschung und Entwicklung von zellulären Produktionssystemen und Biokatalysatoren für die Produkte der industriellen Biotechnologie. Über die Aktivitäten der einzelnen Fachgruppen hinaus, die unter anderem regelmäßige Konferenzen und Infotage organisieren, Papiere erstellen und Nachwuchsförderung betreiben, soll die Fachsektion gemeinsame Themen in die (Fach-)Öffentlichkeit tragen und vernetzte Initiativen fördern.*



@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Biotechnologische+Produktionssysteme+und+Produkte.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Biotechnologische+Produktionssysteme+und+Produkte.html)



DECHEMA-FACHSEKTION

## Bioinformatik und molekulare Methoden

*Bio(techno)logische Systeme und ihre Funktionen auf der molekularen Ebene sind das Thema der Fachsektion Bioinformatik und molekulare Methoden. Dazu gehört die Untersuchung biologisch wirksamer Naturstoffe ebenso wie das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Biomolekülen und die Erforschung, Entwicklung und Anwendung computergestützter Methoden zur Beantwortung molekularbiologischer und biomedizinischer Fragestellungen. Die Fachgruppen organisieren regelmäßig Konferenzen und Veranstaltungen, betreiben Nachwuchsförderung und geben Veröffentlichungen heraus. Die Fachsektion dient darüber hinaus dem Austausch und der Bündelung der Kräfte für gemeinsame Initiativen.*

@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Bioinformatik+und+molekulare+Methoden.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Bioinformatik+und+molekulare+Methoden.html)



## Weitere Projekte

### Transformate

Kombi-Prozessentwicklung aus elektrochemischer CO<sub>2</sub>-Reduktion und synthetischer Biotechnologie zur Herstellung des Biopolymers PHB und der Crotonsäure

2020 – 2023

@ <https://dechema.de/transformate>



Verbundprojekt zur BMBF-Initiative »Innovationsräume«. Förderziel ist die stoffliche Nutzung von biogenen Rest- und Abfallstoffen in der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main

2019 – 2024

@ <https://biooekonomie-metropolregion.de/bioball>



Entwicklung einer mikrobiellen Plattform mit einem maßgeschneiderten, synthetischen Zentralstoffwechsel zur effizienten Produktion industrierelevanter Chemikalien aus landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffen

2020 – 2023

@ <https://dechema.de/Forceyield.html>



Prozess-Intensivierung bei der Verwertung von C<sub>5</sub>/C<sub>6</sub>-Zuckern aus Hemicellulose-Fractionen, deren Dehydratisierung zu 5-HMF bzw. Furfural und Anwendung in neuen Resol- und Novolac-Harzen sowie Mannich-Polyolen

2020 – 2024

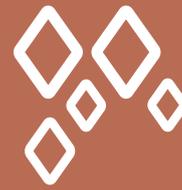
@ [www.biosprint-project.eu](http://www.biosprint-project.eu)





Rohstoffe





NEUE ROHSTOFFQUELLEN ERSCHLIESSEN

## Rückgewinnung von Batteriemetallen

*Wie können Batteriemetalle wie Lithium, Kobalt, Kupfer, Mangan und Nickel auf nachhaltige Weise zurückgewonnen werden? Dieser Frage geht das EU-Projekt METALLICO nach, an dem auch die DECHEMA beteiligt ist. 23 Partner aus neun Ländern werden fünf innovative Verfahren zur (Rück-)Gewinnung dieser Metalle optimieren und anschließend in einem industriell relevanten Maßstab in Fallstudien demonstrieren. Die Verfahren sollen neue und bisher nicht genutzte Rohstoffquellen in der EU erschließen und so Abhängigkeiten reduzieren.*

Der Batteriesektor verzeichnet zwar seit einigen Jahren eine steigende Nachfrage nach Rohstoffen, ist aber gleichzeitig anfällig für Risiken bei der Beschaffung dieser Materialien. Da Batterien für die Energie- und Mobilitätswende von großer Bedeutung sind und den Wandel hin zu nachhaltigen und umweltfreundlichen Technologien im Batteriesektor vorantreiben, muss die Verfügbarkeit (kritischer) Batteriemetalle sichergestellt werden. Hier werden verschiedene Strategien verfolgt, wobei die Verwertung von Reststoffen durch Rückgewinnung und das Recycling von Materialien eine zentrale Rolle spielen.

»Im Rahmen von METALLICO werden wir fünf innovative Verfahren zur (Rück-)Gewinnung von Lithium, Kobalt, Kupfer, Mangan und Nickel aus primären und sekundären Rohstoffquellen optimieren und weiterentwickeln«, so **María González-Moya Jiménez** vom Koordinator IDENER. »Anschließend werden diese in einem industriell relevanten Maßstab in vier Fallstudien demonstriert und im Blick auf ihre Nachhaltigkeit bewertet.«

Darüber hinaus wird im Projekt eine digitale (Open-Source-)Plattform entwickelt, in der zum einen primäre und sekundäre Batteriemetall-

quellen identifiziert und charakterisiert werden. Zum anderen ermöglichen es digitale Zwillinge innovativer Anlagen zur Rückgewinnung und Produktion von Metallen, die Effizienz sowie die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Auswirkungen bei der Rückgewinnung des jeweiligen Metalls zu simulieren.

Die in METALLICO erarbeiteten Ergebnisse werden es Industrieunternehmen ermöglichen, in neue Bergbau- und Metallverwertungsanlagen zu investieren. González-Moya Jiménez: »Durch die neuen Verfahren wird die Industrie in der Lage sein, beträchtliche Mengen an neuen oder derzeit nicht beziehungsweise nicht ausreichend genutzten Ressourcen in der EU zu erschließen. Das trägt dazu bei, die Abhängigkeit von volatilen Rohstoffmärkten zu reduzieren und die Verfügbarkeit von Metallen im Batteriesektor, aber auch in anderen Industriesektoren, zu gewährleisten.«

Der DECHEMA e.V. ist im Projekt für Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zuständig. Dies umfasst unter anderem das Planen und Umsetzen verschiedener Kommunikationsaktivitäten, um so die Ergebnisse und Tätigkeiten des Projekts in Richtung der relevanten Zielgruppen zu verbreiten. Darüber hinaus ist der DECHEMA e.V. auch für das visuelle Erscheinungsbild und die Online-Präsenz des Projekts verantwortlich.

@ [www.metallico-project.eu](http://www.metallico-project.eu)



**RES:Z**

ABSCHLUSSBERICHT

## Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft

Die im Jahr 2019 gestartete erste Phase der Fördermaßnahme »Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft – RES:Z« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wurde Ende 2022 erfolgreich abgeschlossen. Dabei geht es um Ressourceneffizienz im Bereich der Flächennutzung, der Baustoffe, Energie und Wasserinfrastruktursysteme in urbanen Neubau- und Bestandsquartieren. Es wurden neue und umsetzungsorientierte Konzepte mit integrativen Handlungsansätzen für den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen auf der Ebene des Stadtquartiers entwickelt und erprobt. Die Ergebnisse sind im Abschlussbericht zusammengefasst.

Außerdem sind zu projektübergreifenden Themenfeldern weitere Publikationen erschienen:

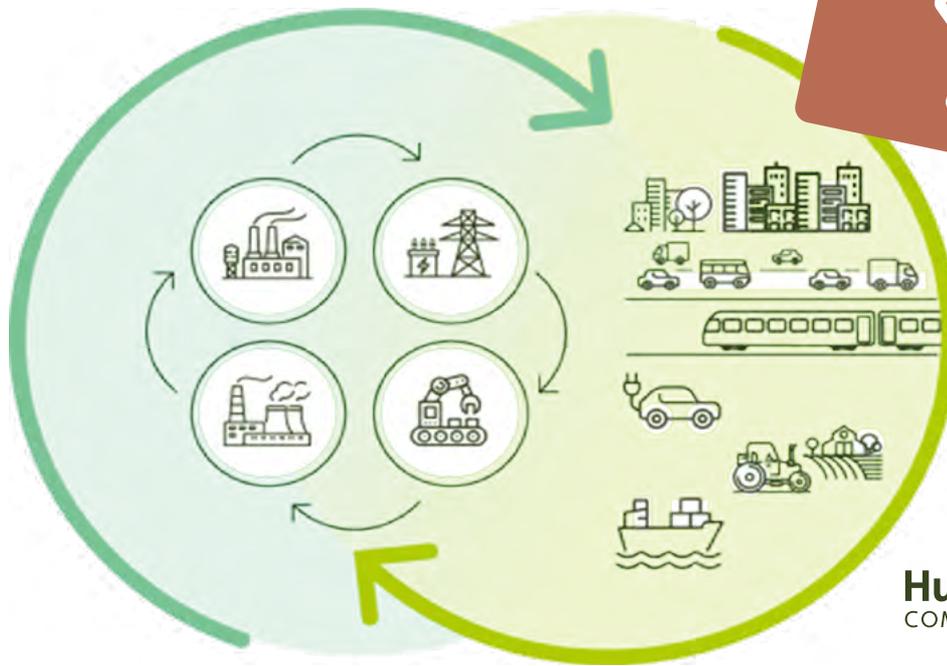
- › DIN SPEC 19468 »Leitfaden für ressourceneffiziente Stadtquartiere«
- › Special Issue »Resource Management in Urban Districts – a Contribution to Sustainable Urban Development« in der Fachzeitschrift SUSTAINABILITY
- › Handreichung zu Indikatorik (»Handreichung zur Typologie von Indikatoren sowie ihrer Anwendung in Planungsprozessen und Projekten zur nachhaltigen Quartiersentwicklung«)

In einem Memorandum of Understanding wurden die Eckpfeiler der BMBF-Fördermaßnahme RES:Z zusammengefasst, wie die Nutzung und Bewirtschaftung von Fläche und Wasser im Quartier als multifunktionale Ressource, die Erhöhung der Effizienz der Nutzung stofflicher Ressourcen oder die Schaffung blau-grüner Quartiere. Außerdem werden Erfolgsfaktoren aufgezeigt, deren Umsetzung eine ressourceneffiziente Gestaltung von Stadtquartieren unterstützen. Hierbei ist ein zentraler Baustein, Stadtquartiere bereits in der Planungsphase ganzheitlich unter Einbeziehung sämtlicher Ressourcen zu betrachten sowie alle Beteiligten einzubeziehen – von Kommunal- und Fachverwaltungen über Eigentümer:innen und Investor:innen bis hin zu Bürger:innen.

Für acht Projekte geht es bis 2025 nun in die Umsetzungs- und Verstetigungsphase. Fokus des DECHEMA e.V. ist in dieser Phase die Bekanntmachung und Verstetigung der o.g. DIN SPEC 91468 und die Organisation von Transferveranstaltungen.

@ <https://ressourceneffiziente-stadtquartiere.de>





**Hubs4Circularity**  
COMMUNITY OF PRACTICE

## Neue Wissensplattform soll Ausbau lokaler industriell-urbaner Ökosysteme in ganz Europa beschleunigen

**Die Hubs4Circularity (H4C) Community of Practice, eine im Rahmen von Horizont Europa ins Leben gerufene Initiative, hat eine neue Wissensplattform eingerichtet. Sie richtet sich an Experten und Interessenvertreter aus Industrie und Städten aus ganz Europa.**



»Die Hubs4Circularity werden eine Schlüsselrolle spielen bei der Ausrichtung der Forschungs- und Innovationsagenda der europäischen Industrie auf die Ziele des Green Deal und bezüglich Netto-Null«, sagte **Dr. Peter Dröll**, Direktor für Wohlstand bei der Generaldirektion Forschung und Innovation der Europäischen Kommission. »Ihr Erfolg beruht auf Technologieentwicklung, -integration und -umsetzung sowie auf der Einbeziehung von Industrie, kleinen Unternehmen, Forschungs- und Technologieorganisationen, lokalen Behörden, Bildungseinrichtungen und der Zivilgesellschaft. Die Hubs4Circularity Community of Practice wird all diese Akteure zusammenbringen und dazu beitragen, dass der gemeinsame Schritt in Richtung Zirkularität gelingt.«

### Förderung der Zusammenarbeit zwischen Industrie und Gesellschaft

Beim offiziellen Start der Wissensplattform im März 2023 gehörten der Community of Practice bereits über 400 Akteure an, die sich für industrielle und industriell-urbane Symbiose sowie für Initiativen der zirkulären Wirtschaft interessieren und sich für die Wissensplattform angemeldet haben.

Dieses außerordentliche Interesse unterstreicht die Notwendigkeit eines solchen Forums, um bisher punktuell stattfindende Aktivitäten in Europa miteinander zu verbinden. Es bestärkt die Hubs4Circularity Community of Practice in ihrem Bestreben, alle

interessierten Parteien zu erreichen, um die regionale Zusammenarbeit zwischen Industrie und Gesellschaft zu beschleunigen, die notwendig ist, um innovative Lösungen im lokalen Kontext zu entwickeln und eine breite gesellschaftliche Beteiligung zu gewährleisten.

### Zwei Konsortien treiben die Hubs4Circularity Community of Practice voran

Das H4C Europe-Konsortium besteht aus 13 europäischen Partnerorganisationen, darunter das Industrieunternehmen Covestro, mehrere Institute für angewandte Forschung (CIRCE, TNO, VITO und SINTEF/Shas) sowie Dienstleister mit komplementärem Fachwissen in Bezug auf die zahlreichen Facetten von H4C, darunter Ciaotech und EGEN (beide Teil der PNO Group), ZEDO, Innovation Engineering sowie die Branchenorganisationen DECHEMA e.V., Water Europe, EIT RawMaterials und die Association of Cities and Regions for sustainable Resource management (ACR+).

Das H4C ECoP-Konsortium besteht aus technischen Beratungsunternehmen (ISQ sowie den Spezialisten für industrielle Symbiosen International Synergies Limited und Technopolis Group), dem Start-up-Inkubator Strane Innovation, den internationalen Netzwerken Association of Cities and Regions for sustainable Resource management (ACR+) und ICLEI - Local Governments for Sustainability sowie EIT Climate-KIC, Europas größter öffentlich-privater Innovationspartnerschaft mit Schwerpunkt Klimawandel.

@ [www.h4c-community.eu](http://www.h4c-community.eu)

## Innovationen für eine ressourceneffiziente, zirkuläre Wirtschaft

**Die Fördermaßnahme »Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt seit 2019 die Forschung und Entwicklung von Innovationen für eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft.**

In 25 Forschungsprojekten entwickelten Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft und Industrie in dreieinhalb Jahren Forschung neue Geschäftsmodelle, Designkonzepte und digitale Technologien. Dabei adressierten die Projekte ein breites Spektrum an Themen und Branchen und gingen unter anderem den Fragen nach, wie sich das Produktdesign von Konsumgütern reparaturfreundlicher gestalten lässt, wie der Einsatz von Recyclingmaterialien in der Textil-, Gießerei-/Stahl- oder Bauindustrie aussehen kann und sich Möbel und Verpackungen nachhaltiger nutzen lassen. Weitere Themen waren Elektrofahrzeuge und wie sich deren Recyclingfähigkeit verbessern lässt sowie die allgemeine Entwicklung beim Thema Blockchain. Als neue Werkzeuge wurden in den ReziProK-Projekten unter anderem der Digitale Zwillinge von Bauteilen und eine künstliche Intelligenz, die zurückgegebene Produkte automatisch erkennt, eingesetzt. Einen Überblick über die Ziele und Maßnahmen der Fördermaßnahme gibt auch der ReziProK-Imagefilm.

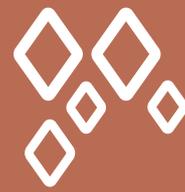
Die in der Abschlusspublikation präsentierten Ergebnisse der ReziProK-Projekte zeigen, dass es eine Vielzahl von Möglichkeiten gibt, den hohen Verbrauch wertvoller Rohstoffe zu senken. Um Unternehmen in Deutschland als wettbewerbsfähige Anbieter von Lösungen für die Kreislaufwirtschaft zu stärken, müssen die Forschungsergebnisse rasch in die wirtschaftliche Praxis umgesetzt werden. Dem stehen jedoch rechtliche sowie wirtschaftliche Hemmnisse entgegen. Im Rahmen der Abschlusspublikation werden deshalb auch Handlungsempfehlungen an die Politik ausgesprochen. Um die aktuellen Hemmnisse aufzuzeigen und direkt im parlamentarischen Raum zu diskutieren, fanden im August 2022 und März 2023 Parlamentarische Abende in Düsseldorf und Stuttgart statt, bei denen sich ausgewählte ReziProK-Forschungsprojekte mit Landesbezug den Landtagen in Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg präsentierten. Ihre gemeinsame Botschaft dabei: Nur wenn es gelingt, allen Beteiligten sowohl die ökonomischen als auch die ökologischen langfristigen Vorteile der Kreislaufwirtschaft zu vermitteln, kann auch die erforderliche Umsetzung gelingen.

@ <https://innovative-produktkreislaeufe.de/Publikationen.html>



 **ReziProK**  
Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft –  
Innovative Produktkreisläufe





Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft –  
Kunststoffrecyclingtechnologien



@ <https://bmbf-kurt.de/>



@ <https://www.linkedin.com/in/kurt-recycling/>

## Hochwertiges Kunststoffrecycling

### **BMBF-Fördermaßnahme »Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Kunststoffrecyclingtechnologien (KuRT)« gestartet.**

Jährlich fallen in Deutschland rund 6 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle an, allerdings bestehen große Herausforderungen, die Kunststoffe am Lebensende stofflich im Kreislauf zu führen. Die Fördermaßnahme »Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Kunststoffrecyclingtechnologien (KuRT)« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt daher die Entwicklung innovativer Ansätze und Technologien für ein hochwertiges Kunststoffrecycling.

Innerhalb des Rahmenprogramms »Forschung für Nachhaltige Entwicklung – FONA3« fördert das BMBF insgesamt sechs Forschungsprojekte sowie ein Vernetzungs- und Transferprojekt, die bis 2028 an Lösungen für mehr Ressourceneffizienz bei der Kreislauf-führung von Kunststoffen arbeiten.

Im Fokus der Forschung stehen unter anderem die Entwicklung intelligenter Design- und Nutzungskonzepte sowie innovativer Recyclingverfahren, beispielsweise für das Recycling von Alt- und Geokunststoffen, um eine deutliche Steigerung der tatsächlichen Recycling- bzw. Rezyklateinsatzquoten für Kunststoffe zu ermöglichen. Weitere Forschungsschwerpunkte stellen die (Weiter-)Entwicklung von Prozessen dar. Dazu gehören unter anderem die Verbesserung der Prozesseffizienz beim Recycling von Kunststoffverpackungsabfällen sowie eine verbesserte Logistik, Sammlung und Sortierung von Kunststoffabfällen zur Erhöhung der Nutzungseffizienz. Untersucht werden auch Methoden zur Qualitätssteigerung von Kunststoffrezyklaten, zum Beispiel durch die Geruchsreduzierung von rezyklierten Kunststoffen.

Dabei sollen bei der Kreislaufführung von Kunststoffen sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die Nachhaltigkeit der entwickelten Verfahren und Prozesse mitgedacht und neue Geschäftsmodelle entwickelt werden, um die Forschungsergebnisse in die großtechnische Umsetzung und industrielle Praxis zu transferieren.



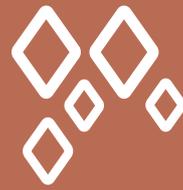
DEHEMA-FACHSEKTION

## Ressourcen und Verfahren zur Stoffwandlung

*Die Fachsektion widmet sich den Stoffströmen und Prozessketten zur nachhaltigen industriellen Produktion – von der Bereitstellung von Rohstoffen über die Produktionsverfahren der Hochtemperaturtechnik bis zum Abfallmanagement und dem Schließen der Stoffkreisläufe. Die wissenschaftlich-technischen Arbeiten der Fachsektion und ihrer drei Fachgruppen tragen zur Umsetzung des Green Deal der EU bei, der die Aufgaben der Energiewende und der Circular Economy zusammenführt und damit die Zielsetzungen einer klimaneutralen und ressourceneffizienten Industrie mit möglichst geringem Umwelteinfluss verbindet.*



@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DEHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Ressourcen+und+Verfahren+zur+Stoffwandlung.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DEHEMA_Gremien/Fachsektion+Ressourcen+und+Verfahren+zur+Stoffwandlung.html)



## Weitere Projekte

ReNaRe  Leitprojekt  
**H<sub>2</sub>Giga**



BMBF-Forschungsprojekt »ReNaRe – Recycling: Nachhaltige Ressourcennutzung« als Teil des Wasserstoff-Leitprojektes H<sub>2</sub>Giga

2021 – 2025

@ <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/leitprojekte/h2giga>



CIRCULAR  
FOAM



EU-Projekt »Circular Foam – Systematic expansion of regional Circular Ecosystems for End-of-Life Foam«

2021 – 2025

@ <https://circular-foam.eu/>

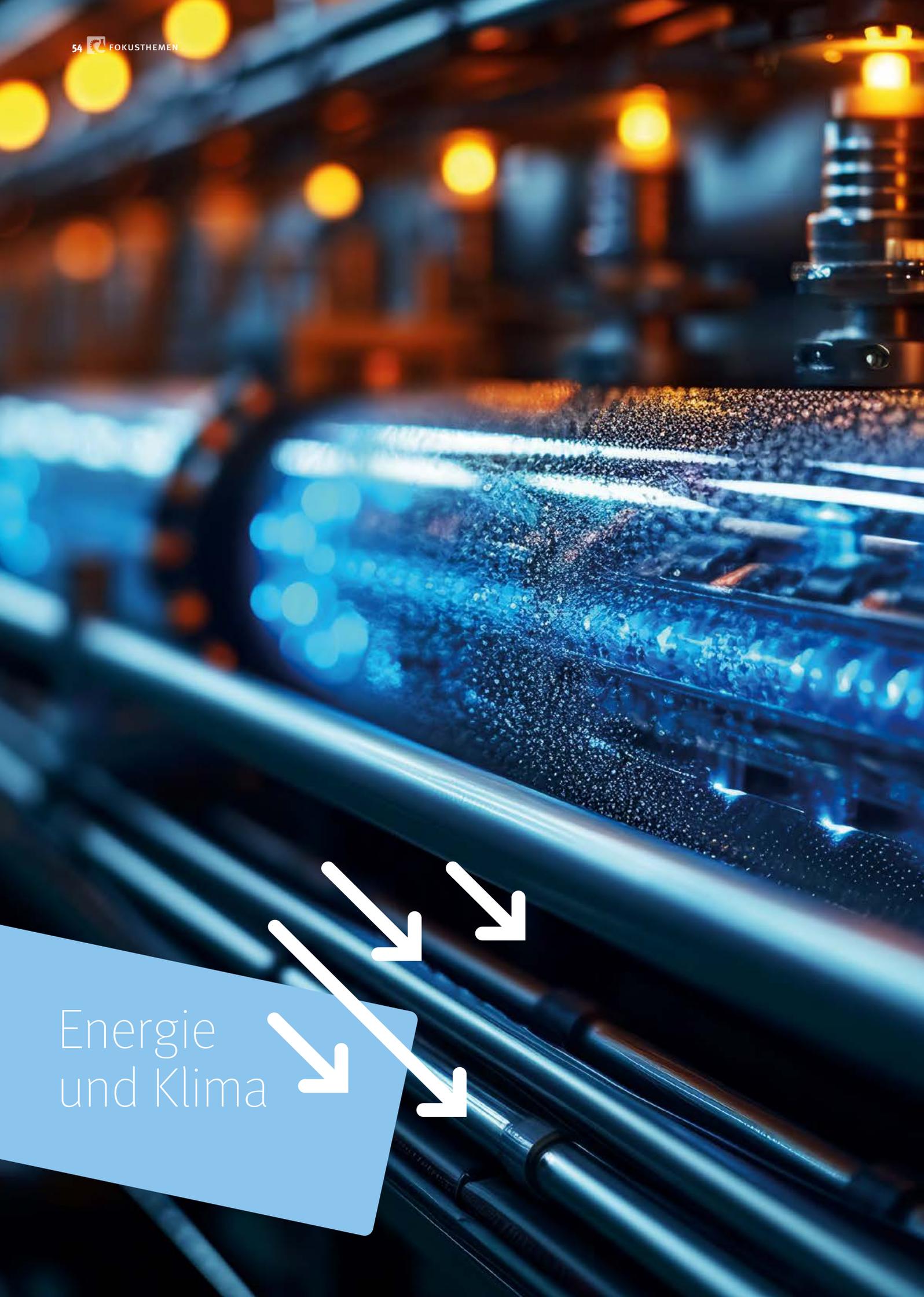
 SEA4  
VALUE



EU-Projekt »Sea4Value – Development of radical innovations to recover minerals and metals from seawater desalination brines«

2020 – 2024

@ <https://sea4value.eu/>



Energie  
und Klima





#### WASSERSTOFF-KOMPASS

## Wegweiser ins Wasserstoff-Zeitalter: acatech und DECHEMA legen H<sub>2</sub>-Kompass vor

*Die Wasserstoffstrategie der Bundesregierung markiert den Aufbruch Deutschlands in die Wasserstoffwirtschaft. Nun geben acatech und DECHEMA mit dem Wasserstoff-Kompass Orientierung für mögliche Wege dorthin. Der digitale H<sub>2</sub>-Kompass zeigt daten- und faktenbasiert Handlungsoptionen zu Erzeugung, Transport und Import sowie Nutzung auf. Ein Fazit: Deutschland wird auch mit Wasserstoff Energieimporteur bleiben – kann aber kritische Abhängigkeiten im Vergleich zu Öl und Gas stark reduzieren.*

In einer klimaschonenden Wirtschaft wird Wasserstoff ein wichtiger Baustein sein – darüber sind sich Forschung, Politik und Wirtschaft weitestgehend einig. Doch viele Fragen werden noch heiß diskutiert: Wie viel heimischen Wasserstoff kann Deutschland mittels erneuerbarer Energien herstellen? Wie viel muss importiert werden – und welche Partnerländer bieten sich an? Wie kann ein europäisches Wasserstoff-Transportnetz entstehen – und wie sollte Wasserstoff am sinnvollsten genutzt werden?

»Die Ziele sind mit der Wasserstoffstrategie vor dem Hintergrund der Klimaschutzabkommen und auch mit Blick auf unsere Industrie- und Energie-Souveränität klar. Unser Anspruch ist, mit dem Wasserstoff-Kompass Orientierung zu geben, welche alternativen Routen zu diesen Zielen führen können«, sagt acatech-Präsident [Jan Wörner](#).



»An vielen Stellen gibt es von Unternehmen bereits wichtige erste Impulse für den Markthochlauf«, so DECHEMA-Vorstandsmitglied **Maximilian Fleischer**. »Dennoch zeichnen sich bei Erzeugung, Transport und Anwendung von Wasserstoff und seinen Derivaten derzeit keine Universallösungen ab. Der technologische Optionenraum ist weit geöffnet. Deshalb braucht es technologieoffenes und marktorientiertes Wissen, damit die Politik Forschung und Innovation effektiv unterstützen kann«, so Fleischer weiter.

### Deutschland bleibt Energieimportland – kann jedoch kritische Abhängigkeiten reduzieren

Bei einem Wasserstoffbedarf von 95 bis 130 Terawattstunden im Jahr 2030 wird Deutschland auf Importe in erheblichem Umfang angewiesen sein. Viele Länder inner- und außerhalb Europas kommen als Wasserstoff-Exporteure infrage. Für den Import nach Deutschland bieten sich vor allem Pipelines an. Vorstellbar sind auch Importe von Wasserstoff beziehungsweise seinen Derivaten per Schiff aus weit entfernten Regionen. Insgesamt kann der Umstieg von Kohle, Öl und Gas auf Wasserstoff für eine Diversifizierung der Energie-Importquellen genutzt werden – damit würde die Versorgungssicherheit Deutschlands im Vergleich zur fossilen Energieversorgung steigen.

Im Rahmen der Projektarbeit haben sich Grundvoraussetzungen, Schlüsseltechnologien, aber auch bestehende und künftige Verknüpfungen zwischen Industrien, Prozessen und Sektoren herauskristallisiert. Der Wasserstoff-Kompass zeigt auf, wie technologische Veränderungen in einem Bereich Anpassungsbedarfe an anderen Stellen auslösen. Ein Beispiel: Wenn Raffinerien von der Rohölverarbeitung auf eine wasserstoffbasierte Kraftstoffproduktion umstellen, fallen Schwefel, Bitumen und Koks als wichtige Nebenprodukte weg. Diese müssten also in anderen Bereichen der Industrie ersetzt werden. Ein anderes Beispiel aus der Stahlindustrie: Beim Umstieg von der klassischen Hochofenroute auf die wasserstoffbasierte Eisendirektreduktion entfallen Hüttensand und Flugasche als Reststoffe. Diese werden bislang als Materialzuschläge in der Zementindustrie eingesetzt.

Fest steht jedenfalls, dass der beschleunigte Ausbau der erneuerbaren Energien, ein noch enger verzahntes europäisches Stromsystem und eine ausgereifte Infrastruktur für den Import und Transport von Wasserstoff und seine Folgeprodukte Grundvoraussetzungen für eine Wasserstoffwirtschaft darstellen.

### Neuer Elektrolyse-Monitor: Die Lücken in der heimischen Erzeugung schließen sich

Der Elektrolyse-Monitor des Wasserstoff-Kompass-Projektes erfasst wichtige Elektrolysekapazitäten in Deutschland und Europa – sowohl bestehende Anlagen als auch geplante. Er gibt nähere Informationen zu Orten, Akteuren und Technologien. Ein Fazit hierzu: Die Lücke zu dem von der Bundesregierung anvisierten Ziel von 10 Gigawatt heimischer Erzeugungsleistung bis 2030 schließt sich immer weiter. Noch bleibt allerdings eine Lücke von 1,2 Gigawatt.

#### Über H2-Kompass

Deutschland will ab 2045 klimaneutral sein. Mithilfe von Wasserstoff lassen sich viele Bereiche defossilisieren. Gleichzeitig eröffnet Wasserstoff dem Industriestandort Deutschland neue Wachstumsoptionen. Ein Projektteam von DECHEMA und acatech hat gemeinsam den Wasserstoff-Kompass erarbeitet. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gemeinsam gefördert.

@ <https://www.wasserstoff-kompass.de/>





## Leitprojekt H<sub>2</sub>Giga

WASSERSTOFF-KONFERENZ IN BERLIN

### Mit H<sub>2</sub>Giga zu 10 Gigawatt Elektrolysekapazität

**Mit der Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie hat sich die Bundesregierung eine Elektrolysekapazität von 10 Gigawatt bis 2030 vorgenommen. In dem Papier wird das BMBF-geförderte Leitprojekt H<sub>2</sub>Giga als wichtiger Baustein für die Umsetzung des Ziels genannt. Über 350 Experten tauschten sich am 21. und 22. September 2023 in Berlin über die bisherigen Ergebnisse aus dem Leitprojekt aus.**

In den H<sub>2</sub>Giga-Projekten werden Technologien zur Hochskalierung und Serienfertigung der Wasserelektrolyse erforscht und entwickelt. Damit soll die gesamte Wertschöpfungskette der Elektrolyse in die industrielle Anwendung überführt werden. In einem Pressegespräch im Meet-the-Expert-Format präsentieren H<sub>2</sub>Giga-Partner aus Industrie und Forschung erste Erfolge und was es braucht, um die Erfolgsgeschichte des Grünen Wasserstoffs in Deutschland weiter voranzutreiben. »H<sub>2</sub>Giga trägt dazu bei, die Industrialisierung der Elektrolyseproduktion und damit den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft zu beschleunigen«, so **Florian Hajdu**, Head of Hydrogen Business Development beim H<sub>2</sub>Giga-Partner MAN Energy Solutions. Im Wasserstoffleitprojekt arbeiten Industrie und Wissenschaft gemeinsam daran, Innovationen in den industriellen Maßstab zu überführen und so Synergien zu schaffen, die die Entwicklung insgesamt beschleunigen. Nach knapp zwei Jahren gibt es bereits überzeugende Ergebnisse in Richtung Industriemaßstab.

#### H<sub>2</sub>Giga als Innovationstreiber: Erste Hersteller bauen Produktionskapazitäten auf

Ein Beispiel für den angestrebten Industriemaßstab ist die Investitionsentscheidung der hundertprozentigen MAN Energy Solutions Tochter H-TEC SYSTEMS aus dem H<sub>2</sub>Giga-Projekt PEP.IN. Im Jahr 2023 konnte der Aufbau des Stack Manufacturing & Development Centers in Hamburg mit dem Spatenstich gefeiert werden. Bereits in diesem Jahr sollen hier besonders leistungsfähige PEM-Elektrolyse-Stacks (PEM: Proton Exchange Membrane) mit einer möglichen Gesamtelektrolyseleistung von bis zu 5 Gigawatt jährlich automatisiert gefertigt werden. Die Arbeiten in H<sub>2</sub>Giga, wie die Entwicklung von spezifischen Greifern und der robotergestützten Montage, mit denen die Stacks vollautomatisch und reproduzierbar zusammengesetzt werden können, haben einen wichtigen Grundstein für diesen Schritt gelegt.

#### Forschung und Industrie arbeiten zusammen

Damit neue Forschungsergebnisse direkt in die Umsetzung kommen, arbeiten Forschung und Industrie in H<sub>2</sub>Giga gemeinsam an den Herausforderungen. Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (Fraunhofer ISE) unterstützt die Stackentwicklung als Forschungspartner für



Wasserstofftechnologien. Die Forschenden entwickeln Stacks der nächsten Generation und arbeiten anwendungsnahe Testprozeduren und Prüfprotokolle aus, die für die Entwicklung und das Qualitätsmanagement von Bedeutung sind. Untersucht wird auch das Alterungsverhalten von Zellkomponenten. Mit diesem grundlegenden Verständnis für die ablaufenden Prozesse können gezielt Maßnahmen zur Verbesserung der Langzeitstabilität umgesetzt werden.

#### H<sub>2</sub>Giga: Serienfertigung von Elektrolyseuren

Das Wasserstoff-Leitprojekt H<sub>2</sub>Giga will die serielle Produktion und Hochskalierung von Elektrolyseuren ermöglichen. Denn um Deutschlands Bedarf an Grünem Wasserstoff decken zu können, braucht es große Kapazitäten an effizienten, robusten und kostengünstigen Elektrolyseuren. Zwar sind heute bereits leistungsfähige Elektrolyseure am Markt – allerdings erfolgt ihre Herstellung noch immer größtenteils in Handarbeit. Das ist zeitaufwändig und kostenintensiv. Daher machen im Leitprojekt H<sub>2</sub>Giga etablierte Elektrolyseurhersteller, Zulieferer und Forschungseinrichtungen drei bestehende Elektrolyse-Technologien bereit fürs Fließband und für die Hochskalierung: die PEM-Elektrolyse (PEM), die alkalische Elektrolyse (AEL) und die Hochtemperatur-Elektrolyse (HTEL). Forschungsseitig soll zudem auch die edelmetallfreie und hocheffiziente Elektrolyse mit anionenleitender Membran (AEM) weiterentwickelt werden.

@ <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/leitprojekte/h2giga>



## Wasserstoff als Vision einer grünen Zukunft

*Die deutsche Bundesministerin für Bildung und Forschung, Bettina Stark-Watzinger, wurde auf ihrer Delegationsreise nach Südafrika und Namibia von Wissenschaftler:innen und Berater:innen der Frankfurter Institutionen DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. und ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung begleitet. Diese gehen im Projekt GreeN-H2 Namibia der Frage nach, mit welchen Mitteln in Namibia der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft gelingen kann und welche Möglichkeiten des Exports es nach Deutschland gibt.*



Bundesministerin Bettina Stark-Watzinger, Premierminister der Provinz Westkap Alan Winde, Project Manager Dr. Daniel Frank, DECHEMA e.V. im Katalysezentrum der Universität Kapstadt

Die Delegationsreise führte Ministerin **Bettina Stark-Watzinger** und ihre Begleiter nach Kapstadt und in die namibische Hauptstadt Windhoek. Neben den Themen Gesundheit und Biodiversität stand vor allem Grüner Wasserstoff im Fokus. Sowohl in Südafrika als auch in Namibia gibt es ideale Voraussetzungen, Wasserstoff zu produzieren und die daraus gewonnenen Derivate, beispielsweise Ammoniak (Namibia) und Flugbenzin (Südafrika) zu exportieren. Erste Exportabkommen mit europäischen Unternehmen wurden bereits unterzeichnet.

Die Reise endete in Windhoek, dort empfing der namibische Staatspräsidenten **Dr. Hage G. Geingob** die Delegation. Im State-House übergab die Bundesministerin Förderbescheide für vier Pilotprojekte, die im Rahmen der Deutsch-Namibischen Wasserstoffpartnerschaft durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit knapp 30 Millionen Euro gefördert werden. Die Projekte beschäftigen sich mit der Produktion und dem Einsatz von Grünem Wasserstoff und werden Ende 2023 erste Ergebnisse präsentieren.

Die Ministerin gab hier auch den offiziellen Startschuss für das »Youth for Green Hydrogen Scholarship Programme«. Dieses Stipendiatenprogramm ermöglicht es jungen Namibier:innen ihre Ausbildung und ihr Studium mit Aufhalten in Deutschland zu verknüpfen. In der ersten Runde wurden 64 Masterstipendien und weitere 34 für Ausbildungen vergeben.

Während seines Aufenthalts in Südafrika traf sich **Dr. Daniel Frank**, Koordinator des GreeN-H2-Namibia-Vorhabens bei der DECHEMA, mit dem Premierminister der Westkap-Provinz, **Alan Winde**, und seinem Stab. Sie diskutierten, inwieweit die Ergebnisse aus dem GreeN-H2 Namibia-Projekt auch für die Westkap-Provinz nutzbar sind. Weitere Gespräche zu einer möglichen Zusammenarbeit sollen folgen. Dabei wird vor allem der Wasserbedarf für die Produktion von Wasserstoff eine Rolle spielen: »Ohne Wasser gibt es keinen Wasserstoff, wir erleben das in Namibia und am Westkap besonders. Wir wollen hier auch Synergien schaffen, da viele unserer Arbeiten in Namibia auch auf andere Regionen übertragbar sind – wir werden den kooperativen Gedanken unserer Tätigkeiten weiter ausbauen«, so Daniel Frank.



Empfang im State-House in Windhoek, Namibia. Sitzend von links nach rechts: Botschafter Herbert Beck, Ministerin Bettina Stark-Watzinger, Präsident Dr. Hage G. Geingob, Vorsitzender Green Hydrogen Council Obeth M. Kandjoo, Minister für Bergbau und Energie Tom Alweendo, Ministerin für Höhere Bildung Itah Kandji-Murangi

Parallel reiste **Dr. Martin Zimmermann**, Vertreter des Green-H2 Partners ISOE, mit weiteren Kolleg:innen und **Till Mansmann**, Innovationsbeauftragter »Grüner Wasserstoff« des BMBF, in den Norden Namibias, um an der Grundsteinlegung des Daures Green Hydrogen Village teilzunehmen.

Das Projektteam Green-H2 Namibia der DECHEMA und des ISOE reist regelmäßig nach Namibia, um die Fortschritte der Pilotprojekte begleiten zu können, aber vor allem, um gemeinsam mit allen Stakeholdern entlang der Wertschöpfungskette für Grünen Wasserstoff einen Wissenstransfer zu erreichen, sowie Studien zu veröffentlichen.

## Über GreenN-H2

Im Rahmen des Projekts werden die Projektpartner Aspekte der Produktion, der Umwandlung und des Transports von Grünem Wasserstoff in Namibia analysieren. Ziel der Studie ist es, das Potenzial einer Grünen Wasserstoffindustrie – einschließlich innovativer Meerwasserentsalzungsstechnologien vor Ort – sowie die Möglichkeiten des Wasserstoffexports nach Deutschland zu untersuchen.

Während sich die DECHEMA auf die technischen Aspekte der Wasserstoffproduktion und des Wassermanagements sowie auf Studien zur Marktentwicklung konzentriert, unterstützt das ISOE im Bereich des Transformationsmanagements und der sozial-ökologischen Wirkungen. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen seiner Strategie zum Ausbau internationaler Wasserstoffpartnerschaften gefördert.



## GreeN-H2-Namibia-Projekt veröffentlicht Factsheet über Namibias Energiesektor

Das Projekt GreeN-H2-Namibia hat ein detailliertes Factsheet zum Energiesektor Namibias veröffentlicht. Die Veröffentlichung ist Teil einer laufenden Initiative zur Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft in Namibia.

Das Dokument bietet einen grundlegenden Überblick über die Energielandschaft Namibias. Es richtet sich sowohl an Personen, die nicht über tiefgreifende technische Kenntnisse des Energiesektors verfügen, als auch an internationale Akteure, die an Investitionen in Namibia, vor allem in die grüne Wasserstoffwirtschaft, interessiert sind. Das Factsheet enthält Informationen über die wichtigsten Akteure, den bestehenden Rechtsrahmen und gibt einen umfassenden Überblick über den Stromsektor. Dazu gehören Informationen über Primärenergieträger, Importabhängigkeit und die Entwicklung der Strompreise in den letzten Jahren.

In Anbetracht der rasanten Veränderungen im Energiesektor, vor allem im Bereich der erneuerbaren Energien, wird das Factsheet regelmäßig aktualisiert. Dieser iterative Ansatz gewährleistet, dass die Informationen aktuell bleiben und den tatsächlichen Zustand des Energiesektors in Namibia widerspiegeln.

Das Factsheet soll die informierte Diskussion, strategische Planung und verantwortungsvolle Investitionen in Namibias grüne Wasserstoffprojekte unterstützen. Es soll Informationslücken schließen und denjenigen, die in die nachhaltige Energiezukunft des Landes investieren, zugängliche und zuverlässige Daten zur Verfügung zu stellen.

@ [https://dechema.de/green\\_h2\\_namibia\\_factsheet.html](https://dechema.de/green_h2_namibia_factsheet.html)



## P2X-ROADMAP

# Energiepotenziale im Fokus

Die 4. Roadmap »Optionen für ein nachhaltiges Energiesystem mit Power-to-X-Technologien« fasst die Bewertungen der zweiten Projektphase des Kopernikus-Projekts P2X zusammen. P2X, das 2016 als eines von vier Kopernikus-Projekten startete, verzeichnet stetige Fortschritte auf dem Weg zu einem klimaneutralen Deutschland im Jahr 2045. Neben ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten werden auch die Potenziale der PtX-Produkte bewertet. Die im Projekt entwickelten Technologien sollen in Deutschland einen Beitrag zur angestrebten Klimaneutralität leisten, aber auch international an Bedeutung gewinnen. Die 4. Roadmap analysiert in welchem Maß Power-to-X-Technologien in anderen Ländern eingesetzt und zur dortigen Energiewende beitragen können.

### Fazit der Roadmap

- › Bevor P2X-Technologien implementiert werden, muss die Strombereitstellung so weit wie möglich defossilisiert werden. Nur dann sind P2X-Technologien gegenüber der fossilen Alternative im Vorteil.
- › Dennoch können schon jetzt einige der untersuchten Wertschöpfungsketten und PtX-Anlagen, die direkt mit Grünstrom versorgt werden, einen Beitrag zur Klimaneutralität leisten.
- › In einem defossilisierten Energiesystem der Zukunft sind PtX-Produkte unverzichtbar.
- › Die verschiedenen Anwendungsfelder zum Direktstromeinsatz und von PtX-Technologien führen zu einem hohen Gesamtbedarf an erneuerbaren Energien. Dieser lässt sich durch das Produktionspotenzial der erneuerbaren Energien in Deutschland weder kurz- noch langfristig decken.
- › Eine autarke Versorgung Deutschlands mit Energieträgern und Rohstoffen ist nicht möglich. Deutschland wird deshalb auch weiterhin auf Importe angewiesen sein.
- › PtX-Technologien erfahren bereits heute breite Zustimmung aus der Bevölkerung. Das zeigen im Rahmen des Projekts durchgeführte Befragungen.

@ <https://www.kopernikus-projekte.de/projekte/p2x/#roadmaps>



### Innovatives Online-Tool berechnet Strompotenziale

Zusammen mit der Veröffentlichung der 4. Roadmap steht auch ein interaktives Web-Tool zur Verfügung.

Mit ihm lassen sich die Mengenpotenziale sowie Strom-, Wasser- und CO<sub>2</sub>-Bedarfe unterschiedlicher PtX-Produkte berechnen. Dabei können viele relevante Parameter variiert werden, etwa Länder, Jahr, PtX-Produkt, Angebot/Nachfrage, Strom-, Wasser- und CO<sub>2</sub>-Quelle. Basierend auf dieser Auswahl wird das entsprechende Potenzial eines ausgewählten PtX-Produkts dynamisch berechnet und direkt angezeigt. Für eine bessere Vergleichbarkeit wurden die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2050 festgelegt, in denen sich die jeweiligen Potenziale ermitteln lassen.

Neben 30 europäischen Ländern lassen sich mit dem Tool die Energiepotenziale von Kasachstan, Madagaskar, Chile und Costa Rica interaktiv ermitteln, die als Beispielländer für das Kopernikus-Projekt P2X ausgesucht wurden. Während das Tool die technischen PtX-Potenziale in einem Top-Down-Ansatz ermittelt, wurden für diese Länder in Gesprächen vor Ort ausführlichere Analysen durchgeführt, die in der vierten Roadmap beschrieben werden.

@ <https://www.ptx-potenziale.de>





ABSCHLUSSKONFERENZ

# Nachhaltige Mobilität durch synthetische Kraftstoffe

## Effiziente Verfahren zur Herstellung von grünen E-Fuels

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsprojekt »NAMOSYN – Nachhaltige Mobilität durch synthetische Kraftstoffe« hat effiziente Verfahren zur Herstellung bestimmter E-Fuels entwickelt und diese Kraftstoffe im Motor getestet. Insgesamt 39 Partner aus Forschung und Industrie haben zusammen an Syntheserouten, Verbrennungseigenschaften und Materialkompatibilität dieser E-Fuels geforscht. Zudem wurden in einer Systemanalyse das CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial und die Kostenstruktur untersucht und bewertet.

Eine wichtige gemeinsame Eigenschaft, der in NAMOSYN untersuchten Kraftstoffe ist, dass sie auf Basis von grünem Methanol hergestellt werden. Sie nutzen somit eine global gehandelte Basischemikalie, für die bereits eine gut ausgebaute Infrastruktur existiert. Das bei ihrer Verbrennung emittierte CO<sub>2</sub> wurde zuvor aus der Luft oder aus Punktquellen entnommen, so dass der Kohlenstoffzyklus trotz des lokal emittierten Kohlendioxids geschlossen ist.

Die in NAMOSYN erforschten Kraftstoffe verbrennen zudem äußerst sauber, also mit deutlich verminderter lokaler Emission. Im Vergleich zu konventionellen Kraftstoffen enthalten die Abgase nahezu keine Rußpartikel. Der Grund hierfür liegt in der besonderen Zusammensetzung der Kraftstoffmoleküle. Ihre Anwendung ist deshalb besonders in Bereichen interessant, die für eine direkte Elektrifizierung weniger

geeignet sind, und bei denen die Reduktion von Schadstoffemissionen zur Verbesserung der Luftqualität eine hohe Priorität hat. Beispiele dafür sind Baumaschinen, in deren unmittelbarer Nähe Personen arbeiten, Landwirtschaftsmaschinen oder Nutzfahrzeugflotten in urbanen Ballungszentren.

Trotz der höheren Effizienz einer direkten Elektrifizierung von Fahrzeugen gibt es Anwendungen und Nutzerprofile, bei denen flüssige Energieträger deutliche Vorteile aufweisen. Vor allem in der Schiff- und Luftfahrt sowie beim Gütertransport auf der Straße, also mit zunehmender Masse des Verkehrsträgers und auf Langstrecken, ist dies der Fall. Hinzu kommt, dass – unabhängig von Effizienzargumenten – aller Voraussicht nach auch in Zukunft ein erheblicher Anteil der Energie nach Deutschland und Europa importiert werden muss. Hier spielen »grüne Moleküle«, wie Wasserstoff, Methanol oder synthetische Kraftstoffe (E-Fuels), ihren größten Vorteil aus: In der chemisch gespeicherten Form kann die Energie sehr gut über lange Strecken transportiert, verlustfrei über Wochen, Monate, Jahre gespeichert werden und steht genau dann zur Verfügung, wenn sie gebraucht wird – unabhängig von Sonne und Wind.

[https://dechema.de/namosyn\\_abschluss](https://dechema.de/namosyn_abschluss)





## MARKTANALYSE

## Sind alternative Kraftstoffe reif für den Markt?

*Nicht jeder Kraft- oder Treibstoff, der sich prinzipiell in Motoren oder Triebwerken einsetzen lässt, darf ohne Weiteres auch als solcher am Markt gehandelt werden. Denn vor dem Einsatz muss zunächst eine ganze Reihe gesetzlicher und regulatorischer Anforderungen erfüllt sein.*

Das Teilprojekt »NormAKraft – Normkonformität alternativer Kraftstoffe« der Begleitforschung zur »Energiewende im Verkehr«-Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat sich diesem Thema gewidmet und neben der technischen Eignung auch die größten Hürden bei der Markteinführung analysiert.

Für fossile Energieträger wie Benzin, Diesel oder Kerosin existiert ein historisch gewachsener regulatorischer Rahmen aus nationalen und internationalen Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetzen, die kontinuierlich aktualisiert und weiterentwickelt werden – unter anderem, um einheitliche, gleichbleibende Kraftstoffqualitäten zu garantieren.

Um den Markt künftig auch für alternative »grüne« Kraftstoffe zu öffnen, die synthetisch oder durch biogene Verfahren hergestellt werden, muss frühzeitig geprüft werden, inwiefern diese die bestehenden technischen und regulatorischen Anforderungen erfüllen. Für Kraftstoffe (und deren Mischungen), die im aktuellen regulatorischen Rahmen nicht erfasst sind, müssen neue Normen entwickelt oder bestehende angepasst und diese wiederum in die entsprechenden Richtlinien und Verordnungen aufgenommen werden. Das kann mitunter mehrere Jahre dauern. Deshalb müssen die entsprechenden Arbeiten bereits in einer frühen Entwicklungsphase der Kraftstoffe starten, weil sich andernfalls eine künftige Markteinführung verzögern kann.

Hier setzt das Projekt »NormAKraft – Normkonformität alternativer Kraftstoffe« des BMWK an: Im Projekt wurden alternative Kraftstoffe und Kraftstoffmischungen, die derzeit in der Entwicklung sind, auf ihre Normkonformität und Materialverträglichkeit hin evaluiert und eine erste Einschätzung der Systemkompatibilität formuliert. Um die analysierten Kraftstofftypen beurteilen zu können, wurden relevante Informationen und Ergebnisse aus der BMWK-Förderinitiative »Energiewende im Verkehr« und dem BMBF-Projekt »NAMOSYN – Nachhaltige Mobilität durch synthetische Kraftstoffe« ausgewertet und mit existierenden Anforderungen verglichen. Die Ergebnisse dieser Auswertung wurden dann mit den beteiligten Verbänden diskutiert und aufbauend darauf für jeden einzelnen der untersuchten alternativen Kraftstoffe ein Fact Sheet erarbeitet.

In den Fact Sheets wurde ein besonderes Augenmerk auf die folgenden sechs Anforderungen gelegt und diese im Detail für jeden untersuchten Kraftstoff analysiert:

- › der jeweilige Status der REACH-Registrierung des Produkts bei der Europäischen Chemikalienagentur ECHA
- › die Normkonformität im Hinblick auf nationale und internationale Normen (u.a. DIN EN, IMO, ISO, ASTM)
- › die Einordnung hinsichtlich bestehender nationaler und internationaler Richtlinien und Verordnungen (u.a. BImSchG, RED, FQD)
- › die Beurteilung der Materialverträglichkeit (»No Harm«) der alternativen Kraftstoffe gegenüber den in Fahrzeugen und Infrastruktur eingesetzten Materialien
- › die Bewertung der Performance in der jeweiligen Nutzphase (»Fit for purpose«)
- › sowie die Auswertung kraftstoffspezifischer Emissionen

Denn es gilt: Je mehr dieser Anforderungen ein Kraftstoff erfüllt, desto größer sind die Chancen, dass er sich am Markt durchsetzen und einen Beitrag zur Energiewende im Verkehr leisten kann.

@ [www.dechema.de/normakraft](http://www.dechema.de/normakraft)



## Über NormAKraft

»NormAKraft – Normkonformität alternativer Kraftstoffe« wurde als Teilprojekt der Begleitforschung zur »Energiewende im Verkehr«-Initiative (BEniVer) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert und von der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. koordiniert. Die 7 Partner aus anwendungsnaher Forschung und Industrie haben das Projekt am 31. Dezember 2022 erfolgreich abgeschlossen. Die Forschungsergebnisse von NormAKraft stehen als Online-Studie zum kostenlosen Download zur Verfügung





## DECHEMA-FACHSEKTION Energie und Klima

*Die Fachsektion Energie, Chemie und Klima wird sich mit der Gewinnung, Umwandlung und Speicherung von Energie in verschiedenen Systemen (Batterien, chemische Speicher, thermische Speicher etc.) befassen. Außerdem hat sie den Einsatz und Eintrag von Energie in der Prozessindustrie im Fokus. Weitere Inhalte und konkrete Aktivitäten werden im Frühjahr 2024 ausgearbeitet. Ziel ist es, die vielfältigen Aspekte des Themas im Kontext der Prozessindustrie abzubilden und der Diskussion und Vernetzung über die methodisch orientierten Fachsektionen hinweg einen Raum zu geben.*

@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Energie\\_+Chemie+und+Klima-p-20307903.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Energie_+Chemie+und+Klima-p-20307903.html)



## Weitere Projekte



### Leitprojekt H<sub>2</sub>Giga

Technologien zur Massenproduktion  
von Elektrolyseuren

2021 – 2025

@ <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/leitprojekte/h2giga>



### Leitprojekt H<sub>2</sub>Mare

Offshore-Produktion von  
Wasserstoff und PtX-Produkten

2021 – 2025

@ <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/leitprojekte/h2mare>



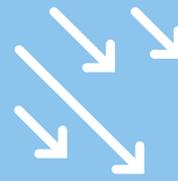
### Leitprojekt TransHyDE

Transportoptionen  
für grünen Wasserstoff

2021 – 2025

@ <https://www.wasserstoff-leitprojekte.de/leitprojekte/transhyde>





## CO<sub>2</sub>WIN CONNECT



CO<sub>2</sub> als nachhaltige Kohlenstoffquelle  
– Wege zur industriellen Nutzung

2020 – 2023

@ <https://co2-utilization.net/de/>

## liReInvent

TREIBHAUSGASREDUZIERUNG  
IN DER GRUNDSTOFFINDUSTRIE



Reduzierung von Treibhausgasen  
durch Prozessinnovationen in der  
Grundstoffindustrie

2021 – 2026

@ <https://reinvent-klimpro.de/>



Trans4Real

Wissenschaftliche Transferforschung  
für Reallabore zur Sektorkupplung und  
Wasserstofftechnologien

2020 – 2026

## WissKomm

Wissenschaftskommunikation  
Energiewende

2021 – 2024



PtX Hub  
Berlin



Power-to-X Technologien für die Welt

2021 – 2025

@ <https://dechema.de/Forschung/Projekte/International+PtX+Hub.html>



Entwicklung eines alternativen,  
elektrisch beheizten Entschwefelungs-  
verfahren für Raffinerien

2022 – 2025

@ <https://e-coduct.eu/about-e-coduct/>



Community and eco-system for accelerating  
the development of solar fuels and chemicals

2022 – 2025

@ <https://cordis.europa.eu/project/id/101058481>

## MyWay

Förderung von Nachwuchsgruppen, die im  
Rahmen der BMBF-Maßnahme SINATRA zu  
den Themen »künstliche Photosynthese«  
und »Nutzung alternativer Rohstoffe zur  
Wasserstoffherzeugung« forschen

2021 – 2024



Wasser-  
Management



INDUSTRIETAGE WASSERTECHNIK 2023

## Den Herausforderungen der Industriewasserwirtschaft begegnen

**Mit den 9. Industrietagen Wassertechnik griffen DECHEMA und DWA aktuelle Herausforderungen und Entwicklungen auf: Die Energiekrise, zunehmend spürbare Auswirkungen des Klimawandels und gesetzliche Anforderungen einerseits – Digitalisierung, künstliche Intelligenz, technologische Innovationen und integrierte Konzepte andererseits prägen aktuell und in den kommenden Jahren die Industriewasserwirtschaft.**

Sie waren auch Themenschwerpunkte der Veranstaltung. Für über 120 Teilnehmende aus den Bereichen industrielle Wassernutzer, Technologieentwickler und -anbieter, Planer, Wissenschaftler, Anlagenbetreiber, produzierende Unternehmen und Behördenvertreter das Forum, um neuesten Entwicklungen und Potenziale gemeinsam zu diskutieren, Erfahrungen auszutauschen, neue Kontakte zu knüpfen und bestehende Netzwerke zu pflegen.

In 24 Vorträgen wurde eine breite Palette an Themen adressiert: Industrielles Wassermanagement, Herausforderungen zu Mikroplastik und Hygiene, Wasserstrategien für die Energiewende, Digitalisierung, Kreislaufschließung für Wasser und Wertstoffe, Innovationen in spezifischen Branchen sowie Strategien für refraktäre Organika und Spurenstoffe. Besondere Highlights waren die Keynote-Vorträge sowie die Plenumsdiskussion. Die Keynote-Vorträge adressierten Herausforderungen und Perspektiven für die industrielle Praxis: Wassermanagement im Umfeld der Prozessindustrie mit einem Blick auf den globalen Umgang mit Wasserstress zur Sicherung der Anlagen Zuverlässigkeit, Wassermanagementstrategien an einem Verbundstandort der Chemieindustrie.

Mit Spannung erwartet wurde die Plenumsdiskussion zum Thema Wasserknappheit für die deutsche Industrie – Betriebliche Realität oder Zukunftsszenario? Sie zeigte deutlich, dass die Bedeutung des Themas steigt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf regionalen Herausforderungen und kann nicht für Deutschland verallgemeinert werden. Hinzu kommt, dass sowohl vielfältige Charakteristika der Branchen als auch individuelle Standortanforderungen nur begrenzt allgemeingültige Herangehensweisen in der Bewertung von Wasserverfügbarkeiten zulassen. Für die Gestaltung von Lösungsansätzen zur Verringerung der Abhängigkeit von Frischwasserressourcen gilt dies gleichfalls. Zudem zeigte sich, dass die integrierte, übergreifende Einbindung aller Akteure in den Bereichen Wasserressourcen, Wassernutzung und Wasserabgabe in Zukunft zwingend erforderlich ist, um eine nachhaltige Bewirtschaftung von Wasserressourcen für Industrie, Kommunen, Landwirtschaft und den Schutz von Ökosystemen zu ermöglichen.

## BMBF-Fördermaßnahme zur nachhaltigen Grundwasserbewirtschaftung gestartet

*In Deutschland werden etwa 70 Prozent des Trinkwassers aus Grundwasser gewonnen. Das Grundwasser ist aber nicht nur für den Menschen eine wichtige Wasserquelle, sondern auch für viele Lebensräume und Ökosysteme von großer Bedeutung: Es ist ein essenzieller Bestandteil des natürlichen Wasserkreislaufs und spielt eine bedeutende Rolle für die Natur.*

Die gute Wasserqualität des Grundwassers hängt von einem intakten Ökosystem und dessen Reinigungsfunktion ab. Leider wird der Zustand der Grundwassersysteme in Deutschland durch zunehmende Nutzungskonkurrenzen und -konflikte beeinträchtigt. Beispielsweise bedrohen Schadstoffeinträge und Übernutzung die Qualität des Grundwassers und damit auch die Gesundheit von Mensch und Natur.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat deshalb die Fördermaßnahme Nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung (LURCH) aufgelegt. Sie ist Teil der BMBF-Strategie Forschung für Nachhaltigkeit (FONA) und hat das Ziel, Grundwasser als wichtigste Trinkwasserressource und bedeutendes Ökosystem durch eine nachhaltige Bewirtschaftung zu schützen.

### Trinkwasserressource und Ökosystem schützen

Ziel der Fördermaßnahme ist es, die nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung in Deutschland zu sichern. Dafür soll das Systemverständnis verbessert und Maßnahmen zur Erreichung eines guten qualitativen und quantitativen Zustands des Grundwassers entwickelt werden. Dies dient der Sicherung der Trinkwasserressource und gleichzeitig dem Schutz und Erhalt des Ökosystems Grundwasser.

Insgesamt werden zehn Verbundprojekte über einen Zeitraum von drei Jahren zusammenarbeiten und Technologien, Konzepte, Strategien und angepasste Lösungen für eine nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung entwickeln. Basierend auf Grundwasseruntersuchungen sollen darüber hinaus Entscheidungsgrundlagen und Lösungsansätze erarbeitet werden, die zu einer Vermeidung von Nutzungskonflikten beitragen. Die Forschungsergebnisse sollen schnell und effektiv in die Anwendung überführt werden, da viele Grundwasserkörper in Deutschland bereits jetzt hinsichtlich ihres qualitativen, quantitativen, thermischen oder ökologischen Zustands stark belastet sind.



## Drei Themenfelder, ein Vernetzungsvorhaben

Ein besonderes Augenmerk liegt bei den Aktivitäten der Fördermaßnahme auf den drei Themenfeldern Grundwasserquantität, Grundwasserqualität und nachhaltige Bewirtschaftung.

# 1

### Grundwasserquantität

Im Hinblick auf die Grundwasserquantität ist ein fundiertes Systemverständnis der Grundwasserleiter wesentliche Voraussetzung für die nachhaltige Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen. Die Verbundprojekte werden daher unter anderem neue und regionale Modellansätze zur Abbildung der Grundwasserleiter sowie modellbasierte Projektionen der Wassermengen und -flüsse entwickeln. Darüber hinaus werden Prognosen zu Änderungen in der Grundwasserneubildung erstellt und Wechselwirkungen mit dem Oberflächenwasser untersucht.

# 2

### Grundwasserqualität

Eine gute Grundwasserqualität ist unmittelbar an ein intaktes Ökosystem gebunden. Da die Qualität des Grundwassers in Deutschland durch verschiedene Faktoren gefährdet ist, sind umfassende Untersuchungen zu Schadstoffeinträgen und zum Verhalten von Stoffen im Grundwasser besonders wichtig. Die Projekte werden daher unter anderem innovative analytische Methoden zur Erfassung und zum Monitoring von Schadstoffen entwickeln sowie den Schadstofftransport untersuchen und bewerten.

# 3

### Nachhaltige Bewirtschaftung

Insbesondere die Sicherung der Trinkwasserversorgung erfordert eine nachhaltige Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen, die im Einklang mit dem Erhalt und dem Schutz des Ökosystems steht. Ansätze zur nachhaltigen Grundwasserbewirtschaftung beinhalten Konzept- und Lösungsansätze für den Erhalt des Zustands der Grundwasserleiter, Bewertung des ökologischen und thermischen Zustands, sowie Vermeidung von Nutzungskonflikten. Auch die Entwicklung von Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffen und Nutzung digitaler Ansätze für Risikoanalysen sind wichtige Schritte. Dieses Wissen soll zur Weiterentwicklung regulatorischer Ansätze beitragen.



SYMPOSIUM STRATEGIEN ZUR  
SANIERUNG VON BODEN & GRUNDWASSER

## Die Auswirkungen des Klimawandels und die vielfältigen Perspektiven der Circular Economy im Blick

**Am 25. Symposium Strategien zur Sanierung von Boden & Grundwasser nahmen knapp 200 Expert:innen aus den Bereichen Forschung, Entwicklung und Planung sowie Technologieanbieter, Behörden und Sanierungspflichtige, teil.**

Gemeinsam diskutierten sie am 27. und 28. November im DECHEMA-Haus intensiv über die Herausforderungen an der Schnittstelle von Boden- und Grundwasser-Verunreinigungen, Management und Bewirtschaftung. Es wurden nicht nur neue Erkenntnisse im Bereich Erkundung, Untersuchung und Überwachung vorgestellt, sondern auch drängende Fragen zu den Auswirkungen des Klimawandels und den vielfältigen Perspektiven der Circular Economy behandelt. In der begleitenden Fachausstellung erhielten Unternehmen die Möglichkeit, aktuelle Entwicklungen, Technologien und Dienstleistungen zu präsentieren.

Ziel des Symposiums war es, Perspektiven zu diskutieren, den Kenntnisstand zu verbessern und den persönlichen Erfahrungsaustausch in Forschung und Praxis zu fördern.

Ein besonderes Highlight war die Vorstellung der kürzlich gestarteten BMBF-Fördermaßnahme Nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung – LURCH mit insgesamt zehn Verbundvorhaben. Diese wird in den kommenden Jahren auch im Bereich Boden- und Grundwasser-Verunreinigungen neue Impulse an der Schnittstelle von Forschung und Anwendung setzen.





## Grundwassersanierung in der Praxis – CKW

Am Vormittag des ersten Tages des Symposiums stand die praktische Umsetzung der Grundwassersanierung im Fokus. Unter anderem präsentierte **Robert Kringel** (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) beeindruckende Fortschritte beim »Monitored Natural Attenuation« von LCKW am Beispiel des KORA TP<sub>3</sub> Standortes in Hannover Südstadt. Die positive Entwicklung des Schadensfalls seit 2006 zeigt sich deutlich durch Korrelation von Messkampagnen mit dem Prozessmodell und numerische Prognosen, insbesondere durch die Abnahme der Spitzenkonzentrationen und die Verringerung der Fahnenfläche. **Mark Zittwitz** (Sensatec) berichtete über die erfolgreiche In-situ-Sanierung eines großflächigen LCKW-Schadens im Grundwasser durch eine einmalige Wirkstoffinjektion, die bereits lokale Sanierungsziele erreicht hat.

## Neue Perspektiven für die Boden- und Grundwassersanierung

Am Nachmittag des ersten Tages diskutierten in der Session Neue Perspektiven für die Boden- und Grundwassersanierung Expert:innen wie **Albrecht Bakenhus** (TAUW) über die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten. Hierbei betonte er, dass jede Sanierung die Umwelt in gewissem Maße belastet, und künftige Lösungen darauf abzielen sollten, die Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung von Gefährdung und Nachhaltigkeitskriterien zu minimieren.

**Markus Ebert** (CAU Kiel) präsentierte eine Laborstudie zur Nutzung erhöhter Temperaturen in der Sanierung am Beispiel des PCE-Abbaus an Feo. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die veränderten Untergrundtemperaturen durch den Klimawandel die Resilienz von Sanierungsmaßnahmen neu bewerten lassen, wobei synergistische Effekte mit energetischen Maßnahmen genutzt werden sollten.

Den Abschluss des ersten Tages bildete die Podiumsdiskussion zum Thema Klimawandel und Wasserstress – Anpassungsbedarf, Perspektiven und Herausforderungen für Sanierungen. Moderiert von **Jörg Frauenstein** (Umweltbundesamt) diskutierten **Nils Cremer** (Erftverband), **Stephan Hüttmann** (Sensatec/ITVA), **Hermann Mikat** (Hessenwasser) und **Klaus Schnell** (ERM). Dabei wurde deutlich, dass das Thema bereits heute im Umgang mit Verunreinigungen von Boden und Grundwasser angekommen ist und perspektivisch noch stark an Bedeutung gewinnen wird.

## Grundwasserverunreinigung: Konzepte und Strategien

Am zweiten Tag wurden zuerst Konzepte und Strategien zur Grundwasserverunreinigung vorgestellt. **Karsten Menschner** (CDM Smith) hob die Vorteile integraler Sanierungslösungen mit einem aufeinander aufbauenden Treatment Train hervor, während **Nils Cremer** (Erftverband) die Bedeutung belastbarer Grundwassermessdaten betonte.

## Neues aus der Forschung: Sanierungsverfahren

In der Session Neues aus der Forschung: Sanierungsverfahren präsentierte **Steffen Hertle** (DVGW TZW) vielversprechende Ansätze zur biologischen Sanierung durch aeroben metabolischen TCE-Abbau. **Kathrin Leicht** (Universität Stuttgart) stellte eine Studie zur elektrokinetischen Mobilisierung aerober Trichlorethenabbauender Bakterien vor. **Sarah Sühnholtz** (UFZ Leipzig) präsentierte eine innovative ISCO-Technologie, die in Laborexperimenten und einem Pilotversuch eine schnelle und hochwirksame In-situ-Grundwassersanierung für eine BTEX, MTBE/ETBE Verunreinigung zeigte.

## Grundwassersanierung in der Praxis – PFAS

Die Session Grundwassersanierung in der Praxis – PFAS startete **Jürgen Buhl** (Cornelsen Umwelttechnologie) mit Herausforderungen bei der Sorption von PFAS unter stressenden Bedingungen. **Benjamin Faigle** (Züblin Umwelttechnik) teilte Erfahrungen zur verbesserten Bodenwäsche für PFAS-kontaminierte Böden, während **Stefan Litmeyer** (Arcadis) die Diskussion um PFAS-Einleitwerte in Oberflächengewässer eröffnete, um ein besseres gemeinsames Verständnis zwischen Stakeholdern und Genehmigungsbehörden zu fördern.

Das Symposium Strategien zur Sanierung von Boden & Grundwasser hat auch im 25. Jahr seine Rolle als Kommunikationsplattform für alle, die sich mit der Bearbeitung verunreinigter Standorte und Regionen sowie der Bewirtschaftung von Boden und Grundwasser beschäftigen, bestätigt.



Das 26. Symposium Strategien zur Sanierung von Boden & Grundwasser findet vom 25. bis 26.11.2024 im DECHEMA-Haus in Frankfurt am Main statt.

WASSERWIEDERVERWENDUNG UND ENTSALZUNG

## BMBF-Fördermaßnahme WavE II zieht Bilanz in Statuskonferenz

Mensch, Umwelt und Wirtschaft benötigen täglich Wasser in ausreichender Menge und Qualität. Allerdings wird Wasser in vielen Regionen der Erde zunehmend knapper – selbst in Deutschland haben starke Trockenperioden in den vergangenen Jahren regional zu Ernteaussfällen oder zu Einschränkungen in der industriellen Produktion geführt. Eine wachsende Weltbevölkerung, stark zunehmende industrielle und landwirtschaftliche Aktivitäten sowie eine beschleunigte Urbanisierung erhöhen global den Bedarf an Wasser. Dem stehen begrenzte Wasserressourcen gegenüber, was zu Nutzungskonkurrenzen führt. Wasserknappheit bedroht zunehmend Ökosysteme und beeinträchtigt die wirtschaftliche und politische Entwicklung ganzer Regionen und Länder. Die trockenen Sommer der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass zunehmend Lösungen benötigt werden, um einem regionalen Wassermangel nachhaltig entgegenwirken zu können.



Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

# WavE

Wassertechnologien: Wiederverwendung

Das Schließen von Wasserkreisläufen durch Wiederverwendung spielt eine Schlüsselrolle. Diese kann dazu beitragen, die Wasserverfügbarkeit nachhaltig zu erhöhen und Wasser effizienter zu nutzen.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Fördermaßnahme »Wassertechnologien: Wiederverwendung« (WavE II) auf den Weg gebracht. Sie läuft seit Februar 2021. WavE II baut auf der Fördermaßnahme »Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung« (WavE) auf, die bereits 2016 startete.

Ziel beider Fördermaßnahmen ist es, innovative Technologien, Betriebskonzepte und Managementstrategien zur Wasserwiederverwendung und Entsalzung zu entwickeln, um die Wasserverfügbarkeit nachhaltig zu erhöhen. In der Fördermaßnahme »Wassertechnologien: Wiederverwendung« stehen nun auch Reallabore, Standardisierung und die Potenziale der Digitalisierung stärker im Fokus.

Verbundprojekte mit Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Praxis sowie ein Vernetzungs- und Transfervorhaben sollen mit ihren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten dazu beitragen, Wasser effizienter zu nutzen sowie alternative Wasserressourcen für verschiedene Sektoren zu erschließen. Die Untersuchungen und Entwicklungen erfolgen unter praxisnahen Bedingungen und beziehen auch Demonstrationsanlagen im technischen Maßstab mit ein. Besondere Bedeutung kommt der Übertragbarkeit der technologischen und konzeptionellen Ansätze auf andere Standorte mit ähnlichen Randbedingungen zu – auch im Hinblick auf die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen auf dem internationalen Technikmarkt und die erfolgreiche Anwendung für Lösungen »Made in Germany«.

Am 7. und 8. Februar hat die Statuskonferenz der BMBF-Fördermaßnahme Wassertechnologien: Wiederverwendung (WavE II) im DECHEMA-Haus in Frankfurt stattgefunden. Mehr als 180 Teilnehmende aus Wissenschaft, Wirtschaft und Praxis diskutierten über Themen wie die Wasserverfügbarkeit für die Industrie in den kommenden Jahren und die Wasserwiederverwendung in der Landwirtschaft, zur Trinkwassergewinnung und für weitere Anwendungen. Nach zwei Jahren transdisziplinärer Forschung an verschiedenen Standorten in Deutschland haben die Verbundprojekte der Fördermaßnahme ihre aktuellen Ergebnisse anhand von Präsentationen und über 40 Postern vorgestellt. Außerdem wurden die Aktivitäten zu anwendungsrelevanten und übergreifenden Fragestellungen der WavE II-Querschnittsthemen präsentiert. Weiterhin fanden zwei Plenumsdiskussionen zu den Themen Wasserstress in der deutschen Industrie und Wasserwiederverwendung in der Landwirtschaft und zur Trinkwassergewinnung statt.

Die zweitägige Konferenz bot Anwendern und interessierten Teilnehmenden aus Wirtschaft, Politik, Verwaltung, Wissenschaft sowie Bundes- und Landesbehörden die Möglichkeit, mehr über die aktuellen Erkenntnisse im Bereich Wasserwiederverwendung zu erfahren.



@ <https://bmbf-wave.de/>



DECHEMA-FACHSEKTION  
Industriewasser

*Die Fachsektion Industriewasser befasst sich mit dem Stand von Wissenschaft und Technik auf dem Gebiet der produktionsintegrierten Wasser- und Abwasserbehandlung sowie den damit verbundenen Verfahren zur ressourcen- und emissionsminimierten Produktion. Ziel der Fachsektion ist es, die ökologische und ökonomische Effizienz der industriellen Wassernutzung konsequent zu verbessern, den regelmäßigen Austausch über Erkenntnisse und Erfahrungen sowie neue Verfahren und Methoden in Wissenschaft und Industrie sicherzustellen. Dazu führt die Fachsektion Fachleute aus Forschung und Entwicklung sowie unterschiedlichen Fachdisziplinen, etwa aus der Produktentwicklung und -herstellung, der Verfahrensentwicklung, der Umwelttechnik, dem Anlagenbau, den Ingenieurbüros sowie den Verbänden und Behörden, zusammen.*



@ [https://dechema.de/Gremien+\\_Netzwerke/DECHEMA\\_Gremien/Fachsektion+Industriewasser.html](https://dechema.de/Gremien+_Netzwerke/DECHEMA_Gremien/Fachsektion+Industriewasser.html)





## Weitere Projekte



Preventing Recalcitrant Organic Mobile Industrial chemicals for Circular Economy in the Soil-sediment-water system

2021 – 2025

@ <https://promisces.eu>



Next generation water-smart management systems: large scale demonstrations for a circular economy and society

2020 – 2024

@ <https://watermining.eu>



Knowledge transfer strategies, networking and public engagement for a successful mitigation of risks induced by aquatic pollutants

2021 – 2025

@ <https://aquatic-pollutants.eu/>



## Green-H2 Namibia

Green H2 – Feasibility study for Green Hydrogen in Namibia

2022 – 2025



Pharma





FRÜHJAHRSTREFFEN VBU-MANAGERINNEN

## Zwischen Bauhaus und Bioprozess

### Managerinnen-Netzwerk in den Life Sciences zu Besuch bei IDT Biologika in Dessau

*Alle reden darüber – wir schauen es an! Unter dieses Motto könnte man das Frühjahrstreffen 2023 des Managerinnen-Netzwerks stellen; denn alle reden über ATMPs und virale Vektoren, beim Frühjahrstreffen konnten die Teilnehmerinnen sich bei IDT Biologika in Dessau nicht nur darüber sprechen, sondern auch die Produktions- und Abfüllanlagen in Betrieb besichtigen.*

Die heutige IDT Biologika blickt auf eine 100-jährige Geschichte als Impfstoffhersteller. **Ulrike Fiedler**, CCO von IDT Biologika und Gastgeberin des Treffens, stellte das Unternehmen vor: Heute ist es in der Auftragsentwicklung und -herstellung von humanen Virusvakzinen, Gen- und Immuntherapeutika sowie der Abfüllung und Verpackung von Biologika aktiv. Dabei deckt es die Wertschöpfungskette von der Prozessentwicklung bis zur Qualitätskontrolle ab. IDT Biologika wird auch Teil der künftigen Pandemiebereitschaft der Bundesrepublik sein.

Ein hervorragender Ort also, um sich mit den aktuellen Entwicklungen im Bereich der Biopharmazeutika zu befassen. Um den Rahmen zu setzen, nahm **Thomas Tradler** vom Fraunhofer IZI die 30 Teilnehmerinnen zunächst mit auf eine schnelle Reise durch die Welt der Gentransfertechnologien, ihren aktuellen Status und Prognosen für ihre Entwicklung. Das Spektrum der verfügbaren Techniken zum »Einschleusen« von Genen erweitert sich ständig, so dass selbst der »Heilige Gral« der in-vivo-Behandlung in erreichbarer Nähe scheint. Doch mit den neuen Therapien verbinden sich nicht nur wissenschaftliche und medizinische Fragen. Noch sind die extrem teuren Behandlungen nur auf wenige seltene Erkrankungen ausgerichtet – was aber, wenn damit Volkskrankheiten therapierbar werden? Wie lassen sich die absehbaren Kosten dann tragen?

An diese Frage knüpften auch die weiteren Vorträge und die Diskussion an. Warum sind diese Therapien eigentlich so teuer? Neben den F&E-Kosten spielt die Produktion (und auch deren Kleinskaligkeit) eine Rolle. Die benötigten Vektorkonzentrationen sind hoch, dementsprechend viel Material muss produziert werden. Bei Erkrankungen, die anders bisher nicht behandelbar sind, schöpft der eine oder andere Hersteller wohl auch die Zahlungsbereitschaft des (kleinen) Marktes aus.

Dazu kommen die Behandlungskosten und die Tatsache, dass im Idealfall nur eine einmalige Gabe zur Heilung notwendig ist. **Sabrina Pelz** von IDT Biologika stellte Beispiele vor und ging auch auf die Produktionsplattformen für virale Vektoren allgemein ein, bei denen durchgängig modernes Single-Use-Equipment zum Einsatz kommt.

Nicht nur das muss beschafft werden, dazu gehören auch anderes Verbrauchsmaterial, Anlagen, Rohstoffe und vermeintliche »Allerwelts-Commodities« wie Trocken- eis. Dass deren Verfügbarkeit keineswegs selbstverständlich ist, zeigte **Uwe Rettig** von IDT Biologika eindrücklich in seiner Präsentation über die Supply Chain und deren Herausforderungen. Die Verwerfungen, die in der Pandemie teilweise zu einer Verdopplung von Lieferzeiten geführt haben, sind heute noch keineswegs überwunden. Für den Einkäufer heißt das: Neben neuen Prozessen und der Etablierung einer guten Supplier-Basis bedarf es sehr hoher Flexibilität und einer sehr transparenten Kommunikation mit den Kunden. Angesichts der komplexen vorgelagerten Wertschöpfungsketten gehört dazu aber auch die Konsolidierung der Rohmaterialbasis und ein ständiges Screening nach möglichen Alternativen – definitiv eine Aufgabe, die nicht langweilig wird!

Einen Ausblick auf die Marktentwicklung für Zell- und Gentherapeutika gaben **Antonia Grufman** und

**Svenja Steinbach** von McKinsey. Klar ist, dass diese Märkte noch ganz am Anfang stehen – die Wachstumspotenziale sind enorm, zumal technologisch noch bei weitem nicht alle Pfade erschöpft sind.

Dass die Produktion im Prinzip aber heute schon im großen Maßstab möglich ist, davon konnten sich die Teilnehmerinnen beim anschließenden Rundgang überzeugen. Von der Produktion im Rührkessel in der Prozessentwicklung über die hochmodernen Abfüllanlagen bis zur Wirkstoffherstellung sind die Anlagen und das Know-how vorhanden, um neue Therapeutika schnell zu skalieren und »patientenfertig« bereitzustellen. Bei einem Auftragsentwickler und -hersteller kommt es dabei vor allem auf die Flexibilität an, aber auch auf die Expertise der Mitarbeitenden, die mit ihrem Wissen dazu beitragen, aus einer Idee eine Innovation und ein marktgängiges Produkt zu machen.

Zusätzlich zu den vielen Eindrücken, die die Teilnehmerinnen bei IDT Biologika sammeln konnten, und der vielen Impulse, die sie von diesem Besuch mitnehmen, soll nicht unerwähnt bleiben, dass der Standort Dessau nicht nur durch einen solchen »Hidden Champion« glänzt, sondern auch die Stadt einen Besuch wert ist. Davon konnten sich die Teilnehmerinnen am Vorabend bei einer Führung durch das Bauhaus und dem anschließenden Abendessen überzeugen.





**Das Managerinnen-Netzwerk in den Life Sciences**

powered by  DECHEMA



@ [www.v-b-u.org/mn](http://www.v-b-u.org/mn)

*Das Managerinnen-Netzwerk in den Life Sciences (powered by DECHEMA) versteht sich als Katalysator, der Frauen in den Life Sciences Impulse für den weiteren Weg gibt. Das Managerinnen-Netzwerk tauscht Erfahrungen aus und teilt dabei sein Wissen und seine Netzwerke. In Diskussion und gemeinsamen Erleben schafft diese industrienaher DECHEMA-Plattform ein professionelles Forum für Fach- und Führungskräfte. Neben dem Frühjahrstreffen bei einem externen Gastgeber veranstaltet das Managerinnen-Netzwerk regelmäßig im Herbst ein Treffen im DECHEMA-Haus sowie die virtuelle Kompetenzbörse immer am letzten Freitag im Januar.*

#### HERBSTTREFFEN VBU-MANAGERINNEN

## Führen, mitnehmen, überzeugen – aber wie?

*Wie gelingt Führung in einem Unternehmen, das seine Mitarbeiterzahl jährlich verdoppelt? Wie managt man eine schnell wachsende, agile Einheit in einem konservativ hierarchischen Konzern? Und worauf kommt es im Veränderungsprozess an – wann fühlt sich die breite Masse der Mitarbeitenden mitgenommen?*

Um diese und andere Fragen der Führung mit und ohne disziplinarische Zuständigkeit ging es beim Herbsttreffen des Managerinnen-Netzwerks im DECHEMA-Haus am 29. September 2023 in Frankfurt. Sechs erfahrene Führungskräfte schilderten ihre Erfahrungen in ganz unterschiedlichen Kontexten: Vom selbstgesteuerten Team über verschiedene Perspektiven in internationalen Konzernen bis zu agilen Organisationen und Start-ups reichten die Organisationsformen.

**Fabiola Gerpott**, Professorin für Personalführung an der WHU – Otto Beisheim School of Management, zeigte eindrücklich, welche Rolle »Führen durch Vorbild« gegenüber »Führen durch Ansage« spielen kann, und ging auf die verschiedenen Dimensionen von »Einfluss« ein. Take-away-Message: Nicht (nur) auf die Ansagen, auch auf das Zuhören kommt es an!

**Susanne Leonhartsberger** baut als President Biosolutions die Biotechnologie-Sparte innerhalb der Wacker Chemie AG auf. Das beinhaltet nicht nur die Integration von neu akquirierten Unternehmensteilen, sondern auch den



Umgang mit unterschiedlichen Wachstumsgeschwindigkeiten und Kulturen im Unternehmen. Ihre Botschaft: Um alle mitzunehmen, ist es wichtig, die Botschaften so anzupassen, dass sie bei allen ankommen.

**Yvonne Linz** meistert als Head of Customer and Commercial Excellence EMEA und Head of Post Merger Integration EMEA den Spagat zwischen »klassischer Linie« und dem unternehmerisch geprägten Vorgehen beim Aufbau neuer Strukturen. In ihrem Vortrag wurde deutlich, wie wichtig es ist, diese beiden Rollen erstens zu erkennen und zweitens sich auf ihre sehr unterschiedlichen Anforderungen mit den jeweiligen Mitarbeitenden situativ einzustellen.

**Ulrike von dem Hagen**, Interimsmanagerin mit einem großen Erfahrungsschatz in unterschiedlichen Unternehmen, schilderte ihre Erfahrungen als Change-Verantwortliche in einer Matrixstruktur. Hier kommt es häufig zu Konflikten zwischen den Zielen, die aus den unterschiedlichen Dimensionen der Matrix resultieren. Umso wichtiger sind die Priorisierung der Aufgaben und die Einschätzung, wer wann mit welchen Informationen versorgt und aktiv eingebunden werden muss, um Projekte über Business Units hinweg zum Erfolg zu führen. Um für die Mitarbeitenden dabei die notwendigen Freiräume zu gewährleisten, müssen Führungskräfte sich gegebenenfalls auch schützend vor sie stellen.

»Warum Start-ups Konzerne abschaffen und besser für die Zukunft gerüstet sind« – so hatte **Daniel Grünes**, erfolgreicher Gründer in der Bioprozess-Branche, seinen Impuls überschrieben. Und er hatte Argumente für seine provokante These. Start-ups sind schneller, eher bereit, auch mal etwas auszuprobieren und Fehler zu tolerieren, und sie leben

oft vom Vorbild und der Eigenverantwortung. Für die Wachstumsphase eines Unternehmens sind dies wesentliche Faktoren, die Disruptionen überhaupt erst möglich machen.

So unterschiedlich die Umfeldler und Führungserfahrungen der Vortragenden sind, eines haben alle gemeinsam: Mindestens ebenso wichtig wie die hierarchische Position ist die Fähigkeit, auf unterschiedliche Typen von Mitarbeitenden und Kolleg:innen einzugehen und sie zum Mitmachen zu überzeugen. Welches Instrumentarium dazu zur Verfügung steht, zeigte **Gary Thomas**, Global Leadership Trainer und Coach, in seinem Nachmittagsworkshop. Sehr unterhaltsam und fundiert stellte er die verschiedenen »Werkzeuge« vor – so systematisch und analytisch hatten die meisten das wahrscheinlich bisher noch nicht durchdacht.

Fazit dieses gelungenen Tages: Führung ist so unterschiedlich wie die Organisationen, die geleitet werden wollen und nicht zuletzt wie das jeweilige Mindset der Führungskräfte. Bei aller Individualität kann man viel voneinander lernen, gerade aus den persönlich geschilderten Erfahrungen; am Ende muss jede aus diesem Baukasten ihren eigenen, authentischen Führungsstil entwickeln.



3D CELL CULTURE 2023

## Austausch zu komplexen und prädiktiven 3D-Zellkulturmodellen

**Mit 170 Teilnehmenden aus 14 Ländern fand im April 2023 die Cell Culture 2023 – Models, Applications & Translation wieder als Präsenzveranstaltung in Freiburg statt.**

In verschiedenen Sessions konnten sich die Teilnehmenden zu komplexen und prädiktiven 3D-Zellkulturmodellen austauschen. Dabei standen die neuesten Trends in der Entwicklung und Anwendung von Organoiden, die Biologie in mikrophysiologischen Systemen, neue Entwicklungen im Bereich der personalisierten Medizin und vieles mehr auf dem Programm.

Im Fokus der Veranstaltung standen Organoide als leistungsfähiges Instrument, um die zellulären Veränderungen zu verstehen, die für die Entwicklung von Organen relevant sind. So beschrieb **Gray Camp** (Roche Innovation Center Basel/CH), wie Retina-Organoide oder Darm-Epithel-Modelle für entwicklungsbiologische Untersuchungen eingesetzt werden können. **Sina Bartfeld** (Technische Universität Berlin) unterstrich die Bedeutung von Organoiden in der Infektionsbiologie, um zum Beispiel die komplexen Infektionsmechanismen von Pathogenen wie *Helicobacter pylori* zu untersuchen.

Am zweiten Konferenztag erhielten die Teilnehmenden von **Peter Loskill** (Universität Tübingen) einen spannenden Überblick über die neuesten Organ-on-Chip-Systeme und Next Generation Microphysiological Systems, die nicht zuletzt auch durch zusätzliche Gewebebarrieren,



das Hinzufügen von Umweltreizen oder weitere Gewebekreuzungen besonders interessante Forschungsobjekte darstellen. Das Auditorium erfuhr, wie Sensortechnologien, bildgebende Verfahren und inzwischen auch künstliche Intelligenz dabei helfen, das Geschehen in den komplexen 3D-Geweben auch in räumlicher Auflösung zu visualisieren und quantitativ zu messen.

In den anschließenden Sessions zur Personalisierten Medizin berichteten internationale Experten:innen über die verschiedenen Anwendungsfelder von 3D-Spheroïden und deren potenziellen Nutzen für die Patienten. Vor allem im Bereich der personalisierten Krebstherapien zeigte sich eindrücklich die klinische Bedeutung der Forschung und das große Potenzial der 3D-Modelle.



Nicht zuletzt diskutierten die Expert:innen über die notwendige Skalierung und Standardisierung der Systeme und Modelle, um Abweichungen aufgrund individueller Handhabung, der verwendeten Inkubatoren oder Medienzusammensetzung zu vermeiden. **Kerstin Thurow** (Universität Rostock) zeigte eindrücklich, inwieweit der Einsatz von Automatisierung hierzu hilfreich sein kann.

In knackigen Kurzpräsentationen wurden im Zuge der Konferenz ausgewählte Poster vorgestellt, was in eine angeregte Diskussion für die Posterparty mit über 60 Postern mündete. Die Besucher hatten außerdem Gelegenheit bei der begleitenden Firmenausstellung mit 27 Ausstellern, neueste Produkte und Technologien kennenzulernen. Beim Conference Dinner wurden die drei Gewinner der Posterpreise prämiert: **Tabea Fleischhammer, Anna Jötten** und **Christoph Malkmus**.



**Die nächste 3D Cell Culture 2025 wird sich besonders dem Thema Functional Precision Medicine widmen und im April 2025 erneut in Freiburg stattfinden.**

@ <https://dechema.de/en/3DCC2025>





DECHEMA-FACHSEKTION

## Pharmabiotechnologie und Nanomedizin

*Die Fachsektion gestaltet die Erforschung, Entwicklung, Produktion und Translation neuer Biopharmazeutika und »new modalities« sowie neuartige Therapie- und Diagnostikmethoden. Die Fachsektion und ihre drei Fachgruppen umspannen das gesamte Feld therapeutischer Biologika und Nukleinsäuren, neuartiger Impfstoffe und Zell-basierter Therapien bis hin zur regenerativen Medizin. Das umfasst die gesamte Wertschöpfungskette von der Generierung und Modifikation von Zellen und Kultivierungsverfahren bis zu ihrer Produktion und Anwendung einschließlich der notwendigen Formulierungsstrategien und Drug-Delivery-Systeme, inklusive der Nanotechnologien. Darüber hinaus beinhaltet dies moderne analytische Methoden und In-vitro-Testsysteme zur Wirkung von Arzneimitteln und Medical Devices. Die Fachsektion vernetzt hierzu die Disziplinen der gesamten Entwicklungs- und Wertschöpfungskette bis hin zur Kommerzialisierung und klinischen Anwendung. Sie ebnet Forschungsergebnissen den Weg in die Anwendung, um sie in Forschung und Therapie zu nutzen.*

@ <https://dechema.de/FS+PHABI.html>



BESCHRÄNKUNG VON PFAS DURCH ECHA

## DECHEMA-Fachgruppe Single-Use-Technologien für biobasierte Anwendungen bezieht Stellung

Im Februar 2023 hat die Chemikalienagentur der Europäischen Union (ECHA) einen Vorschlag zur Beschränkung der Verwendung von Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) vorgestellt. Danach soll die Produktion und Verwendung von mehr als 10.000 persistenten Chemikalien dieser Stoffklassen mit einer Übergangsfrist bis 2026/27 verboten werden. PFA-Polymere werden in einer Vielzahl von Industriezweigen eingesetzt, unter anderem auch in der Bioprozesstechnik und der biopharmazeutischen Industrie. Sie werden unter anderem in hydrophoben Filtrationsmembranen (Sterilfiltration), Dichtungen, Schläuchen, Beuteln und Pumpen verwendet. Das umfasst vor allem die für die biopharmazeutische Produktion bedeutsamen Einwegbestandteile.

Die DECHEMA-Fachgruppe Single-Use-Technologien für biobasierte Anwendungen fordert in ihrer Stellungnahme die ECHA auf, der bereits stark regulierten biopharmazeutischen Industrie angemessene Ausnahmeregelungen einzuräumen. Ohne diese bestehe die Gefahr, dass die Herstellung von lebensnotwendigen Biopharmazeutika und Impfstoffen in Europa zum Erliegen komme. Dies hätte dramatische Auswirkungen auf die jetzt schon angespannte Arzneimittelversorgung nicht nur in Europa, sondern global, da sich in Europa wichtige Produktionsstätten für die globale Arzneimittelversorgung befinden.

@ [https://dechema.de/-p-20309564-EGOTEC-36006f243caa5c4436ce82921b77f47e/\\_/Stellungnahme\\_Stellungnahme%20oder%20DECHEMA-Fachgruppe%20Single-Use-Technologien\(1\).pdf](https://dechema.de/-p-20309564-EGOTEC-36006f243caa5c4436ce82921b77f47e/_/Stellungnahme_Stellungnahme%20oder%20DECHEMA-Fachgruppe%20Single-Use-Technologien(1).pdf)







# 1 Gremien und Betreuer

Stand: Dezember 2023

## Koordinierungskreis

Der Koordinierungskreis war 2023 wegen des Übergangs der Gremienstruktur zunächst kommissarisch besetzt. Die erste Vorsitzendenwahl findet 2024 statt.

### DECHEMA/VDI-Fachsektion

## Fluiddynamik und Trenntechnik

Vorsitz: [Marcus Grünewald](#), Ruhr Universität Bochum

Stellvertretender Vorsitz: [Thomas Runowski](#), Bayer AG, Leverkusen

Wissenschaftliche Betreuung: [Florian Paul](#), DECHEMA e.V., Frankfurt am Main

### Fachgruppen

› Adsorption	<a href="#">Dieter Bathen</a> , Universität Duisburg-Essen
› Computational Fluid Dynamics	<a href="#">Gunther Brenner</a> , TU Clausthal, Clausthal-Zellerfeld
› Extraktion	<a href="#">Andreas Jupke</a> , RWTH Aachen
› Fluidverfahrenstechnik	<a href="#">Marcus Grünewald</a> , Ruhr Universität Bochum
› Hochdruckverfahrenstechnik	<a href="#">Irina Smirnova</a> , TU Hamburg-Harburg
› Kristallisation	<a href="#">Kerstin Wohlgemuth</a> , TU Dortmund
› Mechanische Flüssigkeitsabtrennung	<a href="#">Urs Peuker</a> , TU Bergakademie Freiberg
› Mehrphasenströmungen	<a href="#">Udo Fritsching</a> , Universität Bremen,
› Membrantechnik	<a href="#">Bernd Krause</a> , Gambro Dialysatoren GmbH, Hechingen
› Mischvorgänge	<a href="#">Joachim Ritter</a> , Bayer AG, Leverkusen
› Molekulare Modellierung und Simulation für Prozess- und Produktdesign (MMS)	<a href="#">Jadran Vrabec</a> , TU Berlin
› Phytoextrakte - Produkte und Prozesse	<a href="#">Jochen Strube</a> , TU Clausthal
› Thermodynamik	<a href="#">Sabine Enders</a> , Karlsruher Institut für Technologie– KIT, Karlsruhe
› Wärme- und Stoffübertragung	<a href="#">Stephan Scholl</a> , TU Braunschweig
› YoungFluidSeps (early career fluid dynamics and separation engineers)	<a href="#">Marcel Gausmann</a> , RWTH Aachen <a href="#">Nicole Lutters</a> , Universität Paderborn <a href="#">Lena-Marie Ränger</a> , Universität Ulm

### DECHEMA-Fachsektion

## Mess- und Sensortechnik

Vorsitz: [Andreas Schütze](#), Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Stellvertretender Vorsitz: [Thorsten Conrad](#), 3S GmbH, Saarbrücken; [Dr. Richard Fix](#), Bosch Sensortec GmbH, Reutlingen

Wissenschaftliche Betreuung: [Maike Andresen](#), DECHEMA e.V., Frankfurt am Main

in Kooperation mit AMA Verband für Sensorik und Messtechnik

## Deutsche Gesellschaft für Katalyse (GeCatS)

getragen von DECHEMA, VDI-GVC, GDCh, DGMK und DBG

Vorsitz: [Udo Kragl](#), Universität Rostock

Stellvertretender Vorsitz: [Reinhard Schomäcker](#), TU Berlin

Wissenschaftliche Betreuung: [Maike Andresen](#), DECHEMA e.V., Frankfurt am Main

› Kommission der GeCatS	<a href="#">Stephan Schunk</a> , hte GmbH, Heidelberg
-------------------------	---

**DECHEMA/VDI-Fachsektion****Partikeltechnik und Produktdesign**Vorsitz: [Wolfgang Peukert](#), Universität Erlangen-NürnbergStellvertretender Vorsitz: [Rainer Friehmelt](#), BASF SE, Ludwigshafen; [Arno Kwade](#), TU BraunschweigWissenschaftliche Betreuung: [Ljuba Woppowa](#), VDI e.V., Düsseldorf**Fachgruppen**

› Aerosoltechnik	<a href="#">Alfred P. Weber</a> , TU Clausthal
› Agglomerations- und Schüttguttechnik	<a href="#">Stefan Heinrich</a> , TU Hamburg
› Gasreinigung	<a href="#">Steffen Heidenreich</a> , <a href="#">Pall Filtersystems GmbH</a> , Crailsheim
› Grenzflächenbestimmte Systeme und Prozesse	<a href="#">Doris Segets</a> , Universität Duisburg-Essen, Duisburg
› Kristallisation	<a href="#">Kerstin Wohlgemuth</a> , TU Dortmund
› Lebensmittelverfahrenstechnik	<a href="#">Matthias D. Eisner</a> , Yili Innovation Center Europe, NL
› Mechanische Flüssigkeitsabtrennung (s. Fluiddynamik und Trenntechnik)	<a href="#">Urs Peuker</a> , TU Bergakademie Freiberg
› Mehrphasenströmungen (s. Fluiddynamik und Trenntechnik)	<a href="#">Udo Fritsching</a> , Universität Bremen
› Partikelmesstechnik	<a href="#">Michael Stintz</a> , TU Dresden
› Trocknungstechnik	<a href="#">Evangelos Tsotsas</a> , <a href="#">Otto-von-Guericke-Universität</a> , Magdeburg
› Zerkleinern und Klassieren	<a href="#">Arno Kwade</a> , TU Braunschweig

**DECHEMA/VDI-Fachsektion****Chemische Reaktionstechnik**Vorsitz: [Jörg Sauer](#), [Karlsruher Institut für Technologie – KIT](#), KarlsruheStellvertretender Vorsitz: [Hanns Jörg Freund](#), [Friedrich-Alexander-Universität](#), Erlangen-Nürnberg; [Olaf Wachsen](#), [Garching an der Alz](#)Wissenschaftliche Betreuung: [Florian Paul](#), [DECHEMA e.V.](#), Frankfurt am Main**Fachgruppen**

› Elektrochemische Prozesse	<a href="#">Claudia Weidlich</a> , <a href="#">DECHEMA Forschungsinstitut</a> , Frankfurt am Main
› Kinetik und Reaktionsmechanismen	<a href="#">Heiko Ihmels</a> , Universität Siegen
› Polymere	<a href="#">Ralf Richter</a> , <a href="#">Röhm GmbH</a> , Darmstadt
› NaWuReT– NachwuchsReaktionsTechnik	<a href="#">Jens Friedland</a> , Universität Ulm <a href="#">Marion Börnhorst</a> , TU Dortmund

**DECHEMA-Fachsektion****Funktionale Materialien**Vorsitz: [erste Wahl im Jahr 2024](#)Stellvertretender Vorsitz: [erste Wahl im Jahr 2024](#)Wissenschaftliche Betreuung: [Florian Paul](#), [DECHEMA e.V.](#), Frankfurt am Main**Fachgruppen**

› Angewandte Anorganische Chemie	<a href="#">Gerhard Sextl</a> , <a href="#">Fraunhofer-Institut für Silicatforschung</a> , Würzburg
› Nano- und mesoskopische Systeme	<a href="#">Tobias Kraus</a> , <a href="#">INM– Leibniz-Institut für Neue Materialien gGmbH</a> , Saarbrücken
› Zeolithe	<a href="#">Wolfgang Kleist</a> , <a href="#">RPTU Kaiserslautern-Landau</a>
› Klebtechnik Die Fachgruppe kooperiert im Gemeinschaftsausschuss Klebtechnik	<a href="#">Gerson Meschut</a> , Universität Paderborn
› Mikrobielle Materialzerstörung und Materialschutz	<a href="#">Hans-Jörg Kunte</a> , Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

**DECHEMA/VDI-Fachsektion****Prozess-, Apparate- und Anlagentechnik**

Vorsitz: Klaus Ohlig, Linde Engineering, München

Stellvertretender Vorsitz: Norbert Kockmann, Technische Universität Dortmund; Markus Finke, Bayer AG, Monheim

Wissenschaftliche Betreuung: Ljuba Woppowa, VDI e.V., Düsseldorf

**Fachgruppen**

› Construction and Turnaround Management in Process Industry	Hans-Jörg Kamp, Bayer AG, Leverkusen
› Cost Engineering	Werner Pehlke, BASF SE, Ludwigshafen
› Digitale Technologien in Anlagenbau, Betrieb und Service	Martin Rittmeister, Linde AG, Pullach
› Emaillierte Apparate	Nicolas Walder, Bayer CropScience Schweiz AG, Muttenz/CH
› Konstruktion und Festigkeit im chemischen Apparate- und Anlagenbau	Armin Lohrengel, TU Clausthal-Zellerfeld
› Materials Engineering	Oliver Durst, Air Liquide Global E&C Solutions Germany GmbH, Frankfurt am Main
› Modellgestützte Prozessentwicklung und -optimierung	Sönke Bröcker, Evonik Operations GmbH, Hanau
› Modulare Anlagen	Frank Stenger, Evonik Operations GmbH, Hanau

Kooperationen mit Arbeitskreis Prozessanalytik und mit DEXPI e.V.

**DECHEMA-Fachsektion****Prozess- und Anlagensicherheit**

Vorsitz: Christoph Thust, Evonik Operations GmbH, Marl

Stellvertretender Vorsitz: Jürgen Schmidt, CSE Center of Safety Excellence gGmbH, Pfinztal

Wissenschaftliche Betreuung: Maike Andresen, DECHEMA e.V., Frankfurt am Main

**Fachgruppen**

› Auswirkungen von Stoff- und Energiefreisetzungen	Abdel Karim Habib, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin
› Elektrostatische Aufladung	Johannes Fischer, BASF SE, Ludwigshafen am Rhein
› Ereignisse	Jan Weppelmann, Bayer AG, Dormagen
› Funktionale Sicherheit	Christoph Thust, Evonik Operations GmbH, Marl
› Reaktionstechnik sicherheitstechnisch schwieriger Prozesse	Steffen Neuenfeld, Merck KGaA, Darmstadt
› Risikomanagement	Stefan Rath, Linde GmbH, Linde Engineering, Pullach
› Sicherheitsgerechtes Auslegen und Betreiben von Anlagen	Jürgen Schmidt, CSE Center of Safety Excellence gGmbH, Pfinztal
› Sicherheitstechnische Kenngrößen	Sabine Zake, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig
› Vorbeugender Brandschutz in der Chemischen Industrie	Guido Wehmeier, BASF Lambertheim GmbH

**DECEMA-Fachsektion****Energie, Chemie und Klima**

neu gewählt: 12.3.2024

Vorsitz: Franziska Müller-Langer, DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH, Leipzig; Emanuelle Moioli, Paul Scherer Institute, Villingen/CH  
 Wissenschaftliche Betreuung: Florian Ausfelder, DECEMA e.V., Frankfurt am Main

**Fachgruppen**

- |  |  |
|--|--|
| › Alternative flüssige und gasförmige Kraft- und Brennstoffe | Thomas Willner, HAW - Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg                |
| › Energieverfahrenstechnik                                   | Detlef Stolten, Forschungszentrum Jülich GmbH  |
| › Thermische Energiespeicherung                              | Annelies Vandersickel, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Stuttgart |

**DECEMA/VDI-Fachsektion****Fluidynamik und Ressourcen und Verfahren zur Stoffumwandlung**

Vorsitz: erste Wahl im Jahr 2024

Stellvertretender Vorsitz: erste Wahl im Jahr 2024

Wissenschaftliche Betreuung: Katja Wandler, DECEMA e.V., Frankfurt am Main

**Fachgruppen**

- |   |   |
|---|---|
| › Abfallbehandlung und Wertstoffrückgewinnung | Michael Beckmann, TU Dresden                                      |
| › Rohstoffe                                   | Martin Bertau, TU Bergakademie Freiberg                           |
| › Hochtemperaturtechnik                       | Thomas Kolb, Karlsruher Institut für Technologie – KIT, Karlsruhe |

**DECEMA-Fachsektion****Industriewasser**

Vorsitz: Sven-Uwe Geißen, TU Berlin

Stellvertretender Vorsitz: Angela Ante, SMS Group GmbH, Hilchenbach; Christoph Blöcher, Covestro Deutschland AG, Leverkusen

Wissenschaftliche Betreuung: Thomas Track, DECEMA e.V., Frankfurt am Main

**DECEMA-Fachsektion****Pharmabiotechnologie und Nanomedizin**

Vorsitz: erste Wahl im Jahr 2024

Stellvertretender Vorsitz: erste Wahl im Jahr 2024

Wissenschaftliche Betreuung: Caroline von Wulffen, DECEMA e.V., Frankfurt am Main

**Fachgruppen**

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| › Zellkulturtechnologie       | Roland Wagner, TU Braunschweig                                      |
| › NanoBioMedizin              | Silko Grimm, Evonik Industries<br>Achim Aigner, Universität Leipzig |
| › Medizinische Biotechnologie | Antonina Lavrentieva, Leibniz-Universität Hannover                  |

**DECHEMA-Fachsektion****Biobasierte Wertschöpfungsketten**Vorsitz: [erste Wahl im Jahr 2024](#)Stellvertretender Vorsitz: [erste Wahl im Jahr 2024](#)Wissenschaftliche Betreuung: [Kathrin Rübberdt, DECHEMA e.V., Frankfurt am Main](#)**Fachgruppen**

- › Industrielle Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
- › Algenbiotechnologie

Joachim Venus, Leibniz-Institut für Agrartechnik  
und Bioökonomie e.V., Potsdam  
Wolfgang Wach, Südzucker AG, Offstein

Peter Ripplinger, Lifescience Consult, Neckarsteinach

**DECHEMA-Fachsektion****Bioprozesstechnik**Vorsitz: [Wilfried Blümke, Evonik Operations GmbH; Ralf Takors, Universität Stuttgart](#)Wissenschaftliche Betreuung: [Caroline von Wulffen, DECHEMA e.V., Frankfurt am Main](#)**Fachgruppen**

- › Messen und Regeln in der Biotechnologie
- › Single-Use-Technologien für biobasierte Anwendungen

Holger Müller, BlueSens gas sensor GmbH, Herten Peter  
Neubauer, TU Berlin

Ralph Daumke, PendoTECH / Mettler Toledo GmbH,  
Ursdorf; Stefan Junne, Aalborg University/DK

**DECHEMA-Fachsektion****Biotechnologische Produktionssysteme**Vorsitz: [erste Wahl im Jahr 2024](#)Stellvertretender Vorsitz: [erste Wahl im Jahr 2024](#)Wissenschaftliche Betreuung: [Karsten Schürrie, DECHEMA e.V., Frankfurt am Main](#)**Fachgruppen**

- › Biotransformationen Gemeinsame Fachgruppe von DECHEMA und VAAM
- › Lebensmittelbiotechnologie
- › Synthetische Biologie Gemeinsame Fachgruppe von DBG, DECHEMA, GBM, GDCh und VAAM

Stephan Lütz, TU Dortmund

Lutz Fischer, Universität Hohenheim, Stuttgart

Matias Zurbriggen, Universität Düsseldorf

**DECHEMA-Fachsektion****Bioinformatik und molekulare Methoden**Vorsitz: [erste Wahl im Jahr 2024](#)Stellvertretender Vorsitz: [erste Wahl im Jahr 2024](#)Wissenschaftliche Betreuung: [Karsten Schürrie, DECHEMA e.V., Frankfurt am Main](#)**Fachgruppen**

- › Bioinformatik (FaBI) Gemeinsame Fachgruppe von DECHEMA, GBM, GDCh, GI, GMDS und VAAM
- › Chemische Biologie Gemeinsame Fachgruppe von DECHEMA, DPhG, GBM und GDCh
- › Niedermolekulare Naturstoffe mit biologischer Aktivität

Caroline Friedel,  
Ludwig-Maximilians-Universität München

Christine Beemelmans, HZI Braunschweig

Ingo Hartung, Merck KGaA, Darmstadt

**DECHEMA-Fachsektion****Bildung und Innovation**

Vorsitz: [Michael Wilk](#), Merck KGaA, Darmstadt

Stellvertretender Vorsitz: [Roland Ulber](#), RPTU Kaiserslautern-Landau

Wissenschaftliche Betreuung: [Maike Andresen](#), [Karsten Schürle](#), DECHEMA e.V., Frankfurt am Main

**Fachgruppen**

› Ausbildung in den Ingenieurwissenschaften	<a href="#">Michael Wilk</a> , Merck KGaA, Darmstadt
› Ausbildung in den Naturwissenschaften	<a href="#">Marcel Liauw</a> , RWTH Aachen
› Zukunftsforschung und Innovationsmanagement	<a href="#">Steve Rommel</a> , Nanuc GmbH, Heimsheim

**Querschnittsgremien**

› Zukunftsforum Biotechnologie	<a href="#">Katrin Rosenthal</a> , Constructor University Bremen gGmbH; <a href="#">Bastian Molitor</a> , Eberhard Karls Universität Tübingen
› Managerinnen-Netzwerk in den Life Sciences	<a href="#">Susanne Simon</a> , Trockle Unternehmensberatung, Uerikon/Zürich, Schweiz

# 2 Veranstaltungen

## Tagungen

26.1.23	› 32. Frankfurter Sonderkolloquium »Leben und Überleben im All«	Frankfurt am Main
22.–23.2.23	› Jahrestreffen der DECHEMA-Fachgruppen Extraktion und Mischvorgänge	Frankfurt am Main
21.–23.2.23	› 34. Deutsche Zeolith-Tagung	Wien/A
27.2.23	› DECHEMA-Workshop für Klebstoffanwender: Nachhaltigkeit durch Klebtechnik	Frankfurt am Main
28.2.–1.3.23	› 23. Kolloquium: Gemeinsame Forschung in der Klebtechnik	Frankfurt am Main
2.–3.3.23	› International Workshop on Molecular Modeling and Simulation	Frankfurt am Main
6.–8.3.23	› Jahrestreffen der DECHEMA-Fachgruppen Computational Fluid Dynamics und Wärme- und Stoffübertragung	Frankfurt am Main
9.–10.3.23	› Jahrestreffen der DECHEMA-Fachgruppen Kristallisation, Grenzflächenbestimmte Systeme und Prozesse und Mechanische Flüssigkeitsabtrennung	Frankfurt am Main
15.–17.3.23	› 56. Jahrestreffen Deutscher Katalytiker	Weimar
21.–23.3.23	› Jahrestreffen der DECHEMA-Fachgruppen Fluidverfahrenstechnik und Adsorption	Frankfurt am Main
27.–28.3.23	› Spurenstoffe und Krankheitserreger im Wasserkreislauf	Frankfurt am Main
17.–19.4.23	› 3D Cell Culture 2023	Freiburg
26.–28.4.23	› 35. Irseer Naturstofftage	Irsee
07.–10.5.23	› EuroPACT 2023	Kopenhagen/DK
15.–17.5.23	› Himmelfahrtstagung on Bioprocess Engineering 2023	Weimar
15.–17.5.23	› Annual Meeting on Reaction Engineering	Frankfurt am Main
15.6.23	› DECHEMA Prize 2022	Mülheim
5.–8.9.23	› 14th International Workshop on Polymer Reaction Engineering	Potdam
10.–13.9.23	› EURADH / WCARP 2023 – 14th European Adhesion Conference & 7th World Congress on Adhesion and Related Phenomena	Garmisch-Partenkirchen
12.–14.9.23	› German Conference on Bioinformatics – GCB 2023	Hamburg
17.–21.9.23	› 14th European Congress of Chemical Engineering (ECCE14) & 7th European Congress of Applied Biotechnology (ECAB7)	Berlin

20.–21.9.23	› 2. H <sub>2</sub> Giga-Statuskonferenz	Berlin
24.–27.9.23	› EUROMOF 2023	Granada/ES
25.–29.9.23	› Workshop on High Temperature Corrosion and Oxidation 2023	Marktheidenfeld
29.9.23	› VBU Managerinnen Herbstreffen 2023	Frankfurt am Main
14.–15.11.23	› Industrietage Wassertechnik 2023	Frankfurt am Main
20.–21.11.23	› Jahrestreffen »Prozess-, Apparate- und Anlagentechnik«	Frankfurt am Main
27.–28.11.23	› Symposium »Strategien zur Boden- und Grundwassersanierung«	Frankfurt am Main
30.11.23	› Infotag »Foods From Alternative Proteins«	Frankfurt am Main
4.12.23	› GeCatS Infoday »Electrification of catalytic processes«	Frankfurt am Main

# 3 Forschungsvorhaben

## Von der DECHEMA bearbeitete Forschungsprojekte

Von dem Bereich »Wissenschaft und Industrie« wurden 2023 die folgenden öffentlich geförderten Projekte bearbeitet:

INTERNE PROJEKT-NR., THEMA · GEFÖRDERT DURCH

› F 560 2. F: Daten zu neuen, innovativen und anwendungssicheren Materialien (DaNa4_o) · BMBF	C. Steinbach
› F 729 F: Verbundvorhaben P2X: Erforschung, Validierung und Implementierung von »Power-to-X« Konzepten, Teilvorhaben Wo-2 (P2X-2) · BMBF	M. Kotzur
› F 759: Wissenstransfer: innovativ, nachhaltig (ProMatLeben_WIN), Teilvorhaben: Konzeption und Moderation von Themenkreisen und Diskussionsforen, öffentlichkeitswirksame Maßnahmen (ProMatLeben_WIN) · BMBF	C. Steinbach
› F 761 F: Internationales Kompetenzzentrum für Nachhaltige Chemie (ISC3) · GIZ	A. Bazzanella
› F 766: Austauschplattform zur Anschlussinitiative Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung für die Chemische Industrie (ENPRO-Connect 2.o) · BMWI	A. Bazzanella
› F 767: RESZ – Verbundvorhaben: ReQPlus – Wissenschaftliches Querschnittsprojekt zur BMBF-Fördermaßnahme »Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft«, Teilvorhaben 1 (ReQ+) · BMBF	K. Wendler
› VF 782: Establishing a Nanotechnology Risk Governance Framework (NANORIGO) · EU	N. Möller
› VF 783: Risk Governance of Nanotechnology (RiskGONE) · EU	C. Steinbach
› F 784: ReziProK – Vorhaben: RessWinn - Vernetzungs- und Transfervorhaben zur BMBF-Fördermaßnahme »Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe« (RessWinn) · BMBF	K. Wendler
› F 799: Entwicklung einer mikrobiellen Plattform mit einem maßgeschneiderten, synthetischen Zentralstoffwechsel zur effizienten Produktion Industrie-relevanter Chemikalien aus landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffen (ForceYield) · BMBF	S. Hiesl
› F 799F: Maßgeschneiderte Inhaltsstoffe 2-2 – Verbundvorhaben: ForceYield 2.2 – Zukunftsweisende mikrobielle Plattform zur Hochertragsproduktion von Biochemikalien aus landwirtschaftlichen Nebenströmen, Teilprojekt A (ForceYield 2.2) · BMBF	E. Hegel
› F 800: CO <sub>2</sub> -WIN – Verbundvorhaben: Kombi-Prozessentwicklung aus elektrochemischer CO <sub>2</sub> -Reduktion und synthetischer Biotechnologie zur Herstellung des Biopolymers PHB und der Crotonsäure (TRANSFORMATE) · BMBF	E. Hegel
› F 808: Innovationsraum: »BioBall« – TransRegBio – Transformationsanalyse und Gestaltungskonzepte für eine regionale Bioökonomie. Teilprojekt B – Umsetzungsphase (BioBall) · BMBF	J. Michels
› F 809: CO <sub>2</sub> -WIN-Connect – Vernetzungs- und Transfervorhaben, Teilvorhaben 1: Koordination und Vernetzung (CO <sub>2</sub> -WIN) · BMBF	D. Krämer
› F 810: Verbundprojekt KünstlichE intelligenz iNkubator: KI-Inkubator-Labore in der Prozessindustrie, Teilvorhaben: Koordination und Geschäftsmodellentwicklung (KEEN) · BMWI	A. Bazzanella
› VF 818: Next generation water-smart management systems: large scale demonstrations for a circular economy and society (WATER-MINING) · EU	N. Heine
› VF 819: Development of radical innovations to recover minerals and metals from seawater desalination brines (Sea4Value) · EU	R. Simon
› VF 821: Improve biorefinery operations through process intensification and new end products (BioSPRINT) · EU	K. Wowra
› VF 822: Combining carboxylic acid production and fibre recovery as an innovative, cost-effective and sustainable pre-treatment process for heterogeneous bio-waste (CAFIPLA) · EU	C. Andreeßen

› F 844: NFDI4Cat – NFDI für Wissenschaften mit Bezug zur Katalyse (NFDI4Cat) · DFG	S. Espinoza
› F 853: Verbundprojekt KlimPro: Vernetzungs- und Transferprojekt (ReInvent), Teilprojekt 1: Koordination, Wissenstransfer, ÖA, Branchenvertreter Chemie (ReInvent) · BMBF	D. Krämer
› F 855: KuRT: KuRT_Plus-Begleit- und Vernetzungsvorhaben zur BMBF -Fördermaßnahme KuRT (KuRT) · BMBF	K. Wendler
› F 861: Ausstellungsprojekt zur Kommunikation des Themas »Energiewende« in die breite Öffentlichkeit, Teilvorhaben DEC: Vermittlung möglicher Ausstellungsinhalte der Kopernikus-Projektpartner an die Ausstellungspartner, Vernetzen der beteiligten Akteure, Prüfen und Freigabe der Konzepte (WissKomm) · BMBF	M. Kotzur
› F 863: Wissenschaftliche Transferforschung für Reallabore zu Sektorkopplung und Wasserstofftechnologien (Trans4Real) · BMWi	F. Ausfelder
› F 866: Verbundvorhaben H <sub>2</sub> GIGA_TPE: Technologieplattform Elektrolyse, Teilvorhaben: Plattform-Aktivitäten und Netzwerk; Abbau von Innovationshürden; Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit (H <sub>2</sub> Giga_TPE) · BMBF	A. Bazzanella
› F 869: Digitales Stoffstrominformationsmanagement – Entwicklung eines Konzeptes für ein digitales Stoffstrominformationsmanagement zur Unterstützung der Circular Economy (ReNaRe) · BMBF	K. Wendler
› F 873: PtX-Wind – Offshore Power-to-X-Prozesse (H <sub>2</sub> Mare – VB2) · BMBF	M. Kotzur
› F 874: H <sub>2</sub> Mare – Verbundprojekt TransferWind (TransferWind) · BMBF	J. Artz
› F 877: TransHyDE-Sys-DEC – Interaktion der industriellen Transformation und Infrastrukturentwicklung, Schwerpunkt (petro-)chemische Industrie (TransHyDE-Sys) · BMBF	F. Ausfelder
› F 879: AquaPol - Vernetzungs- und Transfervorhaben TransNet: Wissenstransfer und Vernetzungsstrategien zur erfolgreichen Minimierung möglicher Risiken durch Schadstoffe und Krankheitserreger im Wasserkreislauf (AP-Transet) · BMBF	T. Track
› VF 880: Plastics fate and effects in the human body (PlasticsFatE) · EU	C. Steinbach
› F 882: Enabling Long-Term Decarbonisation Pathways through PtX (PTX-Pathways) · GIZ	L. Lopez
› F 886: H <sub>2</sub> -Kompass – Werkzeug zur Erstellung einer Roadmap für eine deutsche Wasserstoffwirtschaft (H <sub>2</sub> -Kompass) · BMWi	J. Artz
› F 888: Systemauswahl zur biotechnologischen Verwertung von CO <sub>2</sub> aus Biogasanlagen · BMEL	E. Hegel
› VF 890: Systemic expansion of territorial Circular Ecosystems for end-of-life Foam (CIRCULAR FOAM) · EU	K. Wendler
› VF 893: Preventing Recalcitrant Organic Mobile Industrial Chemicals for Circular Economy in the Soil-sediment-water system (PROMISCES) · EU	T. Track
› F 899: Wiederverwendung – Vernetzungs- und Transfervorhaben TransWavEplus: BMBF-Fördermaßnahme Wassertechnologien: Wiederverwendung · BMBF	T. Track
› VF 908: Fast-response Electrically heated catalytic reactor technology for CO <sub>2</sub> reDUCTION (e-CODUCT) · EU	J. Artz
› VF 909: SUNERGY Community and eco-system for accelerating the development of solar fuels and chemicals (SUNER-C) · EU	A. Bazzanella
› VF 910: Building a European Community of Practice of Hubs for Circularity (H4C Europe) · EU	R. Schulze
› VF 911: Next Generation BiOactiVe Nanocoatings (NOVA) · EU	S. Espinoza
› F 914: Verbundvorhaben GreenH <sub>2</sub> Namibia; Feasibility Study for Green Hydrogen in Namibia · BMBF	D. Frank
› VF 919: Demonstration of battery metals recovery from primary and secondary resources through a sustainable processing methodology (METALLICO) · EU	K. Wendler
› F 920: LURCH – Vernetzungs- und Transfervorhaben LURCHplus: BMBF-Fördermaßnahme Nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung (LURCH) · BMBF	T. Track
› F 928: Carbon capture from syngas to Single Cell Protein (SCP) and use as fish feed ingredient (SynoProtein) · EU	S. Hiessl
› F 933: SINATRA: My Way – Wissenschaftliches Querschnittsvorhaben – Alternative Optionen der Energie- und Rohstoffwende – Wege vorbereiten für die nächste Generation von Forschenden (MyWay) · BMBF	D. Krämer

## Mit Mitteln des BMWi über die AiF geförderte Vorhaben der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)

### 2023 NEU BEWILLIGTE VORHABEN

#### Konstruktion und Werkstoffe

- > IGF-Vorhaben 22689 BG: Entwicklung einer Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-bildenden Ni-Cu-Al-Legierung für die additive Fertigung mit hoher Festigkeit und Metal Dusting Disting-Beständigkeit
- > IGF-Vorhaben 22938 N: Systementwicklungstool zur effizienten Entwicklung tragbarer GC-Systeme mit MOS-Detektor für die Kontrolle der Lebensmittelqualität

### 2023 LAUFENDE VORHABEN

#### Technische Chemie

- > IGF-Vorhaben 21599 N: Entwicklung eines online Vanadium-Monitoring-Systems zur Bestimmung des Ladungszustandes von Vanadium-Redox-Flow-Batterien
- > IGF-Vorhaben 21692 BR: Erhöhung der Rohstoffeffizienz durch Nutzung von Reststoffströmen aus dem Senkerodieren für Prozesse der Additiven Fertigung

#### Verfahrenstechnik

- > IGF-Vorhaben 22471 N: Charakterisierung stark streuender Medien mittels modellgestützter kohärenter Rückwärtsstreuung

#### Biotechnologie

- > IGF-Vorhaben 21866 N: Bioelektrochemische Produktion von Ameisensäure auf biologischen Kläranlagen (WazChem)
- > IGF-Vorhaben 22612 N: In-situ-Direktsynthese von H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> zur Intensivierung von peroxidabhängigen Enzymreaktionen

#### Konstruktion und Werkstoffe

- > IGF-Vorhaben 21700 N: Ultraschall-gestützte oberflächenchemische Prozesse für Aluminiumlegierungen zur Verbesserung des Korrosionsschutzes und der Haftung von Lackierungen und Verklebungen
- > IGF-Vorhaben 22224 BG: Analyse, Simulation und Modifizierung der anisotropen Eigenschaften faserverstärkter Klebstoffe
- > IGF-Vorhaben 22352 N: Innovative Flammschutzlösungen auf Basis polymerer Hybridnanopartikel für transparente thermoplastische Kunststoffanwendungen (HybridNanoFlam)
- > IGF-Vorhaben 22355 N: PVD MAX-Phasen Beschichtungen zum Oxidations- und Verschleißschutz von Leichtbauwerkstoffen für Hochtemperaturanwendungen
- > IGF-Vorhaben 22404 N: Lösbare Klebverbindungen unter Einsatz niedrigschmelzender Metalllegierungen

#### Medizintechnik

- > IGF-Vorhaben 21905 BG: Entwicklung modularer Trägersysteme zur selektiven Thermoablation und Immuntherapie von Tumoren und Metastasen
- > IGF-Vorhaben 22318 BR: Hygienisch sichere Oberflächen durch Kombinationsbeschichtung aus Kaltplasmaspritzschicht und eingelagertem Sol/Lack mit antimikrobieller Langzeitwirkung

#### Wassermanagement

- > IGF-Vorhaben 22046 N: Entwicklung eines photoelektrochemischen Verfahrens zur Spurenstoffeliminierung in der Abwasserreinigung mit einer integrierten 200%-Elektrolysezelle
- > IGF-Vorhaben 22353 N: Entfernung halogenierter Schadstoffe aus Ab- und Prozesswasser durch heterogen katalysierten elektrochemischen Abbau

## 2023 ABGESCHLOSSENE VORHABEN

**Technische Chemie**

- › IGF-Vorhaben 20949 N: On-Chip kalibrierender Biosensor für kleine Analyten im Bereich POCT und Umweltanalytik
- › IGF-Vorhaben 21027 BG: Elektrochemische Polymerisation von organischen, elektrochromen Donor-Akzeptoren-Donor-(D-A-D) Molekülen auf Kunststoffen und deren Integration in den Spritzprägeprozess
- › IGF-Vorhaben 21145 BR: Modellgestützte Bestimmung der fluktuierenden Abfallzusammensetzung auf dem Rost durch Rohgasmessungen
- › IGF-Vorhaben 21151 BR: In-Prozess-Überwachung von Stoffströmen in der Schaumflotation mit modellbasierter Ultraschall-Messtechnik
- › IGF-Vorhaben 21190 BG: Transportprozesse bei oszillierenden Tropfen und welligen Filmen – Entwicklung einer adaptiven Messmethode und kennzahlbasierte Beschreibung
- › IGF-Vorhaben 21766 N: Spurenstoffelimination und Desinfektion – Entwicklung einer 200% Zelle zur elektrochemischen Synthese von Ferrat und Wasserstoffperoxid
- › IGF-Vorhaben 22084 N: Wissenschaftliche Absicherung einer Richtlinie zur Prüfung von Sensorsystemen für die Erfassung der Innenraumluftqualität auf Basis von VOC als Vorstufe für internationale Normen

**Verfahrenstechnik**

- › IGF-Vorhaben 21132 BR: O<sub>2</sub>-Erzeugung mittels MIEC-Membran-Dampfzirkulationsverfahren
- › IGF-Vorhaben 21176 BG: Methodische Untersuchungen von Verfahrensoptionen zur thermischen Entsorgung carbonfaserverstärkter Kunststoffe

**Konstruktion und Werkstoffe**

- › IGF-Vorhaben 20627 BG: Optimierung plasmaelektrolytisch erzeugter keramischer Oxidschichten auf Magnesiumwerkstoffen durch ein verbessertes Zusammenspiel des Strom-Spannungs-Regimes und angepasste Inhibitoren
- › IGF-Vorhaben 20854 N: Untersuchung der Metal Dusting Beständigkeit hochlegierter Werkstoffe und deren Schweißverbindungen mit und ohne Onsite-Aluminisierung
- › IGF-Vorhaben 21175 N: Akustische Verfahren zur Charakterisierung von Klebverbindungen (ACTIVE)
- › IGF-Vorhaben 21348 N: Methoden zur Auslegung und Simulation von Metall-Glas-Klebungen im Bauwesen im Hinblick auf eine Versagensprognose
- › IGF-Vorhaben 21431 N: Oberflächenveredelung additiv gefertigter Bauteile: Verbesserung der mechanischen Eigenschaften sowie des Oxidationsverhaltens
- › IGF-Vorhaben 21670 N: Antimikrobielle Peptide zur Vermeidung der Biokorrosion

**Biotechnologie**

- › IGF-Vorhaben 280 EN: Anker Peptide: eine grüne und vielseitige Strategie für die Applikation von BIObasierten Additiven in Textil- und Kunststoffbeschichtungen Im Rahmen des Gesamtprojekts mit dem Titel: Anchor PEptide as a green and versatile strategies for application of BIObased additives in coatings of TExtiles and plastics
- › IGF-Vorhaben 20964 N: Entwicklung eines Smartphone-Analysensystems zur Prozesskontrolle in der Weinproduktion und in der biotechnologischen Industrie
- › IGF-Vorhaben 21174 BR: Erforschung und Entwicklung eines energieeffizienten Breitband-Impedanz-Chips zur Echtzeit-Zellkulturüberwachung

**Medizintechnik**

- › IGF-Vorhaben 21171 N: Effekte der Wirkstoffdispersität in Polymerzubereitungen bei der schmelzbasierten, additiven Fertigung fester Arzneiformen
- › IGF-Vorhaben 21363 BR: Multiplex-Detektionssystem zum Nachweis von Viren auf Basis von Graphen-Feldeffekttransistoren
- › IGF-Vorhaben 21631 BG: Neuer mikrofluidischer Lösungsansatz zur Quantifizierung von infektiösen Viren
- › IGF-Vorhaben 21671 N: Entwicklung einer Aluminium- und Vanadium-freien Titanlegierung auf Basis des IGF-Projektes 19708 N optimiert für die additive Fertigung von Dentalimplantaten und Abutments mittels selective laser melting (SLM)





# DECHEMA

Gesellschaft für Chemische Technik  
und Biotechnologie e.V.

#### HERAUSGEBER

DECHEMA

Gesellschaft für Chemische Technik  
und Biotechnologie e.V.

Theodor-Heuss-Allee 25  
60486 Frankfurt am Main

Telefon (069) 75 64-0  
Telefax (069) 75 64 201

info@dechema.de  
www.dechema.de

#### VERANTWORTLICH FÜR DEN INHALT

Dr. Andreas Förster  
Simone Angster

#### REDAKTION

Simone Angster  
Dr. Christine Dillmann

#### GESTALTUNG

Lindner & Steffen GmbH  
56355 Nastätten

Nachdruck – auch auszugsweise – nur  
mit Genehmigung des Herausgebers.

Frankfurt am Main, Mai 2024

#### BILDNACHWEIS

AdobeStock: Kalyakan (S. 1), CatNap Studio (S. 1, 30), supakitmod (S. 2), Tetiana (S. 6), Grispb (S. 7), Kzenon (S. 11), Pixelkram (S. 12), 4Max (S. 14), mantinilt (S. 16), joyt (S. 17), OlegD (S. 17), bagotaj (S. 19), Icons-Studio (S. 19), Leonid Tit (S. 20), kras99 (S. 22), ttonaorh (S. 22), Muhammad (S. 26), MdIqbal (U1/U4, S. 32, 34), Kanisorn (S. 36), 18042011 (S. 39), Thanthara (S. 42), Premreuthai (S. 44), Ai Inspire (S. 46), pressmaster (S. 48), Pavel (S. 51), Nat (S. 52), Sebastian (S. 54), Yingyaipumi (S. 56), Pierre Vincent (S. 58), Faraz (S. 59), Andrea Danti (S. 62), Gabriele Maltinti (S. 64), AA (S. 66), Karen (S. 68), Tatjana Balzer (S. 69), Наталья Евтехова (S. 71), Parinwat Studio (S. 72), Лилия Захарчук (S. 73), Sittichok (S. 76), Bernd Kröger (S. 77), DECHEMA (S. 10, 39, 40, 61, 67, 70, 80), Covestro (S. 3, 4), Pietro Sutura (S. 3), Thomas Hobirk (S. 4, 9, 28), hte (S. 4), Marcus Mueller-Saran (S. 4), Siemens Energy (S. 4), Bayer AG (S. 4), KIT (S. 4), Evonik (S. 4), Steffen Wirtgen (S. 4), thyssenkrupp (S. 4), Michael Fuchs (S. 4), Martin Weinhold (S. 4), cytiva (S. 4), Chris Tille (S. 4), Frank Stefan Kimmel (S. 4), Frank Preuss (S. 4), TUHH (S. 4), Polymerials (S. 4), Uwe Feuerbach (S. 4), Hamilton Bonaduz (S. 4), Dr. C. Bäßler IDB (S. 8, 10), DEAG (S. 18), ISC3 (S. 25), UDE (S. 28), BASF SE / hte GmbH / AdobeStock rost9 (S. 31), Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie/Diehl (S. 38), privat (S. 38), GCB (S. 41), H4C Europe idw (S. 49), Jürgen Sendel (S. 57), BMBF Stefan Möhl (S. 58), BMBF Christian Stiebahl (S. 59), Chokri Boumrifak (S. 60), IDT Biologika (S. 78), Xueqing Wu / Daniela Verges (S. 81, 82)

