



Fraunhofer
UMSICHT

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

JAHRES- BERICHT 2015 | 2016

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 ist es unser Ziel, nachhaltige Forschung in den Bereichen Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik zu betreiben. Die Nachhaltigkeitsstrategie ist bei Fraunhofer UMSICHT als Ganzes entstanden und verankert. An der Umsetzung sind die Mitarbeiterschaft, Führungskräfte und Institutsleitung gleichermaßen beteiligt.

Wir möchten allen unseren Interessengruppen (Kunden, Öffentlichkeit, Bewerbern) konkret zeigen, welchen Beitrag unsere FuE-Produkte und -Dienstleistungen zur nachhaltigen Entwicklung leisten und mit ihnen in Kontakt treten, um diese Ziele gemeinsam voranzutreiben und die Lebensqualität der Gesellschaft insgesamt zu verbessern.

Wir freuen uns auf Ihr Feedback!

INHALT

ALLES AUF EINEN BLICK.

Auf 56 Seiten berichten wir über unser Jahr 2015, unsere Projekte, die Menschen dahinter und über die Perspektiven.

4 VORWORT

6 INSTITUT

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

12 GESCHÄFTSFELDER

- 12 Unsere Geschäftsfelder | Überblick
- 14 Geschäftsfeld Polymerwerkstoffe**
 - 15 Leistungsportfolio
 - 16 Erfolgsgeschichte
Gemeinsam für Biokunststoffe
- 18 Geschäftsfeld Chemie**
 - 19 Leistungsportfolio
 - 20 Erfolgsgeschichte
Innovation durch Kombination
- 22 Geschäftsfeld Umwelt**
 - 23 Leistungsportfolio
 - 24 Erfolgsgeschichte
Gefährdungen für Mensch und Umwelt ausräumen
- 26 Geschäftsfeld Biomasse**
 - 27 Leistungsportfolio
 - 28 Erfolgsgeschichte
Das thermo-katalytische Reforming TCR®
- 30 Geschäftsfeld Energie**
 - 31 Leistungsportfolio
 - 32 Erfolgsgeschichte
Speichertechnologien für die Märkte von morgen

34 BLICK IN DIE ZUKUNFT

- 34 Fraunhofer-Leitprojekt »Strom als Rohstoff«

36 INTERNATIONALES

- 36 Internationale Kooperationen

38 MENSCHEN/ PREISE UND AUSZEICHNUNGEN

- 39 Auszeichnungen
- 40 Energiewende – Und nun?
- 41 Schlüssel zur nachhaltigen Rohstoffwirtschaft
- 42 Die Stadt im Blick: Zwischen Ressourcenwirtschaft und Bürgerpartizipation
- 43 Forschungsschwerpunkt: Phosphor zurückgewinnen

44 NETZWERK

- 45 Die Fraunhofer-Gesellschaft
- 46 Spin-offs auf einen Blick
- 47 Redox-Flow-Batterie fürs Eigenheim speichert Solarenergie
- 48 Forschung und Lehre/Hochschulanbindung
- 49 Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften infernum
- 50 Fraunhofer-Talent-School
- 51 Kuratorium
- 52 25 Jahre UMSICHT-Förderverein
- 53 UMSICHT-Wissenschaftspreis

54 KONTAKT

- 54 Anfahrten

55 BIBLIOGRAFISCHES UND SERVICE

- 55 Veröffentlichungen/Patente
- 55 Termine 2016/Service
- 55 Social Web

56 IMPRESSUM

VORWORT



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



Prof. Dr.-Ing. Görgе Deерberg, stellv. Institutleiter.

Fotos: Fraunhofer UMSICHT/PR-Fotografie Köhring

Liebe Leserinnen und Leser,

die Energie- und Rohstoffwende bewegt Menschen in Deutschland, Europa und weltweit. Fraunhofer UMSICHT gestaltet die Energie- und Rohstoffwende aktiv mit – und es zeigt sich immer deutlicher, dass dies gemeinsamer Kraftanstrengungen verschiedenster Akteure bedarf. Großprojekte, zum Beispiel zur Umstellung der Energiewirtschaft auf regenerative Quellen, sind nur im Verbund mit schlagkräftigen Konsortien, mit starken Industriepartnern und mit Partnern aus Gesellschaft und Politik zu stemmen. Das Ergebnis ist umso besser, je enger die Zusammenarbeit ist: Wer alleine arbeitet, addiert. Wer zusammenarbeitet, multipliziert.

Wir wissen, dass die Herausforderungen der Energie- und Rohstoffwende nur in starken Verbänden zu meistern sind. In der heutigen Zeit ist es unabdingbar, über den Tellerrand hinaus zu blicken, sich auf Themen jenseits der eigenen Fachkompetenzen einzulassen und aktiv strategische Allianzen und Netzwerke aufzubauen. Stärken von Fraunhofer UMSICHT sind die Fähigkeit, als »Katalysator« solche Netzwerke zu generieren, und unsere Fachkompetenzen, über die wir Sie in diesem Jahresbericht informieren. Unsere fünf Geschäftsfelder – Polymerwerkstoffe, Chemie, Umwelt, Biomasse und Energie – illustrieren das Spektrum, das uns stark macht und mit dem wir nachhaltiges Wirtschaften, umweltschonende Technologien und Innovationen voranbringen. Freuen Sie sich darauf, zu jedem Geschäftsfeld eine Erfolgsstory aus den vergangenen Jahren zu lesen und sich davon für Projekte mit UMSICHT inspirieren zu lassen.

Auf gute Zusammenarbeit!

Es grüßen herzlich



Eckhard Weidner



Görgen Deurberg

INSTITUT

DIE BASISDATEN VON FRAUNHOFER UMSICHT.

Profil, Kennzahlen, Organisationsstruktur.

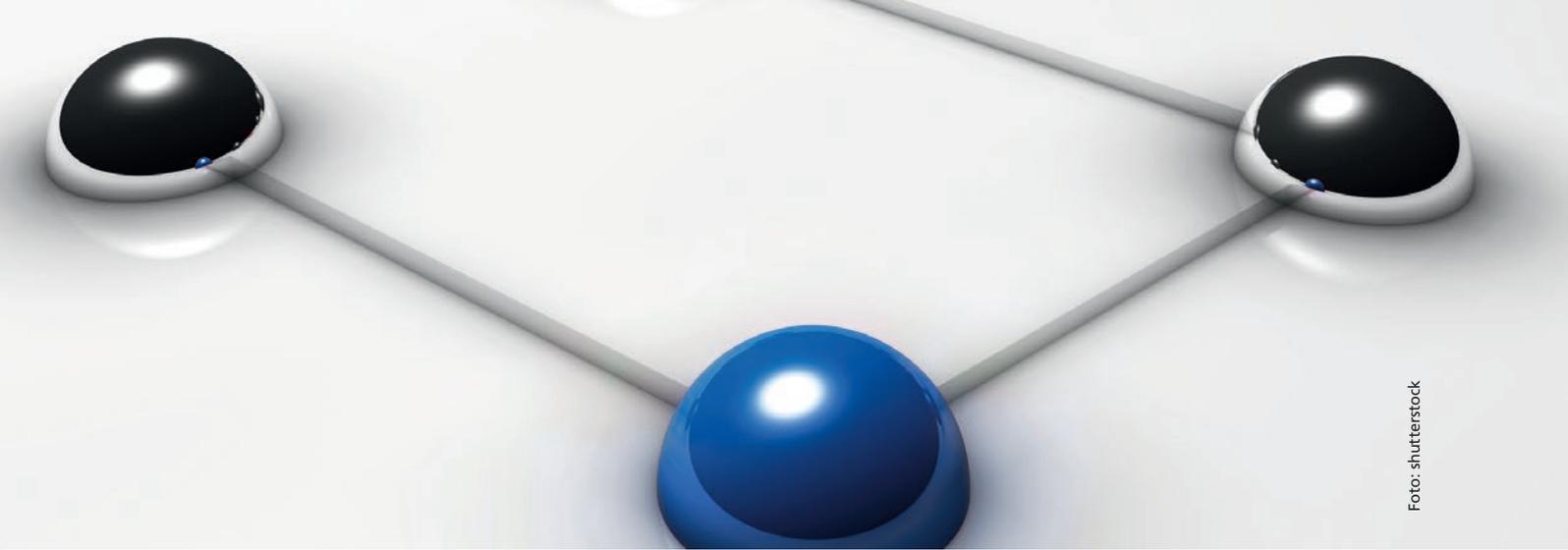


Foto: shutterstock

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. Fraunhofer UMSICHT ist Wegbereiter einer nachhaltigen Energie- und Rohstoffwirtschaft, stellt wissenschaftliche Ergebnisse bereit und transferiert sie in Unternehmen, Gesellschaft und Politik. Das engagierte Team erforscht und entwickelt gemeinsam mit Partnern nachhaltige Produkte, Prozesse und Dienstleistungen, die überzeugen.

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.

MARKENZEICHEN VON FRAUNHOFER UMSICHT

- Kompetenz in chemisch-biologisch-physikalischer Konversion, Materialentwicklung, Komponentenentwicklung, Prozesstechnik, Produktenwicklung 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 zum Verbraucher
- 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

2015

Fraunhofer UMSICHT
in Zahlen

31,5

MILLIONEN €
OBERHAUSEN

7,6

MILLIONEN €
SULZBACH-
ROSENBERG

33,6 %

INDUSTRIE

39,1

MILLIONEN €
GESAMTHAUSHALT

46,1 %

ÖFFENTLICH FINANZIERT
FORSCHUNGSPROJEKTE
INKL. EU

14

PROMOTIO-
NEN

77

MASTER-
UND DIPLOM-
ARBEITEN

68 %

ÖFFENTLICH

354

OBERHAUSEN

135

SULZBACH-
ROSENBERG

32 %

WIRTSCHAFT

489

MITARBEITENDE
(STAND 31.12.15)

440

PROJEKTE

7

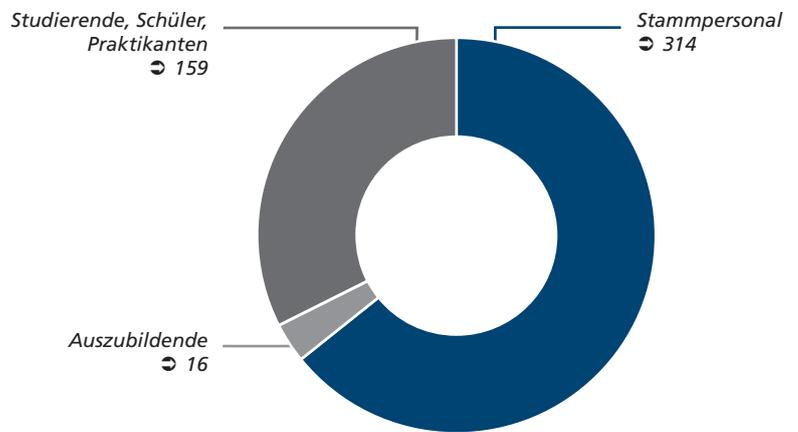
SCHUTZRECHTS-
ANMELDUNGEN



Foto: sushi100/photocase.com

PERSONALSTATISTIK 2015

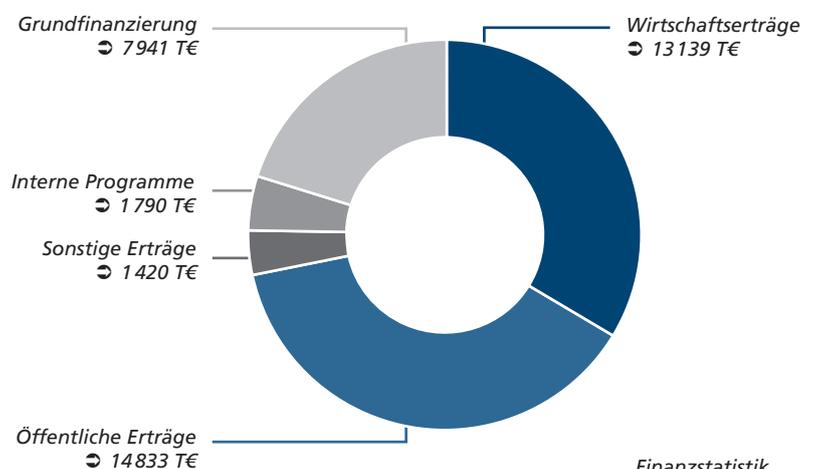
	OB	SURO *
Stammpersonal	237	77
Wissenschaftlich	184	57
Administrativ	53	20
Weiteres Personal	117	58
Auszubildende	14	2
Studierende, Schüler, Praktikanten	103	56
Mitarbeitende gesamt	354	135



Personalstatistik
Standortübergreifend für das Haushaltsjahr 2015.

FINANZSTATISTIK 2015

	[Tausend Euro]	
	OB	SURO *
Betriebshaushalt	29 385	7 079
Sachaufwand	14 301	2 444
Personalaufwand	15 084	4 635
Investitionshaushalt	2 137	522
Externe Projektinvestitionen	1 510	520
Interne Investitionen	627	2
Erträge gesamt	31 522	7 601
Wirtschaftserträge	12 149	990
Öffentliche Erträge	8 623	6 210
Sonstige Erträge	1 019	401
Interne Programme	1 790	0
Grundfinanzierung	7 941	0



Finanzstatistik
Standortübergreifend für das Haushaltsjahr 2015.

* OBERHAUSEN / SULZBACH-ROSENBERG

ORGANISATIONSSTRUKTUR

Stand März 2016

Die Organisationsstruktur von 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

Sandra Naumann

Telefon 0208 8598-1109

Christina Demmer

Telefon 0208 8598-1152



BEREICH ENERGIE

Prof. Dr.-Ing. Christian Doetsch

christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de

- Energieanlagen
- Energiesysteme
- Chemische Energiespeicher
- Thermische Speicher und Systeme



BEREICH PROZESSE

Prof. Dr.-Ing. Gorge Deerberg

goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de

- Bioraffinerie und Biokraftstoffe
- Prozessintensivierung
- Informationstechnik
- Verfahrenstechnik
- Ideenfabrik



BEREICH PRODUKTE

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner

eckhard.weidner@umsicht.fraunhofer.de

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



INSTITUTSTEIL SULZBACH-ROSENBERG

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hornung

andreas.hornung@umsicht.fraunhofer.de

- Energietechnik
- Thermische Verfahren
- Kreislaufwirtschaft
- Neue Materialien
- Biologische Verfahrenstechnik

GESCHÄFTSFELDER

mehr Infos ab Seite 12

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



Polymerwerkstoffe

Dr.-Ing. Manfred Renner

manfred.renner@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. Gerold Dimaczek

gerold.dimaczek@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
- IT-Sicherheit
- Bibliothek

GESCHÄFTSFELDER

BESTE FORSCHUNGSLEISTUNG.

Fünf Geschäftsfelder erfüllen die Bedürfnisse ausgewählter Branchensegmente disziplinenübergreifend.



UNSERE GESCHÄFTSFELDER

Beste Forschungsleistung anbieten – Für das erklärte Ziel von Fraunhofer UMSICHT ist neben herausragender Leistung der Blick aufs Ganze gefragt. Nur so können Themen beurteilt, individuelle Lösungen geliefert und kann branchenorientiert entwickelt 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 Kundinnen und Kunden.



P – POLYMERWERKSTOFFE

- Biopolymere
- Kunststoffverarbeitung
- Leder/Konsumgüter
- Generative Fertigung



C – CHEMIE

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



U – UMWELT

- Wasser, Abwasser
- Versorgung und Entsorgung
- Rohstoffe
- Infrastruktur
- Sicherheit



B – BIOMASSE

- Bioenergie
- Reststoffe
- Nährstoffe und Nährstoffrückgewinnung
- Landtechnik



E – ENERGIE

- Dezentrale Energieerzeugung und Energieanwendung
- Energieeffizienz
- Energiespeicherung

GESCHÄFTSFELD **POLYMERWERKSTOFFE**



Foto: shutterstock

LEISTUNGSPORTFOLIO

In den Bereichen Kunststoffentwicklung und -verarbeitung ist Fraunhofer UMSICHT seit über 20 Jahren ein starker Partner von kleinen und mittelständischen Firmen bis hin zur 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 in 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

Dr.-Ing. Manfred Renner | Business Developer Geschäftsfeld Polymerwerkstoffe |
Telefon 0208 8598-1411 | manfred.renner@umsicht.fraunhofer.de



GEMEINSAM FÜR BIOKUNSTSTOFFE

- 1 Folienblasmaschine zur Erstellung von Biofolien.
- 2 Sichtprüfung einer Blasfolie.

Das werkstoffliche Recycling führte die FKUR Kunststoff GmbH und Fraunhofer UMSICHT zusammen. Heute entwickeln, produzieren und vermarkten sie gemeinsam Biokunststoffe. Garantierte Vertraulichkeit, Kontinuität in Schlüsselpositionen, ein zuverlässiges Projektmanagement, professionelle Vereinbarung von Nutzungsrechten und das gegenseitige Verständnis für die strategischen Ziele des jeweils anderen bilden die dauerhaften Eckpfeiler der Kooperation.

PARTNERSCHAFT NACH MASS

Ziel: Biokunststoffe entwickeln

Vom werkstofflichen Recycling kommend ahnten die Kooperationspartner in den frühen neunziger Jahren, dass die Entwicklung biobasierter Kunststoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe eine technologische Lücke zu den fossil basierten Kunststoffen schließen könne, die perspektivisch ein hohes Marktpotenzial erwarten ließe. Damit waren die Ziele gesteckt: Biokunststoffcompounds zu Materialserien entwickeln und in den Markt einführen.

Ergebnis: Produktlinien am Markt etabliert

Es wurden biologisch abbaubare Compounds entwickelt, die vorwiegend aus natürlichen Rohstoffen bestehen. Die Compounds liefern ein spezifisches, oft auch neuartiges Eigenschaftsbild, das dem fossil basierter Polymerwerkstoffe entspricht oder es übertrifft. Bedeutsame Materialserien sind BIO-FLEX® für die Folienextrusion, BIOGRADE® für das Spritzgießen und FIBROLON®, naturfaserverstärkte Kunststoffe.

Umfeld, Methoden: Forschung extrem industrienah

Forschungsarbeit, Materialentwicklung und Qualitätssicherung sind Part von Fraunhofer UMSICHT. Die FKUR Kunststoff GmbH bringt ihre Marktkenntnisse in die Projekte ein und verantwortet die Implementierung in den industriellen Prozess, Produktion, Vertrieb und Vermarktung der Biokunststoffe.

Kundennutzen: Immer einen Schritt voraus

Viele Aspekte spielen in die Entwicklung innovativer Materialien hinein. Kunden erhalten Biokunststoffe, die auf konventionellen Maschinen verarbeitet werden können und die kostenbewusst mit Blick auf Marktchancen und Rohstoffverfügbarkeit entwickelt wurden. Machbarkeitsstudien und Wirtschaftlichkeitsberechnungen helfen, Trends zu erkennen und sich für die Zukunft aufzustellen. Die FKUR Kunststoff GmbH baute so ihr Produktportfolio aus und etablierte sich als weltweit agierender Biokunststoffhersteller.



2

NUTZUNGSRECHTE CLEVER GEREGELT

Patent oder Know-how-Lizenz?

Mit wenigen Ausnahmen haben wir uns gegen die Anmeldung von Patenten entschieden, um die Offenlegung unserer Rezepturen zu vermeiden. Die Rezepturen sind geheimes Know-how. Mit der FKuR Kunststoff GmbH haben wir einen Lizenzvertrag geschlossen. Er regelt, unter welchen Bedingungen das Unternehmen die Rezeptur nutzen darf.

Welche Branchen werden begleitet?

Unser Ziel ist, partnerschaftlich mit Unternehmen Verfahren oder Produkte von der ersten Idee bis zur Kleinserie zu entwickeln. Diese Art der vertrauensvollen Zusammenarbeit ist für viele Branchen interessant.

Im Geschäftsfeld Polymerwerkstoffe haben wir neben der Kunststoff- und kunststoffverarbeitenden Industrie hervorragende Branchenkenntnisse in der Leder- und lederverarbeitenden Industrie sowie in der Bauindustrie. Hier kennen wir die Interessen und Nöte besonders gut. Das hilft, Kundenwunsch und Wissenschaftlichkeit optimal zu vereinen.

Ökologie/Produktverantwortung:

Der größte Vorteil von biobasierten Kunststoffen ist, dass sie ohne Erdöl oder Erdgas hergestellt werden. Fossile Rohstoffquellen bleiben unberührt, einheimische Wertschöpfungsketten sichern zudem Arbeitsplätze. Weitere Pluspunkte sammeln die Materialien bei der Entsorgung: Es wird nur so viel klimaschädliches CO₂ freigesetzt, wie die Pflanzen aufgenommen haben, aus denen der Kunststoff hergestellt wurde.

NACHHALTIG



FAKTEN

Deutschlands Kunststoffindustrie, Europas größte, erzielte 2014 einen Jahresumsatz von 93 Milliarden Euro. Die größten inländischen Abnehmer der Branche sind die Verpackungs- und die Bauindustrie. Mit 1,7 Millionen Tonnen 2014 ist der Anteil an hergestellten Biokunststoffen an der weltweiten Kunststoffproduktion (311 Millionen Tonnen 2014) noch gering.

NATIONALE INFORMATIONSSTELLE NACHHALTIGE KUNSTSTOFFE

Die Förderung neuer umweltfreundlicher, nachhaltiger Kunststoffe über die gesamte Wertschöpfungskette ist Hauptziel des durch die Europäische Kommission und das Zentraleuropaprogramm unterstützten Projekts PLASTICE.

Ein globales Netzwerk nationaler Informationsstellen informiert über nachhaltige Kunststoffe, um Hemmnisse bei deren Markteinführung abzubauen. Die nationalen Informationsstellen befinden sich in Forschungsinstituten, die über Know-how im Bereich nachhaltige Kunststoffe verfügen. Fraunhofer UMSICHT übernimmt für Deutschland diese Aufgabe und stellt ein verständlich aufbereitetes Internetangebot bereit. Interessenten aus Forschung, Industrie und Öffentlichkeit finden hier einen einfachen Zugang zum Thema nachhaltige Kunststoffe.

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. Diese helfen, die wachsenden Ansprüche an bezahlbare Nachhaltigkeit und Innovation in Chemie, Petrochemie und Raffinerie zu erfüllen. Unser Know-how umfasst die Bereiche Fein- und Spezialchemikalien (organische Säuren, Peptide, Zucker, Tenside), Polymere (Monomersynthesen, Polymerisation, Polykondensation) sowie chemische Massenprodukte (Alkohole, Naphtha) und Biokraftstoffe (Diesel, Kerosin). Biomasse, Synthesegas und ausgewählte Reststoffe bilden das Rohstoffportfolio, aus dem wir prozessspezifische Lösungen vorschlagen. Know-how zum Up- und Downstream-Processing sowie zur Produktformulierung runden unsere Expertise ab. Wir sind Ansprechpartner für die gesamten Wertschöpfungs- und Logistikketten, entwickeln Nachhaltigkeitsbewertungen und -strategien und bündeln gern interne und externe Kompetenzen passend zum Projekt.

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSLEISTUNGEN

- Syntheserouten aus fossilen und biogenen Roh- und Reststoffen inklusive Beratung beim nachhaltigen Rohstoffwandel
- Optimierung von Prozessketten durch Integration von biotechnologischen und 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

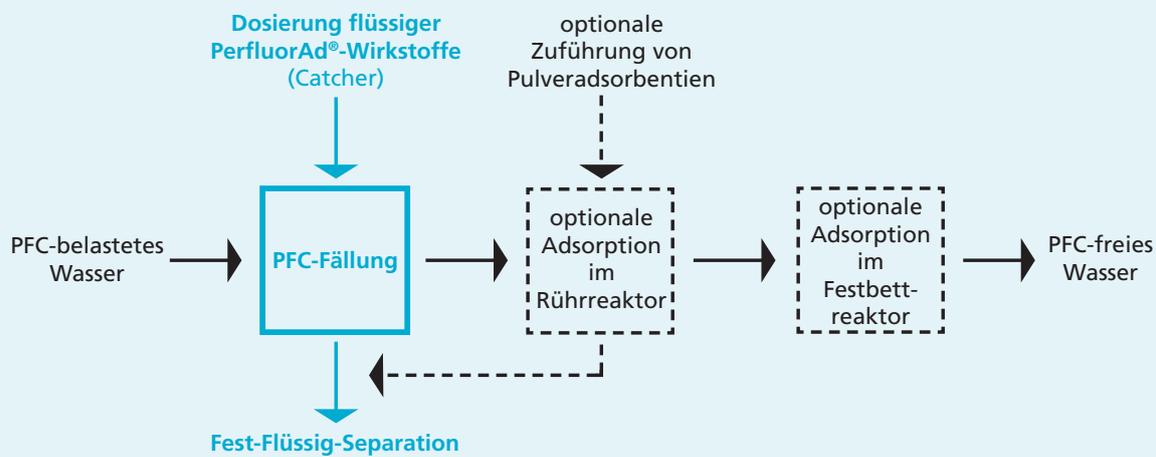
KONTAKT

Dr.-Ing. Axel Kraft | Business Developer Geschäftsfeld Chemie |

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

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum | Business Developer Geschäftsfeld Chemie |

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



Schema: Cornelsen Umwelttechnologie GmbH

1

INNOVATION DURCH KOMBINATION

1 Die Zugabe von PerfluorAd® erfolgt in den fließenden Wasserstrom. Innerhalb von max. 30 Minuten erfolgt ein Ausflocken der PFC-Verbindungen. Der Niederschlag wird mittels Sedimentation und/oder Filtration abgetrennt, entwässert und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Sofern erforderlich, wird dem behandelten Wasser simultan Pulveraktivkohle zugesetzt, oder es wird in einem anschließenden Festbettadsorber aus Aktivkohle (Sicherheitsfilter) nachbehandelt.

2 Rührreaktoranlage zur Reinigung von PFC-belasteten Wässern mit PerfluorAd®.

Fraunhofer UMSICHT hat in Zusammenarbeit mit der Cornelsen Umwelttechnologie GmbH ein Verfahren zur flexiblen und kostengünstigen Abtrennung von per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) aus kontaminierten Grundwässern entwickelt, das auf der stofflichen Kombination verschiedener Prozesshilfsmittel basiert.

ERFOLGREICHE UMSETZUNG

Ziel: Effektive Beseitigung von PFC

PFC werden u. a. in der Löschtechnik als notwendige Zusätze eingesetzt. Sie sind in bestimmten Einsatzbereichen wie Flughafenbränden bislang alternativlos, um eine effiziente Löschwirkung zu erzielen. Bei Freisetzung akkumulieren diese Substanzen jedoch in der Umwelt; auch weisen bestimmte Verbindungen dieser Klasse ein erhöhtes humantoxisches Gefährdungspotenzial auf. Mit PFC kontaminierte Wässer können oft nicht oder nur unzureichend aufgefangen werden. Die zurzeit gängige Methode zur Abtrennung von PFC-Verbindungen ist die Adsorption an Aktivkohle. Aufgrund der schlechten Adsorbierbarkeit bestimmter PFC-Strukturen sind vielfach sehr große Filteranlagen erforderlich, die die Investitions- und Betriebskosten von Aufbereitungsanlagen erhöhen.

Ergebnis: Neue Reinigungsstufe

Das neue Verfahren (vgl. Abb. 1) kombiniert die Aktivkohleadsorption mit einer vorgeschalteten Reinigungsstufe. In dieser Vorbehandlung wird dem verunreinigten Wasser die Additivilösung PerfluorAd® zugegeben, die ein Ausfällen der gelösten PFC-Verbindungen bewirkt.

Umfeld, Methoden: Kommerziell verwendete Chemikalien

Jedes mit PFC kontaminierte Grundwasser weist ein eigenes Muster an Schad- und Begleitstoffen auf. Dadurch ist es erforderlich, die Zusammensetzung der Additivformulierung PerfluorAd® und auch die in Kombination eingesetzten, zusätzlichen Prozessmittel (Aktivkohle, Flockungsmittel etc.) flexibel anzupassen. Fraunhofer UMSICHT untersucht dabei die Eignung von umweltverträglichen Chemikalien als Prozesshilfsmittel für die Wasserreinigung. Die verwendeten Chemikalien sind kommerziell verfügbare Produkte aus dem Care Market und bereits über die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) erfasst. Nachdem deren Effektivität im Labor nachgewiesen wurde, hat die Cornelsen Umwelttechnologie GmbH den Einsatz der Additive im Upscaling getestet und erfolgreich verfahrenstechnisch umgesetzt.



Kundennutzen: einfaches, anpassungsfähiges Verfahren zur Abfallminimierung

Das neu entwickelte Verfahren ermöglicht eine einfache und flexible Abtrennung von PFC aus wässrigen Medien – vom Grundwasser über Abwasser bis zum Löschwasser. Es minimiert die Mengen an einzusetzenden Prozessmitteln und somit die zu entsorgenden Mengen an PFC-kontaminiertem Abfall. Dies führt zur Kosteneinsparung gegenüber herkömmlichen Methoden der Wasseraufbereitung.

NEUE EIGENSCHAFTEN ABLEITEN

Setzt die Chemie der Zukunft vermehrt auf Verwertung durch Kombination?

Bisher haben Chemikalienhersteller und Importeure mehr als 10 500 verschiedene Stoffe bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) registriert¹ – Daraus ergibt sich ein nahezu unerschöpfliches Potenzial, um über neue Stoffkombinationen

bzw. Formulierungskomponenten innovative Produkteigenschaften einzustellen. Im Fokus steht bei Fraunhofer UMSICHT die Frage: Auf welchem Gebiet können bekannte und möglichst umweltverträgliche Chemikalien noch eingesetzt werden? So entsteht ein Mehrwert für potenzielle Kunden, ihre Produkte in neue Anwendungen und Märkte einbringen zu können.

¹ www.umweltbundesamt.de/daten/chemikalien-in-der-umwelt/zahlen-fakten-zu-chemikalien-zur-chemischen (aufgerufen am 12. Februar 2016)

TEAM

Fraunhofer UMSICHT forscht seit 2009 in Kooperation mit der Cornelsen Umwelttechnologie GmbH an der Entwicklung neuartiger Adsorptionsmaterialien zur einfachen und kostenoptimierten Abtrennung von PFC aus kontaminierten Wässern.

Dr. Stefano Bruzzano, Projektleiter:

»Der kombinierte Materialeinsatz hält das in der Praxis anzuwendende Adsorptionsverfahren einfach, anpassungsfähig und minimiert die zu entsorgenden Mengen an PFC-kontaminiertem Abfall. Diese Minimierung resultiert im Wesentlichen aus der Wechselwirkung zwischen dem PerfluorAd® als Additiv und den PFC-Schadstoffen, indem dem verunreinigten Wasser eine Additivlösung zugegeben wird, die ein Ausfällen der gelösten PFC-Verbindungen bewirkt.«

Dipl.-Ing. Martin Cornelsen, Projektpartner:

»PerfluorAd® basiert auf grünen Chemikalien, die die Reinigungsleistung optimieren sowie die Betriebskosten von (Aktivkohle-)Aufbereitungsanlagen reduzieren können.«

KONTAKT

Dr. Stefano Bruzzano | Stellv. Abteilungsleiter Bioraffinerie und Biokraftstoffe | Telefon 0208 8598-1415 | stefano.bruzzano@umsicht.fraunhofer.de

Ökologie/Produktverantwortung:

NACHHALTIG

Die thermische Verbrennung bei hohen Temperaturen – d. h. mehr als 1100 °C – ist derzeit die befürwortete Methode zur Entsorgung von perfluorierten Chemikalien bzw. PFC-Abfällen, um diese sicher für Mensch und Umwelt abzubauen. Allerdings erfordert diese Verfahrensweise einen besonders hohen Energieaufwand. Durch den Einsatz geringer Wirkstoffmengen an PerfluorAd® in einer vorgeschalteten Reinigungs- bzw. Fällungsstufe soll die Gesamtmenge der zu verbrennenden PFC-Abfälle (aus Niederschlag und beladener Aktivkohlemenge) minimiert werden. Es wird somit ein Beitrag zur Energie- und Ressourceneffizienz von Wasseraufbereitungsverfahren geleistet.



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 mit ihnen realisiert. Wir liefern Grundlagen für strategische Entscheidungen, 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

- Erstellung von Ökobilanzen und Nachhaltigkeitsbewertungen nach DIN EN ISO 14040/14044 für Produkte, Verfahren und Dienstleistungen
- Analyse komplexer Energie- und Rohstoffversorgungssysteme (Systemanalyse) zur Unterstützung unternehmenspolitischer/politischer Entscheidungen
- Länder-, branchen- und unternehmensspezifische Strategien und Konzepte zur Versorgung mit Primär- und Sekundärrohstoffen
- Techno-Consulting für strategische Unternehmensentscheidungen
- 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 und Technologien für Recycling, (Ab-)Wasseraufbereitung und Emissionsminderung in verschiedenen Größenordnungen (Versuchsanlagen, Demonstrationsanlagen, großtechnische Umsetzung)
- Wissenschaftlich-technische Begleitung bei der Umsetzung neuer Technologien in die Praxis

- Kundenspezifische Sicherheits- und Gefahrstoffmanagement-Software
- Analytikdienstleistungen mit problemorientierter Bewertung und Handlungsempfehlungen
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für Prozesse, Verfahren und Produkte

MÄRKTE UND BRANCHEN

- Abfallentsorgung, Kreislaufwirtschaft und Recycling
- Rohstoffbranche
- Energieversorgung (inkl. Wärme- und Kälteversorgung)
- Wasserversorgung und Abwasserentsorgung
- Produzierendes Gewerbe und Anlagenbau
- Industrielles Facility Management
- Ingenieur- und Planungsbüros
- Öffentliche Hand

KONTAKT

Dipl.-Ing. Gerold Dimaczek | Business Developer Geschäftsfeld Umwelt |
Mobil 0172 8156183 | gerold.dimaczek@umsicht.fraunhofer.de



GEFÄHRDUNGEN FÜR MENSCH UND UMWELT AUSRÄUMEN

1 Fraunhofer UMSICHT beurteilte die Gefährdung durch Gase in bestimmten Bereichen der Abwasserkanalisation, bei denen ein Einstieg für eventuelle Arbeiten erforderlich war.

Unternehmen sind gesetzlich verpflichtet, die Umwelt und ihre Mitarbeiter zu schützen und mögliche Gefährdungen zu identifizieren und zu beurteilen. Da für diese Aufgaben umfassende Fachkenntnisse erforderlich sind, werden häufig externe Unternehmen hinzugezogen. In manchen Fällen bedarf es allerdings ergänzend einer unabhängigen Expertise bzw. experimenteller Untersuchungen, die vom beauftragten Unternehmen nicht zu leisten sind. Fraunhofer UMSICHT steht hierfür als Kooperationspartner zur Verfügung.

EXPERTE UND KOOPERATIONSPARTNER IM UMWELT- UND ARBEITSSCHUTZ

Ziel: Normkonformer Arbeits- und Umweltschutz

Unternehmen und öffentliche Einrichtungen unterliegen im Arbeits- und Umweltschutz einer großen Anzahl normativer Anforderungen. Eine Herausforderung besteht darin, die geplanten Tätigkeiten und Voraussetzungen im Unternehmen vor dem Hintergrund des relevanten Regelwerks systematisch einzuordnen, um im Ergebnis einer risikobasierten Beurteilung geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen und umzusetzen. Im vergangenen Jahr beauftragte ein städtischer Abwasserbetrieb, der an der Verlässlichkeit seiner mobilen Mehrgas-Messgeräte zweifelte, Fraunhofer UMSICHT. Denn mögliche Querempfindlichkeiten mit Schwefelwasserstoff erschwerten die Beurteilung der Gefährdung der Mitarbeiter im Kanal. Ein Industrieunternehmen wandte sich mit der Frage an Fraunhofer UMSICHT, ob die Gefährdung Dritter durch Abstände und Schutzmaßnahmen bei einer genehmigungsbedürftigen Anlage ausreichend ausgeschlossen wird. Ziel war in beiden Fällen eine objektive Beurteilung der Gefährdung.

Ergebnis: Kundenorientierte Analyse und Beurteilung

Den beauftragten Beratern fehlten an dieser Stelle die Expertise bzw. die Ressourcen für eine ausreichend fundierte Beantwortung: Sie zogen Fraunhofer UMSICHT als Partner hinzu. Im Fall des Abwasserbetriebs analysierte Fraunhofer UMSICHT die stoffliche Exposition der Mitarbeiter im Kanal, prüfte experimentell die Querempfindlichkeit der mobilen Messgeräte und sprach zusammen mit dem externen Berater Empfehlungen für Schutzmaßnahmen aus: Bau- und Belüftungsmaßnahmen, regelmäßige Prüfung und Kalibrierung der Messgeräte sowie ergänzende Unterweisung der Mitarbeiter. Im zweiten Fall konnte durch Berechnung unterschiedlicher Ausbreitungsszenarien die Wirksamkeit der bestehenden Maßnahmen beim Industrieunternehmen belegt werden.

Umfeld, Methoden:**Bedarfsgerechte, pragmatische Kooperation**

Eine angepasste Gefährdungsbeurteilung erfordert Fachexpertise, die viele Unternehmen selbst nicht besitzen und sich daher von geeignete Beratungsunternehmen unterstützen lassen. Beratungsunternehmen ihrerseits wissen, dass sie in Fraunhofer UMSICHT einen unabhängigen Partner haben, der sie mit wissenschaftlicher Expertise bei komplexeren Sachverhalten unterstützen kann. Je nach Aufgabenstellung des Endkunden und wissenschaftlichem Beratungsbedarf des Partners kann Fraunhofer UMSICHT geeignete Experten, Vorgehensweisen und technische Ressourcen bereitstellen.

Kundennutzen:**Breite Expertise durch interdisziplinäre Teams**

Fraunhofer UMSICHT bietet eine unabhängige breite wissenschaftliche Expertise. Je nach Projekt bilden sich interdisziplinäre Teams, die auch in kurzer Zeit belastbare Aussagen zu einem vorliegenden Sachverhalt liefern. Die umfangreiche Labor- und Technikumsausstattung des Instituts ermöglicht ergänzende Untersuchungen, um zu speziellen Aspekten auch kurzfristig tragfähige Antworten zu finden. Eigene Forschungsarbeiten auf den betreffenden Gebieten bilden die Grundlage für die fundierte und neutrale Beratung.

**Ökologie/Produktverantwortung:****NACHHALTIG**

Die Einhaltung der gesetzlichen Normen im Arbeits- und Umweltschutz (Legal Compliance) stellt eine wichtige Basis für die Nachhaltigkeit im Unternehmen dar. Während der Arbeitsschutz die eigenen Mitarbeitenden im Fokus hat, betrachtet der Umweltschutz den Schutz der im Einflussbereich der unternehmerischen Tätigkeit liegenden Umweltgüter und befindlichen Personen. Dienstleister unterschiedlicher Fachrichtungen leisten hierbei mit ihrer Kompetenz einen wichtigen Beitrag.

TRANSFER AUF INNOVATIVE VERFAHREN

Wie werden die Ergebnisse präsentiert?

Aufgrund einer Vielzahl an erfolgreich abgeschlossenen Projekten besitzt Fraunhofer UMSICHT eine genaue Kenntnis darüber, wie Projektergebnisse in Abhängigkeit vom jeweiligen Kunden und der Aufgabenstellung zu präsentieren sind: sei es in Form eines Berichts, eines Fragen-Antworten-Katalogs oder eines Bürgerdialogs.

Was ist an diesen Projekten noch Forschung und Entwicklung?

Schutzmaßnahmen im Arbeits- und Umweltschutz sind situationsabhängig festzulegen und umzusetzen, entsprechend bedarf es einer fundierten Beurteilung der bestehenden Gefährdungen. Das normative Regelwerk sowie der Stand der Wissenschaft ändern sich laufend, Fraunhofer UMSICHT verfolgt diese und stellt sie in Form der beschriebenen Kooperationen der Praxis zur Verfügung.

Inwieweit profitieren auch andere Partner des Instituts von der Kompetenz?

Die rechtlichen Rahmenbedingungen sind fester Bestandteil von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zur Planung und Entwicklung neuer Verfahren und Stoffe sowie ihrer Optimierung. Entsprechend bestehen auch Kompetenzen für die Anwendung bestehender Regelungen bei der Umsetzung innovativer Verfahren.

KONTAKT

Dr.-Ing. Torsten Müller | Gruppenleiter Modellierung und Simulation |
Telefon 0208 8598-1284 | torsten.mueller@umsicht.fraunhofer.de
Dr.-Ing. Ulrich Seifert | Leiter Arbeitssicherheit und Umweltschutz |
Telefon 0208 8598-1127 | ulrich.seifert@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 und 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, Rauchgasreinigung
- Katalysator- und Bioprozessentwicklung
- 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 Developer Geschäftsfeld Biomasse |
Telefon 0208 8598-1278 | thorsten.wack@umsicht.fraunhofer.de



DAS THERMO-KATALYTISCHE REFORMING TCR®

1 Im Technikum von Fraunhofer UMSICHT in Sulzbach-Rosenberg, befindet sich die entwickelte TCR®-Anlage.

2 Beim thermo-katalytischen Reforming TCR® entstehen drei qualitativ hochwertige Produkte: TCR®-Gas, TCR®-Öl und Biokohle.

Dem Institutsteil Sulzbach-Rosenberg ist mit dem thermo-katalytischen Reforming TCR® ein einmaliges Verfahren zur Nutzung von biogenen Reststoffen gelungen. So konnte eine neue Anlagengeneration entwickelt werden. Die Variabilität beim Einsatzstoff sowie die flexible Nutzung der erzeugten Produkte in energetischer und stofflicher Form sind dabei die entscheidenden Vorteile.

PRODUKTE ERMÖGLICHEN ATTRAKTIVE VERWERTUNGSWEGE

Ziel: Nationale und internationale Markterschließung

Die TCR®-Technologie soll schrittweise in den kommenden Jahren in deutsche und internationale Märkte zur Nutzung von vorwiegend biogenen Reststoffen eingeführt werden.

Ergebnis: Produkte von höchster Qualität

Durch das TCR®-Verfahren entstehen drei Produkte, deren Qualität bislang unerreicht ist und die attraktive Verwertungswege ermöglichen. Das staubfreie Gas besteht aus Wasserstoff (bis 50 Volumenprozent), Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, und Methan sowie einem geringen Anteil höherer Kohlenwasserstoffe. Außerdem wird hochwertiges Öl mit hohem Heizwert und sehr niedrigen Säuregehalten (vergleichbar mit pflanzlichen Ölen) produziert, das sich für die Verwendung als nachhaltiger Kraftstoff eignet. Die anfallende Biokohle weist einen hohen Kohlenstoffanteil und hohes Düngersatzmittelpotenzial auf.

Umfeld, Methoden: Entwicklung der TCR®-Technologie zur Marktreife

Das TCR®-Verfahren erzeugt mit dem Einsatz von überschüssigem Strom aus erneuerbaren Quellen und durch die Zuführung von organischen Reststoffen qualitativ hochwertige und lagerfähige Energieträger verschiedener Art. In Zusammenarbeit mit der Susteen® Technologies GmbH (Ausgründung der Fraunhofer-Gesellschaft) wurden bereits erste Anlagen verkauft, und Robert Daschner, Leiter der Abteilung Energietechnik am Institutsteil Sulzbach-Rosenberg, erhielt die Fraunhofer-Auszeichnung »Beste Kundenakquise« für den Monat November 2015.

Kundennutzen: Hohe Produktqualität ohne aufwendigen Syntheseschritt

Die Produkte erreichen eine Vergasungsqualität ohne Vergaser. Die hohe Ölqualität eröffnet Möglichkeiten in der direkten Nutzung als nachhaltiger Kraftstoff aus Biomassereststoffen – erstmals ohne aufwendigen Syntheseschritt.



2

HOHE BETRIEBSSTABILITÄT

Wie hebt sich das Verfahren technisch von anderen thermo-chemischen Verfahren ab?

Das TCR®-Verfahren weist eine hohe Betriebsstabilität durch die Vermeidung von Staub- und Teerbildung auf. Außerdem kann Einsatzgut mit Feuchtegraden von bis zu 30 Prozent verarbeitet werden, ohne dass eine weitere Vortrocknung nötig ist. Gleichzeitig stellt das Verfahren Eigenwärme zur Vortrocknung von Biomasse mit einem Feuchtegrad von über 50 Prozent bereit, und es werden etwa 75 Prozent der eingesetzten Energie aus dem Heizwert des Einsatzgutes in den Produkten genutzt.

Durch das robuste, containerisierte Anlagendesign können dezentrale Anlagengrößen ab etwa 200 bis 300 kW_e wirtschaftlich sinnvoll realisiert werden. Internationale Projekte in Kanada, Chile, Großbritannien, Italien und den Niederlanden sind bereits angelaufen.

Ökologie/Produktverantwortung:

Weltweit besteht großer Bedarf an nachhaltigen und kosteneffizienten Technologien zur dezentralen Energieversorgung basierend auf Biomasse. Vor diesem Hintergrund wurde das TCR®-Verfahren entwickelt und zur Marktreife gebracht. So ist eine nachhaltige energetische Nutzung von Gas und Öl direkt am Standort auf hocheffizienten Blockheizkraftwerken möglich. Zudem kann die anfallende Biokohle als Bodenverbesserer eingesetzt werden.

NACHHALTIG



TEAM

Gemeinsam mit Professor Dr. Andreas Hornung sind die beiden Abteilungen Energietechnik und Biologische Verfahrenstechnik an der Technologieentwicklung beteiligt.

Andreas Hornung, Projektleiter

Professor Dr. Andreas Hornung, Leiter des Institutsteils Sulzbach-Rosenberg von Fraunhofer UMSICHT, forscht bereits seit über zwanzig Jahren an der intermediären Pyrolyse. Seine Forschungstätigkeiten legten den Grundstein für die heutige TCR®-Technologie. Der Durchbruch erfolgte mit seinem Team in Sulzbach-Rosenberg bei Fraunhofer UMSICHT.

Robert Daschner, Teammitglied

Dr. Robert Daschner ist Abteilungsleiter Energietechnik und Ansprechpartner für das Thema »thermo-katalytisches Reforming« (TCR®-Verfahren) für biogene Roh- und Reststoffe.

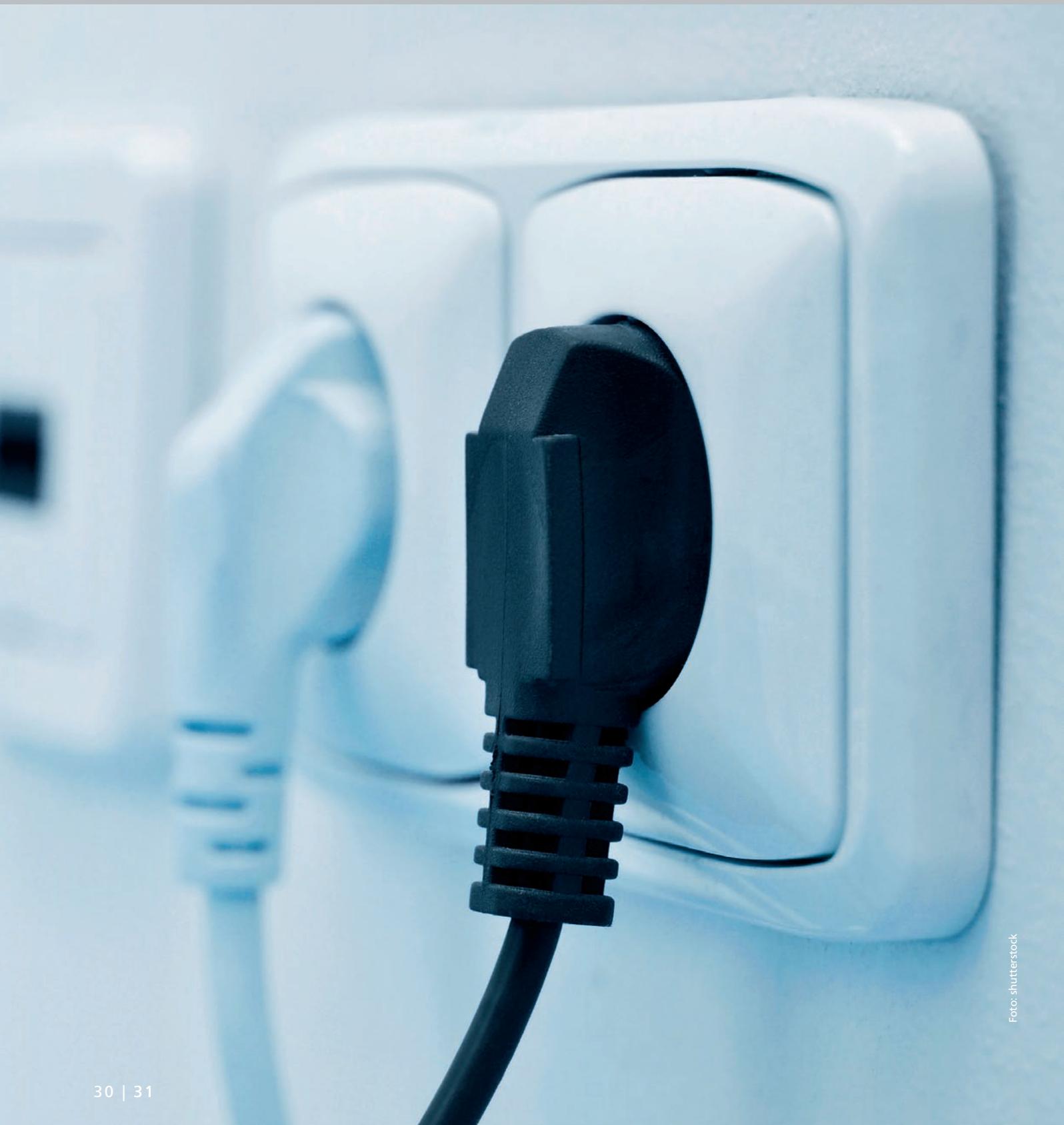
Fabian Stenzel, Teammitglied

Fabian Stenzel ist Abteilungsleiter Biologische Verfahrenstechnik und Ansprechpartner für das Thema »Verwendung der TCR®-Kohle als Aktivkohle/Bodenverbesserer«.

KONTAKT

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hornung | Leiter Institutsteil Sulzbach-Rosenberg |
Telefon 09661 908-403 | andreas.hornung@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 ENTWICKLUNGSLAISTUNGEN

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: großskalige Redox-Flow-Batterien, Druckluftenergiespeicher, Phase Change Materials und Slurries
- Cross-Energy-Technologien: Power-to-Gas, Power-to-Chemicals, katalytische und bioelektrische Verfahren
- Kundenspezifische neuartige, großskalige, flexible, verschweißbare Bipolarplatten
- Performance Tests von Batteriesystemen bis 120 kW_{el}
- Pilotanlagenbau für Bioenergieanlagen, Abwärmeverstromung, ORC, kleine Dampfkraftanlagen, innovative Kälteanlagen

Studien, Beratung

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

MÄRKTE UND BRANCHEN

- Energiedienstleister für Elektrizität, Gas, Wärme und Kälte, Druckluft
- Kommunale oder regionale Körperschaften
- Betreiber von dezentralen Energieanlagen, gekoppelter Energieerzeugungsanlagen und Energiespeichern
- Industrielle Kunden mit größerem Energiebedarf/Energieausgleichsbedarf
- 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 Developer Geschäftsfeld Energie |
Telefon 0208 8598-1186 | wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de



SPEICHERTECHNOLOGIEN FÜR DIE MÄRKTE VON MORGEN

- 1 Testlabor für Redox-Flow-Batterien bei Fraunhofer UMSICHT.
- 2 Herstellverfahren der Bipolarplatten aus Graphit.

Das Ergebnis einer Fraunhofer-Strategiestudie im Jahr 2008: Auf dem Markt fehlen leistungsfähige Batterien zur Speicherung von Strom. Fraunhofer UMSICHT fokussierte sich auf die Entwicklung einer neuartigen Redox-Flow-Batterie und errichtete dazu ein eigenes Labor. Heute gibt es diverse Leistungsvarianten der Batterie, ein Spin-off produziert und vermarktet eine Variante für den Heimbereich in Lizenz und ein neuartiges Bipolarplattenmaterial ist auch für andere Batterietypen geeignet.

MIT REDOX-FLOW-BATTERIEN KAPAZITÄTSENGPÄSSE VERMEIDEN

Ziel: Variable, kostengünstige Speichertechnologien entwickeln

Der Anteil der erneuerbaren Energien im Energiemix erfordert neue Technologien. Eine Antwort auf fluktuierende Energielieferanten wie Sonne oder Wind sind elektrische Energiespeicher, mit denen sich Kapazitätsengpässe bei der Stromversorgung vermeiden lassen. Sie sollen leistungsfähig, kostengünstig produzierbar und flexibel für unterschiedliche Anwendungsfälle anpassbar sein.

Ergebnis: Redox-Flow-Batterie mit skalierbarer Leistung und Kapazität

Dazu wurden Redox-Flow-Batterien mit Zellgrößen bis 0,5 Quadratmetern und Stackleistungen bis 25 kW_{el} entwickelt. Ein weiterer Scale-up von Zellen und Stack ist geplant – Stackleistungen bis 100 kW_{el} und Batterieleistungen bis zu mehreren MW_{el}. Zudem wurden kleinformatische Redox-Flow-Batterien für die dezentrale Speicherung im Leistungsbereich 1-2 kW_{el}/4-10 kWh_{el} entwickelt worden, vermarktet vom Spin-off Volterion GmbH. Diese sind für Photovoltaik-Anlagen im Eigenheim gedacht (s. S. 47).

Umfeld, Methoden: Innovativer Stackaufbau mit neuer flexibler Bipolarplatte

Die Forscher entwickelten komplett neue Stack-Designs für Batterien. Neuartige flexible Bipolarplatten, vollverschweißter Stackaufbau und außenliegende Elektrolytverteilung sind die innovativen Kernbereiche der Technologie. Durch das Re-Design ist es möglich, die Leistungsfähigkeit der Batterien deutlich zu erhöhen. Außerdem konnte die Herstellung der Stacks preiswerter und automatisierbar gestaltet werden.

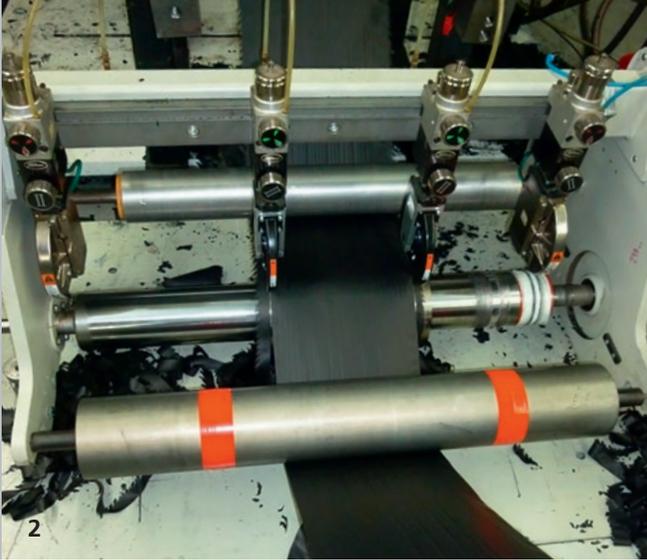
Kundennutzen: Flexible und kostengünstige Speicher

Redox-Flow-Batterien besitzen eine hohe Effizienz und sind aufgrund der zugrunde liegenden Speichertechnologie hinsichtlich Leistung und Kapazität sehr variabel auf die entsprechende Anwendung einstellbar. Die Materialien und neu entwickelten Produktionstechniken machen eine kostengünstige Fertigung möglich.

MEHR INFOS

battery-lab.umsicht.fraunhofer.de





ERFOLGSFAKTOREN AUF EINEN BLICK

Welche Vorteile hat das neue Bipolarplattenmaterial der Redox-Flow-Batterien genau?

Bisher auf dem Markt verfügbare Redox-Flow-Batterien zur Stromspeicherung weisen eine limitierte maximale Stackgröße auf, Lithium-Batterien sind relativ teuer und kurzlebig und benötigen aufwendige Zelltechnik und Zellüberwachung. Eine wichtige Komponente in den Batterien sind die Bipolarplatten, die zur elektrischen Verbindung zwischen in Reihe geschalteten Zellen eingesetzt werden.

Das Material der von Fraunhofer UMSICHT entwickelten neuartigen Bipolarplatten hat folgende Vorteile: Es ist flexibel, weniger bruchempfindlich, schweißbar und preiswerter. Aufgrund der Schweißbarkeit entfallen Dichtflächen und teure Stackmaterialien. Der Stack kann kompakter und lecksicher und vor allem deutlich günstiger hergestellt werden. Das Bipolarplattenmaterial erfüllt hohe Anforderungen: Es ist dicht, elektrisch und thermisch hochleitfähig sowie flexibel, mechanisch stabil, chemisch resistent und aus unterschiedlichen Materialien und in unterschiedlichen Dicken konfektioniert herstellbar.

Ökologie/Produktverantwortung:

Redox-Flow-Batterien bestehen vornehmlich aus Kunststoff, Graphit und Elektrolyt und sind dem normalen Entsorgungsweg zuführbar. Der metallhaltige Energiespeicherteil kann durch einfaches Umpumpen der Flüssigkeiten vom hauptsächlich aus Kunststoff bestehenden Leistungsteil getrennt werden. Der Elektrolyt kann in Neuanlagen wiederverwendet werden, da er keine Alterungserscheinungen zeigt.

NACHHALTIG



Welche Leistungsvarianten der Redox-Flow-Batterie testet Fraunhofer UMSICHT derzeit?

Im Test befinden sich derzeit die Redox-Flow-Batterien der Volterion GmbH. Sie sind vorrangig zur Vermarktung bei Ein- und Mehrfamilienhäusern mit Photovoltaik-Anlage gedacht. Demzufolge können dann ein oder mehrere Haushalte mit Strom aus der Kombination PV/Batterie versorgt werden. Der PV-Strom kann dann nicht nur bis etwa 30 Prozent, sondern bis zu 80 Prozent selbst genutzt werden.

Demnächst ist bei Fraunhofer UMSICHT der Aufbau einer externen Pilotanlage mit ca. 300 kW_{el}/1200 kWh geplant. Eine solche Batterie könnte den kompletten Elektroenergiebedarf eines Einfamilienhauses für 60 bis 120 Tage decken oder alternativ täglich die Solarenergie von 150 bis 300 Häusern mit PV-Aufdachanlage für den Gebrauch abends oder in der Nacht zwischenpuffern. Zum Einsatz soll sie aber bei Stadtwerken oder Industrieunternehmen kommen.

FAKTEN

Redox-Flow-Batterien (RFB) besitzen eine hohe Effizienz und sind deutlich langlebiger als herkömmliche Batterien. Aufgrund des Speicherprinzips lassen sich die Leistung und Kapazität unabhängig voneinander beliebig skalieren. Sie speichern elektrische Energie in Elektrolytlösungen, die aus Tanks durch einen Stack fließen, in der in einem chemischen Prozess Strom erzeugt wird.

KONTAKT

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus | Business Developer Geschäftsfeld Energie |
Telefon 0208 8598-1186 | wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de

BLICK IN DIE ZUKUNFT

FRAUNHOFER-LEITPROJEKT

STROM ALS ROHSTOFF



Das Fraunhofer-Leitprojekt »Strom als Rohstoff« vereint zehn Fraunhofer-Institute unter Federführung von Fraunhofer UMSICHT. Sie wollen Verfahren entwickeln und optimieren, mit denen CO₂-armer Strom genutzt werden kann, um wichtige Basischemikalien zu synthetisieren.

Pflanzen machen es vor: Aus dem Kohlendioxid (CO₂) der Atmosphäre können sie viele chemische Substanzen aufbauen. Über elektrochemische Reaktionen wäre dies ebenso möglich. Doch in der Industrie hat niemand diese Idee bis heute ernsthaft verfolgt, denn die zugrunde liegenden Reaktionen benötigen viel Energie. Mit der Energiewende und der wetterabhängigen dezentralen Stromerzeugung steht schon bald kostengünstiger und CO₂-armer Strom bereit. Damit wird es möglich, chemische Produkte zu erzeugen, für die heute noch Erdöl verbraucht wird.

FRAUNHOFER: VOLLSORTIMENTER FÜR ELEKTROCHEMISCHE DIENSTLEISTUNGEN

Die Energiewende und der mit ihr anfallende regenerative Strom bieten die Chance, eine stromgeführte Produktion aufzubauen. Zehn Fraunhofer-Institute, koordiniert von Fraunhofer UMSICHT, haben sich zusammengetan, um den Grundstein dafür zu legen und die Elektrochemie als Technologieplattform und Exportartikel zu entwickeln.

Ziele sind die Entwicklung neuer elektrochemischer Verfahren sowie deren technische Demonstration und Einkopplung in das deutsche Energiesystem. Die Institute wollen dauerhaft im Markt etablierte Verwertungsketten aufbauen, sodass Fraunhofer in etwa zehn Jahren als »Vollsortimenter für elektrochemische Forschung und Entwicklung« auftritt.

ETHEN UND ALKOHOLE ALS BASISCHEMIKALIEN

Im Fokus steht dabei nicht die Erzeugung von Methan als Treib- oder Brennstoff, bekannt unter dem Schlagwort »Power-to-Gas«. Zwar wird auch diese Stoßrichtung von Fraunhofer-Instituten verfolgt, doch im Leitprojekt geht es um die Synthese von Chemikalien, deren Preis höher ist als jener von Erdgas. Damit wäre die Technologie auch schneller marktrelevant. Die hergestellten Stoffe sollen sich als Basischemikalien in die vorhandenen Produktionsstrukturen der chemischen Industrie integrieren lassen. Die kooperierenden Institute wollen daher mit der elektrochemischen Herstellung von Ethen sowie verschiedenen Alkoholen beginnen. Ethen hat enorme Bedeutung als Ausgangsstoff für Polyethylene. Aus kurzkettigen Alkoholen lassen sich eine Vielzahl organischer Chemikalien herstellen; höhere Alkohole sind relativ hochpreisige Grundstoffe, aus denen unter anderem Ester und Acrylate synthetisiert werden.

ZWEI SYNTHESEROUTEN: CO₂-KONVERSION UND WASSERSTOFFPEROXID

CO₂ muss aber nicht immer der Ausgangsstoff sein: Eine Arbeitsgruppe plant nach dem gleichen Prinzip die dezentrale Herstellung von Wasserstoffperoxid (H₂O₂) aus Sauerstoff und Wasserstoff. H₂O₂ ist ein umweltfreundliches und etwa bei der Zellstoff- und Papierbleiche viel genutztes Oxidationsmittel.



BEDEUTUNG UND AUSBLICK

Prognosen besagen, dass sowohl der Anteil erneuerbarer Energien im deutschen Stromsystem als auch die Menge an Überschussstrom spätestens in 15 Jahren bedeutend angestiegen sein werden. Daraus folgt, dass Strom demnächst wesentlich CO₂-ärmer und kostengünstiger produziert wird. Damit kann die Produktion der Zukunft viel stärker als heute auf »Strom als Rohstoff« setzen, um Beiträge zu Nachhaltigkeitszielen zu erreichen.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Ansatzes betont Professor Eckhard Weidner: »Experten analysieren, dass die Energiewende auch in Einklang mit den Anforderungen energieintensiver Industrien gebracht werden muss, um langfristig ein stabiles Wachstum zu ermöglichen. Es muss also gelingen, das Energiesystem auch mit chemischen Produktionssystemen zu koppeln. Elektrochemische Verfahren bilden als Enabling Technologies die technologische Basis für diese Systemkopplung.«

Das Fraunhofer-Bündnis hat sich bereits Gedanken über die nachhaltige Verwertung seiner Ergebnisse gemacht. Die Institute wollen eine eigene Verwertungsplattform für alle Innovationsprozesse im Markt aufbauen, sodass Fraunhofer in etwa zehn Jahren als Vollsortimenter für elektrochemische Forschung und Entwicklung auftritt. Sie haben bereits Kontakte zu Unternehmen der Schlüsselbranchen und konzipieren den Dialog mit der Öffentlichkeit. Das Leitprojekt Strom als Rohstoff dauert drei Jahre.

BETEILIGTE FRAUNHOFER-INSTITUTE

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik **UMSICHT**, Oberhausen (Projektkoordination)
Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung **IAP**, Potsdam/Golm
Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie **ICT**, Pfinztal
Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik **IGB**, Stuttgart
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme **IKTS**, Dresden
Fraunhofer-Institut für Silikatforschung **ISC**, Würzburg
Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik **IST**, Braunschweig
Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik **ITWM**, Kaiserslautern
Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung **IVV**, Freising (beratend)
Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut **WKI**, Braunschweig

KONTAKT

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

INTERNATIONALES

INTERNATIONALE KOOPERATIONEN

Es bestehen strategische Auslandskooperationen in Europa und weltweit, um die wissenschaftliche Wertschöpfung für Fraunhofer auszubauen und positive Effekte für Deutschland und das jeweilige Partnerland zu erreichen. Ein Ziel der Internationalisierungsstrategie von Fraunhofer UMSICHT ist die Zusammenarbeit mit High-Tech-Universitäten in geeigneten Ländern. So können Synergien in der Technologieentwicklung genutzt werden, um weltweit die Energie- und Rohstoffwende voranzubringen. Die Kooperationen mit der Yachay Tech University in Ecuador, der University of Alberta in Kanada und der University in Birmingham sind drei Beispiele für die internationalen Aktivitäten.

Das Schwellenland Ecuador befindet sich im Umbruch. Derzeit noch eher Rohstoffproduzent, möchte es verstärkt zu einem Rohstoffverarbeiter werden. Langfristig soll eine nachhaltige und flächendeckend soziale und ökonomische Entwicklung des Landes möglich sein. Um die eigene internationale Wettbewerbsfähigkeit zu stärken, wird in Infrastruktur, aber vor allem in Forschung, Lehre und Bildung investiert. Ziel ist es, eine strukturierte Forschungs- und Wirtschaftslandschaft aufzubauen. Es wird z. B. ein duales Ausbildungssystem eingeführt, veraltete Hochschulen werden geschlossen und vier neue High-Tech-Universitäten aufgebaut. Eine davon ist die Yachay Tech, Teil des 4500 Hektar großen Forschungszentrums Yachay – City of Knowledge, Stadt des Wissens. Yachay ist rund 4500 Hektar groß und etwa 100 Kilometer nordwestlich der Hauptstadt Quito gelegen.

Das Fraunhofer-Modell der angewandten Forschung passt ideal zum neuen Konzept Ecuadors, die Themengebiete und Geschäftsfelder Umwelt und Energie von UMSICHT gehören mit zu den Schwerpunkten der Universität. Erste Kontakte gab es bereits im Jahr 2010. Heute ist der erste Jahrgang an Studierenden im Studium. Zentrale Kooperationsfelder sind sowohl Forschung als auch Bildung/Lehre und gemeinsame Industrieprojekte. Ecuador ist stark landwirtschaftlich geprägt, sodass gemeinsame Themenfelder Wasser- und Abwassertechnologien, Reststoffnutzung oder erneuerbare Energien sind.

IN PARTNERSCHAFTLICHER ZUSAMMENARBEIT ZU NEUEN TECHNOLOGIEN

Mehrere MoUs (Memorandum of Understanding) sind bereits unterzeichnet, die eine Kooperation absichern. »Derzeit führen wir detaillierte Gespräche über die konkrete Umsetzung. Die Bandbreite an Anknüpfungspunkten sehr groß: Studierenden- oder Doktorandenaustausch, gemeinsame Arbeitsgruppen, Lehrtätigkeiten oder auch Weiterbildungsangebote durch UMSICHT sind möglich«, erklärt Anna Grevé, Abteilungsleiterin Chemische Energiespeicher. Das Team mit Axel Kraft, Business Developer Chemie, und Gabriela Ortmann, externe Beraterin, prüft zudem potenzielle Fördermöglichkeiten für Industrieprojekte. Ziel der Aktivitäten in Ecuador ist es, in partnerschaftlicher Zusammenarbeit neue Technologien an bestehende Bedingungen vor Ort anzupassen oder weiterzuentwickeln. Fraunhofer UMSICHT soll dabei auch als Türöffner für die deutsche Industrie fungieren.

Ziel: Fraunhofer-Alberta Innovation and Business Platform

Die sich ändernden Energiequellen des 21. Jahrhunderts erfordern nachhaltige Konzepte für die Energiegewinnung und -versorgung. Um neue Technologien weltweit voran zu bringen, ist es wichtig, geeignete Partnerländer zu identifizieren. Mit Kanada als High-Tech Partnerland können sich Stärken ideal ergänzen. Es besteht eine Forschungspartnerschaft mit der kanadischen University of Alberta. Auf den Campusanlagen gibt



es rund 400 angesiedelte Forschungslabors. Damit gehört sie zu den führenden Forschungsuniversitäten im Land mit rund 38000 Studierenden. Ziel der Kooperation ist es, Kompetenzen bei den gemeinsamen Themengebieten Bioindustrie (Bio-raffinerie und Biobatterie), elektrochemische Energiesysteme sowie Lebensmittel und Produkte zu bündeln. Erste Kontakte bestehen bereits seit 2012, im vergangenen Jahr unterzeichneten die beiden Kooperationspartner das erste Memorandum of Action. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die kanadische Botschaft unterstützen die Partnerschaft.

Erstes gemeinsames Projekt startet im Juni

Ziel ist es, Forschungsergebnisse in gemeinsamen Projekten zu generieren, die ein großes Potenzial für den Technologietransfer in die Industrie bieten. Das erste gemeinsame öffentlich und industriell geförderte Forschungsprojekt »MiDeCO₂ – an innovative Co₂ decontamination technology to ensure food safety of low water activity food products« beginnt voraussichtlich Mitte des Jahres 2016. Ein weiteres Projekt »Biobattery – Decentralized production of fuel from biomass« ist beantragt. Weiterhin sind die Partner gemeinsam in Netzwerken aktiv wie z. B. im Biorefining Conversions Network (BCN). Fraunhofer UMSICHT bringt hierbei seine Expertise auf dem Gebiet TCR® (Thermokatalytisches Reforming) ein. Zudem arbeitet Fraunhofer UMSICHT an einem Forschungsprojekt für ein kanadisches Unternehmen zum Thema »Bio-Hipe-Composite-Development of a bio-based high performance composite for the use in automotive applications«.

Ein weiteres strategisches Ziel ist es, mit einer Fraunhofer-Präsenz vor Ort die Partnerschaft zu intensivieren. Auf lange Sicht soll die »Fraunhofer – Alberta Innovation and Business Platform« entwickelt werden. Das übergeordnete Ziel der Plattform ist es, die Zusammenarbeit zwischen Fraunhofer und der University of Alberta zu stärken. Die Grundlage sind

dabei vier Säulen: Forschung (Grundlagenforschung), Studierende (Studierendenaustausch), Programme (Ansprache von Unternehmen), Mitgliedschaft (Industriepartner gewinnen und vorwettbewerbliche Forschung betreiben).

BIRMINGHAM: FRAUNHOFER UMSICHT PROJECT CENTER IN PLANUNG

Seit Anfang 2016 sind die Rahmenbedingungen für die Gründung einer gemeinsamen Forschungsplattform zwischen Fraunhofer UMSICHT und der University of Birmingham geklärt. Langfristiges Ziel ist es, ein Fraunhofer UMSICHT Project Center zu etablieren, dessen Umsetzung gerade im Detail geplant wird. Als thematische Schwerpunkte sind die »Biobatterie« und die TCR®-Technologie vorgesehen. Durch die Zusammenarbeit sollen die technologische Kompetenz auf dem Gebiet ausgebaut und gemeinsam internationale Projekte initiiert werden.

1 Campus der Universität Yachay Tech, Teil des 4500 Hektar großen Forschungszentrums Yachay – City of Knowledge, Stadt des Wissens.

2 Vertreter der University of Alberta und Fraunhofer UMSICHT bei der Unterzeichnung des Memorandum of Action.

KONTAKT

Yachay Tech: Dr.-Ing. Anna Greve | Abteilungsleiterin Chemische Energiespeicher | Telefon 0208 8598-1271 | anna.greve@umsicht.fraunhofer.de

Kooperation Kanada/University of Alberta:

Prof. Dr.-Ing. Christian Doetsch | Bereichsleiter Energie | Telefon 0208 8598-1195 | christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de
 Dr.-Ing. Elham Safaei Takhtehfouladi | Telefon 0208 8598-1504 | elham.safaei.takhtehfouladi@umsicht.fraunhofer.de

University of Birmingham: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hornung | Leiter Institutsteil Sulzbach-Rosenberg | Telefon 09661 908-403 | andreas.hornung@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.

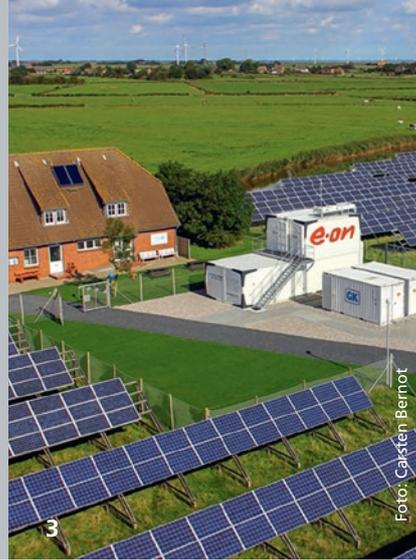


1



2

Foto: Pravakar Mohanty



3

Foto: Carsten Bernot



4

Foto: Fraunhofer UMSICHT/Kurt Fuchs

AUSZEICHNUNGEN

Ob für besonders innovative Projekte oder die fachliche Leistung einer einzelnen Person: Im Jahr 2015 haben Fraunhofer UMSICHT und seine Mitarbeitenden verschiedene Ehrungen und Auszeichnungen erhalten. Die Preise veranschaulichen: Es lohnt sich, dafür einzutreten, nachhaltiges Wirtschaften und umweltschonende Technologien in der Gesellschaft zu integrieren und auf diese Weise die Lebensqualität der Menschen zu verbessern.

ACHEMA-GRÜNDERPREIS FÜR KOMPAKTE ELEKTRISCHE ENERGIESPEICHER

Vor vier Jahren kam den zwei UMSICHT-Forschern Thorsten Seipp und Sascha Berthold die Idee einer kompakten Redox-Flow-Batterie fürs Eigenheim, die preiswert und zuverlässig selbst produzierten Photovoltaik-Strom speichert. Das Spin-off Volterion GmbH, das daraus entstanden ist und mittlerweile kleinformatige Redox-Flow-Batterien für die dezentrale Speicherung produziert und vertreibt, hat für sein technologisches und wirtschaftliches Potenzial den ACHEMA-Gründerpreis in der Kategorie Energie gewonnen.

ZWEI AUSZEICHNUNGEN FÜR DOKTORARBEIT ZUR NUTZUNG BIOGENER RESTSTOFFE

Pravakar Mohanty ist für seine Doktorarbeit, die Andreas Hornung vom Institutsteil Sulzbach-Rosenberg betreut hat, gleich zweimal ausgezeichnet worden: mit dem »Hari Om Ashram Perit Research Award on Renewable Energy« und dem »Dr A V Rama Rao Foundation's Award«. Pravakar Mohanty forschte

im Rahmen seiner Doktorarbeit an der Nutzung biogener Reststoffe zur Herstellung von Kraftstoffen zum Einsatz im Mobilitätssektor und zur Stromerzeugung. Mohanty arbeitet im Department of Science and Technology der Indischen Regierung in Neu Delhi.

GERMAN RENEWABLES AWARD FÜR »SMARTREGION PELLWORM«

Auf der Nordseeinsel Pellworm hat ein Konsortium aus Wissenschaft und Industrie ein intelligentes Stromnetz entwickelt, das die Umverteilung und Speicherung überschüssiger Energie ermöglicht. Das Projekt »SmartRegion Pellworm« gilt nicht nur als Vorzeigebispiel für eine gelungene Energiewende, es wurde auch vom Cluster Erneuerbare Energien Hamburg (EEHH) mit dem »German Renewables Award« in der Kategorie »Projekt des Jahres« ausgezeichnet. Fraunhofer UMSICHT war auf wissenschaftlicher Seite an dem Projekt beteiligt.

Mehr Infos: www.smartregion-pellworm.de/home.html

JULIAN MESSER FÜR HERAUSRAGENDE MASTERARBEIT AUSGEZEICHNET

Für seine Masterarbeit auf dem Gebiet der Wärmespeicherung hat der Förderverein des Fraunhofer-Instituts in Sulzbach-Rosenberg Julian Messer ausgezeichnet. Im Rahmen seiner Arbeit untersuchte er die Möglichkeiten, Wärmeenergie von heißen Gasen auf feste Materialien zu übertragen.

- 1 ACHEMA-Preisverleihung.
- 2 Ausgezeichnet mit zwei Awards: Pravakar Mohanty.
- 3 Hybridanlage auf Pellworm.
- 4 Julian Messer bei seiner Arbeit.



1

Foto: Fraunhofer UMSICHT/Daniel Sadrowski

ENERGIEWENDE – UND NUN?

Prof. Dr.-Ing. Christian Doetsch ist Leiter des Bereichs Energie bei Fraunhofer UMSICHT und seit 20 Jahren am Institut tätig. Sein Ziel ist es, nachhaltige Lösungen zu finden, um einen effizienten Umbau der Energiewirtschaft auf regenerative Energieträger zu ermöglichen. Die Kernkompetenzen des Teams: neuartige Technologien für Energieversorgungssysteme oder die Speicherung von Strom und Wärme entwickeln, diese in Pilot- und Demonstrationsanlagen realisieren und systemanalytische Studien erstellen.

Welche konkreten Vorteile und welche Herausforderungen bringt die Energiewende mit sich?

Die Energiewende hat Platz für Neues beschert. Ohne sie wäre der Kraftwerksmarkt wie vorher weitergelaufen. Eine wichtige Herausforderung sehe ich darin, dass wir derzeit in Deutschland nur eine reine Stromwende haben. Einen größeren Anteil am Energiemarkt bilden allerdings die Bereiche Wärme und Transport.

Wie kann eine Energiewende über die Stromwende hinaus gelingen?

Wir dürfen das Stromsystem nicht abkapseln. Wir müssen versuchen, Stromenergie z. B. in den Wärmesektor zu übertragen. Das hätte zwei Vorteile: Ein viel größerer Markt für erneuerbare Energien erschließt sich. Ökostrom ersetzt dann Erdöl oder Erdgas. Außerdem wäre das Problem des zeitlichen Energieausgleichs etwas minimiert – bedingt durch die Fluktuation erneuerbarer Energien wie Wind und Sonne: Das Stromnetz muss im Millisekundenbereich ausbalanciert sein, sonst bricht es zusammen. Wärme ist hingegen träge, im Wärmesektor entstehen angenehme Puffereffekte. Eine Möglichkeit wäre es, verstärkt Wärmepumpen einzusetzen.

Wie wichtig sind denn Energiespeicher?

Sie sind wichtig für die Energiewende, aber nicht die einzige Voraussetzung. Bei einem Durchdringungsgrad von 40 bis 60 Prozent mit Ökostrom brauchen wir regional zusätzliche Energiespeicher. Wir werden Strom- und thermische Speicher benötigen, vorrangig in der mittleren Leistungsklasse für be-

stimmte Netzknoten, um das Stromnetz lokal oder regional zu entlasten. Fraunhofer UMSICHT arbeitet an solchen Technologien, z. B. an Redox-Flow-Batterien oder verschiedenen Arten thermischer Speichersysteme.

Wie sieht das Energiesystem der Zukunft Ihrer Meinung nach aus?

Wir nutzen in den Bereichen Verkehr, Wärme und Strom am Ende über 80 Prozent regenerative Energien. In allen drei Sektoren kommen erneuerbare Energien zum Einsatz. Den Wärmebereich können wir mit Strom erschließen, die beiden Bereiche sind stark vernetzt. Dann liegt die größte Herausforderung im Bereich der Mobilität. Denn Elektromobilität, also z. B. reine Batterieautos, sind nur für kleine Leistungen geeignet. Für Flugstrecken, Schwerlast- oder Schiffsverkehr sind sie nicht einsetzbar. Hier sind chemische Speicher wie z. B. synthetische Kraftstoffe eine Möglichkeit. Daran forschen wir ebenfalls.

1 Für Prof. Dr.-Ing. Christian Doetsch liegt die größte Herausforderung der Energiewende im Bereich der Mobilität.

MEHR INFOS

battery-lab.umsicht.fraunhofer.de



KONTAKT

Prof. Dr.-Ing. Christian Doetsch | Bereichsleiter Energie |
Telefon 0208 8598-1195 | christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de



SCHLÜSSEL ZUR NACHHALTIGEN ROHSTOFFWIRTSCHAFT

Dr.-Ing. Markus Hiebel ist seit 2001 bei Fraunhofer UMSICHT tätig und leitet die Abteilung Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement. Die Abteilung umfasst die Gruppen Nachhaltigkeitsbewertung sowie Raumanalyse und Rohstoffsysteme und hat zum Ziel, Ressourcen so zu lenken, dass sie einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leisten. Gemeinsam mit seinem Team führt er Nachhaltigkeitsbewertungen durch, erstellt strategische Studien zu Rohstoffen und Produkten und leitet daraus Handlungsstrategien ab.

Wie werden sich die Rohstoffströme in der Zukunft verändern?

Die EU-Kommission hat Ende 2015 in ihrem neuen Kreislaufwirtschaftspaket den Gedanken des Life-Cycle-Thinkings gestärkt und nimmt das Produktdesign und Informationen über in Produkten enthaltene Materialien stärker in den Fokus. Dies soll zu höheren Recyclinganstrengungen führen. Gleichzeitig stellt das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung Anforderungen: Produkthersteller müssen z. B. Transparenz in den Lieferketten (Sozialstandards, Umweltstandards) herstellen.

Was ist zurzeit die größte Herausforderung für die Rohstoffwirtschaft?

Sinkende Rohstoffpreise (z. B. für Metalle und Erdöl) bewirken einen starken Druck auf Recyclingunternehmen. Diese Situation wird sich in den nächsten Jahren wieder ändern. Die Durststrecke bis dahin müssen die Unternehmen allerdings überstehen, was sie hoffentlich auch schaffen, denn aus ökologischer Sicht ist Recycling in fast allen Fällen sinnvoll.

Welchen Beitrag hierzu leistet Fraunhofer UMSICHT?

In unserer Abteilung helfen wir Unternehmen bereits in der Produktentwicklung, durch Interaktion mit Stakeholdern mögliche Hot-Spots (kritische Bereiche wie Emissionen, Arbeitssicherheit und Verwertung) zu identifizieren und entsprechend zu berücksichtigen. Wir erstellen Ökobilanzen und Stoffstrombilanzen, um mit unseren Kunden Produktoptimierungen durchzuführen und Strategien zu entwickeln. Dazu nutzen

wir aktuelle Ökobilanzsoftware, Geoinformationssysteme und ein breites Netzwerk an Insidern aus der Industrie und Forschung. Unser neutraler und interdisziplinärer Blickwinkel ist hier für den Kunden oft hilfreich und unterstützt spannende technische Entwicklungsprojekte wie z. B. zum Recycling von Bauschutt oder von biobasierten Kunststoffen.

Was können wir in unserem täglichen Leben verändern, um eine nachhaltige Ressourcennutzung zu unterstützen?

Gesellschaftlich zeigen Trends wie Repair-Cafés, die freie Zugänglichkeit zu Bauplänen oder der 3D-Druck zur Erstellung von Ersatzteilen, dass es immer mehr Gruppen gibt, die sich kritisch mit der Wegwerfgesellschaft auseinandersetzen und ihr entgegenwirken. Auch beim Einkauf kann jeder bereits darauf achten, nachhaltigere Produkte zu bevorzugen. Andere Bereiche des Lebens betreffen die Energieversorgung (z. B. Strom auf Basis erneuerbarer Energien), die Wahl der Verkehrsmittel oder das gesellschaftliche Engagement in entsprechenden Gruppen und Initiativen.

1 Strategien für die Rohstoffwirtschaft: Dr.-Ing. Markus Hiebel.

KONTAKT

Dr.-Ing. Markus Hiebel | Abteilungsleiter Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement | Telefon 0208 8598-1181 | markus.hiebel@umsicht.fraunhofer.de



DIE STADT IM BLICK: ZWISCHEN RESSOURCEN- WIRTSCHAFT UND BÜRGERPARTIZIPATION

Simone Krause ist Diplom-Geografin und leitet seit Januar 2016 die Gruppe Raumanalyse und Rohstoffsysteme bei Fraunhofer UMSICHT. Während sie in diesem Rahmen die raum- und stoffstrombezogenen Analysen von Prozessen in Kommunen und der Industrie steuert, entwickelt sie im Projekt »Vision 2030+ Gegenwart – Vision – Zukunft« in direktem Austausch mit der Stadtgesellschaft ein Konzept für die Zukunftsstadt Oberhausen.

Worum geht es im Projekt »Vision 2030+ Gegenwart – Vision – Zukunft«?

Das Projekt stellt die Frage, wie die Stadt Oberhausen im Jahr 2030+ im Idealfall aussehen soll. Fraunhofer UMSICHT ist als wissenschaftlicher Partner an dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt beteiligt und für die Durchführung und Begleitung des Prozesses zuständig. In diesem Rahmen sammeln wir Ideen und Visionen, die Oberhausener Bürger und die gesamte Stadtgesellschaft für ihren eigenen Wohnort haben.

Welchen Mehrwert bringt eine Bürgerpartizipation?

Die Menschen einer Stadt sollen als verantwortungsvolle Bürger wahrgenommen werden und diese Verantwortung auch einbringen. Das funktioniert aber nur, wenn alle Entwicklungsschritte transparent sind. Daher informieren wir die Bürger, führen Spontanbefragungen auf der Straße durch und bieten Workshops und Stammtische an. Auf diese Weise sind schon viele Ideen und Anregungen zusammengekommen – wie zum Beispiel der Wunsch nach multikulturellen und generationsübergreifenden Begegnungsorten – die sich später zu einer ganzheitlichen Vision für die Stadt Oberhausen formen lassen.

Auch das Projekt »Altmarktgarten« wird Oberhausen verändern. Worum geht es hier?

Ab 2017 soll auf dem neuen Jobcenter in Oberhausen ein integriertes Dachgewächshaus nach dem Fraunhofer inFARMING®-Konzept gebaut werden, das Ressourcen wie Abwasser und Abwärme aus dem darunter liegenden Haus nutzt und durch

die Vermarktung der Produkte vor Ort die regionale Wertschöpfungskette stärkt. Auch bei dieser urbanen Stadtfarm ist es wichtig, alle Informationen öffentlich zu machen, damit sich die Oberhausener Bürger eine vollständige Meinung dazu bilden und antizipieren können.

Ein Blick ins Jahr 2030: Wie sehen Ihre Visionen aus?

Ich fände es schön, wenn Oberhausen ein buntes Stadtlabor wäre: Ein Ort, an dem Bürger, Kreative wie Forschende einen Platz finden, an dem sie wirken und sich miteinander verzahnen können. Ein Ort, an dem das alte Handwerk ebenso geschätzt wird wie das neue und lokale und regionale Wertschöpfungsketten entstehen.

1 Dipl.-Geogr. Simone Krause:
»Mit Bürgerdialogen bei Fraunhofer UMSICHT beschäftigt sich auch Dipl.-Ing. Jürgen Bertling, Abteilungsleiter Systemische Produktentwicklung. Er koordiniert z.B. die Innovative Citizen, ein Festival für neue urbane Fertigkeiten, sowie die DEZENTRALE Dortmund, ein Gemeinschaftslabor für Zukunftsfragen.«

MEHR INFOS

www.vision-2030-oberhausen.de



KONTAKT

Dipl.-Geogr. Simone Krause | Gruppenleiterin Raumanalyse und Rohstoffsysteme | Telefon 0208 8598-1136 | simone.krause@umsicht.fraunhofer.de



1

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT: PHOSPHOR ZURÜCKGEWINNEN

Sonja Wiesgickl studierte Umwelttechnik (Schwerpunkt: Verfahrenstechnik) an der Ostbayerischen Technischen Hochschule OTH Amberg-Weiden. Im Jahr 2012 kam sie zu Fraunhofer UMSICHT, Institutsteil Sulzbach-Rosenberg. In der Abteilung Biologische Verfahrenstechnik forscht sie an der Phosphorrückgewinnung.

An welchen Projekten forschen Sie zurzeit?

Der Schwerpunkt meiner Arbeit liegt in der Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm und biogenen Reststoffen. Hierbei forsche ich gerade an den nationalen Projekten Klärschlammverwertung Region Nürnberg (KRN-Mephrec, gefördert durch das BMBF) und Arzneimittelrückstände in den P-Rezyklaten (beauftragt vom Umweltbundesamt).

Ein weiteres Projekt, das ich koordiniere, ist das internationale Forschungsvorhaben Project Ashes. Gemeinsam mit unseren brasilianischen Projektpartnern untersuchen wir die nachhaltige Nutzung von Rückständen aus der Zucker- und Ethanolproduktion.

Was macht Ihnen besonders Freude bei der Arbeit?

Mir gefällt an meiner Arbeit sehr, dass ich an innovativen Lösungen und Verfahren im Bereich Phosphorrückgewinnung forsche! Dabei macht mir die eigenständige Entwicklung von Ideen sowie deren Umsetzung in technische Konzepte sehr viel Spaß. Was ich ebenso schätze, ist die angenehme Atmosphäre im Team, und dass ich die Möglichkeit habe, international zusammenzuarbeiten.

Welche aktuellen Herausforderungen sehen Sie in der Phosphorrückgewinnung?

Phosphorrecycling aus Klärschlamm muss wirtschaftlich tragbar sein. Aktuell liegen die Preise für Sekundärphosphate deutlich über dem Marktpreis für Rohphosphate. Neben den meist noch erhöhten Kosten der Recyclingprodukte verhindern auch fehlende Absatzmärkte die Verbreitung und Umsetzung

von Phosphorrückgewinnungsanlagen. Für die Verfahrensoptimierung sowie verbesserte Integration der Verfahren in betriebliche Abläufe von Kläranlagen bedarf es einer gesamtheitlichen Bewertung der Phosphorrecyclingtechnologien. Daher sind gesamtheitliche Konzepte für die Umsetzung geeigneter Phosphorrecyclingtechnologien gefragt.

Zudem erarbeiten wir zusammen mit der Industrie Empfehlungen, um die Akzeptanz zur Anwendung von Sekundärphosphaten in der Landwirtschaft zu steigern.

Wie finden Sie Entspannung?

Entspannung finde ich beim Wellnessurlaub, aber auch beim Schwimmen und Joggen. Gerne möchte ich einmal beim New York Marathon teilnehmen und trainiere aktuell dafür.

1 *Sonja Wiesgickl forscht über Phosphorrückgewinnung in der Abteilung Biologische Verfahrenstechnik.*

KONTAKT

Dipl.-Ing. (FH) Sonja Wiesgickl | Biologische Verfahrenstechnik |
Telefon 09661 908-439 | sonja.wiesgickl@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 ihrem Fokus auf angewandte Forschung und zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Europas. Von der Wirkung angewandter Forschung profitieren nicht nur die Kunden: Mit Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit 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 67 Institute und Forschungseinrichtungen.
- beschäftigt rund 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung.
- erwirtschaftet mehr als 2,1 Milliarden Euro Forschungsvolumen jährlich, davon 1,8 Milliarden Euro im Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs werden mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten erwirtschaftet. Knapp 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 Industrieunternehmen, Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

*Stand 3.2.2016

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.

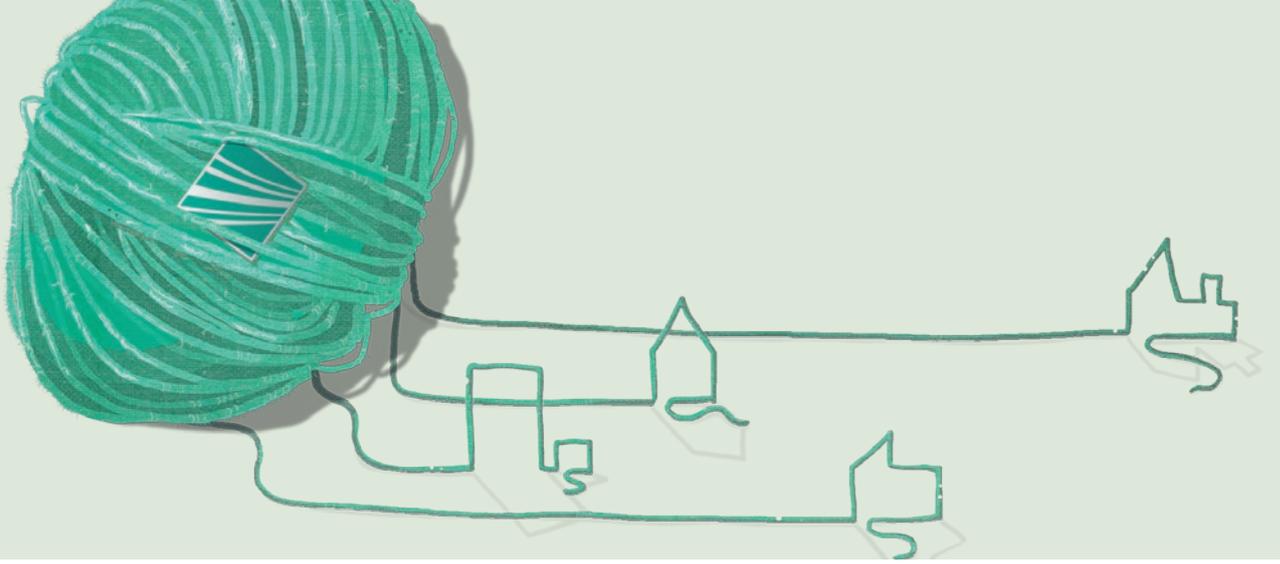
Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

MEHR INFOS

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



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



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

Weltweiter Experte im Bereich der Grubengasnutzung und Gas-Absaugung.

Gründung: 1998 | ba@atec.de

Catfish Solutions UG (Haftungsbeschränkt)

Herstellernerutrales und branchenunabhängiges IT-Beratungsunternehmen.

Gründung: 2011 | info@catfishsolutions.com

Datapool Engineering GmbH

Partner für Softwarelösungen in der Verfahrens- und Sicherheitstechnik.

Gründung: 2001 | webmaster@datapool-engineering.com

FKuR Kunststoff GmbH

Entwicklung und Vertrieb einer großen Bandbreite an biobasierten Kunststoffen.

Gründung: 2003 | info@fkur.com

Greasoline GmbH

Umwandlung von Altölen in Mischungen aus Kohlenwasserstoffen, die als Kraftstoffe, Kraftstoffbausteine und als Chemierohstoffe nutzbar sind.

Gründung: 2011 | contact@greasoline.com

Ruhr Compounds GmbH

Verarbeitung von Gummireststoffen zu hochwertigen Kunststoffen.

Gründung: 2011 | info@ruhr-compounds.de

Susteen Technologies GmbH

Umwandlung von Biomassereststoffen durch thermo-katalytische Reformierung in hochwertige Energieträger wie Bioöl, Biokohle und Synthesegas.

Gründung: 2014 | info@susteen.de

viteso UG (haftungsbeschränkt)

Dienstleister für IT-Lösungen mit dem Schwerpunkt der Entwicklung hochwertiger Apps für mobile Endgeräte.

Gründung: 2012 | info@viteso.de

VSM Solar Private Limited

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

Gründung: 2011 | info@vsm solar.com

Wagro Systemdichtungen GmbH

Entwicklung und Produktion innovativer Abdichtungssysteme auf Basis quellfähiger Substanzen für Ingenieur- und Rohrleitungsbau.

Gründung: 1999 | info@wagro-systemdichtungen.de



REDOX-FLOW-BATTERIE FÜRS EIGENHEIM SPEICHERT SOLARENERGIE

Die Nutzung erneuerbarer Energien wie Sonnenkraft ist essenziell für das Erreichen der nationalen und internationalen Klimaziele. Um Energie aus Photovoltaik-Anlagen auch nachts und während sonnenarmer Stunden abrufen zu können, werden Energiespeicher benötigt. Die Volterion GmbH produziert und vermarktet künftig die »Redox Home Battery«, deren Kern die bei Fraunhofer UMSICHT entwickelten Zellen sowie ein innovativer Stackaufbau sind. Der Eigenstromverbrauch für ein Einfamilienhaus lässt sich durch den Einsatz der Batterie von rund 30 auf bis zu 80 Prozent steigern.

KONTINUIERLICHE BEREITSTELLUNG VON SOLARENERGIE

Die Nachfrage nach Photovoltaikanlagen für den eigenen Energieverbrauch steigt stetig. Voraussetzung für eine kontinuierliche Bereitstellung des aus Sonnenenergie gewonnenen Stroms sind Energiespeicher. Aktuell dominieren solche auf Basis von Blei oder Lithium den Markt. Sie sind jedoch entweder sehr teuer, besitzen eine geringe Zyklenfestigkeit oder neigen zu erhöhter Brandgefahr. Thorsten Seipp und Sascha Berthold aus der Abteilung Chemische Energiespeicher haben daher eine kompakte Redox-Flow-Batterie fürs Eigenheim entwickelt, die preiswert, sicher und zuverlässig den selbst produzierten Strom speichert. Die Batterie besteht aus einem als Stack aufgebauten Leistungsteil und zwei mit Elektrolyt gefüllten Tanks, der Speicherkomponente. Beim Laden wird die elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt und im Elektrolyt gespeichert. Während des Entladevorgangs verläuft die Reaktion umgekehrt, sodass die elektrische Energie wieder entnommen werden kann.

VERFAHRENS- UND ELEKTROTECHNISCH FERTIGE EINHEIT

Mit dem Ziel, die Redox Home Battery in Lizenz zu produzieren und zu vermarkten, gründeten die drei Geschäftsführer Seipp, Berthold und Gebauer gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Doetsch und Dr. Burfeind die Volterion GmbH mit Sitz am Zentrum für

Produktionstechnik (ZfP) in Dortmund. Hier und bei Fraunhofer UMSICHT entstehen komplette Redox-Module von 2 bis – in naher Zukunft – 10 kW Dauerleistung. Neue Produktionstechniken erlauben eine automatisierte, kostengünstige Fertigung und machen den Redox-Flow-Energiespeicher massenmarktfähig. Die Stacks sind verschweißt und nicht wie die bisher angebotenen Lösungen verpresst. Durch diese Technik entfallen komplexe Dichtungen.

Potenzielle Kunden sind Energieversorger, Heizungsbauer oder Solarinstallateure. Tanks, Elektrolyt sowie Einbau lassen sich bei der verfahrens- und elektrotechnisch fertigen Einheit individuell für die jeweiligen Anforderungen konfigurieren. Erste Module sind bereits erfolgreich im Einsatz.

1 Die drei Volterion-Geschäftsführer Thorsten Seipp, Sascha Berthold und Thomas Gebauer (v.l.n.r.).

2 Das Redox-Modul steigert den Eigenverbrauch eines Einfamilienhauses erheblich.

MEHR INFOS



KONTAKT

Dipl.-Ing. Thorsten Seipp | Chemische Energiespeicher | Telefon 0208 8598-1388 | thorsten.seipp@umsicht.fraunhofer.de



Foto: simonhan/photocase.com

FORSCHUNG UND LEHRE/ HOCHSCHULANBINDUNG

1 Angewandte Forschung braucht wissenschaftliche Nähe. Fraunhofer UMSICHT entsandte im Wintersemester 2014/15: 24 Lehrbeauftragte an 6 Universitäten und 3 Fachhochschulen und im Sommersemester 2015: 17 Lehrbeauftragte an 3 Universitäten und 2 Fachhochschulen.

Der Forschungs- und Entwicklungsmarkt ist schnelllebig. Als Institut, das an der Schnittstelle zwischen universitärer Forschung und industrieller Praxis mit anwendungs- und marktnahen Dienstleistungen und Produkten agiert, setzen wir auf strategische Partnerschaften mit Hochschulen in Deutschland und Europa. Es besteht ein reger Austausch zwischen Hochschulen, Studierenden und Fraunhofer UMSICHT. Neben gemeinsamen Projekten lehren viele Mitarbeitende an Fachhochschulen und Universitäten in der Region.

FORSCHUNG UND LEHRE

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner

Leitet in Personalunion Fraunhofer UMSICHT und den Lehrstuhl für Verfahrenstechnische Transportprozesse an der Ruhr-Universität Bochum. Dies eröffnet dem Institut eine direkte universitäre Anbindung und stärkt die wissenschaftliche Vernetzung beider Forschungseinrichtungen.

Prof. Dr.-Ing. Görgo Deenberg

Stellv. Institutsleiter von Fraunhofer UMSICHT, ist apl. Professor »Umwelt- und Prozesstechnik« an der Fakultät für Maschinenbau an der Ruhr-Universität Bochum. Zudem ist er wissenschaftlicher Leiter für den Fernstudiengang infernum, ein gemeinsames Angebot der FernUniversität in Hagen und Fraunhofer UMSICHT unter dem Dach der Fraunhofer Academy.

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hornung

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, hat eine außerordentliche Professur an der Universität Bologna und einen Lehrstuhl in Bioenergie an der Universität Birmingham.

Prof. Dr.-Ing. Christian Doetsch

Leiter des Bereichs Energie, ist Honorarprofessor an der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum für die Themen Energiespeicherung und Kältetechnik.



INTERDISZIPLINÄRES FERNSTUDIUM UMWELTWISSENSCHAFTEN INFERNUM

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 jederzeit begonnen werden.

FOLGENDE ABSCHLÜSSE KÖNNEN ERLANGT WERDEN:

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

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

Im Rahmen des Verbundprojektes »mint.online«, das in den Jahren 2011 bis 2017 durch das BMBF gefördert wird, werden das Blended-Learning-Konzept und das Curriculum des Studiengangs grundlegend weiterentwickelt. Hierbei verfolgen Fraunhofer UMSICHT und die FernUniversität in Hagen das Ziel, infernum noch stärker auf die spezifischen Bedarfe der Studierenden aus der Berufswelt auszurichten.

KONTAKT

Dipl.-Ing. Anja Gerstenmeier | Abteilungsleiterin UMSICHT Akademie | Telefon 0208 8598-1111 |
anja.gerstenmeier@umsicht.fraunhofer.de

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. Dreimal wurde infernum außerdem von der Deutschen UNESCO-Kommission als »Offizielles Projekt« der UN-Dekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung« ausgezeichnet.

MEHR INFOS

www.umweltwissenschaften.de





Foto: Fraunhofer UMSICHT/Ilka Drnovsek

FRAUNHOFER-TALENT-SCHOOL

- 1 Schülerinnen und Schüler der Fraunhofer-Talent-School 2015.
- 2 Neben spannenden Workshops wird den Schülerinnen und Schülern immer auch ein abwechslungsreiches Rahmenprogramm geboten. Ein besonderes Highlight der 2015er Talent-School bei Fraunhofer UMSICHT war der Besuch im Landschaftspark Duisburg-Nord mit einer nächtlichen Stirnlampenführung.

Im Rahmen der Fraunhofer-Talent-School 2015 waren vom 14. bis 16. Oktober 18 naturwissenschaftlich und technikbegeisterte Schülerinnen und Schüler bei Fraunhofer UMSICHT zu Gast. In zwei Workshops zu den Themen Informatik und Mikroplastik konnten sie in die Theorie und Praxis aktueller Forschungsthemen eintauchen. Die Fraunhofer-Talent-School ist ein jährlich stattfindendes Workshop-Programm für Jugendliche der 9. bis 13. Klasse.

TECHNISCH INTERESSANTE EIGENSCHAFTEN AUS DER NATUR ABLEITEN

Sich bionisches Grundwissen und übergeordnete Kompetenzen des wissenschaftlichen Arbeitens anzueignen, waren die Ziele des Workshops »Informatik – bionisch inspirierte Lösungen in der Robotik«. Dafür wurden biologische Vorbilder wie z. B. Kängurus oder Elefantenrüssel analysiert und technisch interessante Eigenschaften abgeleitet, genauso wie geeignete Übertragungs- und Umsetzungswege herausgestellt wurden. Das theoretische Wissen wurde anschließend mithilfe von Prototypen der Lego®-Mindstorms®-Roboter in die Tat umgesetzt.

AUSWIRKUNGEN VON MIKROPLASTIK AUF DIE UMWELT

Die Belastung von Gewässern und Umwelt durch Mikroplastik ist immer mehr in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt. Nach der Vermittlung von Grundwissen über das hochaktuelle Themenfeld diskutierten die Teilnehmenden des Workshops »Mikroplastik – kleine Partikel mit großen Folgen?« mögliche Problemlösungen. Die Schülerinnen und Schüler setzten sich mit den Auswirkungen von Mikroplastik auf die Umwelt auseinander und führten Experimente durch.

Der Workshop fand im Jahr 2015 zum ersten Mal statt und konnte überzeugen: »Aufgrund des guten Feedbacks möchten wir den Workshop auch gerne im nächsten Jahr anbieten«, so Jana Rolshoven, UMSICHT Akademie. Den Teilnehmenden haben in diesem Jahr besonders die Exkursion zur Kläranlage der EmscherGenossenschaft/Lippeverband in Dülmen gefallen. Hier konnte die Verknüpfung zwischen Theorie und Praxis direkt hergestellt werden.



KONTAKT

Jana Rolshoven M. A. | Veranstaltungsmanagement UMSICHT Akademie | Telefon 0208 8598-1355 | jana.rolshoven@umsicht.fraunhofer.de



KURATORIUM

Seit Dezember 2002 wird das Institut durch ein Kuratorium beraten, das Mitglieder aus der Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung umfasst.

VORSITZ

Ernst Gerlach

Kuratoriumsvorsitzender

Verband der kommunalen RWE-Aktionäre GmbH (VKA),

Geschäftsführer

Hubert Loick

Stellvertretender Kuratoriumsvorsitzender

Loick AG, Geschäftsführer

MITGLIEDER

Burkhard Drescher

BDC Consulting GmbH & Co.KG

Dr. Hermann Garbers

CLAAS KGaA mbH

Prof. Dr.-Ing. Sabine Grüner-Lempart

Hochschule Weihenstephan, Fakultät Biotechnologie und Bioinformatik, Triesdorf

Prof. Dr.-Ing. Helmut Hoyer

FernUniversität in Hagen, Rektor

Prof. Dr.-Ing. Gerd Jäger

RWE Power AG

Dr.-Ing. Thomas Mathenia

Die Netzwerkpartner

Dipl.-Ing. Carmen Michels

FKuR Kunststoff GmbH, Leiterin Technologie und Produktion

Dr.-Ing. Andreas Schütte

FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Geschäftsführer



Treten Sie ein!

Verein zur Förderung der Umwelt-,
Sicherheits- und Energietechnik e. V.

»UMSICHT-Förderverein«

Foto: shutterstock

25 JAHRE UMSICHT-FÖRDERVEREIN



Innovative Forschungs- und Entwicklungsprojekte bereits in einer sehr frühen Phase ideell und materiell anzustoßen ist Ziel des »Vereins zur Förderung der Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik e. V. (UMSICHT-Förderverein)«. Gemeinsam mit dem Institut wurde 2015 25-jähriges Bestehen gefeiert.

Der aktuell 47 Mitglieder (Stand November 2015) umfassende UMSICHT-Förderverein unterstützt Nordrhein-Westfalen – insbesondere das Ruhrgebiet – dabei, Zugang zu zukunftsfähigen und nachhaltigen Technologieentwicklungen zu eröffnen.

Im Fokus der Förderung stehen Projektideen aus den Themengebieten nachhaltige Energie, Prozesse und Produkte. Es werden u. a. technisch-orientierte Vorarbeiten (z. B. Proof of Principle) und Forecast-Studien zu aktuellen Themen gefördert. Über das Sponsoring von Veranstaltungen hilft der Förderverein, die öffentliche Meinungsbildung zu gestalten.

NACHWUCHSFÖRDERUNG

Ein wichtiges Augenmerk liegt auf der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. So wurden im Rahmen der letzten Mitgliederversammlung, die am 3. September 2015, ziemlich genau 25 Jahre nach der Gründungsversammlung am 4. September 1990, stattfand, zum wiederholten Mal herausragende Abschlussarbeiten prämiert.

Neben einer Urkunde erhalten die ausgezeichneten Studierenden 500 Euro für eine Bachelorarbeit sowie 1000 Euro für eine Masterarbeit, gestiftet vom UMSICHT-Förderverein.

BASIS FÜR ERFOLGREICHE PROJEKTE

Jedes Jahr werden des Weiteren zwei Anschubprojekte von Jungwissenschaftlern mit jeweils 10 000 Euro unterstützt. Die Förderung greift insbesondere in der Startphase. Auf dieser Basis aufbauend wurden in den vergangenen Jahren bereits mehrere Förderprojekte initiiert, Patente angemeldet und Produkte bis zur Marktreife entwickelt.

Der UMSICHT-Förderverein hat in den 25 Jahren seines Bestehens mit über 1 Million Euro verschiedene Bereiche bei Fraunhofer UMSICHT unterstützt. Die Summe setzt sich aus Mitgliedsbeiträgen und Spenden zusammen und wurde u. a. für folgende Zwecke verwandt:

- Unterstützung bei der Ausrüstung von Labor und Werkstatt
- Anschubförderung von Projekten
- Unterstützung bei der Durchführung von Seminaren, Kongressen und Veranstaltungen wie BIO-raffiniert und UMSICHT: Zur Sache!
- Nachwuchsförderung: Prämierung der besten Bachelor- und Masterarbeit eines Jahres, Girls' Day
- UMSICHT-Wissenschaftspreis

Über die Hälfte der Gesamtfördersumme wurde für die Anschubfinanzierung von Projekten ausgeschüttet.



1

Fotos: Fraunhofer UMSICHT/Ilika Drmosek

UMSICHT-WISSENSCHAFTSPREIS

Im Juni 2015 vergab der Förderverein von Fraunhofer UMSICHT zum siebten Mal den mit insgesamt 15 000 Euro dotierten UMSICHT-Wissenschaftspreis. Dr. Lars Heepe erhielt den Preis in der Kategorie Wissenschaft. Cornelia Borrmann und Anja Krieger sind die Preisträgerinnen in der Kategorie Journalismus. Sie werden für ihre verständliche Kommunikation von gesellschaftlich relevanten Themen aus den Bereichen Umwelt, Sicherheit in der Verfahrenstechnik und Energie ausgezeichnet.

PREISTRÄGER

Dr. rer. nat. Lars Heepe *Kategorie Wissenschaft* wurde für seine Dissertation »Kontaktmechanik biologisch inspirierter Haftsysteme« ausgezeichnet. Darin entschlüsselt er die Mechanismen, die es Insekten, Spinnen und Geckos ermöglichen, an senkrechten und glatten Oberflächen zu haften. Er übertrug das Prinzip auf eine Haftfolie sowie auf einen biologischen Greifer, der im Vergleich zu konventionellen Saug-Greifern ein Energiesparpotenzial von ca. 95 Prozent aufweist und entdeckte Potenziale für den Einsatz beim Antifouling. *(Bild Mitte)*

Cornelia Borrmann *Kategorie Journalismus* wurde ausgezeichnet für den crossmedialen online-Bericht »Die Körpersprache der Bäume«. Vorgestellt wird Claus Matthecks Analyseverfahren für Bäume. Es hilft, Baumschäden anhand von Warnsignalen eines Baumes zu erkennen und das Schadenspotenzial zu bestimmen. Dies kann Bäume vor dem Fällen retten. Die Methode ist einfach und universell nutzbar. *(Bild links)*

Anja Krieger *Kategorie Journalismus* hinterfragt im halbstündigen Radio-Feature »Die Entmüllung der Meere. Strategien gegen Plastik im Ozean« für die Sendung Wissenschaft im Brennpunkt im Deutschlandfunk Vorschläge, wie Mikroplastik aus dem Ökosystem Meer entfernt werden kann. *(Bild rechts)*

MITGLIED 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 von Fraunhofer UMSICHT.

Die Mitglieder des Vereins unterstützen das Institut bei der Realisierung von Forschungs- und Entwicklungsideen. Sie setzen sich dafür ein, dass nachhaltigen Technologieentwicklungen der Boden bereitet wird und engagieren sich in der öffentlichen Meinungsbildung im Bereich Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Darüber hinaus schreibt der UMSICHT-Förderverein jährlich den UMSICHT-Wissenschaftspreis mit 15 000 Euro Preisgeld aus. Werden auch Sie Mitglied!

1 Redner, Preisträger, Jury
und Unterstützer des UMSICHT-
Wissenschaftspreises 2015.

MEHR INFOS

www.umsicht-foerderverein.de



KONTAKT

Christina Demmer | Information/Sekretariat (vormittags) |
Telefon 0208 8598-1152 | foerderverein@umsicht.fraunhofer.de

KONTAKT

BIBLIOGRAFISCHES / SERVICE

KONTAKT

Wir freuen uns auf Sie!

Melden Sie sich gern bei uns mit Fragen, Anregungen und Projektideen. Sie können uns auf vielen Wegen erreichen.

ANFAHRTEN

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 908-400

Fax 09661 908-469

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 79
47877 Willich

Telefon 02154 9251-0

Fax 02154 9251-61

www.umsicht.fraunhofer.de/anfahrt-willich



Anfahrt (PDF)



BIBLIOGRAFISCHES UND SERVICE

FRAUNHOFER-FACHPUBLIKATIONEN UND PATENTE

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

Unter **www publica.fraunhofer.de** finden Sie Hinweise auf Aufsätze, Konferenzbeiträge und Tagungsbände sowie Forschungsberichte, Studien, Hochschulschriften und Patente bzw. Gebrauchsmuster. 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

TERMINE 2016 UND SERVICE

Aktuelle Hinweise zu unseren Veranstaltungen/Messen finden Sie im Internet auf unserer Homepage unter:
www.umsicht.fraunhofer.de/de/messen-veranstaltungen.html

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 in unregelmäßigen Abständen. Sollten Sie sich für tagesaktuelle Neuigkeiten interessieren, tragen Sie sich gerne in unseren Presseverteiler ein.
www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien.html



Veranstaltungen



Pressemeldungen-Abo

FRAUNHOFER UMSICHT IM SOCIAL WEB



Facebook



Google+



LinkedIn

IMPRESSUM

SELBSTVERLAG UND 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

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,
Technologiemarketing und Geschäftsmodelle
Prof. Dr. Alexander Kurz, Personal, Recht und Verwertung
Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. Alfred Gossner, Finanzen, Controlling
(inkl. Betriebswirtschaft, Einkauf, Liegenschaften) und IT

Registergericht Amtsgericht München
Register-Nr. VR 4461
USt-IdNr. DE 129515865

REDAKTION

Iris Kumpmann (verantwortlich)
Sebastian Hagedorn M. A.
Stephanie Wehr-Zenz M. A.

presse@umsicht.fraunhofer.de

BERICHTSZEITRAUM

1. Januar 2015 – 1. Januar 2016

REDAKTIONSSCHLUSS

4. März 2016

LEKTORAT

Dr. Joachim Danzig
Sandra Naumann M. A.
Manuela Rettweiler M. A.

LAYOUT, SATZ, GRAFIK

Anja Drnovsek
Silvia Lorenz

RECHTLICHER HINWEIS

Alle Rechte an Texten, Bildern und Darstellungen liegen beim Verlag,
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

Westmünsterland Druck GmbH & Co. KG, Ahaus

PAPIER

Circlesilk Premium White (100 Prozent Altpapier, EU-Blume)
Bei der Herstellung dieses Berichts haben wir auf die Verwendung
von umweltfreundlichen Materialien besonderen Wert gelegt.

AUFLAGE

1200 Exemplare

ONLINE-AUSGABE DES JAHRESBERICHTS

www.umsicht.fraunhofer.de

