



Fraunhofer
UMSICHT

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR UMWELT-, SICHERHEITS- UND ENERGIETECHNIK UMSICHT

30 Jahre
FRAUNHOFER UMSICHT



JAHRESBERICHT 2019|20

Ein Bericht für Sie über uns,
unsere Produkte, Dienstleistungen und
unsere Verantwortung
für die Zukunft.





NACHHALTIGKEIT ALS ROTER FADEN

Der Themenkomplex der nachhaltigen Rohstoff- und Energiewirtschaft steht im Mittelpunkt unserer Arbeit. Seit dem Gründungsjahr 1990 forschen wir in den Bereichen Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Die Nachhaltigkeitsstrategie ist beim Fraunhofer UMSICHT als Ganzes entstanden und verankert. An der Umsetzung sind die Belegschaft, Führungskräfte und Institutsleitung gleichermaßen beteiligt.

Wir möchten allen unseren Interessengruppen (Kunden, Öffentlichkeit, Bewerberinnen und Bewerbern) konkret zeigen, welchen Beitrag unsere FuE-Produkte und -Dienstleistungen zur nachhaltigen Entwicklung leisten.

Wir freuen uns auf Ihr Feedback!

**MEHR ÜBER NACHHALTIGKEIT
BEIM FRAUNHOFER UMSICHT**

www.umsicht.fraunhofer.de/nachhaltigkeit



INHALT



ALLES AUF EINEN BLICK.

Auf 60 Seiten berichten wir über unser Jahr 2019, unsere Projekte und die Menschen dahinter. Dabei spielen natürlich auch mögliche zukünftige Entwicklungen eine Rolle.

4 VORWORT

6 INSTITUT

- 7 Wegbereiter einer nachhaltigen Energie- und Rohstoffwirtschaft
- 8 Daten und Fakten
- 10 Organisationsstruktur

12 STRATEGISCHE PROJEKTE

- 12 »Carbon2Chem®« – Hüttengase als Rohstoff für die Chemie
- 14 Fraunhofer Cluster of Excellence »Circular Plastics Economy CCPE®«
- 15 Leistungszentrum DYNAFLEX® – Kommunale Industrieregionen stärken
- 16 »IN4climate.NRW«/»SCI4climate.NRW« – Gemeinsam für eine klimaneutrale Industrie in Nordrhein-Westfalen
- 17 »C1EKAT« – CO₂-Reduktion durch Elektrokatalyse

18 GESCHÄFTSFELDER

- 19 Unsere Geschäftsfelder | Überblick
- 20 Geschäftsfeld Polymerwerkstoffe**
 - 21 Leistungsportfolio
 - 22 Erfolgsgeschichte
Biobasierte Flammschutzmittel für (Bio-)Kunststoffe und Leder
- 24 Geschäftsfeld Chemie**
 - 25 Leistungsportfolio
 - 26 Erfolgsgeschichte
Industriellen Kaffeesatz verwerten
- 28 Geschäftsfeld Umwelt**
 - 29 Leistungsportfolio
 - 30 Erfolgsgeschichte
Wie beeinflusst Reifenabrieb die Umwelt?
- 32 Geschäftsfeld Biomasse**
 - 33 Leistungsportfolio
 - 34 Erfolgsgeschichte
Digitalisierung von Biomassefeuerungen

36 Geschäftsfeld Energie

- 37 Leistungsportfolio
- 38 Erfolgsgeschichte
Das Krankenhaus als hybrider Energiespeicher

40 INTERNATIONALES

- 40 Angewandte Forschung weltweit

42 MENSCHEN/ PREISE UND AUSZEICHNUNGEN

- 43 Auszeichnungen
- 44 Digitalisierung in der Kreislaufwirtschaft
- 45 Von Katalysatoren und thermischen Speichern
- 46 Urbane Landwirtschaft: Fraunhofer UMSICHT mit neuartigem Konzept
- 47 Reflexionen zur biologischen Transformation

48 NETZWERK

- 49 Die Fraunhofer-Gesellschaft
- 50 Kuratorium
- 51 Spin-offs auf einen Blick
- 52 Forschung und Lehre/Hochschulanbindung
- 53 UMSICHT Research School
- 54 Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften infernum
- 55 UMSICHT-Wissenschaftspreis

56 BIBLIOGRAFISCHES

- 56 Fachpublikationen/Patente
- 56 Termine 2020/UMSICHT-Newsletter
- 57 Förderhinweise

58 KONTAKT

- 58 Anfahrten
- 59 Fraunhofer UMSICHT im Social Web

60 IMPRESSUM

VORWORT



Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner, Institutleiter.



Prof. Dr.-Ing. Görgo Deerberg, stellv. Institutleiter.

Liebe Leserinnen und Leser,

im Jahr 2020 feiert das Fraunhofer UMSICHT sein 30-jähriges Bestehen, wie Ihnen der Blick auf den Umschlag unseres Jahresberichtes schon verraten hat. Corona wirbelte die ursprünglichen Pläne für die Feierlichkeiten allerdings gehörig durcheinander. Die Pandemie war auch dafür verantwortlich, dass andere zentrale Themen, die bis kurz nach dem Jahreswechsel noch sehr präsent waren, zunächst plötzlich in den Hintergrund rückten.

Der Klimawandel und mögliche Maßnahmen zur Senkung von CO₂-Emissionen waren Themen, die im Jahr 2019 Wirtschaft, Politik und Gesellschaft sehr stark bewegt und den öffentlichen Diskurs geprägt haben. Die Wissenschaft arbeitet intensiv an Lösungen für diese großen Herausforderungen unserer Zeit. So auch das Fraunhofer UMSICHT. Unsere Forscherinnen und Forscher engagieren sich in zahlreichen Projekten und Initiativen. Einige Beispiele haben wir herausgegriffen und stellen sie Ihnen in diesem Jahresbericht vor.

Im Verbundprojekt »Carbon2Chem[®]«, in dessen Rahmen wir im März 2019 ein neues Laborgebäude auf dem Institutsgelände in Oberhausen feierlich eingeweiht haben, geht es um das Schließen von Kohlenstoffkreisläufen. Die Initiative »IN4climate.NRW« hat sich zum Ziel gesetzt, den Weg hin zu einer klimaneutralen Industrie zu gestalten. Gemeinsam mit fünf weiteren wissenschaftlichen Instituten bildet das Fraunhofer UMSICHT unter dem Titel »SCI4climate.NRW« das wissenschaftliche Kompetenzzentrum, das die Arbeiten der Initiative aus Forschungssicht begleitet und vorantreibt. Die Fraunhofer-Attract-Gruppe »C1EKAT« des Instituts erforscht eine mögliche CO₂-Reduktion durch Elektrokatalyse, und im Projekt »DigitalFire«, das standortübergreifend von Mitarbeitenden in Oberhausen und Sulzbach-Rosenberg bearbeitet wird, werden Digitalisierung und Verfahrenstechnik kombiniert, um die Verbrennung in Biomassefeuerungsanlagen zu optimieren und somit auch die CO₂-Emissionen möglichst gering zu halten.

In zahlreichen Projekten verfolgen wir unsere Mission, Wegbereiter einer nachhaltigen Energie- und Rohstoffwende zu sein, z. B. im Projekt »HESKH« (Hybrider Energiespeicher Krankenhaus) zur Energieoptimierung von Krankenhäusern und im Projekt »SusFireX« mit der Entwicklung nachhaltiger und biobasierter Flammschutzmittel für (Bio-)Kunststoffe und Leder.

Gerade die Circular Economy und insbesondere die Zukunft der Kunststoffe vor dem Hintergrund von Klimawandel, Ressourcen- und Umweltschutz beschäftigen uns sehr. Daher forscht der Fraunhofer Cluster of Excellence »Circular Plastics Economy CCPE[®]«, der vom UMSICHT initiiert wurde, zu Kunststoffen und ihrer Kreislaufführung. Ebenfalls um Kunststoff, genauer gesagt um Reifenabrieb, dessen Einfluss auf die Umwelt untersucht wird, geht es im Verbundprojekt »TyreWearMapping«.

Haben wir Sie neugierig gemacht? Dann lesen Sie los und erfahren Sie auf den nächsten Seiten mehr über diese und weitere spannende Projekte und Aktivitäten unseres Instituts. Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre.

Es grüßen Sie herzlich



Eckhard Weidner



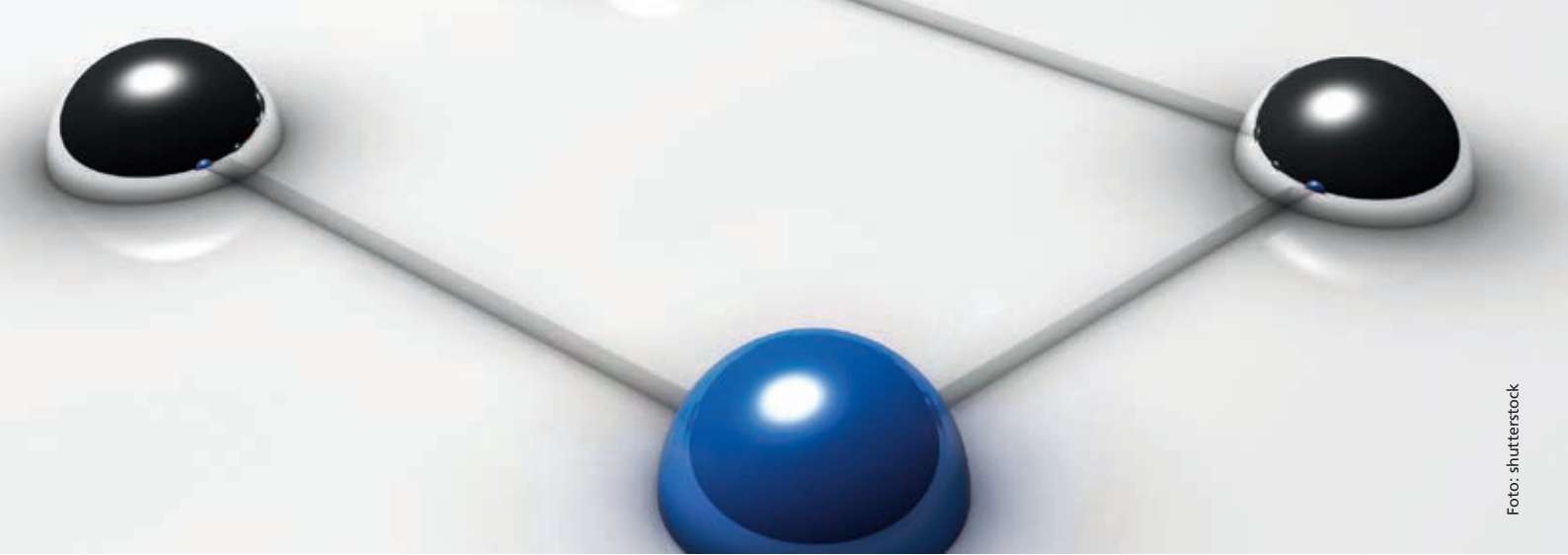
Görgo Deerberg

INSTITUT



**DIE BASISDATEN DES
FRAUNHOFER UMSICHT.**

Profil, Kennzahlen, Organisationsstruktur.



WEGBEREITER EINER NACHHALTIGEN ENERGIE- UND ROHSTOFFWIRTSCHAFT

In Deutschland wird das Energiesystem auf regenerative Quellen umgestellt. Die gesetzten Klimaziele sind ambitioniert. Dies erfordert in den nächsten Jahren große Anstrengungen und die Kooperation aller gesellschaftlichen Gruppen. Das Fraunhofer UMSICHT ist Wegbereiter einer nachhaltigen Energie- und Rohstoffwirtschaft durch Bereitstellung und Transfer wissenschaftlicher Ergebnisse in Unternehmen, Gesellschaft und Politik. Das engagierte UMSICHT-Team erforscht und entwickelt gemeinsam mit Partnern nachhaltige Produkte, Prozesse und Dienstleistungen, die begeistern.

Das Fraunhofer UMSICHT hat einen Standort in Oberhausen, einen Institutsteil in Sulzbach-Rosenberg (Bayern) und ein Kunststofftechnikum in Willich. Als Institut der Fraunhofer-Gesellschaft sind wir weltweit vernetzt und fördern die internationale Zusammenarbeit.

Als Vordenker in der Energie- und Rohstoffwirtschaft erarbeiten wir Innovationen, die zu einer ressourcenschonenden Gesellschaft und Wirtschaft entscheidende Beiträge liefern. Wir bringen Wissen, Methoden, Technologien, Produkte und Dienstleistungen in den Geschäftsfeldern Polymerwerkstoffe, Chemie, Umwelt, Biomasse und Energie mit aller Kraft zur Anwendungsreife. Die Balance von wirtschaftlich erfolgreichen, sozial gerechten und umweltverträglichen Entwicklungen steht dabei im Fokus.

Klimaneutrale Versorgung mit Energie und kohlenstoffhaltigen Rohstoffen ist möglich, wenn sich ein grundlegender Wandel des Energie- und Rohstoffsystems vollzieht, der den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedarf berücksichtigt. Ziel ist es, die bisher weitgehend lineare Wirtschaftsweise durch zirkuläres Wirtschaften (Circular Economy) zu ersetzen.

Die neuen »Rohstoffe« der Circular Economy sind nachhaltig bereitgestellter Kohlenstoff, erneuerbare Energien sowie im Kreislauf geführte Produkte und Werkstoffe. Hier setzt das Fraunhofer UMSICHT mit seinen strategischen Projekten an.

Lesen Sie mehr dazu ab Seite 12.

MARKENZEICHEN DES FRAUNHOFER UMSICHT

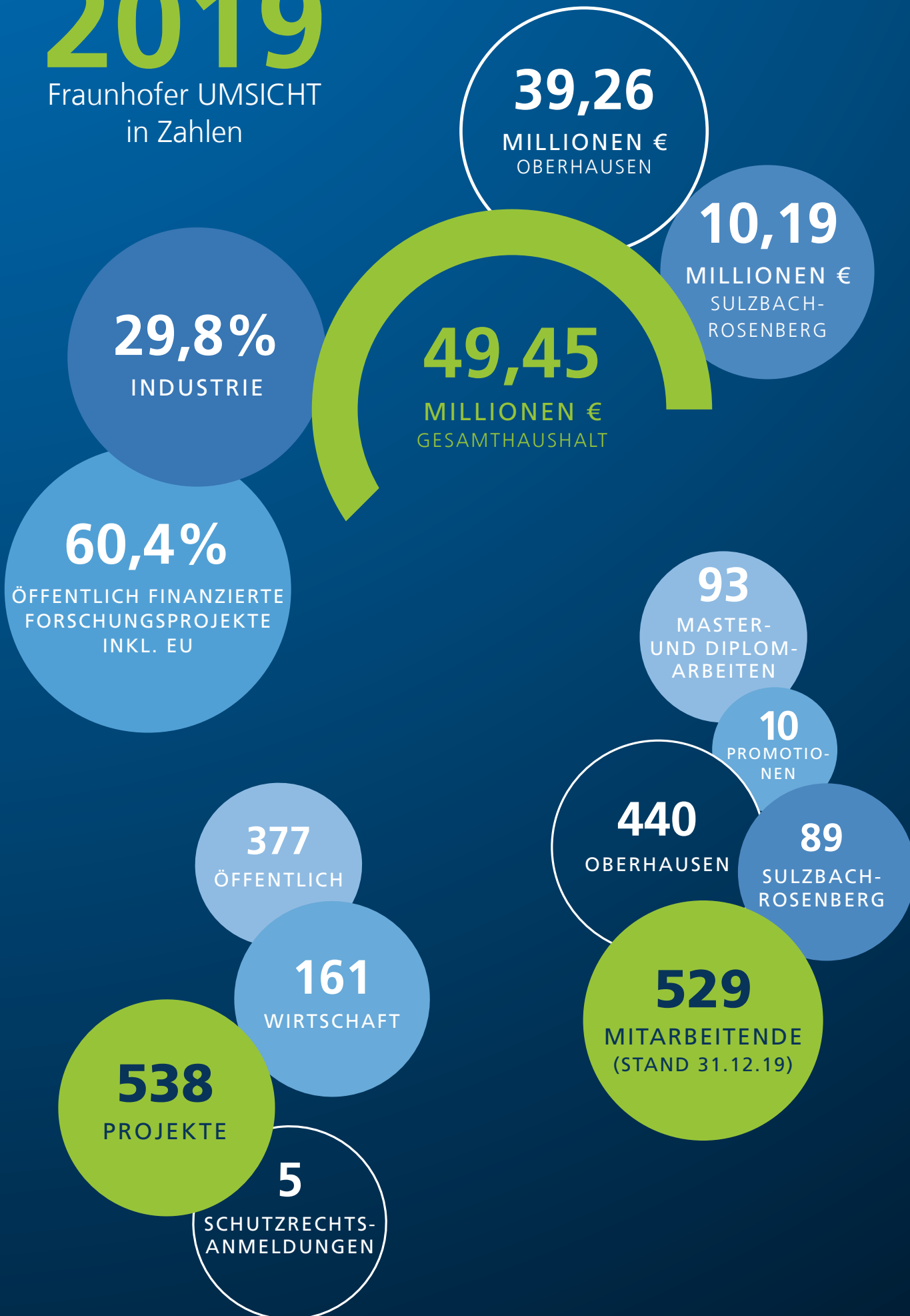
- Kompetenz in chemisch-biologisch-physikalischer Konversion, Materialentwicklung, Komponentenentwicklung, Prozesstechnik, Produktentwicklung und Produktbewertung, Energiesystemen, mathematischen und analytischen Methoden
- Kreativität, Qualität und Effizienz bei Ideengenerierung und Umsetzung in Anträge und Projekte
- Marktorientierte, lange Verwertungsketten von der Idee bis zu Verbraucherinnen und Verbrauchern
- Kontinuierliche Bewertung der Innovationen im Hinblick auf Nachhaltigkeit
- Mitgestaltung des gesellschaftlichen Diskurses zum Energie- und Rohstoffwandel

DAS KÖNNEN WIR FÜR SIE TUN

- Produkte verbessern
- Produktentwicklungen – bei Bedarf bis hin zur Kleinserie
- Marktanalyse und Innovationsberatung
- Neue Technologien einbringen
- Lizenzierungen und Lizenzübernahmen
- Optimieren von Verfahren oder Organisationsformen
- Charakterisieren, prüfen und zertifizieren

2019

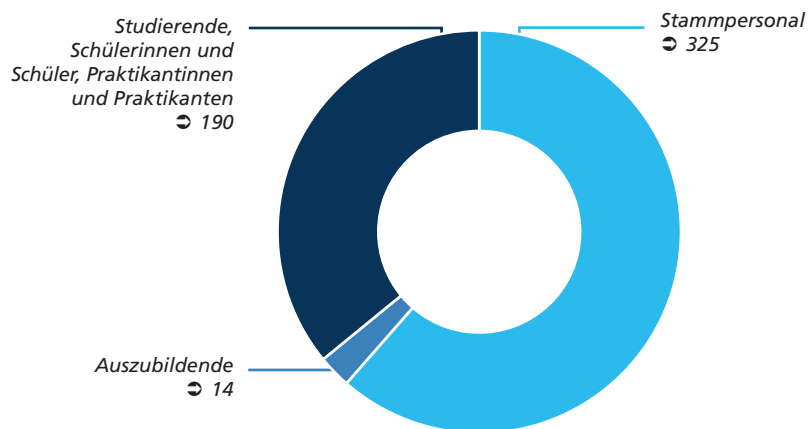
Fraunhofer UMSICHT
in Zahlen





PERSONALSTATISTIK 2019

	OB	SURO *
Stammpersonal	263	62
Wissenschaftlich	199	47
Administrativ	64	15
Weiteres Personal	177	27
Auszubildende	12	2
Studierende, Schülerinnen und Schüler, Praktikantinnen und Praktikanten	165	25
Mitarbeitende gesamt	440	89

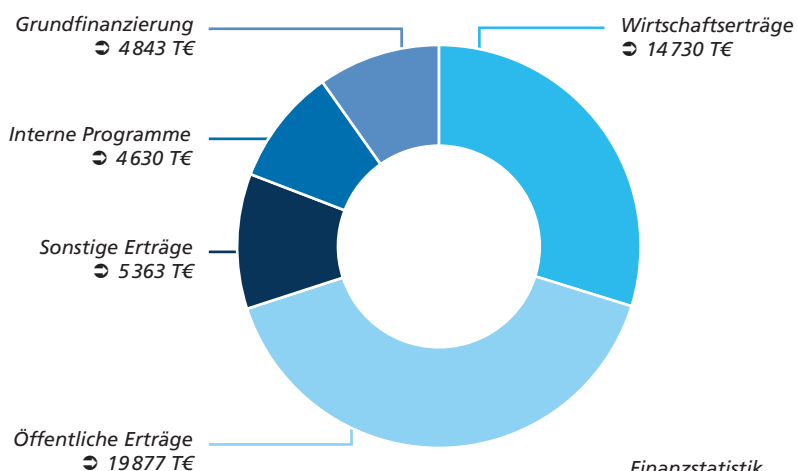


Personalstatistik

Standortübergreifend für das Haushaltsjahr 2019.

FINANZSTATISTIK 2019

	[Tausend Euro]	
	OB	SURO *
Betriebshaushalt	35 316	9 890
Sachaufwand	16 764	5 930
Personalaufwand	18 551	3 960
Investitionshaushalt	3 941	295
Externe Projektinvestitionen	2 820	176
Interne Investitionen	1 121	119
Erträge gesamt	39 257	10 185
Wirtschaftserträge	13 115	1 615
Öffentliche Erträge	17 568	2 309
Sonstige Erträge	1 157	4 206
Interne Programme	4 278	352
Grundfinanzierung	3 140	1 703



Finanzstatistik

Standortübergreifend für das Haushaltsjahr 2019.

ORGANISATIONSSTRUKTUR

Stand: 30. März 2020

Die Organisationsstruktur des Fraunhofer UMSICHT basiert auf den Bereichen Energie, Prozesse und Produkte in Oberhausen und dem Institutsteil in Sulzbach-Rosenberg. Die Bereiche mit ihren Abteilungen und Gruppen bündeln das wissenschaftliche Know-how des Instituts nach fachlichen Kriterien. Der Bereich Organisation vereinigt die technischen und administrativen Abteilungen des Instituts.



LEITUNG

Institutsleiter

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner (re.)
eckhard.weidner@umsicht.fraunhofer.de
Stellv. Institutsleiter
Prof. Dr.-Ing. Gorge Deerberg (li.)
goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de

ASSISTENZ

Manuela Rettweiler, Referentin der Institutsleitung
Telefon 0208 8598-1109
Verena Buhle, Assistentin der Institutsleitung
Telefon 0208 8598-1152



BEREICH ENERGIE

Prof. Dr.-Ing. Christian Doetsch
christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de

- Energieanlagen
- Energiesysteme
- Elektrochemische Energiespeicher
- Chemische Energiespeicher
- Ideenfabrik



BEREICH PROZESSE

Prof. Dr.-Ing. Gorge Deerberg
goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de

- Bioraffinerie und Biokraftstoffe
- Photonik und Umwelt
- Informationstechnik
- Verfahrenstechnik
- Ideenfabrik



BEREICH PRODUKTE

Dr.-Ing. Manfred Renner
manfred.renner@umsicht.fraunhofer.de

- Biobasierte Kunststoffe
- Materialsysteme und Hochdrucktechnik
- Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement



INSTITUTSTEIL SULZBACH-ROSENBERG

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hornung
andreas.hornung@umsicht.fraunhofer.de

- Energietechnik
- Kreislaufwirtschaft

GESCHÄFTSFELDER

mehr Infos ab Seite 18

Fünf branchenorientierte Geschäftsfelder ergänzen die Organisationsstruktur. Sie schneiden das Fachwissen und die Forschungs- und Entwicklungskompetenz der Bereiche und Abteilungen auf die Kundenbedürfnisse zu.



Polymerwerkstoffe

Jochen Nühlen, M.Sc.

jochen.nuehlen@umsicht.fraunhofer.de



Chemie

Dr.-Ing. Axel Kraft (li.)

axel.kraft@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum (re.)

hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de



Umwelt

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling

juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de



Biomasse

Dipl.-Phys. Thorsten Wack

thorsten.wack@umsicht.fraunhofer.de



Energie

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus

wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de



INNOVATIONSMANAGEMENT UND STRATEGISCHE PROJEKTE

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de



BEREICH ORGANISATION

Andreas Weber

andreas.weber@umsicht.fraunhofer.de

- Verwaltung
- Public Relations
- UMSICHT Akademie
- Analytik
- Technik
- Arbeitssicherheit und Umweltschutz
- Informationssicherheit
- Bibliothek

STRATEGISCHE PROJEKTE

»CARBON2CHEM®« – HÜTTENGASE ALS ROHSTOFF FÜR DIE CHEMIE

Die deutsche Industrie drosselt ihren Energiebedarf und den Ausstoß klimaschädigender Gase stetig. Doch thermodynamische und wirtschaftliche Grenzen sind nah. Eine weitere Reduktion von Energiebedarf und Gasemission wäre für einige Industriezweige nur noch durch vollständig neue Produktionsrouten oder Produktionseinschränkungen erreichbar.

Das Verbundprojekt »Carbon2Chem®« will Hüttengase, die bei der Stahlproduktion anfallen, als wertvolle Rohstoffquelle für die chemische Industrie erschließen. Unter Verwendung erneuerbarer Energien sollen unvermeidbare Kohlendioxid-Emissionen aus der Stahlindustrie perspektivisch fossile Rohstoffe in der chemischen Industrie ersetzen. Diese Prozesskopplung soll als Blaupause auf andere emissionsreiche Industriezweige übertragbar sein und so den Energieeinsatz des produzierenden Gewerbes weiter spürbar reduzieren sowie den Ausstoß von klimaschädlichen Gasen signifikant senken.

Der Weg hin zu einer klimafreundlichen Industrie ist nur durch die Zusammenarbeit von Partnern aus verschiedenen Branchen zu meistern. Ein Beispiel für eine solche cross-industrielle Kooperation ist der bislang einzigartige Verbund aus Stahlindustrie, Energiewirtschaft und chemischer Industrie im Projekt »Carbon2Chem®«. Unter gemeinsamer Koordination des Fraunhofer UMSICHT, der thyssenkrupp AG und des Max-Planck-Instituts für Chemische Energiekonversion (MPI CEC) werden im Projekt Lösungen entwickelt, um die Prozessgase aus der Stahlproduktion in chemische Grundstoffe umzuwandeln. Der Fokus liegt auf Kohlenstoff, der heute noch in großen Mengen als Kohlendioxid freigesetzt wird.

Technologische Bausteine

Technologien für chemische Synthesen (z. B. Katalyse) sind erforderlich, mit denen das Gas gereinigt, konditioniert und in marktfähige Chemieprodukte oder Treibstoffe umgewandelt werden kann. Derartige Technologien bereitzustellen und in den Kontext von Hüttenwerken zu integrieren, zählt deshalb zu den wesentlichen Herausforderungen. Es wird nicht nach der einen großen Lösung gesucht, sondern nach einem Ansatz mit flexibel verknüpfbaren Technologiemodulen.

Das Konsortium im Projekt »Carbon2Chem®« umfasst insgesamt 17 Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft. Das interdisziplinär zusammengesetzte Team verbindet die Kompetenzen aus den jeweiligen Arbeitsbereichen in sechs Teilprojekten – jedes hat einen klaren inhaltlichen, technisch orientierten Fokus auf aussichtsreiche Technologien, die in die zukünftige Verbundproduktion mit einem Hüttenwerk integriert werden können.

Simulation des Gesamtsystems

Ein zentrales Element ist die Simulation des geplanten Gesamtsystems, um wesentliche Aspekte der Produktauswahl, der Prozesslogistik und der Prozesssteuerung planen und dimensionieren zu können. Gleichzeitig ermöglicht die Simulation wesentliche Rückschlüsse für die Arbeiten in den Teilprojekten. Auf Basis der Simulationsergebnisse werden sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die Nachhaltigkeit des Gesamtsystems bewertet.

Wasserstoffgewinnung

Auf welche Weise der notwendige Wasserstoff für die chemischen Prozesse bereitgestellt werden kann, ist eine wesentliche Fragestellung des Projekts. Im Fokus steht die Herstellung von Wasserstoff durch Wasserelektrolyse mittels volatiler erneuerbarer Energien. Um die langfristige Leistungsfähigkeit der Elektrolyse unter dynamischen Bedingungen sicherzustellen,



Carbon2Chem®

WIR FÜHREN DEN
KOHLENSTOFF IM KREISLAUF

werden eine größere Anlage im Technikum sowie mehrere kleine Teststände im Labor betrieben.

Technologien zur Gasaufbereitung und Synthese

Von zentraler Bedeutung ist bei »Carbon2Chem®« die Aufbereitung der Hüttengase. Abgestimmt auf die gewählten Syntheserouten arbeitet ein Teilprojekt deshalb an Prozesskonzepten, die die Bereitstellung eines Synthesegases in der für die chemische Produktion erforderlichen Qualität unter dynamischen Randbedingungen ermöglichen. Das Fraunhofer UMSICHT entwickelt und erprobt in diesem Rahmen Technologien und Systemlösungen zur Gasreinigung sowie zur katalytischen Herstellung von Methanol und höheren Alkoholen – jeweils angepasst an die Verwendung aufbereiteter Hüttengase.

Technische Infrastruktur

Für die Unterstützung der gemeinsamen Forschung und Entwicklung besteht eine zentrale Infrastruktur. Im Projektlabor, das das Fraunhofer UMSICHT in Kooperation mit dem MPI CEC in Oberhausen betreibt, wird mittels synthetischer Hüttengase das Katalysatorverhalten untersucht. Zur Validierung der Laborergebnisse mit realen Hüttengasen wurde durch die thyssenkrupp AG in der Nähe des Stahlwerks in Duisburg ein Technikum für »Carbon2Chem®« errichtet. Hier wird demonstriert, wie die chemischen Prozesse auf reale Gaszusammensetzungen unter industriellen Bedingungen im cross-industriellen Verbund reagieren.

Methanol-Pilotanlage

Methanol ist vielseitig als Basischemikalie oder synthetischer Kraftstoff einsetzbar und wird auf Grundlage von Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Wasserstoff hergestellt. Der benötigte Kohlenstoff stammt derzeit überwiegend aus fossilen Quellen wie Erdgas. Bei »Carbon2Chem®« ist die Basis Hüttengas. Was bereits im Labormaßstab gelang, wird nun für die großtech-

nische Umsetzung vorbereitet: Seit Juli 2019 ist in Oberhausen eine Pilotanlage zur Methanolproduktion in Betrieb. Die Konstruktionsmerkmale entsprechen denen einer großskaligen Anlage, alleine die Produktionskapazität fällt mit bis zu 75 Liter Rohmethanol (Gemisch aus Methanol und Wasser) pro Tag geringer aus. Am Ende der technischen Umbauten und der Versuchsreihen mit Reingasen erfolgt ein Umzug von Oberhausen ins Carbon2Chem®-Technikum nach Duisburg. Hier hat die Anlage einen direkten Zugang zu realen Hüttengasen, sodass Versuche unter industriellen Rahmenbedingungen durchgeführt werden können.

Die Ergebnisse der ersten zwei Jahre von Carbon2Chem®

Publiziert im Verlag Wiley-VCH, Chem. Ing. Tech. 2018, 90, No. 10: Carbon2Chem®
Kostenfrei bestellen: s.fhg.de/pubform

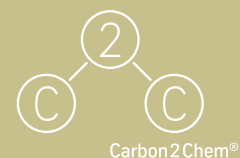
Mehr Infos: www.umsicht.fraunhofer.de/kohlenstoffkreislauf

1 Das 500 m² große Carbon2Chem®-
Labor am Fraunhofer UMSICHT in
Oberhausen.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



KONTAKT

Prof. Dr.-Ing. Görgе Deerberg | Projektkoordination Carbon2Chem® |
Telefon 0208 8598-1107 | goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de
Dr.-Ing. Torsten Müller | Geschäftsstelle Carbon2Chem® |
Telefon 0208 8598-1284 | torsten.mueller@umsicht.fraunhofer.de



*Fraunhofer Cluster of Excellence
bündeln Kompetenzen von Instituten,
um relevante Themen mit wissen-
schaftlicher Exzellenz zu erforschen.
Ziel ist der Aufbau virtueller Institute
mit internationaler Sichtbarkeit.*

FRAUNHOFER CLUSTER OF EXCELLENCE »CIRCULAR PLASTICS ECONOMY CCPE®«

Gemeinsam den Wandel von einer linearen zu einer zirkulären Kunststoffwirtschaft gestalten – mit diesem Ziel arbeiten seit Ende 2018 fünf Fraunhofer-Institute im Cluster »Circular Plastics Economy CCPE®« zusammen. Unter Leitung des Fraunhofer UMSICHT forschen sie an technischen und sozialen Innovationen für die nachhaltige Transformation der gesamten Wertschöpfungskette Kunststoff. Dabei sind 2019 erste wissenschaftliche Ergebnisse zu verzeichnen – angefangen bei selbstverstärkten Polymeren z. B. aus Polymilchsäure (PLA) und biobasierten Additiven über einen Versuchsstand für Abbauteests in der Umwelt bis zu Lösungen für werkstoffliches und chemisches Recycling im Demonstrationsmaßstab.

Starke Sichtbarkeit in Branche und Politik

»CCPE® hat im ersten Jahr beachtliche Erfolge erzielt«, gibt Dr.-Ing. Hartmut Pflaum, Leiter der Geschäftsstelle des Clusters, zufrieden zu Protokoll. »Neben den wissenschaftlichen Ergebnissen haben wir auch eine starke Sichtbarkeit im Außenraum erzielt.« Hervorzuheben ist zum Beispiel die Teilnahme an der Kunststoffmesse K. Dort konnten fast 200 Kontakte neu gewonnen und an den Cluster gebunden werden. Darüber hinaus präsentierte Prof. Eckhard Weidner, Leiter des Clusters und Institutsleiter des Fraunhofer UMSICHT, die Arbeit an der zirkulären Kunststoffwirtschaft beim Klimakongress der CDU in Berlin.

Erfolgsgarant: Das Team hinter CCPE®

Wichtiger Garant dieser Erfolge: das Team hinter CCPE®. »Der Cluster verfolgt eine gemeinsame strategische Forschungsagenda mit einer dazu passenden virtuellen Struktur, die von allen Menschen im Cluster getragen wird«, erklärt Hartmut Pflaum. »Das Team aus ca. 60 Mitarbeitenden ist sehr gut zusammengewachsen und arbeitet über die Grenzen

der beteiligten Fraunhofer-Institute – IAP, ICT, IML, LBF und UMSICHT – interdisziplinär zusammen.« Den Rahmen für diese Zusammenarbeit bilden drei Bereiche oder Divisions: In der Division »Materials« entstehen Kunststoffe aus einem nachhaltigen Ressourcenmix. Die Division »Systems« entwickelt – auch digital abgebildete – Prozesse, die zu optimalen Wertschöpfungskreisläufen führen. Und die Division »Business« bietet ganzheitliche Systemleistungen für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft – zum Beispiel einen zirkulären Autokindersitz, eine Bewertung mittels Circular Readiness Level® und ein Innovationsradar für neue Geschäftsmodelle.

Aufträge aus der Industrie

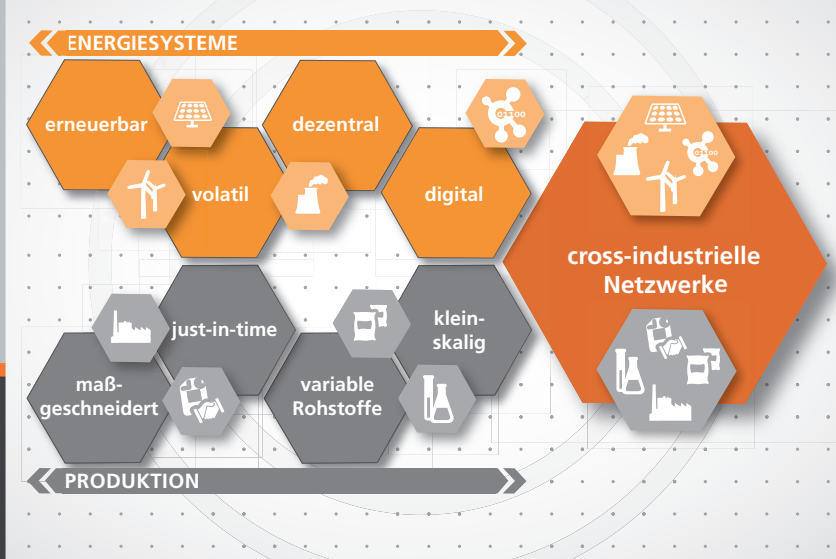
Für den Bezug zur Praxis sorgt ein Ecosystem, das aktuell aus rund 50 Unternehmen, Verbänden und öffentlichen Einrichtungen besteht. Auch erste Industrieaufträge sind 2019 eingegangen: Zusammen mit einem führenden Hersteller maßgeschneiderter Hochleistungsadditive für technische Kunststoffe, der L. Brüggemann GmbH & Co. KG, entwickelt das Fraunhofer LBF neue Stabilisatorsysteme für wiederverwerteten Kunststoff. Sie sollen die Eigenschaften von Polyolefin-Rezyklaten, insbesondere aus Polypropylen und Polyethylen, verbessern und sind wegweisend, wenn es darum geht, das Potenzial dieser Kunststoffe länger und effizienter zu nutzen.

Für 2020 rechnet Hartmut Pflaum mit weiteren Industriekooperationen. Dann unterstützt den Cluster zusätzlich das Fraunhofer IVV – und zwar in den Bereichen Verpackung, Zulassungsverfahren und Recycling.

Mehr Infos: www.umsicht.fraunhofer.de/ccpe, www.ccpe.fraunhofer.de

KONTAKT

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum | Business Developer Geschäftsfeld Chemie |
Telefon 0208 8598-1171 | hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de



LEISTUNGSZENTRUM DYNAFLEX® KOMMUNALE INDUSTRIEREGIONEN STÄRKEN

Die Energiewende ist eine tragende Säule des Strukturwandels und erfordert ein Umdenken in vielen Bereichen. Im Mittelpunkt aktueller Geschäftstätigkeiten und Unternehmensstrategien stehen daher zunehmend Technologien zur Effizienzsteigerung und zur Vermeidung von CO₂-Emissionen. Bei der Optimierung vieler Prozesse in Unternehmen sind die Grenzen des technisch Machbaren jedoch bereits erreicht. Damit in einem zunehmend dynamischen und volatilen Umfeld weiterhin erfolgreiche Wirtschafts-Ökosysteme wachsen können, sind aufeinander abgestimmte, anpassungsfähige Lösungen an der Schnittstelle von Energie- und Stoffwirtschaft notwendig.

Cross-industrielle Netzwerke

Eine nachhaltige und umweltschonende Wertschöpfung bedeutet zunächst eine Umstellung für die Beteiligten, dient aber auch als klarer Wettbewerbsvorteil. Um betroffene Unternehmen im Wettbewerb gut zu positionieren und deren Herausforderungen zu senken, sehen Fachleute die Zukunft im gemeinsamen Vorgehen der Akteure in regionalen cross-industriellen Netzwerken. »Wertschöpfungsketten müssen künftig über bisherige Sektor- und Branchengrenzen hinausgehen. Warum nicht gemeinsam lokale Stoff- und Energieströme bestmöglich vor Ort verwerten? So können entscheidende Vorteile durch regionale Synergien entstehen«, erklärt Dr.-Ing. Georg Janicki, Leiter der Geschäftsstelle des Leistungszentrums DYNAFLEX®. DYNAFLEX® unterstützt insbesondere mittelständische Unternehmen und Start-ups, indem es Kompetenzen in der Wissensmetropole Ruhr bündelt sowie in Anwendungs- und Demonstrationsprojekten umsetzt. Das Leistungszentrum wird vom Fraunhofer UMSICHT koordiniert und plant in enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Partnern von den Universitäten der Universitätsallianz Ruhr und Unternehmen zukunftsfähige Schnittstellenprojekte für die Energie- und Grundstoffwirtschaft.

Ein solches Projekt wird z. B. in einem Gewerbegebiet in Bad Langensalza umgesetzt, in dem ein Netzwerk mit zahlreichen Akteuren auf Basis von regenerativen Energien und nachhaltigen Rohstoffen implementiert wird. Die Partner wollen mit Unterstützung des Fraunhofer UMSICHT in einem gemeinsamen Vorhaben eine Freiflächen-Photovoltaikanlage errichten. Der produzierte Strom soll bedarfsabhängig entweder in das Stromnetz eingespeist oder mit innovativen Power-to-X-Konzepten, über die Erzeugung von Wasserstoff, zur Herstellung von Basisprodukten der chemischen Industrie, der Kunststoff-, Düngemittel- oder Treibstoffindustrie genutzt werden. Die Konzepte tragen zur Netzstabilität bei und ermöglichen den Aufbau eines neuen nachhaltigen Technologieclusters und neuer Wertschöpfungsketten der benachbarten Unternehmen. Zudem begünstigen sie die Ansiedlung von Unternehmen in der Region. Das Projekt nimmt eine Vorreiterrolle bei der Umsetzung klimaschonender und sektorübergreifender Technologien ein.

Langfristige Strukturen schaffen

Nach der positiven Evaluation in 2019 und dem erfolgreichen Abschluss der Pilotphase von DYNAFLEX® geht es 2020 mit Anwendungs- und Forschungsprojekten rund um die Themen Energiewende und cross-industrielle Netzwerke weiter in die zweite Phase. Neben der intensiven Zusammenarbeit mit der Wirtschaft ist der Wissenstransfer in Lehre und Weiterbildung ein wichtiger Aspekt, um Fachpersonal möglichst früh an innovative Technologien heranzuführen. Angestrebtes Ziel ab 2021 ist die Überführung des Leistungszentrums in eine verstetigte Struktur.

Mehr Infos: www.dynaflex.de, www.umsicht.fraunhofer.de/dynaflex

KONTAKT

Dr.-Ing. Georg Janicki | Leiter der Geschäftsstelle des Leistungszentrums DYNAFLEX® | Telefon 0208 8598-1420 | georg.janicki@umsicht.fraunhofer.de



IN4CLIMATE.NRW/SCI4CLIMATE.NRW GEMEINSAM FÜR EINE KLIMANEUTRALE INDUSTRIE IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Das Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 formuliert klare Ziele, um dem Klimawandel entgegenzuwirken, und gibt eine Richtschnur für die künftige Entwicklung von Industrie und Wirtschaft vor. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, sind immense Anstrengungen notwendig, die möglichst kurzfristig angegangen werden müssen. Jetzt muss die Struktur für eine zukunftsfähige Welt geschaffen werden, in der zugleich klimaneutral und wettbewerbsfähig gewirtschaftet werden kann. Einen wichtigen Beitrag dazu liefert IN4climate.NRW, eine bundesweit einzigartige Plattform, auf der Industrie, Wissenschaft und Politik zusammenarbeiten. Unterstützt wird die Initiative durch das wissenschaftliche Kompetenzzentrum SCI4climate.NRW, das aus sechs führenden wissenschaftlichen Instituten (u. a. dem Fraunhofer UMSICHT) gebildet wird. Das übergeordnete Ziel: Es sollen Wege hin zu einer klimaneutralen Grundstoffindustrie im Jahr 2050 aufgezeigt werden – unter Erhalt von Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit.

Wettbewerbsfähigkeit sichern

Nordrhein-Westfalen ist die industrielle Kernregion Deutschlands. 2018 erwirtschafteten über 10 000 Industriebetriebe zusammen 358 Milliarden Euro Jahresumsatz. Die Betriebe sind jedoch auch für gut 19 Prozent der Treibhausgasemissionen des Bundeslandes verantwortlich. Um die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern und gleichzeitig klimaneutral zu wirtschaften, bedarf es daher grundlegender neuer Produktionsprozesse und Produktionsverfahren.

IN4climate.NRW konzipiert sektorenübergreifende Lösungen und schafft Synergien zwischen einzelnen Branchen. Dazu werden unterschiedliche Technologien identifiziert, bewertet

und verknüpft, die einen Beitrag zum Erreichen der gesteckten Ziele leisten. Es werden notwendige Infrastrukturbedarfe betrachtet: Der Fokus liegt unter anderem auf den Gasnetzen, zunächst für Wasserstoff, sowie auf den damit verbundenen Komponenten wie Speichertechnologien oder Erneuerbare-Energien-Anlagen. Parallel zu diesen Systemherausforderungen adressiert IN4climate.NRW erforderliche Anpassungen der politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie gesellschaftliche Gesichtspunkte.

Wissenschaftliches Kompetenzzentrum: SCI4climate.NRW

Die konkreten und für die grundstoffproduzierende Industrie relevanten Themen werden im Dialog zwischen IN4climate.NRW und dem wissenschaftlichen Kompetenzzentrum SCI4climate.NRW definiert. Die Bearbeitung erfolgt im Rahmen von SCI4climate.NRW, das folgende Forschungseinrichtungen vereint:

Wuppertal Institut | Fraunhofer UMSICHT | RWTH Aachen | Institut der Deutschen Wirtschaft | Verein Deutscher Zementwerke | VDEh-Betriebsforschungsinstitut

SCI4climate.NRW befasst sich aktuell mit den Themen Wasserstoff, Kohlendioxidwirtschaft, Circular Economy mit einem Fokus auf Polymere, politische Rahmenbedingungen sowie Narrative und Kommunikation. Perspektivisch wird auch Wärme (Niedertemperatur- und Hochtemperatur-Wärme, Prozesswärme, Abwärmenutzung, Systemkonzepte wie Power-to-Heat (-to-Power) etc. mit betrachtet werden.

Mehr Infos: www.in4climate.nrw, s.fhg.de/ij6

KONTAKT

Dr.-Ing. Christoph Glasner | Verfahrenstechnik | Telefon 0208 8598-1133 | christoph.glasner@umsicht.fraunhofer.de



Foto: ©RUB Marquard

C1EKAT – CO₂-REDUKTION DURCH ELEKTROKATALYSE

Ob Zementwerk, Technologiekonzern oder Chemiefabrik – viele Unternehmen aus der Großindustrie stehen vor der Frage, wie sie ihren CO₂-Ausstoß verringern. Eine Antwort ist die Elektrokatalyse. Mit ihrer Hilfe lässt sich das vermeintliche Abfallprodukt in eine wertvolle Chemikalie umwandeln. Der Knackpunkt: Viele Katalysatoren bestehen aus kostenintensiven Edelmetallen oder Materialien, die empfindlich gegenüber Katalysatorgiften wie Schwefel sind. Hier setzt die Attract-Gruppe »C1EKAT – CO₂-Reduktion durch Elektrokatalyse« an. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Ruhr-Universität Bochum und des Fraunhofer UMSICHT arbeiten unter der Leitung von Prof. Dr. Ulf-Peter Apfel seit März 2018 an einer effizienteren Umwandlung von CO₂.

Im Zentrum stehen dabei neuartige Materialien, die sowohl günstig als auch robust sind. Aktuell arbeitet das Team zum Beispiel mit eisen- und nickelsulfidhaltigen Katalysatoren. »Wir sind dazu übergegangen, Gasdiffusionselektroden aus diesen Materialien herzustellen«, erklärt Ulf-Peter Apfel. »Sie erlauben uns, die Entstehung von Wasserstoff zu unterdrücken und dadurch gleichzeitig die CO₂-Reduktion zu favorisieren.« Das heißt konkret: Je nach Elektrodenkonzeption kommt es zu einer besseren Reaktion mit dem Kohlenstoffdioxid, während Wasser von der Elektrode ferngehalten wird. Das vereinfacht den Prozess und spart Energie.

Ob dann am Ende der Umwandlung höhere Alkohole, Fette, Ethen oder andere Chemikalien stehen, hängt indes nicht nur vom Katalysator ab. Wie sind der Reaktor und die Elektrode gebaut? Wie sehen die Strömungsverhältnisse aus? Und wie läuft die An- und Abführung der Gase ab? All diese Faktoren spielen beim Reduktionsprozess eine wichtige Rolle. Die richtigen Antworten auf diese Fragen entwickelt die Attract-Gruppe

sowohl auf Basis von Grundlagenforschung als auch mithilfe von Trial and Error. »Beides läuft bei uns Hand in Hand«, so Ulf-Peter Apfel. »Oft sind es Kleinigkeiten, die zu anderen Ergebnissen führen, und wir müssen zusammenpuzzeln, woran es gelegen hat und was wir daraus lernen können.«

Für diese Art des Vorgehens ist die Attract-Gruppe optimal aufgestellt: Sie kann gleichzeitig auf Arbeiten und Ergebnisse der Universität sowie auf Know-how und Ausstattung des Fraunhofer UMSICHT zurückgreifen. Dies ist eine Aufteilung, die übrigens fester Bestandteil von Attract ist: Das Fraunhofer-interne Förderprogramm bietet hervorragenden externen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit, ihre Ideen innerhalb eines optimal ausgestatteten Fraunhofer-Instituts marktnah in Richtung Anwendung voranzutreiben.

Die Laufzeit von »C1EKAT – CO₂-Reduktion durch Elektrokatalyse« beträgt fünf Jahre. Am Ende des Projektes soll ein Labordemonstrator stehen. Das hat sich das Team mittlerweile aber schon als Ziel für das kommende Jahr gesetzt. »Das ist sportlich, aber möglich«, sagt Ulf-Peter Apfel. »Final streben wir die Industrialisierung unserer Entwicklung an. Ob das wirklich so kommen wird, bleibt abzuwarten.«

¹ Kai junge Puring, Dr. Stefan Piontek und Mathias Smialkowski (v. l.) aus dem Team von Prof. Dr. Ulf-Peter Apfel mit Elektrolysezelle, in der die Experimente durchgeführt wurden.

KONTAKT

Prof. Dr. Ulf-Peter Apfel | Abteilungsleiter Ideenfabrik, Bereich Energie |
Telefon 0208 8598-1571 | ulf-peter.apfel@umsicht.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELDER



BESTE FORSCHUNGSLEISTUNG.

Fünf Geschäftsfelder erfüllen die Bedürfnisse ausgewählter Branchensegmente disziplinenübergreifend.



UNSERE GESCHÄFTSFELDER IM ÜBERBLICK

Beste Forschungsleistung anbieten – für dieses erklärte Ziel des Fraunhofer UMSICHT ist neben herausragender Performance der Blick aufs Ganze gefragt. Nur so können Themen beurteilt, individuelle Lösungen geliefert und branchenorientierte Entwicklungen gestaltet werden. Ein ganzheitliches Verständnis für Märkte und Kundenbedarf ausgewählter Branchensegmente führt die Fachabteilungen der Bereiche des Instituts in fünf Geschäftsfeldern zusammen. Dadurch nutzen wir Ressourcen effizienter und steigern unsere Produktivität zum Wohl unserer Kunden.



P – POLYMERWERKSTOFFE

- Biopolymere
- Kunststoffverarbeitung
- Leder/Konsumgüter
- Generative Fertigung



C – CHEMIE

- Petrochemie
- Raffinerie
- Katalytische Prozesse
- Biotechnologie
- Cross-Energy-Technologien



U – UMWELT

- Kreislaufwirtschaft, Ökodesign und Recycling
- Lebenszyklusanalysen
- Wasser, Abwasser
- Urban Farming
- Bürgerwissenschaften, CoCreation



B – BIOMASSE

- Bioenergie
- Reststoffe
- Nährstoffe und Nährstoffrückgewinnung
- Landtechnik



E – ENERGIE

- Dezentrale Energieerzeugung und Energieanwendung
- Nachhaltige Quartiere
- Energiespeicherung/-wandlung
- Cross-sektorale Energiesysteme
- Nachhaltige Energieträger

GESCHÄFTSFELD **POLYMERWERKSTOFFE**



Foto: shutterstock

LEISTUNGSPORTFOLIO

In den Bereichen Kunststoffentwicklung und -verarbeitung ist das Fraunhofer UMSICHT seit über 20 Jahren ein starker Partner von kleinen und mittelständischen Firmen sowie der Großindustrie. Zu unseren Spezialitäten gehören Materialentwicklungen biobasierter und rezyklatbasierter Kunststoffe. Wir stehen für Produkt- und Verfahrensentwicklungen, Simulation, Musterproduktion und additive Fertigung von Kunststoffen. Im Bereich Consumer-Produkte besitzen wir ausgewiesene Expertise in der Hochdruck- und Beschichtungstechnik. Als anwendungsnaher Entwicklungspartner übertragen wir unsere Material-, Verfahrens- und Produktinnovationen zudem auf die Branchen Bau und Leder.

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSLEISTUNGEN

- Materialentwicklung (Fokus: biobasierte Kunststoffe)
- Produkt- und Prozessentwicklung, Fertigungsverfahren
- Produktdesign, CAD-Entwürfe und Musterproduktion
- Oberflächenmodifikation und -strukturierung
- Schäumen von Kunststoffen
- Komponenten- und Anlagenentwicklung
- Beschichtungsentwicklung
- Studien und Beratung
- Multiphysiksimulationen von Bauteilen und Produkten
- Technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudien
- Nachhaltigkeitsbewertungen
- Analytik, Chemie, Biologie, Umweltanalytik
- Bestimmung der Bioabbaubarkeit von Materialien und Produkten

MÄRKTE UND BRANCHEN

- Kunststoff- und kunststoffverarbeitende Industrie
- Hersteller von Haushaltsartikeln, Consumer Care und Bekleidung
- Leder- und lederverarbeitende Industrie
- Hersteller und Anwender von Additivfertigung/3D-Druck
- Bauindustrie

KONTAKT

Jochen Nühlen, M.Sc. | Business Development Polymerwerkstoffe |
Telefon 0208 8598-1370 | jochen.nuehlen@umsicht.fraunhofer.de



BIOBASIERTE FLAMMSCHUTZMITTEL FÜR (BIO-)KUNSTSTOFFE UND LEDER

1 Ausgangsbasis für die Entwicklung von umweltfreundlichen Flammenschutzmitteln waren biobasierte Plattformchemikalien, die nach dem Baukastenprinzip mit unterschiedlichen Phosphorverbindungen zur Reaktion gebracht wurden.

Die am Markt verfügbaren Flammenschutzmittel in Kunststoff- oder Lederprodukten sind hoch wirksam und verhindern oder verlangsamen die Entzündung brennbarer Materialien. Allerdings sind ihre Umwelt- und Gesundheitsbilanz eher kritisch zu bewerten. Im Projekt »SusFireX« haben das Fraunhofer UMSICHT und das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF neue biobasierte Flammenschutzmittel auf Phosphorbasis mit einer hohen technischen Performance und einer verbesserten Umweltbilanz entwickelt.

Flammenschutzmittel (FSM) dienen dazu, die Entzündung brennbarer Materialien hinauszuzögern und die Flammausbreitung zu verlangsamen oder völlig zu verhindern. Gerade durch den zunehmenden Einsatz von leicht entflammenden Kunststoffen in Gebäuden, Fahrzeugen oder Elektrogeräten sind sie oftmals Lebensretter. Moderne Flammenschutzmittel zeichnen sich durch eine hervorragende Wirksamkeit aus. Neben ihren chemisch-technischen Eigenschaften zur Brandvermeidung sollten innovative FSM aber auch nachhaltig hergestellt sein. Dies ist bei vielen am Markt verfügbaren FSM noch nicht der Fall, von denen einige auch eine hohe Toxizität und Persistenz besitzen. Hier existiert eine Technologielücke, die das Fraunhofer UMSICHT und das Fraunhofer LBF im WISA-Projekt »SusFireX« (Fraunhofer-interne wirtschaftsorientierte strategische Allianz) geschlossen haben.

Ergebnis: Halogenfreies Bio-Flammenschutzmittel auf Phosphorbasis

Flammenschutzadditive sollen den Verbrennungsprozess in der Fest-, Flüssig- oder Gasphase hemmen oder im günstigsten Fall gar unterbinden. Um ihre flammhemmende Wirkung zu entfalten, greifen FSM an unterschiedlichen Stellen im Verbrennungsvorgang ein, etwa während der Zersetzung, Zündung oder Flammenausbreitung. Die flammhemmende Wirkung beruht dabei je nach Substanz auf unterschiedlichen Mechanismen. Zwei große Herausforderungen bei der Entwicklung umweltverträglicherer Flammenschutzmittel waren die Übertragbarkeit klassischer FSM-Syntheserouten auf biobasierte Ausgangsstoffe und die Herstellung der Bio-FSM zu wettbewerbsfähigen Preisen.

Die Fraunhofer-Forschenden entwickelten gemeinsam ein innovatives halogenfreies Bio-Flammenschutzmittel mit hohem Phosphorgehalt auf Basis nachwachsender Plattformchemikalien. Es zeigt dieselbe technische Performance wie herkömmliche am Markt verfügbare FSM, weist aber eine verbesserte Umweltbilanz auf und kann in einer effizienten mehrstufigen Eintopf-Synthese hergestellt werden. In ersten Einsatztests konnte gezeigt werden, dass die Bio-FSM in verschiedenen technischen Kunststoffen, Biokunststoffen und Leder anwendbar sind.

Umfeld, Methoden: Variation der Syntheserouten mittels Baukastenprinzip

Ausgangsbasis waren biobasierte Plattformchemikalien, die nach dem Baukastenprinzip mit unterschiedlichen Phosphorverbindungen zur Reaktion gebracht wurden. Ziel war es, möglichst energie- und atomeffiziente Synthesen sowie effektive synergistische Formulierungen zu erarbeiten. Durch die Variation der Syntheserouten sowie der funktionellen Gruppen kann gas- und festphasenaktiver Flammenschutz in einem Molekül in einstellbaren Anteilen kombiniert werden.

Im Fraunhofer LBF wurden die Synthesen im Laborkolben entwickelt und anschließend in den Kilogramm-Maßstab übertragen. Die Eigenschaften der Flammenschutzmittel konnten durch Variation der Bausteine gezielt der jeweiligen Anwendung angepasst werden.

Das Fraunhofer UMSICHT testete die im Fraunhofer LBF hergestellten Flammenschutzmittel in biobasierten Kunststoffen wie PLA, PHBH (Poly(3-hydroxybutyrat-co-3-hydroxyvalerat)) und Celluloseacetat. Hinsichtlich der Verarbeitbarkeit unterscheiden sich die neuen Flammenschutzmittel in PLA nicht von bereits kommerziell erhältlichen nicht biobasierten Flammenschutzadditiven. In synergistischer Formulierung genügen bereits geringe Mengen der innovativen FSM-Kombinationen, um eine effiziente Flammenschutzwirkung zu erzielen.

Die Treibhausgasbilanz der flammgeschützten Formulierungen in PLA konnte verbessert werden, da durch die synergistische Mischung nur eine sehr geringe Gesamtkonzentration an Flammenschutzmittel notwendig ist. Zudem werden durch den reduzierten Flammenschutzmittelgehalt die materialtypischen Eigenschaften des PLA weniger beeinflusst.

Kundennutzen: Umweltfreundlichere FSM für Elektronik-, Bau- und Transportsektor

Das Marktsegment halogenfreier Flammenschutzmittel wächst aufgrund strengerer Umwelt- und Gesundheitsauflagen stetig an. Neben der Wirksamkeit der Flammenschutzmittel wird immer öfter auch deren Umweltverträglichkeit gefordert. Durch die Kompetenzen beider Institute in den Bereichen Kunststoffverarbeitung, Syntheseentwicklung, Scale-up und Nachhaltigkeitsbewertung konnte gemeinschaftlich eine Lösung für nachhaltige FSM gefunden werden, deren Anwendung für einige technische Kunststoffe sowie (Bio-)Kunststoffe und Leder erfolgreich demonstriert wurde. Die Flammenschutzmittelsysteme sind u. a. für die Elektronik-, den Bau- und den Transportsektor einsatzfähig.



NACHHALTIG

Flammenschutzmittel stecken in fast jedem technischen Produkt, z. B. in Computern, Fahrzeugen oder Baustoffen. Als Additive sind FSM für viele Branchen und Marktsegmente technologisch wie wirtschaftlich systemrelevant. Herkömmliche FSM sind allerdings oft durch eine geringe Umweltverträglichkeit und erhebliche Humantoxizität gekennzeichnet. Sowohl das Einatmen der durch das FSM entstehenden Rauchgase während eines Brandes als auch ihre Akkumulation, z. B. in Hausstaub, Blutserum oder Muttermilch, sind gesundheitsgefährdend. Daher werden umweltfreundliche Alternativen dringend benötigt. Das im Projekt »SusFireX« entwickelte halogenfreie Flammenschutzmittel auf Phosphorbasis ist eine umweltfreundliche Lösung für verschiedene Anwendungen im Kunststoff- und Lederbereich.

KONTAKT

Dr.-Ing. Stephan Kabasci | Abteilungsleiter Biobasierte Kunststoffe |
Telefon 0208 8598-1164 | stephan.kabasci@umsicht.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELD **CHEMIE**



LEISTUNGSPORTFOLIO

Wir bieten verfahrenstechnische Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen sowie Produkte und Prozesse inklusive Schutzrechten an. Wir liefern Lösungen für die wachsenden Ansprüche an bezahlbare Nachhaltigkeit und Innovation in Chemie, Petrochemie und Raffinerie. Wir haben eigenes Know-how für die Bereiche Fein- und Spezialchemikalien (organische Säuren, Peptide, Zucker, Tenside), Polymere (Monomersynthesen, Polymerisation, Polykondensation) sowie chemische Massenprodukte (Alkohole, Naphtha) und Kraftstoffe (Diesel, Kerosin). Biomasse, Synthesegas und ausgewählte Reststoffe bilden das Rohstoffportfolio, aus dem wir prozessspezifische Lösungen vorschlagen. Up- und Downstream-Processing sowie Produktformulierung runden unsere Expertise ab. Wir sind Ihr Kontakt für die gesamten Wertschöpfungs- und Logistikketten, entwickeln spezifische Nachhaltigkeitsbewertungen und -strategien und bündeln passend zum Projekt interne und externe Kompetenzen.

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSLEISTUNGEN

- Syntheserouten aus fossilen und biogenen Roh- und Reststoffen inklusive Beratung beim nachhaltigen Rohstoffwandel
- Optimierung von Prozessketten durch Integration von biotechnologischen und thermo- und elektro- sowie chemisch-katalytischen Verfahrensschritten
- Entwicklung und Optimierung von skalierbaren Prozessen inklusive Up- und Downstream-Processing
- Produktentwicklung und -formulierung sowie Musterproduktion
- Katalysatorentwicklung und -screening bis hin zum kg-Maßstab
- Optimierung von Biokonversionsschritten mit Stoffumwandlung durch Mikroorganismen, Enzyme oder Enzymsysteme
- Entwicklung, Auslegung, Betrieb, Bereitstellung sowie Optimierung von Labor- und Technikumsanlagen mit Kapazitäten bis 20 kg Produkt pro Woche
- Analytikservice: Analysen nach Normverfahren, Spezialanalytik, Methodenentwicklung
- Techno-Consulting: Nachhaltigkeitsbewertungen, Wirtschaftlichkeitsanalysen, Konzeptstudien bis zum Basic Engineering, Potenzialstudien zum Einsatz alternativer Roh- und Reststoffe, Themen- und Trend-Scouting, strategische Handlungskonzepte, Innovationsroadmaps

MÄRKTE UND BRANCHEN

- Chemische Industrie
- Biotechnologie
- Verfahrenstechnischer Anlagenbau

KONTAKT

Dr.-Ing. Axel Kraft | Business Development Chemie |

Telefon 0208 8598-1167 | axel.kraft@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum | Business Development Chemie |

Telefon 0208 8598-1171 | hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de



INDUSTRIELLEN KAFFEESATZ VERWERTEN

1 *Im Rahmen des Projektes »InKa – Intermediate aus industriellem Kaffeesatz« entsteht ein hochwertiges Verwertungskonzept, bei dem aus Abfall ein Wertstoff wird.*

Im Haushalt ist die Sache einfach: Kaffeesatz landet im Kompost oder kommt als Gesichtspeeling zum Einsatz. In Industrie und Gastronomie sieht das anders aus: Wenn Kaffeebohnen zu Extraktkaffee verarbeitet werden, fällt ein feuchter Reststoff an. Dieser wird bislang als Brennstoff zur Energieerzeugung genutzt oder entsorgt. Am Fraunhofer UMSICHT ist man neuen Verwertungsmöglichkeiten für diesen Kaffeesatz auf der Spur – zum Beispiel in der Kunststoff- und Papierindustrie.

Ziel: Wenig verfügbare Rohstoffe ersetzen

Im Projekt »InKa – Intermediate aus industriellem Kaffeesatz« arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an einem industrienahen Ansatz, um aus kommerziell anfallendem Kaffeesatz hochwertige Zwischenprodukte herzustellen. Sie sollen andere, wenig verfügbare Rohstoffe ersetzen und zu Eigenschaftsverbesserungen der jeweiligen Endprodukte beitragen.

Ergebnis: Aus Kaffeesatz werden Produkte für die Kunststoff- und Papierindustrie

Kaffeesatz lässt sich in Kaffeeöl und entölten Kaffeesatz trennen. Das Öl ist nicht zum Verzehr geeignet, kann aber in chemische Zwischenprodukte umgewandelt werden. Die Forschenden untersuchen, ob sich die Zwischenprodukte zur Optimierung von Polymeren eignen. Diese polymeren Additive können als Weichmacher oder Modifikatoren der Schlagfähigkeit von biobasierten Kunststoffen dienen.

Der entölte Kaffeesatz gilt als alternativer Rohstoff für die Papier- und Kartonindustrie. Nach ausreichender Zerkleinerung kann er beispielsweise in Faserstoffe eingebracht werden. Aus Kaffeesatz können zudem weitere sekundäre Wertstoffe gewonnen werden – darunter Glycerin, Polysaccharide, Aromastoffe und diverse Mineralien wie Kalium. Als Nebenprodukt mit bekannter industrieller Anwendung finden sich kurzkettige Fettsäuren – insbesondere Alkylpalmitat. Es kommt zum Beispiel als Biokraftstoff, Rohstoff für Tenside oder in der chemischen Industrie zum Einsatz.

Umfeld, Methoden: Primärraffination über zwei Routen

Kernthema des Projektes ist die Primärraffination – also die Frage, wie ein effizientes Verfahren zur Separation von Wertfraktionen aus dem Kaffeesatz aussehen kann. Dabei untersuchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zwei Routen. Bei »Route A« entsteht über Extraktion entölter Kaffeesatz als erstes Zwischenprodukt. Das Kaffeeöl wird mit einem Alkohol umgeestert und anschließend separiert. Als Ergebnis werden eine Fraktion weitgehend gesättigter Fettsäure-

alkylester und eine Fraktion mit hohem C18:2-Alkylesteranteil gewonnen. Letztere wird katalytisch zu einem Intermediat modifiziert, welches als Monomer weiterverarbeitet wird.

»Route B« sieht einen prozessintensivierten Verfahrensschritt vor. Das heißt: Die triglyceridischen Bestandteile werden bereits im Kaffeesatz direkt zu Alkylestern derivatisiert. Anschließend werden in einer mehrstufigen Separation die bereits bei »Route A« genannten Intermediate und sekundären Wertstoffe gewonnen.

Die sich an die Primärraffination anschließende **Sekundärraffination** soll im Projektrahmen durch orientierende Laborversuche abgebildet werden. Zielsetzung: die technische Anwendung der erzeugten Intermediate zur Optimierung von Polymeren vorzubereiten und die Umsetzbarkeit zu validieren. Mit Blick auf den entölte Kaffeesatz soll in der Sekundärraffination die Aufarbeitung entölte Kaffeesatzes als alternativer Rohstoff für die Papier- und Kartonindustrie untersucht und validiert werden. Durch das Entölen wird der Kaffeesatz bereits für die in wässrigen Medien ablaufende Papierherstellung vorbereitet.



NACHHALTIG

Kaffee gilt nach Erdöl als die zweitwichtigste Handelsware der Welt. Mit seiner wachsenden kommerziellen Bedeutung steigt allerdings auch der in Industrie und Gastronomie anfallende Abfall: Weltweit fallen pro Jahr sechs Millionen Tonnen Kaffeesatz an, in der EU sind es eine Million. Im Rahmen des Projektes »InKa – Intermediate aus industriellem Kaffeesatz« entsteht ein hochwertiges Verwertungskonzept, bei dem aus Abfall ein Wertstoff wird.

Kundennutzen: Vom Abfallprodukt zum Wertstoff

Die Nutzung industriell anfallenden Kaffeesatzes beschränkt sich in Deutschland derzeit auf die Verwertung in energetischen Verfahren. Eine Kompostierung ist mit speziellen technischen Anforderungen sowie der Freisetzung von Restkomponenten verbunden. Sie ist kaum als adäquate Nutzung eines in großen Mengen anfallenden, stofflich verwertbaren Reststoffstroms anzusehen. Auch Ansätze für hochwertige Verwertungskonzepte wie die Extraktion bioaktiver Substanzen für Nahrungsmittel, Kosmetika und Pharmazeutika konnten industriell noch nicht umgesetzt werden.

Die Ausarbeitung eines industrienahen, technologisch hochwertigen Ansatzes zur Nutzung kommerziell anfallenden Kaffeesatzes – wie im Projekt »InKa« angestrebt – bietet Industrie und Gastronomie dagegen die Chance, ein vermeintliches Abfallprodukt als Wertstoff für die Kunststoff- und Papierindustrie zu definieren.

KONTAKT

Dr. rer. nat. Inna Bretz | Gruppenleiterin Polymerchemie |
Telefon 0208 8598-1313 | inna.bretz@umsicht.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELD **UMWELT**



LEISTUNGSPORTFOLIO

Wir bieten problemorientierte Beratung, anwendungsbezogene Studien, innovative Technologieentwicklung, Technologieumsetzung im Pilotmaßstab sowie Begleitung der technischen Umsetzung in den industriellen Maßstab aus einer Hand. Wir sind zentraler Ansprechpartner mit klaren Kommunikationswegen, der geschäftsfeldübergreifend nach den optimalen Lösungen für die Anforderungen der Kunden sucht und sie mit ihnen realisiert. Wir liefern Grundlagen für strategische Entscheidungen und verbessern die Wettbewerbsfähigkeit durch Optimierung von Energie-, Rohstoff- und Abfallströmen, Prozessen und Anlagen sowie durch Nachhaltigkeitsbewertungen. Als zuverlässiger und starker Partner suchen wir die langfristige partnerschaftliche Bindung zu unseren Kunden.

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSLEISTUNGEN

- Nachhaltigkeits- und Ressourcenstrategien für Wirtschaft und Politik
- Analyse komplexer Energie- und Rohstoffversorgungssysteme (Systemanalyse) zur Unterstützung unternehmerischer/ politischer Entscheidungen
- Länder-, branchen- und unternehmensspezifische Strategien und Konzepte zu Ressourceneffizienz und Circular Economy
- Konzepte, Verfahren und Produkte für
 - Recycling, Rückstands- und Reststoffverwertung
 - (Rück-)Gewinnung von Wertstoffen und kritischen Rohstoffen
 - Schadstoffentfernung und Wertstoffrückgewinnung aus (Ab-)Wasser
 - Schadstoffentfernung aus Abgasen
- Auslegung, Aufbau und Betrieb von Anlagen für Recycling, (Ab-)Wasseraufbereitung und Emissionsminderung in verschiedenen Größenordnungen (Versuchsanlagen, Demonstrationsanlagen, großtechnische Umsetzung)
- Wissenschaftlich-technische Begleitung bei der Umsetzung neuer Technologien in die Praxis
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für Prozesse, Verfahren und Produkte
- Erstellung von Ökobilanzen und Nachhaltigkeitsbewertungen nach DIN EN ISO 14040/14044 für Produkte, Verfahren und Dienstleistungen

- Kundenspezifische Sicherheits- und Gefahrstoffmanagement-Software
- Umweltanalytische Dienstleistungen mit problemorientierter Bewertung und Handlungsempfehlungen
- Stakeholder- und Dialogprozesse

MÄRKTE UND BRANCHEN

- Öffentliche Hand
- Nichtstaatliche und zivilgesellschaftliche Organisationen
- Produzierendes Gewerbe und Anlagenbau
- Abfallentsorgung, Kreislaufwirtschaft und Recycling
- Rohstoffbranche
- Energieversorgung (inkl. Wärme- und Kälteversorgung)
- Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
- Ingenieur- und Planungsbüros

KONTAKT

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling | Business Development Umwelt |
Telefon 0208 8598-1168 | juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de



WIE BEEINFLUSST REIFENABRIEB DIE UMWELT?

1 Das Projekt »TyreWearMapping« läuft von November 2017 bis April 2020.

2 Reifenabrieb gilt nachweislich als Mitverursacher für Feinstaubbelastungen in den Städten und als Quelle für Mikroplastik.

3 Die Forschenden entwickeln Maßnahmen, um zukünftig die Einflüsse von Reifenabrieb auf die Umwelt zu minimieren.

Autoreifen verlieren mit der Zeit an Substanz und setzen Abrieb in Form von Kleinstpartikeln und Feinstaub frei. Konkrete Daten zu Freisetzung, Verteilung und Ausbreitung in Luft, Boden und Wasser gibt es bisher nicht. Um diese Wissenslücken zu schließen, untersucht das Fraunhofer UMSICHT mit Industriepartnern im Projekt »TyreWearMapping« deutschlandweit den Einfluss von Reifenabrieb.

Ein gängiger PKW-Reifen wiegt am Ende seines im Durchschnitt 50 000 km langen bzw. vier Jahre dauernden Lebens gut 1 bis 1,5 kg weniger als zu Beginn. Bei fast 46 Millionen zugelassenen PKW in Deutschland summiert sich der Reifenabrieb bei einer durchschnittlichen Jahresfahrleistung von ca. 13 000 km auf rund 113 000 Tonnen pro Jahr. Hinzu kommt Reifenabrieb durch weitere Verkehrsteilnehmer wie LKW, Zugmaschinen nebst Anhänger, Busse, Traktoren oder auch Baufahrzeuge, ebenso Kraft- und Fahrräder – noch einmal rund 50 000 Tonnen. Von der Straße gelangen die Partikel in Luft, Boden und Gewässer. Im Projekt »TyreWearMapping« werden umfangreiche Daten zu Emission und Ausbreitung von Reifenabrieb zusammengetragen und ausgewertet.

Ziel: Umweltbelastung durch Reifenabrieb verringern

Das Verbundprojekt hat zunächst zum Ziel, die Wissenslücken zu den Umwelteinflüssen von Reifenabrieb zu schließen und Karten zur Verteilung von Reifenabrieb in Deutschland zu erstellen. Dazu nutzen die Forschenden Mobilitäts-, Geo- und Wetterdaten des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Neben der atmosphärischen Ausbreitung von Reifenabrieb werden exemplarisch die Einzugsgebiete von zwei Flüssen betrachtet: die Wupper in Nordrhein-Westfalen und die Panke, ein Nebenfluss der Spree, in Berlin. Letztendlich werden Berechnungsmodelle und Tools entwickelt, mit denen Maßnahmen zur Verringerung der Umweltbelastung durch Reifenabrieb gezielt geplant werden können.

Ergebnis: Digitales Planungs- und Entscheidungstool

Zuerst werden die Sachdaten zu Verkehr, Entstehung von Reifenabrieb usw. mit GIS-Daten kombiniert. Um die Verteilung und Ausbreitung der Partikel zu quantifizieren und zu analysieren, entwickeln die Forschenden mittels neuartiger Berechnungsmodelle GIS-basierte Karten. Die Projektergebnisse werden zuletzt in ein digitales Planungs- und Entscheidungstool implementiert, mit dem Akteure Verkehrsinfrastrukturen und z. B. erforderliche Behandlungskapazitäten für Straßenablaufwasser planen können.



Umfeld/Methoden: Alle Einflussfaktoren in der Matrix

Bei der Modellierung von Freisetzung, Verteilung und Ausbreitung von Reifenabrieb kommen verschiedene Methoden zum Einsatz: neben der probabilistischen Modellierung auch ein neuer Ansatz auf Basis neuronaler Netze für die atmosphärische Ausbreitung. Die Daten lassen z. B. Schlüsse darüber zu, an welchen Stellen (Autobahn vs. Innenstadt) und unter welchen Bedingungen (Wetter) Reifenabrieb besonders häufig entsteht. Die Modellierung geht von einer bestimmten Menge an Reifenabrieb für Deutschland aus, die gemäß einer Verteilungsfunktion entlang der Verkehrswege aufgeteilt wird. Verschiedene Verkehrssituationen werden betrachtet; innerhalb derer gibt es weitere Einflussfaktoren wie Krümmungsradius der Straße, Steigungen oder Geschwindigkeit.

Fahrzeugwiderstand, Beschleunigen und Verzögern, Kurvenfahrt und Steigungen sind wesentliche Einflussgrößen bei der Entstehung und Freisetzung von Reifenabrieb. Ziel des Modells ist, so viele Einflussfaktoren wie möglich zu berücksichtigen, um ein hochaufgelöstes Abbild der Verteilung von Reifenabrieb in Deutschland zu erhalten und eine Verbesserung der lokalen Vorhersagen zu erreichen.



NACHHALTIG

Reifenabrieb gilt nachweislich als Mitverursacher für Feinstaubbelastungen in den Städten und als derzeit größte bekannte Quelle für Mikroplastik in der Umwelt. Im Projekt »TyreWearMapping« wurde eine erste Datengrundlage geschaffen, die es ermöglicht, den Einfluss von Reifenabrieb auf Wasser, Boden und Luft genau zu quantifizieren. Mithilfe des entwickelten Planungstools stellen die Forschenden Entscheidungsträgern in der Verkehrsinfrastrukturplanung eine Möglichkeit zur Verfügung, mit der die Umweltbelastung durch Reifenabrieb minimiert werden kann.

Kundennutzen: Verkehrsnetze umweltfreundlich planen

Das digitale Planungs- und Entscheidungstool ist nutzerfreundlich aufgebaut. Anhand der integrierten Modelle kann die Ausbreitung der Reifenabrieb-Partikel im Wasser und in der Luft berechnet werden. Durch die Kenntnis von Reifenabrieb-Hotspots können beispielsweise gezielte regulatorische Maßnahmen wie Filteranlagen an Straßenabläufen und bauliche Maßnahmen getroffen oder der Verkehr gezielt gesteuert werden. Jeder Nutzende ist gleichzeitig auch an der Entwicklung beteiligt: Unter Beteiligung der externen Akteure soll das Tool laufend weiterentwickelt werden.

Projektpartner

- iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG
- Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

Assoziierter Partner

- Wupperverband

KONTAKT

Dr.-Ing. Ilka Gehrke | Abteilungsleiterin Photonik und Umwelt |
Telefon 0208 8598-1260 | ilka.gehrke@umsicht.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELD **BIOMASSE**



LEISTUNGSPORTFOLIO

Bioenergie- und Biogasbereitstellung, Reststoffnutzung, Nährstoffmanagement und -rückgewinnung sowie dezentrale Erzeugung und Vermarktung biobasierter Konversionsprodukte (Biokohle, Synthesegas und Pyrolysekondensat) gehören zu unseren Schwerpunkten. Wir entwickeln und optimieren thermochemische und biologische Konversions- und Distributionsprozesse sowie die zugehörige Anlagentechnik. Mit dem Ziel, Nährstoffe aus kommunalen und industriellen Prozessketten und den Konversionsprozessen zurückzugewinnen, kreieren wir innovative Konzepte und Verfahren zum Nährstoffmanagement in der Biomassebewirtschaftung. Dabei betrachten wir Rohstoffpotenziale sowie logistische Fragestellungen und integrieren die entwickelten Technologien in etablierte oder neuartige Wertschöpfungsketten.

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSLEISTUNGEN

- Konzept- und Systementwicklung zur Rohstoff- und Energiebereitstellung aus biogenen Roh- und Reststoffen einschließlich Verfahrens-, Komponenten- und Anlagenentwicklung – auch mittels lagerfähiger, kohlenstoffreicher Zwischenprodukte
- Konzepte, Bau, Betrieb und Optimierung von Labor-, Technikums- und Demonstrationsanlagen einschließlich Spurengasanalytik
- Entwicklung von Verfahren zur Emissionsminderung und Rauchgasreinigung
- Katalysator- und Bioprozessentwicklung
- Digitalisierungstechnologien für die Landwirtschaft
- Entwicklung von Konzepten und technischen Systemen zum Nährstoffmanagement und zur Nährstoffrückgewinnung (z. B. Nitrat, Phosphat) einschließlich (Nachhaltigkeits-) Bewertungen; Gärrestbehandlung
- Strategieentwicklung und Techno-Consulting

MÄRKTE UND BRANCHEN

- Landwirtschaft
- Energieversorgung (Fokus Bioenergie)
- Wasserversorgung
- Behandlung/Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle (Fokus Bioenergie)
- Landtechnik/Landmaschinenbau

KONTAKT

Dipl.-Phys. Thorsten Wack | Business Development Biomasse |
Telefon 0208 8598-1278 | thorsten.wack@umsicht.fraunhofer.de



DIGITALISIERUNG VON BIOMASSEFEUERUNGEN

- 1 Auch bei älteren Feuerungsanlagen wie der Mawera FSR440 können die Möglichkeiten der Digitalisierung genutzt werden.*
- 2 Niedrige Brennstoffqualitäten können ebenfalls effizient gefahren werden.*

Bisher werden die Betriebs- und Anlagenparameter zur Steuerung von Biomassefeuerungen zumeist manuell an den Brennstoff angepasst. Das ist kostspielig und bedarf langer Erfahrung. Mit einer digitalen Prozessüberwachung und Steuerung kann der Betrieb deutlich effizienter und wirtschaftlicher erfolgen. Das Fraunhofer UMSICHT betrachtet die gesamte Prozesskette von Biomassefeuerungen, optimiert diese und testet neu entwickelte Module im Realbetrieb.

Ziel: Einsatz niedriger Brennstoffqualitäten bei gleichbleibender Leistung

In Deutschland existieren ca. 900 000 Biomasse-Kesselanlagen und ca. 700 Biomasseheizkraftwerke. Für einen wirtschaftlicheren Betrieb können diese Anlagen in die Lage versetzt werden, auch Brennstoffe niedrigerer Qualität inklusive biogener Reststoffe zu verarbeiten. Die meisten Systeme sind dazu grundsätzlich im Stande, die manuelle Einstellung der Parameter ist jedoch aufwendig und erfordert viel Erfahrung. Fehler bei der Einstellung der Feuerung führen zu höheren Emissionen und im schlimmsten Fall zu höherem Verschleiß mit Wartungsfolgen und Ausfallzeiten. Hier kommt die Digitaltechnik ins Spiel: Wenn es gelingt, durch den Einsatz fortschrittlicher Komponenten in der Steuerungs- und Regelungstechnik eine höhere Vielfalt unterschiedlicher Brennstoffqualitäten bei optimaler Verbrennung zu fahren, stellt sich schnell ein wirtschaftlicher Nutzen ein.

Ergebnis: Automatisierte Einstellung optimaler Feuerungsparameter

In einer Testfeuerung installieren Forschende des Fraunhofer UMSICHT zunächst verschiedene Sensoren, Kameras und Datenerfassungssysteme. Die gewonnenen Daten – z. B. zu Heizwert, Brennstoffzusammensetzung und -qualität, Rosttemperatur und Anlagenzustand – werden gesammelt und ausgewertet. Hier kommen Methoden des Machine Learning bzw. künstliche neuronale Netze zum Einsatz. Sie schaffen die Basis für die automatisierte Einstellung der optimalen Feuerungsparameter. Über die Sensordaten lässt sich darüber hinaus der Ist-Zustand der Anlage jederzeit anzeigen; bei kritischen Anlagenzuständen kann der Betreiber gewarnt werden. Durch ein benutzerfreundliches Frontend sollen alle Informationen zur Anlage ortsunabhängig und jederzeit zur Verfügung gestellt werden – etwa über mobile Endgeräte.

Umfeld, Methoden: Zeitnah in die Gewinnzone

Eine durchgängige digitale Prozessüberwachung und Steuerung der Feuerung kommen bisher nur in großen Biomasseheizkraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen zum Einsatz. Einer der Gründe sind die hohen Technologiekosten. Die Preise für elektrotechnische Komponenten,



2

Sensorik und Softwarelösungen sinken jedoch. Im Rahmen des Projekts »DigitalFire« begutachten die Forschenden des Fraunhofer UMSICHT zum einen marktverfügbare Hardware (Sensoren, Messkomponenten, Kamerasysteme), zum anderen werden Open-Source-Software-Lösungen und KI-Bibliotheken analysiert. Diese werden u. a. bei der optischen Bilderkennung verwendet. Im nächsten Schritt werden der Einsatz in Biomassefeuerungen sowie mögliche Modifikationen geprüft. Das Ziel: Betreiber sollen nach der Investition in neue Anlagenkomponenten möglichst zeitnah in die wirtschaftliche Gewinnzone kommen.

Kundennutzen: Digitale Prozessüberwachung auch für kleinere Leistungsklassen

Das Projekt »DigitalFire« macht eine durchgängige digitale Prozessüberwachung erstmals auch für Feuerungen in kleineren Leistungsklassen (Kesselanlagen bzw. kleinere Biomassekraftwerke von 100 kW bis zu 20 MW Feuerungswärmeleistung) verfügbar. Einerseits steht durch digitalisierte Steuerung eine höhere Bandbreite an Brennstoffen zur Verfügung, andererseits wird durch eine optimierte saubere Verbrennung die Umweltbelastung auf ein Minimum reduziert.

Standortübergreifende Zusammenarbeit

Die BFAutomation GmbH & Co. KG begleitet das Projekt als Partner. Sie unterstützt die Forschenden bei der Entwicklung und Einbindung neuer Module. Bei Aufbau und Verknüpfung der Serverinfrastruktur, Datenauswertung und Anwendungsentwicklung arbeiten die IT-Spezialistinnen und -Spezialisten der Fraunhofer-UMSICHT-Standorte in Oberhausen und Sulzbach-Rosenberg Hand in Hand.

Mehr Infos: s.fhg.de/Pa6



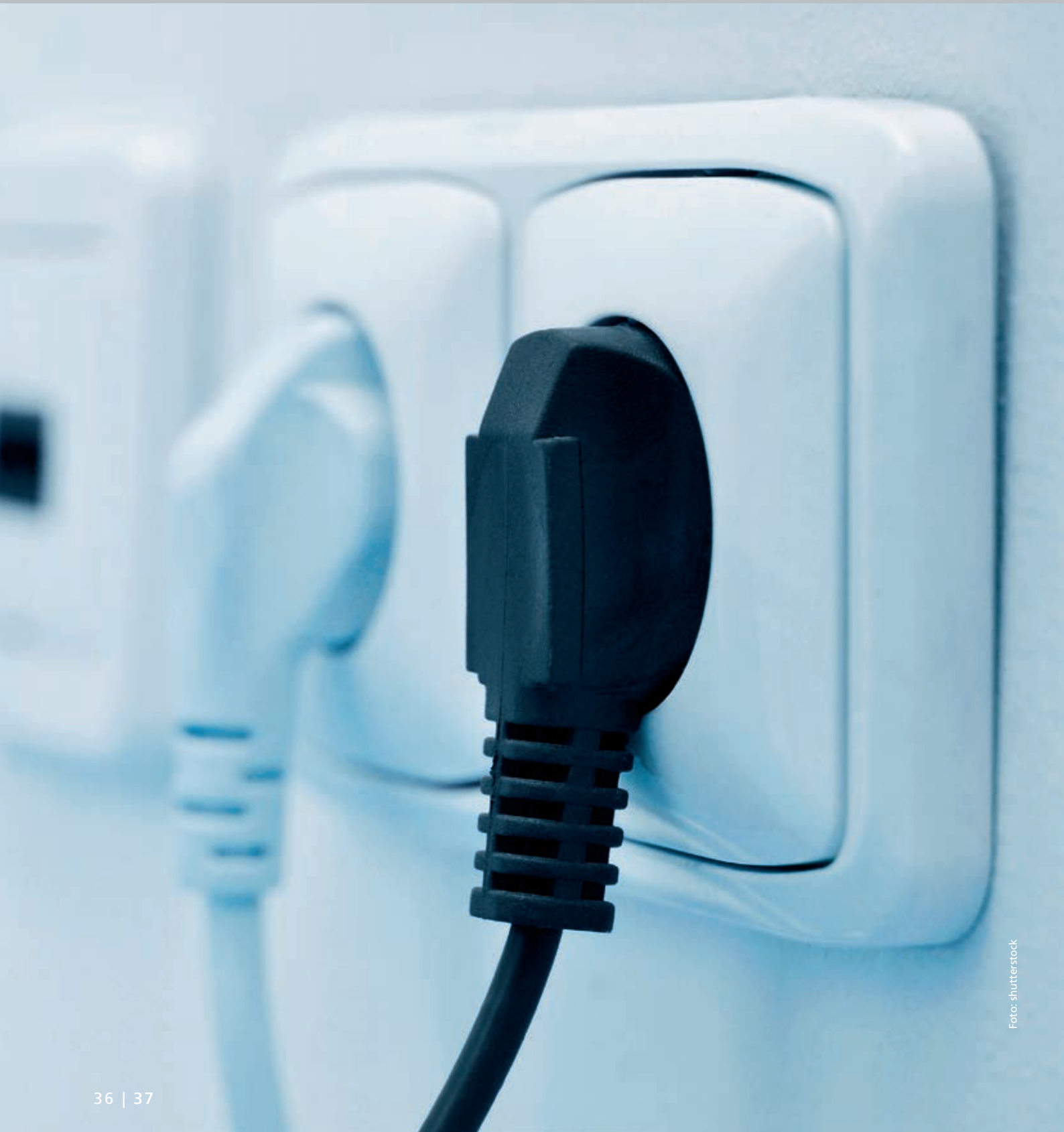
NACHHALTIG

Durch innovative Module zur Datenerfassung und einen Machine-Learning-Ansatz wird eine größere Brennstoffflexibilität erreicht, was die Nutzung biogener Reststoffe gezielt befördert. Dadurch wird ein Beitrag zu einer effizienten und umweltschonenden Ressourcennutzung, einschließlich der Vermeidung von Treibhausgasen und folglich dem Erhalt natürlicher Ressourcen, geleistet. Durch die Entwicklung und Einbindung neuer Technologien entlang der Prozesskette und der damit verbundenen Stärkung des Bioenergiesektors werden Verfügbarkeit und Effizienz von Biomassefeuerungsanlagen verbessert und Emissionen reduziert. Darüber hinaus werden die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Wirtschaft gestärkt und Arbeitsplätze, insbesondere im ländlichen Raum, gesichert und geschaffen. Die Lernfähigkeit der Systeme und die bessere Adaptionsfähigkeit der Anlagen tragen zu einer emissionsarmen Nutzung von Biomasse im Wärmesektor bei.

KONTAKT

M. Eng. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Martin Meiller | Gruppenleiter Energie aus Biomasse | Telefon 09661 8155-421 | martin.meiller@umsicht.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELD **ENERGIE**



LEISTUNGSPORTFOLIO

Der Ausbau regenerativer und dezentraler Energien im Versorgungsmix sowie der verstärkte Einsatz von Speichern, smarten Technologien und Dienstleistungen prägen das neue Energiesystem. Wir forschen an effizienten Lösungen für die künftige Energieversorgung. Spezialisiert sind wir auf angewandte Forschung, umsetzungsorientierte technische Entwicklung und den Piloteinsatz innovativer Energietechnologien. Wir unterstützen Unternehmen bei technischen und systemanalytischen Fragestellungen in städtischen, regionalen und industriellen Versorgungsstrukturen (z. B. gekoppelte Energieerzeugung, Cross-Energy-Technologien, Speicherbewirtschaftung). Mit einem pragmatischen Blick auf das technisch, wirtschaftlich und organisatorisch Umsetzbare wirken wir an den notwendigen Veränderungen im Energiesektor gestaltend mit.

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSLEISTUNGEN

Energiesystemanalyse und -konzeptionen

- In städtischen, regionalen und industriellen Strukturen: Energiekonzepte, Optimierung, Energiespeichereinsatz, Einsatz von Cross-Energy-Technologien, Modellierung von Energieausgleichstechnologien
- Optimierte Dimensionierung und Betriebsweise von Energieanlagen und Speichern in künftigen Strommärkten
- Stadtspeicher, energieeffiziente Stadtquartiere, Energieausgleichsbedarfe, Residuallasten (Analyse und Optimierung) komplexer Energieversorgungssysteme (z. B. Krankenhäuser)

Technische Entwicklung

- Thermische, elektrische und chemische Energiespeichertechnologien: Redox-Flow-Batterien, Druckluftenergiespeicher, Phase Change Materials und Slurries
- Cross-Energy-Technologien: Power-to-Gas, Power-to-Chemicals
- Katalytische Verfahren, Niedertemperatur-Plasma-Verfahren
- Kundenspezifische neuartige, großskalige, flexible, verschweißbare Bipolarplatten
- Pilotanlagenbau, Abwärmeverstromung, gekoppelte Energieerzeugung, innovative Kälteanlagen, Nutzung von Geothermie
- Neuartige Turbomaschinen, kleine Dampfturbinen, Turbomaschinenprüfstand

Studien, Beratung

- Strategie- und Szenarienentwicklung, Meta-Studien
- Konzeption, kundenspezifische Berechnung, Wirtschaftlich-

keitsbetrachtungen, Auslegung, Planung und Einbindung von Energieanlagen bzw. Erstellung und Bewertung von technischen Konzepten

- Energiespeicher, Speichereinsatz, Strom aus Abwärme, Power-to-X, dezentrale Bioenergie(wandlungs-)prozesse
- Flexibilisierung von KWK-Systemen, Wärmebedarfsprognosen
- Management dezentraler Energieanlagen im Systemverbund
- Neue Betriebsmittel in Dampf- und Druckluftnetzen

MÄRKTE UND BRANCHEN

- Energiedienstleister für Elektrizität, Gas, Wärme und Kälte, Druckluft
- Kommunale oder regionale Körperschaften
- Betreiber von dezentralen Energieanlagen, gekoppelten Energieerzeugungsanlagen und Energiespeichern
- Industrielle Kunden mit größerem Energiebedarf/Energieausgleichsbedarf bzw. Reststoffanfall/Abwärmefall
- Grundstoffindustrie und verarbeitende Industrie (z. B. Chemie, Stahl, Zement, Papier, Lebensmittel)
- Entwickler, Anlagenbau, Projektentwickler und Anbieter innovativer Energietechnik
- Anwender neuer Analyse- und Planungshilfsmittel

KONTAKT

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus | Business Development Energie |

Telefon 0208 8598-1186 | wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de



1

DAS KRANKENHAUS ALS HYBRIDER ENERGIESPEICHER

1 *Keyvisual des Projekts*
»Hybrider Energiespeicher
Krankenhaus« – kurz: HESKH.

Das Problem ist bekannt: Durch den wachsenden Anteil erneuerbarer Energien am Strommix steigt das Risiko, dass der Bedarf nicht durchgehend gedeckt werden kann. Gleichzeitig gibt es in vielen sonnen- und windreichen Stunden ein Überangebot. Der Lösungsansatz, den die Stadtwerke Bochum GmbH und das Fraunhofer UMSICHT untersuchen, ist dagegen neu: Im Projekt »Hybrider Energiespeicher Krankenhaus« – kurz: HESKH – gehen sie der Frage nach, ob und wie die Versorgungsanlagen von Krankenhäusern zum elektrischen Energieausgleich genutzt werden können.

Ziel: Versorgungslücken im Stromnetz ausgleichen

In knapp 2000 deutschen Krankenhäusern stehen Versorgungssysteme zur Verfügung – von KWK-Anlagen bis zu Wärme- und Kältespeichern. Im Vergleich zu anderen Verbrauchern (z. B. Wohn- und Bürogebäude) sind sie aufgrund ihrer Größe hervorragend geeignet, um mit geringem Aufwand Versorgungslücken im Stromnetz auszugleichen oder ein Überangebot aus erneuerbaren Energien wirtschaftlich zu nutzen.

Ziel der Projektpartner ist es daher, das Potenzial von Krankenhäusern für den elektrischen Energieausgleich zu erschließen und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit ihrer Energieversorgung zu verbessern. Am Beispiel des Ev. Krankenhauses Hattingen sowie mithilfe von Simulations- und Optimierungswerkzeugen untersuchen sie, wie vorhandene Speicherkapazitäten genutzt werden können, um die Lieferung von Wärme und Kälte vom aktuellen Bedarf zu entkoppeln. Durch diese Flexibilisierung können zum einen die Stromerzeugung in KWK-Anlagen und zum anderen der Stromverbrauch von Kältemaschinen oder elektrischen Wärmeerzeugern an die aktuelle Situation im Stromnetz angepasst werden. Indem der Wärmebedarf für die nächsten Tage prognostiziert wird, wird bei der Anlageneinsatzplanung sichergestellt, dass keine Versorgungsengpässe auftreten. Durch die ausführliche Datenerhebung für die Erstellung des Simulationsmodells zur Abbildung des Energieverbrauchs werden weiterhin Effizienzmaßnahmen identifiziert.

Umfeld, Methoden: Von der Datenerfassung bis zur Simulation

In einem ersten Schritt erfassen die Forschenden Bestands- und Verbrauchsdaten des Krankenhauses und lassen diese in eine Modellierung des aktuellen Bestands einfließen. Daraus erlangen sie ein besseres Verständnis der Zusammensetzung des Energieverbrauchs und können Effizienzmaßnahmen ableiten. Zudem nehmen sie Messungen der elektrischen sowie thermischen Energieflüsse vor, um Eingangs- und Vergleichsdaten für die Modellierung zu generieren und auf deren Basis den Wärmebedarf zu prognostizieren. Um den Betrieb der Krankenhausanlagen

anhand der Anforderungen der Netze und Märkte planen zu können, müssen im nächsten Schritt sowohl ein Betriebsoptimierungs- als auch ein Prognosemodell erstellt werden. Mithilfe des Prognosemodells kann der Wärmebedarf für die nächsten Tage vorausgesagt werden und in die Anlageneinsatzplanung einfließen. Da keine idealen Prognosen möglich sind, entsteht hierbei immer ein Fehler, sodass ein besonderes Augenmerk auf der Untersuchung dieser Auswirkungen auf die Anlageneinsatzplanung liegt. So können Rückschlüsse auf die notwendige Genauigkeit der Modelle getroffen und Unsicherheiten in der Betriebsoptimierung berücksichtigt werden.

Für die anschließende Bewertung der Energieausgleichskonzepte definieren die Projektpartner geeignete Kriterien – z. B. Energieausgleichspotenzial, Primärenergiebedarf, Kosten und Erlöse. Sie legen auch verschiedene Ausgleichszenarien sowie -ziele fest. Auf dieser Basis entwickeln sie mögliche Ausgleichskonzepte für die nachfolgenden Optimierungsrechnungen. Die Ergebnisse dieser Rechnungen werden hinsichtlich der gewählten Kriterien bewertet und die Konzepte verglichen.



NACHHALTIG

Krankenhäuser bieten ideale Voraussetzungen, um kostengünstig einen wesentlichen Beitrag zur Deckung des wachsenden Energieausgleichsbedarfs zu leisten. Ihre Versorgungsanlagen sind aufgrund ihrer Größe hervorragend geeignet, um mit geringem Aufwand Versorgungslücken im Stromnetz auszugleichen und ein Überangebot durch Strom aus erneuerbaren Energien wirtschaftlich zu nutzen. Krankenhäuser können damit die Energiewende unterstützen.

In einem letzten Schritt wird die Übertragbarkeit aussichtsreicher Konzepte auf andere Krankenhäuser untersucht und mit Blick auf die technisch-wirtschaftliche Umsetzbarkeit beurteilt. Dabei haben die Stadtwerke Bochum als Praxispartner eine wichtige Rolle: Sie bewerten die Ergebnisse aus Anwendersicht und stellen somit sicher, dass die erarbeiteten Methoden und Konzepte auch in der praktischen Umsetzung sinnvoll und realisierbar sind.

Kundennutzen: Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung verbessern

Für Krankenhäuser können sich durch den optimierten und flexiblen Anlagenbetrieb zusätzliche Erlösquellen ergeben. Über die Analyse der Energieeffizienz lassen sich zudem einfach umsetzbare Einsparmaßnahmen identifizieren und quantifizieren. Ein weiterer Vorteil der Energieausgleichskonzepte in Krankenhäusern: Alte, ineffiziente Anlagen können im Zuge einer neuen Konzeptionierung ausgetauscht werden, sodass sich Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit weiter erhöhen lassen.

Für Netzbetreiber ergibt sich eine Möglichkeit, Ungleichgewichte im Stromnetz über den geänderten Einsatz von Verbrauchs- und Versorgungsanlagen ein Stück weit auszugleichen. Dabei sind Krankenhäuser weitaus besser geeignet als Kleinanlagen in Wohnhäusern, da der Aufwand für das Energiemanagement sowie die Anbindung von Informations- und Kommunikationstechnologie im Vergleich zu einer Vielzahl an Kleinanlagen deutlich geringer ist.

KONTAKT

Dr.-Ing. Anne Hagemeier | Energiesysteme | Telefon 0208 8598-1452 | anne.hagemeier@umsicht.fraunhofer.de

INTERNATIONALES



ANGEWANDTE FORSCHUNG WELTWEIT

Im Rahmen akademischer Kooperationen und internationaler Projekte arbeitet das Fraunhofer UMSICHT mit Partnern weltweit zusammen. Beispiele für unsere Aktivitäten sind die Zusammenarbeit mit den Universitäten in Birmingham (GB) und Vic (ESP) sowie Projekte in Kuwait, Tunesien, Südafrika und Chile.

FORSCHUNGSPLATTFORM MIT DEM BIRMINGHAM ENERGY INSTITUTE

Die gemeinsame Forschungsplattform zwischen dem Birmingham Energy Institute/University of Birmingham und dem Fraunhofer UMSICHT wird bis 2024 verlängert. Ziel der kommenden Jahre wird es sein, internationale Forschungsk Kooperationen für den Bereich thermochemischer Konversionsprozesse sowie für das Recycling von kritischen Rohstoffen und Verbundmaterialien aufzubauen. Ausgehend von einer am Fraunhofer UMSICHT entwickelten TCR®-Demonstrationsanlage, die in Birmingham bereits im Betrieb ist, soll im »Tyseley Energy Park« der Ausbau einer gemeinsamen Energie- und Forschungsinfrastruktur fortschreiten.

ABFALLWIRTSCHAFTSPLAN FÜR KUWAIT

Seit 2017 erarbeitet der Institutsteil Sulzbach-Rosenberg des Fraunhofer UMSICHT in einem Großprojekt, unterstützt durch elf Projektpartner, einen Abfallwirtschaftsplan für das Emirat Kuwait. Das Projekt wird Ende 2020 abgeschlossen. Bereits 2019 wurden die Datenerhebungen zu Abfällen aus Haushalten, Industrie und Gewerbe komplettiert, mit dem Ziel, Mengen, Zusammensetzung und das derzeitige Management aller Abfälle im Land zu beschreiben.

Im Rahmen des Deponieerkundungsprogramms wurden bisher 15 der 20 wichtigsten Deponien mit geophysikalischen Methoden bezüglich ihrer Zusammensetzung und Ausdehnung untersucht. Auf allen Deponien wird aktuell ein umfassendes

Monitoringsystem zur Langzeitüberwachung aufgebaut. Dabei wurden auch 100 »e-Noses« installiert, um ein flächendeckendes Geruchsmonitoring zu gewährleisten.

Alle Daten werden in das digitale Umweltmonitoringsystem »eMISKWaste« integriert. Verschiedene »Applications« erleichtern das Umweltmonitoring in Zukunft – zum Beispiel durch ein Meldesystem für illegale Abfallablagerungen. Insgesamt wurden 25 Ziele der Abfallwirtschaftsstrategie für die nächsten 20 Jahre gemeinsam mit den Akteuren in Kuwait festgelegt. Darauf aufbauend erstellt das Projektteam derzeit konkrete Maßnahmen- und Finanzierungspläne.

EU-PROJEKT »FERTIMANURE«

Das EU-Projekt »FERTIMANURE« wird fortschrittliche Nährstoffmanagement-Strategien entwickeln, testen und validieren, die es ermöglichen, wettbewerbsfähige Düngemittel mit guten Ertragsseigenschaften zu produzieren. Im Rahmen des Projekts sollen Nährstoffe aus Viehdung recycelt und daraus biobasierte Düngemittel hergestellt werden.

ABFALLWIRTSCHAFT IN TUNESIEN

Das Projekt für die Modernisierung der Abfallwirtschaft in Tunesien unter der Federführung des Institutsteils Sulzbach-Rosenberg geht in die Umsetzungsphase. In drei Modellregionen werden die Sauberkeit in den Kommunen sowie die Wertschöpfung durch Recycling erhöht. Gleichzeitig soll die Schadstoffbelastung reduziert werden, indem gefährliche



Abfälle getrennt gesammelt werden. Die Bayerische Staatskanzlei fördert das Projekt mit 960 000 EUR.

STATIONÄRE BATTERIESPEICHER FÜR SÜDAFRIKA

Hohe Betriebssicherheit, lange Lebensdauer sowie kostengünstige Materialien und Herstellung: Diese Faktoren soll der stationäre Batteriespeicher erfüllen, der im Rahmen des deutsch-südafrikanischen Projektes »BiNiFe« entsteht. Die Projektpartner – das Fraunhofer UMSICHT, die Volterion GmbH, die University of the Western Cape (Kapstadt) und Connect'd Energy (Helderberg) – setzen daher auf die Technologie der Nickel-Eisen-Batterie (NiFe). Sie ist extrem langlebig, sehr sicher, günstig und umweltverträglich.

Hintergrund: Südafrika benötigt innovative Lösungen für eine effiziente und kostengünstige stationäre Energiespeicherung, um die Stabilität des Stromnetzes sicherzustellen. Dies gilt vor allem in den frühen Morgen- und Abendstunden, wenn der Bedarf besonders hoch, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien aber minimal ist. Darüber hinaus gibt es in Südafrika viele Mobilfunktürme, die aktuell nicht an das Stromnetz angebunden sind und meist durch teure und umweltbelastende Dieselgeneratoren versorgt werden. Die NiFe-Batterien stellen eine emissionsfreie und sichere Alternative zu diesen Generatoren dar.

KATALYSATOREN: KOOPERATION MIT CHILE

Die thermochemische Vergasung von Biomasse kann dazu beitragen, Treibhausgasemissionen zu senken. Mit der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme, der Herstellung von Energieträgern oder von chemischen Grundstoffen bietet die Technologie hierfür gleich mehrere Wege. Um die bei dem Prozess auftretenden Teere zu reformieren, werden Katalysatoren

eingesetzt. Diese sind jedoch kostenintensiv oder verlieren schnell ihre Aktivität, was eine breite Markteinführung der Vergasung von Biomasse verzögert.

Eine vielversprechende Alternative sehen Forschende des Fraunhofer UMSICHT in der Verwendung von Katalysatoren auf Basis von Kohlenstoff-Aerogelen – einem sehr leichten und hochporösen Material. Gemeinsam mit der Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT) in Chile, die bereits langjährige Erfahrung in der Herstellung derartiger Materialien hat, soll die Anwendung in der Praxis getestet werden.

1 *Neue Umladestationen im Tunesien-Projekt sollen die Sammelquote steigern und die Deponierung reduzieren.*

2 *Erkundung von Deponien in Kuwait.*

3 *Zellulose-Aerogel (li.) wird karbonisiert, das Ergebnis ist Kohlenstoff-Aerogel. Labormaßstab und Scale-up der Katalysatorträger.*

KONTAKT

Birmingham: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hornung | Leiter Institutsteil Sulzbach-Rosenberg | Telefon 09661 8155-500 | andreas.hornung@umsicht.fraunhofer.de

Kuwait/Tunesien: Hon. Prof. Dr.-Ing. Matthias Franke | Abteilungsleiter Kreislaufwirtschaft am Institutsteil Sulzbach-Rosenberg | Telefon 09661 8155-600 | matthias.franke@umsicht.fraunhofer.de

FERTIMANURE: Fabian Stenzel | Gruppenleiter Projektmanagement am Institutsteil Sulzbach-Rosenberg | Telefon 09661 8155-432 | fabian.stenzel@umsicht.fraunhofer.de

Südafrika: Dr.-Ing. Anna Grevé | Abteilungsleiterin Elektrochemische Energiespeicher | Telefon 0208 8598-1271 | anna.greve@umsicht.fraunhofer.de

Chile: Kimberley Matschuk | Bioraffinerie und Biokraftstoffe | Telefon 0208 8598-1544 | kimberley.matschuk@umsicht.fraunhofer.de

MENSCHEN

PREISE UND AUSZEICHNUNGEN



FORSCHUNG MENSCHELT.

Hinter unserer Arbeit stehen Menschen – einige davon stellen wir vor, denn ohne sie wären wir nichts.



Foto: Ruhr-Universität Bochum/Katja Marquard

1



Foto: Fraunhofer UMSICHT/Illka Drmowsek

2

PREISE UND AUSZEICHNUNGEN IM JAHR 2019

Im vergangenen Jahr haben das Fraunhofer UMSICHT und seine Mitarbeitenden für ihre innovativen oder fachlichen Leistungen folgende Ehrungen und Auszeichnungen erhalten.

Dozentenpreis des Fonds der Chemischen Industrie

Prof. Dr. Ulf-Peter Apfel hat den Dozentenpreis des Fonds der Chemischen Industrie erhalten. Der Preis geht an herausragende Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler aus der Chemie und Chemischen Biologie, die überdurchschnittliche Leistungen in der Lehre und besondere wissenschaftliche Leistungen erbracht haben.

Mehr Infos: s.fhg.de/UiV

Projektskizzenförderung

Der UMSICHT-Förderverein prämiert einmal jährlich zwei ausgewählte Projektskizzen. 2019 erhielten Kimberley Matschuk und Felix Thoma eine Anschubfinanzierung für ihre Projekte.

Mehr Infos: s.fhg.de/MBL

Förderung von Bachelor- und Masterarbeiten

Der UMSICHT-Förderverein prämiert jedes Jahr herausragende Abschlussarbeiten. 2019 wurde Lukas Ingenhorst für seine Masterarbeit »Entwicklung einer agentenbasierten Simulation zur Evaluierung von Geschäftsmodellen von Flexibilitätstechnologien auf Haushaltsebene« ausgezeichnet.

Mehr Infos: s.fhg.de/H7j

Preisgekrönte Strategie zum Recycling von Bauschutt

Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e. V. zeichnete das Projekt »BauCycle« in der Kategorie Forschung aus. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler testeten neue Methoden zur Sortierung von Bauschutt, prüften Anwendungsoptionen und entwickelten ein Produkt aus dem recycelten Material, um damit Primärrohstoffe zu sparen.

Mehr Infos: s.fhg.de/adz

Nachwuchspreis MehrWert 2019

Sabrina Großkopp ist Trägerin des Nachwuchspreises »MehrWert NRW 2019« in der Kategorie Vision. Ausgezeichnet wurde sie für ihre Designfiktion »Schlaraffenstadt 2040«, in der sie den Kreislaufgedanken konsequent auf die urbane Lebensmittelproduktion überträgt.

Mehr Infos: s.fhg.de/z5A

Daidalos-Münze

Die Studienstiftung des deutschen Volkes, das größte Begabtenförderungswerk in Deutschland, hat Dr. Joachim Danzig als Anerkennung für sein langjähriges Engagement in der Auswahl von Abiturientinnen und Abiturienten die Daidalos-Münze verliehen.

Stadtwerke Award 2019

Die Stadtwerke Herne freuen sich über den zweiten Platz beim Stadtwerke Award 2019. Ausgezeichnet wurde das Klimaviertel Sodingen. Dort haben die Stadtwerke – mit Unterstützung des Fraunhofer UMSICHT – diverse Energiekonzepte für klimaneutrales Wohnen verwirklicht, ihre Alltagstauglichkeit und ihren energiewirtschaftlichen Nutzen bewertet sowie neue Dienstleistungen im nachhaltigen Wohnungsbau entwickelt.

Mehr Infos: s.fhg.de/LBd

1 *Forscht u. a. im Bereich CO₂-Recycling: Prof. Dr. Ulf-Peter Apfel.*

2 *Der Vorstand des UMSICHT-Fördervereins gratuliert Kimberley Matschuk und Felix Thoma.*



DIGITALISIERUNG IN DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

Hon. Prof. Dr.-Ing. Matthias Franke befasst sich für die Abteilung Kreislaufwirtschaft am Institutsteil Sulzbach-Rosenberg mit digitalen Lösungen für die Schließung von Stoffkreisläufen. In den Forschungsansätzen seines Teams geht es um die datenbasierte Vernetzung von Wertschöpfungsketten über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts – von der Produktion über die Nutzung, den Re-Use bzw. die Verwertung bis zur Wiedereinführung in die Produktionsketten.

Wie digital ist die Kreislaufwirtschaft heute?

Franke: Es ist egal, wen man hier zitiert, ob Roland Berger oder andere Umfragen: Der Kreislaufwirtschaft wird in Sachen Digitalisierung eine gewisse Rückständigkeit attestiert. Einerseits im Vergleich mit anderen Umweltleitmärkten wie z. B. der Energiewirtschaft, vor allem aber im Abgleich mit der produzierenden Industrie oder der Logistik. Allerdings sind die genannten Befunde mit Vorsicht zu genießen, denn allzu viele Erhebungen gibt es nicht. Aus Gesprächen mit Industrievertreterinnen und -vertretern wissen wir aber, dass das Interesse durchaus da ist.

Was konkret sind die Herausforderungen?

Franke: Zum einen ist der Daten- und Informationsfluss zwischen Produzenten, Nutzern und Entsorgern oftmals nicht vorhanden oder sehr bruchstückhaft; d.h. in den Einzelprozessen kommen nicht genügend Daten an, um diese optimieren zu können. Zum anderen fällt auf, dass es ja bereits digitale Technologien in der Kreislaufwirtschaft gibt. Zum Beispiel smarte Mülltonnen und Chip-basierte Abrechnungssysteme, digitale Tourenplanung oder automatisierte Demontageprozesse für IT-Geräte. Auch erste Abfallhandelsplattformen entstehen. All diesen guten Beispielen ist jedoch gemein, dass sie auf einzelne Wertschöpfungsstufen beschränkt sind. Effizienzgewinne und Kostenvorteile, die sowohl die Investitionen rechtfertigen als auch einen nennenswerten Beitrag zu höheren Recyclingquoten leisten, können damit kaum realisiert werden.

Was müsste geschehen, um hier weiterzukommen?

Franke: Um die nächste Stufe der digitalen Transformation zu erreichen, vor allem aber um Prozesse horizontal über die gesamten Wertschöpfungsketten zu verknüpfen, muss an verschiedenen Punkten angesetzt werden. Unter anderem brauchen wir plausible Kosten-Nutzen-Szenarien auf betriebs- und volkswirtschaftlicher Ebene, um Investitionsentscheidungen von Unternehmen abzusichern. Zudem benötigen wir eine Verstärkung der Förderkulisse mit Anreizsystem für »First Mover« und Risikominderung für KMU. Wir brauchen Konzepte für einen sicheren Datenaustausch, die auf die Interessen der Akteure Rücksicht nehmen, und letztlich sehr gute Demonstrationsprojekte, die anhand ausgewählter Stoffströme das Potenzial einer prozessübergreifenden Optimierung greifbar machen. An solchen Ansätzen arbeiten wir gerade.

1 *Hon. Prof. Dr.-Ing. Matthias Franke entwickelt Lösungen für die digitale Kreislaufwirtschaft.*

KONTAKT

Hon. Prof. Dr.-Ing. Matthias Franke | Abteilungsleiter Kreislaufwirtschaft am Institutsteil Sulzbach-Rosenberg | Telefon 09661 8155-438 | matthias.franke@umsicht.fraunhofer.de



VON KATALYSATOREN UND THERMISCHEN SPEICHERN

In ihrer Abteilung treffen katalytische Verfahren auf thermische Speicher. Das Ergebnis: Dr.-Ing. Barbara Zeidler-Fandrich und ihr Team arbeiten in ganz unterschiedlichen Projekten, in denen sowohl Industriekunden als auch andere UMSICHT-Abteilungen eingebunden sind. Dazu gehören zum Beispiel »ElkaSyn – Steigerung der Energieeffizienz der elektrokatalytischen Alkoholsynthese« und »FlexKälte – Flexibilisierung von Kälteversorgungssystemen für den elektrischen Energieausgleich in Deutschland«.

Wo liegen aktuelle Forschungsschwerpunkte der Abteilung Chemische Energiespeicher?

Zeidler-Fandrich: Ein Schwerpunkt sind Katalysatortestung und -screening. Sprich: Wir schauen uns Katalysatoren anderer Forschungseinrichtungen oder Unternehmen an und untersuchen, wie sie unter realen Bedingungen reagieren. Das machen wir zum Beispiel in drei Teilprojekten von »Carbon2Chem®«. Relativ neu ist die Katalysatorpräparation. Dort entstehen aus Katalysatorpulver, das verfahrenstechnisch nicht optimal einsetzbar ist, mithilfe eines Extruders Waben oder Pellets. In Zukunft ausbauen wollen wir die Entwicklung von Katalysatormaterialien. Das geschieht u. a. bei »ElkaSyn«. Ein Beispiel für neue Ansätze bei den thermischen Speichern sind die Entwicklung und der Einsatz elektrochemischer Verdichter.

Was ist das Besondere an »ElkaSyn«?

Zeidler-Fandrich: Wir wollen ein einstufiges Verfahren zur elektrochemischen Herstellung von Methanol, Ethanol, Propanol und Butanol aus CO₂ und Wasser entwickeln. Vorliegende Konzepte sehen häufig einen zweistufigen Prozess vor. Am Anfang steht ein Elektrolyseprozess, bei dem Wasserstoff mithilfe von regenerativem Strom hergestellt wird. Es folgt ein katalytischer Prozessschritt. Dabei wird der Wasserstoff mit CO₂ zum gewünschten Endprodukt – zum Beispiel Alkohole – umgesetzt. Die Nachteile: Zum einen muss das Zwischenprodukt Wasserstoff gespeichert werden, zum anderen treten bei der Elektrolyse zur Wasserstoffbereitstellung Energieverluste auf.

Auf dem Weg zu einem einstufigen Prozess arbeiten wir eng mit Unternehmen und anderen Forschungseinrichtungen zusammen. Auch das UMSICHT-Team um Prof. Dr. Ulf-Peter Apfel mit dem Schwerpunkt Elektrosynthese ist mit eingebunden. Und solche abteilungsübergreifenden Kooperationen möchte ich in Zukunft gerne weiter ausbauen.

Im Projekt »FlexKälte« findet eine solche Zusammenarbeit ja ebenfalls statt – und zwar mit der Abteilung Energiesysteme ...

Zeidler-Fandrich: Die Abteilung Energiesysteme hat im Rahmen des Projektes FlexKWK ein neues Konzept der Kraft-Wärme-Kopplung entwickelt, bei dem der Betrieb eines Blockheizkraftwerkes flexibel an die Stromnachfrage angepasst wird. Wir haben den netzdienlichen Betrieb von Wärmepumpen in Kombination mit Wärmespeichern praktisch untersucht. Diese Thematik übertragen wir gemeinsam auf die Kälteversorgung – einen Bereich, in dem wir traditionell tätig sind. Und ein Blick auf die installierte Kälteleistung lässt gegenüber Wärmepumpen ein viel größeres Flexibilisierungspotenzial erwarten. Wie dieses Potenzial ausgeschöpft werden kann, versuchen wir im Projekt FlexKälte gemeinsam zu beantworten.

Mehr Infos: s.fhg.de/luer

KONTAKT

*Dr.-Ing. Barbara Zeidler-Fandrich | Abteilungsleiterin Chemische Energiespeicher |
Telefon 0208 8598-1143 | barbara.zeidler-fandrich@umsicht.fraunhofer.de*



URBANE LANDWIRTSCHAFT: FRAUNHOFER UMSICHT MIT NEUARTIGEM KONZEPT

Der »ALTMARKTgarten« auf dem Dach des Oberhausener Jobcenters produziert mitten in der Stadt Obst, Gemüse und Kräuter. Produktion und Gebäudeinfrastruktur sind dabei so miteinander verknüpft, dass die Stoff- und Energieströme des Gebäudes nachhaltig für den Anbau genutzt werden. Für das Projekt setzt das Fraunhofer UMSICHT auf ein interdisziplinäres Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und bündelt so erfolgreich verschiedene Expertisen des Instituts.

Warum wird urbane Agrarwirtschaft immer wichtiger?

Dipl.-Ing. Volkmar Keuter, Leiter der Abteilung Photonik und Umwelt: Prognosen gehen davon aus, dass 2050 ca. 75 Prozent der Menschen in Städten leben. Das hat nicht nur Einfluss auf den Klimawandel, gleichzeitig wird das Bewusstsein der Bevölkerung für die Lebensmittelproduktion weiter abnehmen. Bereits heute werden ca. 45 Prozent der verderblichen Nahrungsmittel entsorgt, bevor sie überhaupt den Speisetisch erreicht haben – meist aufgrund zu langer Wege und ineffizienter Lieferketten. Hier setzt die urbane Agrarwirtschaft an, indem sie die Lebensmittelproduktion in die Stadt holt, dadurch regionale Kreisläufe generiert und die innerstädtische Wertschöpfung erhöht. Verkürzte Transportwege bedeuten minimierte CO₂-Emissionen; gleichzeitig kann die Qualität der pflanzlichen Produkte gesteigert werden, was wiederum positiven Einfluss auf die Gesundheit der Verbraucherinnen und Verbraucher hat.

Was ist das Besondere am »ALTMARKTgarten« in Oberhausen?

Dipl.-Geogr. Simone Krause, Leiterin der Gruppe Raumanalyse und Rohstoffsysteme: Durch lokale Vertriebsstrukturen, die in die Kommune eingebettet sind, wird hier auf gut 1000 m² innerstädtische Lebensmittelproduktion betrieben. Verschiedene hydroponische Kultivierungssysteme sind dazu in drei Klimakammern installiert. Die Systeme funktionieren ohne den Einsatz von Bioziden und steuern u. a. Temperatur, Wasser- und Nährstoffversorgung automatisch. Der »ALTMARKTgarten« basiert auf dem am Fraunhofer UMSICHT entwickelten inFARMING®-Konzept, d. h. die Stoffkreisläufe des Gebäudes sind annä-

hernd geschlossen: Im Jobcenter anfallende Abwärme, Grau- und Regenwasser werden aktuell oder zukünftig für die Produktion der Pflanzen verwendet. Eine vierte Klimakammer ist für weitere Forschung und Entwicklungstätigkeiten im Bereich der urbanen Agrarwirtschaft reserviert.

Was waren die Vorteile der interdisziplinären Zusammenarbeit?

Dr. rer. nat. Holger Wack, stellv. Leiter der Abteilung Materialsysteme und Hochdrucktechnik: Das Fraunhofer UMSICHT betreibt im »ALTMARKTgarten« einen eigenen Bereich für Forschung und Entwicklung. Hier testen wir interdisziplinär und gemeinsam mit Partnern die Anforderungen an eine nachhaltige professionelle Lebensmittelproduktion in integrierten Pflanzenproduktionssystemen. Die Expertise aus den einzelnen Abteilungen des Fraunhofer UMSICHT hilft uns, Systeme vollständig zu begreifen und zu beschreiben. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit erweitern wir zudem unsere Dienstleistungen nachhaltig für nachfolgende Projektentwicklungen.

Mehr Infos: s.fhg.de/Hbe, www.infarming.de

1 *Blick in den »ALTMARKTgarten«: Die Pflanzen werden zeitgesteuert mit Wasser und Nährstoffen versorgt.*

KONTAKT

Public Relations | presse@umsicht.fraunhofer.de



REFLEXIONEN ZUR BIOLOGISCHEN TRANSFORMATION

Vom wissenschaftlichen Mitarbeiter im analytischen Labor zum Abteilungsleiter Ideenfabrik im Bereich Energie – Dr. Thomas Marzi war in seinen 27 Jahren am Fraunhofer UMSICHT in ganz unterschiedlichen Positionen tätig. Aktuell liegt sein Schwerpunkt auf dem Thema biologische Transformation. Sein Ziel: die interdisziplinäre Zusammenarbeit in diesem Bereich weiterzuentwickeln, um angewandten Forscherinnen und Forschern eine neue Perspektive auf ihre Arbeit zu ermöglichen.

Warum gerade biologische Transformation?

Marzi: In der angewandten Forschung neigen wir naturgemäß dazu, Dinge in erster Linie durch die natur- oder ingenieurwissenschaftliche Brille zu betrachten. Bei einem Thema wie der biologischen Transformation ist das in meinen Augen zu wenig. Gefragt ist eine übergeordnete, eine Meta-Perspektive:

Was passiert, wenn etwas Lebendiges und etwas Technisches zusammenkommen? Ist das Ergebnis etwas Lebendes oder Technik? Daraus leiten sich natürlich auch ethische Fragen ab, denen sich Forschende stellen sollten.

Wie haben Sie sich das Thema biologische Transformation erschlossen?

Marzi: Am Anfang stand ein sogenanntes Themenheft mit dem Titel »Fragen zu einer biologischen Technik«. Darin habe ich gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen die Idee, biologische Komponenten und Prinzipien in technische und wirtschaftliche Abläufe zu integrieren, durch die Technik- und biophilosophische Brille betrachtet und aus dieser Perspektive reflektiert. Wir haben Begriffe definiert, Unterschiede zwischen biologischen Vorgängen und technischen Prozessen betrachtet sowie mögliche Formen der Adaption herausgearbeitet.

Der nächste Schritt war die Veranstaltung einer interdisziplinären Tagung in Berlin. Im Museum für Naturkunde sind im November 2019 sowohl Expertinnen und Experten aus der Fraunhofer-Gesellschaft als auch Fachleute anderer Institutionen zusammengekommen. Vertreten waren Ingenieur- und Naturwissen-

schaften, Bionik, Soziologie, Wirtschaftswissenschaften, Psychologie sowie Technik- und Biophilosophie. Im Mittelpunkt des Austausches standen die Grenzen zwischen Biologie und Technik, die Übertragung des Evolutionsbegriffs, Ethik und Nachhaltigkeit.

Was folgt auf die Tagung?

Marzi: Ich möchte den interdisziplinären Dialog weiter fortführen – sei es mit weiteren Veranstaltungen oder interdisziplinär ausgerichteten Forschungsprojekten. Zurzeit denke ich über ein neues Themenheft nach. Der Zusammenhang zwischen Bioökonomie und Circular Economy bzw. Biosphäre und Technosphäre scheint mir ein interessantes und für das Fraunhofer UMSICHT wichtiges Thema zu sein.

*Mehr Infos: s.fhg.de/bioltransf-themenheft,
s.fhg.de/bioltransf-nachlese-tagung*

1 *In der Ideenfabrik Energie setzt sich Dr. Thomas Marzi mit Themen auseinander, die ihm am Herzen liegen – darunter die biologische Transformation.*

KONTAKT

*Dr. rer. nat. Thomas Marzi | Abteilungsleiter Ideenfabrik, Bereich Energie |
Telefon 0208 8598-1230 | thomas.marzi@umsicht.fraunhofer.de*

NETZWERK



**ZUM GLÜCK SIND WIR
NICHT ALLEIN AUF DER WELT.**

Wir bauen Netzwerke auf, klinken uns in bestehende Netzwerke ein, arbeiten zusammen mit Partnern, Freunden und Förderern. Einige davon stellen wir Ihnen gerne vor.



Foto: Fraunhofer

DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

ZAHLEN UND FAKTEN AUF EINEN BLICK*

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft, die 1949 gegründet wurde. Fraunhofer ...

- betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft.
- betreibt in Deutschland derzeit 74 Institute und Forschungseinrichtungen.
- beschäftigt rund 28 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung.
- erarbeitet ein Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro jährlich, davon mehr als 2,3 Milliarden Euro im Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs werden mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten erwirtschaftet. Rund 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.
- Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

* Stand Januar 2020

FRAUNHOFER INTERNATIONAL

Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

FRAUNHOFER ALS ARBEITGEBER

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft.

Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

MEHR INFOS

www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer.html



1 Das Gebäude der Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft in München.



KURATORIUM

Seit 2002 wird das Fraunhofer UMSICHT durch ein Kuratorium beraten, das Mitglieder aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung umfasst.

VORSITZ

Hubert Loick

Kuratoriumsvorsitzender
Loick AG, Geschäftsführer

Prof. Dr. Ada Pellert

Stellv. Kuratoriumsvorsitzende
FernUniversität in Hagen, Rektorin

MITGLIEDER

Hon. Adv. Prof. (Tsinghua) Dr.-Ing. Reinhold Achatz

thyssenkrupp AG
Head of Corporate Function Technology, Innovation & Sustainability

Dr. Michael Brandkamp

ECBF Management GmbH
Geschäftsführer

Burkhard Drescher

Innovation City Management GmbH
Geschäftsführer

Dr.-Ing. habil. Christiane Glasmacher-Remberg

BASF Personal Care and Nutrition GmbH
Head of Research Düsseldorf RCPIOD

Prof. Dr.-Ing. Sabine Grüner-Lempart

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
Senatorin

Dipl.-Wirt.-Ing. Bernd Homberg

Energieversorgung Oberhausen Aktiengesellschaft (evo)
Technischer Vorstand

Prof. Dr. Andrea Klug

Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden
Präsidentin

Dr.-Ing. Lars Kulik

RWE Power AG
Vorstandsmitglied Ressort Braunkohle (CTO)

Eckart Lilienthal (zum 31. Dezember 2019 ausgeschieden)

Bundesministerium für Bildung und Forschung
Referat 700 – Grundsatzfragen, Forschung für nachhaltige Entwicklung

Dipl.-Ing. Carmen Michels

FKuR Kunststoff GmbH
Chief Operating Officer

Daniel Schranz

Stadt Oberhausen
Oberbürgermeister

Dr. Maria Soliman

SABIC Technology & Innovation STC Geleen
Development and Innovation Manager Materials Development

Prof. Dr.-Ing. Roland Span

Ruhr-Universität Bochum
Lehrstuhlleiter Thermodynamik

MEHR INFOS

www.umsicht.fraunhofer.de/kuratorium

¹ Liefert kompetente Beratung und ist Multiplikator: das UMSICHT-Kuratorium (Stand 14. November 2019).





SPIN-OFFS AUF EINEN BLICK

Ziel der Fraunhofer-Gesellschaft ist es, innovative Technologien zu entwickeln, die zu marktreifen Produkten führen. Ein Weg, eine Entwicklung in die Anwendung zu bringen und institutseigene Technologien zu vermarkten, ist die Gründung eines Spin-offs. Neben einer guten Geschäftsidee müssen dabei auch Bereiche wie Finanzierung, Investment und das Geschäftsmanagement Erfolg versprechend umgesetzt werden.

A-TEC Anlagentechnik GmbH

Experte in Grubengasnutzung und Gas-Absaugung

Gründung: 1998 | ba@atec.de | www.atec.de

Catfish Solutions GmbH

Herstellernerutrales und branchenunabhängiges
IT-Beratungsunternehmen

Gründung: 2011 | info@catfishsolutions.com | www.catfishsolutions.com

Datapool Engineering GmbH

Softwarelösungen für Verfahrens- und Sicherheitstechnik

Gründung: 2001 | info@datapool-engineering.com | www.dp-e.de

European Biocarbon Conversion Technologies EBCT

Biokohlenstoffhaltige Produkte

Gründung: 2019 | CEO Fabian Stenzel

FKuR Kunststoff GmbH

Entwicklung und Vertrieb einer großen Bandbreite an
biobasierten Kunststoffen

Gründung: 2003 | info@fkur.com | www.fkur.com

RSL Recycling Solutions Lippetal GmbH

Recycling von Elektronikschrottfractionen

Gründung: 2018 | info@rsl-recycling.de

Ruhr Compounds GmbH

Verarbeitung von Gummireststoffen zu hochwertigen
Kunststoffen

Gründung: 2011 | info@ruhr-compounds.de | www.ruhr-compounds.de

Susteen Technologies GmbH

Umwandlung von Biomassereststoffen durch thermo-
katalytische Reformierung in hochwertige Energieträger

Gründung: 2014 | info@susteen.de | www.susteen.de

Thermallium SPRL

Beschichtung für Wärmedämmung und Sicherheits-
anwendungen im belgischen Mons

Gründung: 2016 | info@thermallium.com | www.thermallium.com

Turbonik GmbH

Hocheffiziente und ölfreie Mikro-Dampfturbinen zur
Erzeugung von Strom aus Prozessdampf

Gründung: 2017 | info@turbonik.de | www.turbonik.de

Volterion GmbH

Energiespeicher fürs Eigenheim

Gründung: 2015 | info@volterion.com | www.volterion.com

VSM Solar Private Limited

Entwurf, Produktion, Installation solarbetriebener Klimaanlage,
Kühlschränke und Kühlräume in Indien, Sri Lanka, Bangladesch

Gründung: 2011 | info@vsm solar.com | www.vsm solar.com

Wagro Systemdichtungen GmbH

Entwicklung und Produktion von Abdichtungssystemen auf Ba-
sis quellfähiger Substanzen für Ingenieur- und Rohrleitungsbau

Gründung: 1999 | info@wagro-systemdichtungen.de |

www.wagro-systemdichtungen.de



Foto: shutterbank

FORSCHUNG UND LEHRE/ HOCHSCHULANBINDUNG

1 *Angewandte Forschung braucht wissenschaftliche Nähe. Das Fraunhofer UMSICHT entsandte im Wintersemester 2018/2019 20 Lehrbeauftragte an vier Universitäten und vier Hochschulen. Im Sommersemester 2019 waren es 21 Lehrbeauftragte an sechs Universitäten und vier Hochschulen.*

Das Fraunhofer UMSICHT agiert an der Schnittstelle zwischen universitärer Forschung und industrieller Praxis. Daher sind strategische Partnerschaften mit Hochschulen und Universitäten in Deutschland und Europa von zentraler Bedeutung. Durch eine enge Zusammenarbeit fördern wir den Wissenstransfer, gemeinsame Projekte und damit die Verbindung von Forschung und Praxis. Viele Mitarbeitende des Fraunhofer UMSICHT lehren an Hochschulen und Universitäten in der Region.

FORSCHUNG UND LEHRE

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner

Er leitet in Personalunion das Fraunhofer UMSICHT und den Lehrstuhl für Verfahrenstechnische Transportprozesse an der Ruhr-Universität Bochum. Sein Anliegen ist die wissenschaftliche Vernetzung von Forschungseinrichtungen, Wirtschaft und Politik.

Prof. Dr.-Ing. Görgo Deenberg

Der stellv. Institutsleiter des Fraunhofer UMSICHT ist Professor im Lehrgebiet »Umweltwissenschaften« an der Fakultät für Kultur- und Sozialwissenschaften der FernUniversität in Hagen. Zudem ist er wissenschaftlicher Leiter für den Fernstudiengang infernum, einem gemeinsamen Angebot der FernUniversität in Hagen und des Fraunhofer UMSICHT unter dem Dach der Fraunhofer Academy.

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hornung

Der Leiter des Institutsteils in Sulzbach-Rosenberg gründete an der Aston University in Birmingham das European Bioenergy Research Institute EBRI. Er ist Professor für »Hochtemperaturprozesstechnik« an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und hat einen Lehrstuhl in Bioenergie an der Universität Birmingham.

Prof. Dr.-Ing. Christian Doetsch

Der Leiter des Bereichs Energie ist auch Professor für »Cross Energy Systems« an der Fakultät Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum. Er ist zudem Mitglied des Research Departments »Closed Carbon Cycle Economy« an der Ruhr-Universität Bochum.

MEHR INFOS

s.fhg.de/umsicht-leitung





Foto: shutterstock

MIT DER UMSICHT RESEARCH SCHOOL ZUR PROMOTION

Die UMSICHT Research School ist ein Unterstützungsangebot für Promovierende des Instituts und im November 2016 ins Leben gerufen worden. Ziel ist es, Promotionen in drei bis vier Jahren zu ermöglichen und einheitliche Rahmenbedingungen zu schaffen. Durch Trainingspläne mit individuell abgestimmten Weiterbildungsangeboten sollen notwendige und hilfreiche Kompetenzen für die Promotion und für eine Karriere mit dem Fraunhofer UMSICHT erworben werden.

1 Die UMSICHT Research School hilft Doktorandinnen und Doktoranden des Instituts, zielgerichtet an der Promotion zu arbeiten.

BETREUUNG

Das Fraunhofer UMSICHT verpflichtet sich im Rahmen des Code of Conduct* der Fraunhofer-Gesellschaft zu regelmäßigen Betreuungsgesprächen und zur Absicherung einer bedarfsgerechten Weiterbildung. Unser Institut wurde im Rahmen des Code of Conduct als Good-Practice-Beispiel ausgewählt.

QUALIFIZIERUNG

Durch ein Promotionscoaching und spezielle auf die Bedürfnisse der Doktorandinnen und Doktoranden zugeschnittene Weiterbildungsangebote werden ihre Kompetenzen bedarfsgerecht weiterentwickelt. Diese Angebote bilden eine qualifizierte Grundlage für die Zeit nach der Promotion – am oder außerhalb des Fraunhofer UMSICHT. Den Promovierenden werden außerdem Kolloquien und regelmäßige informelle Treffen angeboten.

VERNETZUNG

Mit einer eigens für die Promovierenden erstellten internen Website, durch regelmäßige Exkursionen zu Unternehmen sowie auch z. B. Grillfeiern und gemeinsame Weihnachtsmarktbesuche fördert das Fraunhofer UMSICHT den Austausch untereinander. Die Vernetzung mit den übrigen Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftlern und Mitarbeitenden des Instituts sowie mit weiteren Fraunhofer-Instituten und vielfältigen externen Forschungseinrichtungen unterstützt darüber hinaus eine breite Einbindung der Promovierenden in die nationale und internationale Wissenschaftscommunity.

KONTAKT

Dipl.-Biol. Volker Knappertsbusch | Koordination UMSICHT Research School | Telefon 0208 8598-1232 | volker.knappertsbusch@umsicht.fraunhofer.de



* Code of Conduct: [s.fhg.de/29x](https://www.fhg.de/29x)

MEHR INFOS

www.umsicht.fraunhofer.de/promotion





infernum
Interdisziplinäres Fernstudium
Umweltwissenschaften



1

INTERDISZIPLINÄRES FERNSTUDIUM UMWELTWISSENSCHAFTEN

1 Der Fernstudiengang geht mit seiner neuartigen Ausrichtung den richtigen Weg und darf sich nicht zuletzt deshalb »Ort des Fortschritts 2014« nennen. Der Titel ist eine Auszeichnung des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen für Vordenkerinnen und Vordenker aus NRW, die Ökonomie, Ökologie und Soziales zu Innovationen verbinden. Im Jahr 2018 wurde infernum zum wiederholten Mal von der deutschen UNESCO-Kommission und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung als »Netzwerk des UNESCO-Weltaktionsprogramms Bildung für Nachhaltige Entwicklung« ausgezeichnet.

Die erfolgreiche und wissenschaftlich fundierte Lösung komplexer Aufgabenstellungen in den Bereichen Umwelt und Nachhaltigkeit erfordert eine fächerübergreifende Denk- und Herangehensweise. Das Interdisziplinäre Fernstudium Umweltwissenschaften infernum vermittelt das hierzu notwendige Wissen und befähigt, die »Sprachen« der unterschiedlichen Disziplinen verstehen zu können. infernum zeichnet sich durch die Interdisziplinarität der Lehrinhalte, die fachliche Breite des Lehrangebotes und die Flexibilität der Organisation aus und ist in dieser Form einzigartig in der universitären Weiterbildung in Deutschland.

infernum kombiniert die Aspekte ökonomische Leistungsfähigkeit, soziale Verantwortung und ökologische Verträglichkeit und bietet auf diese Weise den Studierenden eine qualifizierte Weiterbildung im Bereich nachhaltige Entwicklung. Seit dem Jahr 2000 ermöglicht infernum als Fernstudienangebot den Studierenden, selbstständig und strukturiert zu arbeiten, sich neben Beruf und Familie wissenschaftlich weiterzubilden und ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt zu verbessern. Individuelle Lernprogramme können aus (inter-)disziplinären Modulen zusammengestellt und das Studium kann jederzeit begonnen werden.

FOLGENDE ABSCHLÜSSE KÖNNEN ERLANGT WERDEN

- Master of Science (M.Sc.)
- Universitätszeugnis Umweltmanager/in
- Universitätszertifikat Umweltwissenschaften
- Zertifikate für einzelne Module

infernum ist ein gemeinsames Angebot der FernUniversität in Hagen und des Fraunhofer UMSICHT unter dem Dach der Fraunhofer Academy.

Im Rahmen des Verbundprojekts »mint.online«, das in den Jahren 2011 bis 2017 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wurde, wurden das Blended-Learning-Konzept und das Curriculum des Studiengangs grundlegend weiterentwickelt. Darauf aufbauend verfolgen das Fraunhofer UMSICHT und die FernUniversität in Hagen kontinuierlich das Ziel, infernum noch stärker auf die spezifischen Bedarfe der Studierenden aus der Berufswelt auszurichten.

MEHR INFOS

www.umweltwissenschaften.de



KONTAKT

Dipl.-Ing. Anja Gerstenmeier | Abteilungsleiterin UMSICHT Akademie | Telefon 0208 8598-1111 |

anja.gerstenmeier@umsicht.fraunhofer.de



Foto: Fraunhofer UMSICHT/Ilika D mrosek

UMSICHT-WISSENSCHAFTSPREIS



Der UMSICHT-Wissenschaftspreis feierte 2019 Jubiläum: Zum 10. Mal zeichnete der UMSICHT-Förderverein Menschen aus, die hervorragende industrie- und marktnahe Forschung leisten und die über wissenschaftliche Themen in den Medien verständlich berichten. Die Forschungsleistung zum Thema urbane Energiesysteme von Dr. Kai Mainzer überzeugte die Fachjury in der Kategorie Wissenschaft. In der Kategorie Journalismus erhielt Christopher Schrader den Preis für seinen Artikel zur Ökobilanz der E-Mobilität.

PREISTRÄGER

KATEGORIE WISSENSCHAFT: **Dr. Kai Mainzer**

Insbesondere kleinen Gemeinden fehlt es oft an Know-how, um lokale Potenziale zur Emissionsminderung zu erkennen. Dr. Kai Mainzer hat im Rahmen seiner Promotion ein Modell entwickelt, das automatisierte Analysen u. a. zur Bestimmung der Energienachfrage und der Potenziale für erneuerbare Energien erlaubt. Dabei werden sowohl die Investitions- als auch die Einsatzplanung für Energieumwandlungstechnologien auf der Angebots- und Nachfrageseite berücksichtigt. Die Methoden des Modells »RE³ASON« (Renewable Energies and Energy Efficiency Analysis and System Optimization) sind übertragbar, damit diese in möglichst vielen Städten und Gemeinden angewendet werden können.

KATEGORIE JOURNALISMUS: **Christopher Schrader**

Sind Elektroautos ein entscheidender Teil der Energiewende? Oder nutzen sie dem Klima weit weniger als erwartet? Christopher Schrader betrachtet in seinem Artikel »Die Ökobilanz der E-Mobilität« (Spektrum der Wissenschaft, 5/2018) den Lebenszyklus eines E-Mobils und gibt Informationen, ab wann dessen ökologischer Vorteil gegenüber Dieseln oder Benzinern greift. Insbesondere das Thema Batterie wird ausführlich auf den Prüfstand gestellt, denn hier sehen Fachleute die Achillesferse des Antriebskonzepts. Kritisch berichtet Schrader auch über das Angebot der Autohersteller und das veränderte Fahrverhalten, das häufig mit der Anschaffung eines E-Mobils einhergeht.

MITGLIEDER IM UMSICHT-FÖRDERVEREIN

Der »Verein zur Förderung der Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik e. V.« (UMSICHT-Förderverein) ist ein wesentliches Element eines lebendigen und leistungsfähigen Umfelds des Fraunhofer UMSICHT.

Die Mitglieder des Vereins unterstützen das Institut bei der Realisierung von Forschungs- und Entwicklungsideen zur Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Darüber hinaus beteiligt sich der Verein an der Veranstaltung von Kongressen und Seminaren, fördert Nachwuchs- sowie Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler und schreibt den UMSICHT-Wissenschaftspreis jährlich aus.

Werden auch Sie Mitglied oder Förderin oder Förderer des Preises. Sprechen Sie uns an.

1 Die Preisträger 2019, ehem. und aktueller Vorstand des UMSICHT-Fördervereins.

MEHR INFOS

www.umsicht-foerderverein.de



KONTAKT

Verena Buhle | Sekretariat UMSICHT-Förderverein |

Telefon 0208 8598-1152 | verena.buhle@umsicht.fraunhofer.de

BIBLIOGRAFISCHES FÖRDERHINWEISE

FRAUNHOFER-FACHPUBLIKATIONEN UND PATENTE

Die Publikationen und Patente, die aus der Forschungstätigkeit der Fraunhofer-Institute resultieren, werden in der Datenbank »Fraunhofer-Publica« dokumentiert.

Unter **publica.fraunhofer.de** finden Sie Hinweise auf Aufsätze, Konferenzbeiträge und Tagungsbände sowie Forschungsberichte, Studien, Hochschulschriften und Patente bzw. Gebrauchsmuster/Designs. Elektronisch vorhandene Dokumente können Sie direkt aus der Datenbank im Volltext abrufen.

Informationen zu Fachpublikationen

erhalten Sie von unserem Fachinformationsservice:
fachinformation@umsicht.fraunhofer.de

Informationen zu Schutzrechten

erhalten Sie bei unseren Schutzrechtsbeauftragten:
srb@umsicht.fraunhofer.de

UMSICHT-NEWSLETTER UND PRESSEVERTEILER

Bleiben Sie auf dem Laufenden und abonnieren Sie unseren Newsletter oder tragen sich in den Presseverteiler ein.

Gerne informieren wir Sie über Neuigkeiten aus unserer Arbeit sowie über unsere Workshops, Tagungen und Messeteilnahmen. Sie haben jederzeit die Möglichkeit, sich aus dem Verteiler austragen zu lassen.

Der Newsletter erscheint maximal viermal im Jahr. Sollten Sie sich für tagesaktuelle Neuigkeiten interessieren, tragen Sie sich gerne in unseren Presseverteiler ein.

www.umsicht.fraunhofer.de/newsletter

www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien.html

TERMINE 2020

**Aktuelle Hinweise zu unseren Veranstaltungen/Messe-
teilnahmen** finden Sie im Internet unter:

www.umsicht.fraunhofer.de/de/messen-veranstaltungen.html



Foto: shutterstock

FÖRDERHINWEISE

Seite 16

Gefördert vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen unter dem Förderkennzeichen FKZ EFO 0001B.

Seite 22/23

Gefördert im Rahmen der Internen Programme der Fraunhofer-Gesellschaft unter der Fördernummer WISA 833908.

Seite 26/27

Das Projekt »InKa – Intermediate aus industriellem Kaffeesatz« wird im Rahmen der Fördermaßnahme »Nationale Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030« der Bundesregierung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen FKZ 031B0665A gefördert.

Seite 30/31

Das Verbundprojekt »TyreWearMapping« wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) über den Projektträger TÜV Rheinland unter dem Förderkennzeichen FKZ 19F2050A gefördert.

Seite 34/35

Das Projekt »DigitalFire« wird über die Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe (FNR) vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) unter dem Förderkennzeichen FKZ 22039618 gefördert.

Seite 38/39

Das Verbundvorhaben »EnEff:Wärme – HESKH: Nutzung von Energieversorgungsanlagen in Krankenhäusern zum elektrischen Energieausgleich unter besonderer Berücksichtigung von Wärmelastgangprognosen – Teilvorhaben: Modellbildung, Simulation und Übertragung« wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unter dem Förderkennzeichen FKZ 03ET1591A gefördert.

Seite 41

Das Projekt »BiNiFe« wird im Rahmen der Fördermaßnahme »CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen« vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen FKZ 01LZ1715A gefördert.

Seite 41

Die Projekte wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Förderkennzeichen FKZ 031B0176 (»ComCatTar«) und FKZ 01DN16037 (»Reforming«) gefördert.

Seite 45

Das Projekt »ElkaSyn« wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unter dem Förderkennzeichen FKZ 03ET1642C gefördert.

Das Projekt »FlexKälte« wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unter dem Förderkennzeichen FKZ 03EI1007 gefördert.

Das Projekt »FlexKWK« wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unter dem Förderkennzeichen FKZ 03ET1337A gefördert und von der Energieversorgung Oberhausen AG umgesetzt.

KONTAKT SERVICE

Wir freuen uns auf Ihr Feedback!
Melden Sie sich gern bei uns mit Fragen, Anregungen
und Projektideen. Sie können uns auf vielen Wegen
erreichen.

KONTAKT

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits-
und Energietechnik UMSICHT
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen

Telefon 0208 8598-0
Fax 0208 8598-1290
E-Mail info@umsicht.fraunhofer.de
Internet www.umsicht.fraunhofer.de
www.umsicht.fraunhofer.de/anfahrt



Anfahrt (PDF)

Fraunhofer UMSICHT
Institutsteil Sulzbach-Rosenberg
An der Maxhütte 1
92237 Sulzbach-Rosenberg

Telefon 09661 8155-40
Fax 09661 8155-469
E-Mail info-suro@umsicht.fraunhofer.de
Internet www.umsicht-suro.fraunhofer.de
www.umsicht.fraunhofer.de/anfahrt-suro



Anfahrt (PDF)

Fraunhofer UMSICHT
Außenstelle Willich
Siemensring 53
47877 Willich

Telefon 0208 8598-1122

www.umsicht.fraunhofer.de/anfahrt-willich



Anfahrt (PDF)



FRAUNHOFER UMSICHT IM SOCIAL WEB



Facebook



LinkedIn



Twitter



YouTube

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Fraunhofer-Institut für Umwelt-,
Sicherheits- und Energietechnik
UMSICHT
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen

Telefon 0208 8598-0
Fax 0208 8598-1290

Internet www.umsicht.fraunhofer.de
E-Mail info@umsicht.fraunhofer.de

Das Fraunhofer UMSICHT ist eine rechtlich nicht selbstständige
Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e. V.

Hansastraße 27c
80686 München

VORSTAND

Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer, Präsident,
Unternehmenspolitik und Forschung
Prof. Dr. Ralf Boris Wehrspohn, Technologiemarketing
und Geschäftsmodelle
Prof. Dr. Alexander Kurz, Personal, Recht und Verwertung
Dipl.-Kfm. Andreas Meuer, Finanzen und Digitalisierung

REDAKTION

Iris Kumpmann (verantwortlich)
Stefanie Bergel, M. A.
Frederik Betsch
Sebastian Hagedorn, M. A.
Stephanie Wehr-Zenz, M. A.

presse@umsicht.fraunhofer.de

BERICHTSZEITRAUM

1. Januar 2019 – 31. Dezember 2019

REDAKTIONSSCHLUSS

30. März 2020

LEKTORAT

Dr. Joachim Danzig
Manuela Rettweiler, M. A.

LAYOUT, SATZ UND PRODUKTION

Anja Drnovsek

RECHTLICHER HINWEIS

Alle Rechte an Texten, Bildern und Darstellungen liegen beim Herausgeber, soweit nicht anders angegeben. In diesem Bericht wiedergegebene Bezeichnungen können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

DRUCK

LENSING DRUCK, Ahaus



PAPIER

Circlesilk Premium White

Bei der Herstellung dieses Berichts haben wir auf die Verwendung von umweltfreundlichen Materialien besonderen Wert gelegt.

AUFLAGE

1000 Exemplare

ONLINE-AUSGABE DES JAHRESBERICHTS

www.umsicht.fraunhofer.de/de/publikationen/jahresberichte.html

FRAUNHOFER UMSICHT IM SOCIAL WEB

www.facebook.com/UMSICHT
www.linkedin.com/company/fraunhofer-umsicht
www.youtube.com/fraunhoferumsicht
www.twitter.com/umsicht

