



JAHRESBERICHT
2016 | 17

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



NACHHALTIGKEIT ALS ROTER FADEN

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

Wir möchten allen unseren Interessengruppen (Kunden, Öffentlichkeit, 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.

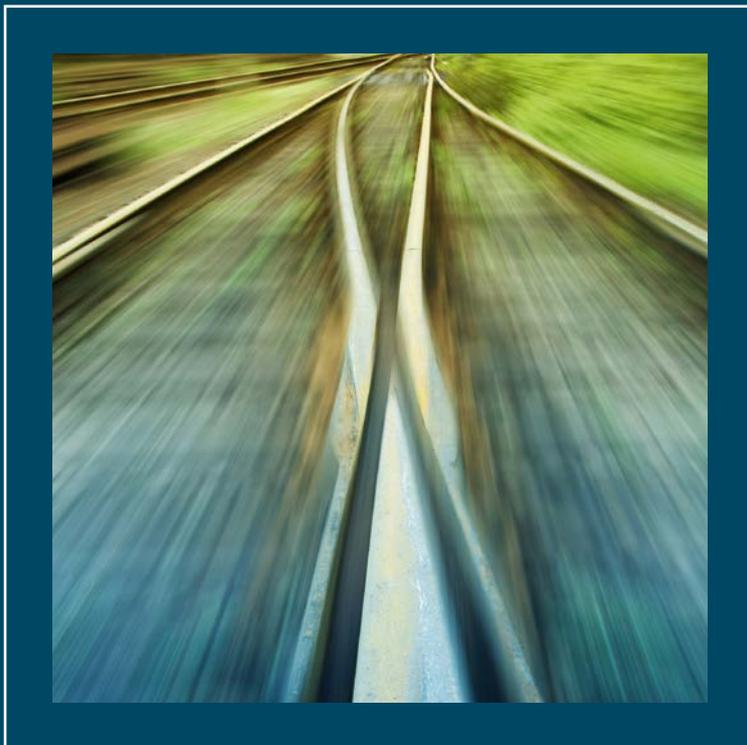
Wir freuen uns auf Ihr Feedback!

**MEHR ÜBER NACHHALTIGKEIT
BEI FRAUNHOFER UMSICHT**

www.umsicht.fraunhofer.de/nachhaltigkeit



INHALT



ALLES AUF EINEN BLICK.

Auf 56 Seiten berichten wir über unser Jahr 2016, 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 STRATEGISCHE PROJEKTE

- 12 Fraunhofer-Leitprojekt »Strom als Rohstoff«
- 14 Carbon2Chem® – CO₂ aus der Stahlindustrie
- 14 Closed Carbon Cycle Economy
- 15 Leistungszentrum Dynaflex
- 15 Circular Economy/Circular Plastics

16 GESCHÄFTSFELDER

- 16 Unsere Geschäftsfelder | Überblick
- 18 Geschäftsfeld Polymerwerkstoffe**
 - 19 Leistungsportfolio
 - 20 Erfolgsgeschichte
Cleantan® – Revolutionäres Ledergerbverfahren
- 22 Geschäftsfeld Chemie**
 - 23 Leistungsportfolio
 - 24 Erfolgsgeschichte
Biobasierte Weichmacher und Tenside
- 26 Geschäftsfeld Umwelt**
 - 27 Leistungsportfolio
 - 28 Erfolgsgeschichte
Vom Wegwerfprodukt zur zirkulären Wirtschaft
- 30 Geschäftsfeld Biomasse**
 - 31 Leistungsportfolio
 - 32 Erfolgsgeschichte
Pilotanlage zur Biokohleerzeugung
- 34 Geschäftsfeld Energie**
 - 35 Leistungsportfolio
 - 36 Erfolgsgeschichte
Kraft-Wärme-Kopplung KWK neu denken

38 INTERNATIONALES

- 38 Internationale Zusammenarbeit mit Kuwait, Kanada und Chile

40 MENSCHEN/ PREISE UND AUSZEICHNUNGEN

- 41 Auszeichnungen
- 42 Fraunhofer-inHaus-Zentrum: Räume für Visionen
- 43 Neue Formen der Kältetherapie
- 44 Biokohle als Rohstoff etablieren
- 45 Urbane digitale Produktion

46 NETZWERK

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

54 KONTAKT/BIBLIOGRAFISCHES

- 54 Veröffentlichungen/Patente
- 54 Termine 2017/Service
- 54 Förderhinweise
- 55 Anfahrten

56 IMPRESSUM

VORWORT



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



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

Liebe Leserinnen und Leser,

2016 war ein sehr ereignisreiches Jahr – nicht nur, was das Weltgeschehen angeht, sondern auch für uns bei Fraunhofer UMSICHT. Für mehrere Großprojekte, auf die wir z. T. schon seit Jahren hingearbeitet hatten, fiel im vergangenen Jahr der Startschuss. Ein Beispiel dafür ist das Verbundprojekt Carbon2Chem®, in dem 19 Projektpartner aus Wirtschaft und Wissenschaft daran arbeiten, Erdöl als Chemierohstoff durch Hüttengase zu substituieren und so gleichzeitig CO₂-Emissionen aus der Stahlproduktion zu reduzieren. Ein Projekt, das perfekt zu unserer Mission passt, denn Fraunhofer UMSICHT versteht sich als Wegbereiter der Energie- und Rohstoffwirtschaft. In unserer Forschung befassen wir uns mit Energie- und Stoffkreisläufen und damit, welche Lösungen wir erforschen und entwickeln müssen, um nachhaltiges Wirtschaften zu ermöglichen. Wir sind zudem überzeugt, dass die Circular Economy – zirkuläres Wirtschaften –, auf die wir uns verstärkt konzentrieren werden, in Zukunft immer mehr in den Fokus rücken wird, z. B. beim Thema Kunststoff.

Doch vom Ausblick in die Zukunft zurück zum Jahr 2016 und weiteren erfreulichen Ereignissen. Unser Institutsteil in Sulzbach-Rosenberg, der seit 2012 zu Fraunhofer UMSICHT gehört, wurde im vergangenen Sommer positiv evaluiert und endgültig in die Fraunhofer-Gesellschaft aufgenommen. Auch bei unseren Kollegen in der Oberpfalz dreht sich die Forschung um Kreisläufe und nachhaltiges Wirtschaften. So wird z. B. in einem weiteren Großprojekt für das Emirat Kuwait innerhalb der nächsten vier Jahre nach einer umfassenden Bestandsaufnahme der aktuellen Situation ein zukunftsfähiger Abfallwirtschaftsplan erstellt.

Erfahren Sie auf den folgenden Seiten mehr über unsere ersten Erfahrungen aus Kuwait und über weitere spannende Projekte aus unseren fünf Geschäftsfeldern Polymerwerkstoffe, Chemie, Umwelt, Biomasse und Energie.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre bei unserem Rückblick auf das Jahr 2016.

Es grüßen herzlich


Eckhard Weidner


Görgen Deerberg

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

2016

Fraunhofer UMSICHT
in Zahlen

31,5

MILLIONEN €
OBERHAUSEN

7,3

MILLIONEN €
SULZBACH-ROSENBERG

33,7 %

INDUSTRIE

38,8

MILLIONEN €
GESAMTHAUSHALT

54,8 %

ÖFFENTLICH FINANZIERT
FORSCHUNGSPROJEKTE
INKL. EU

96

MASTER-
UND DIPLOM-
ARBEITEN

12

PROMOTIO-
NEN

274

ÖFFENTLICH

352

OBERHAUSEN

113

SULZBACH-
ROSENBERG

206

WIRTSCHAFT

465

MITARBEITENDE
(STAND 31.12.16)

480

PROJEKTE

6

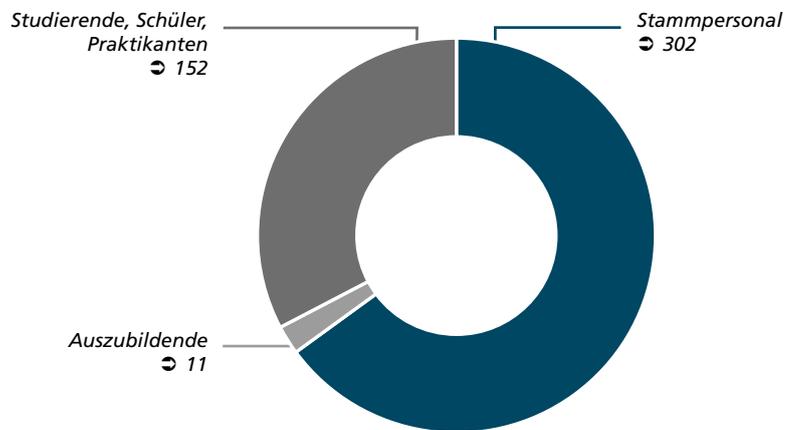
SCHUTZRECHTS-
ANMELDUNGEN



Foto: sushi100/photocase.com

PERSONALSTATISTIK 2016

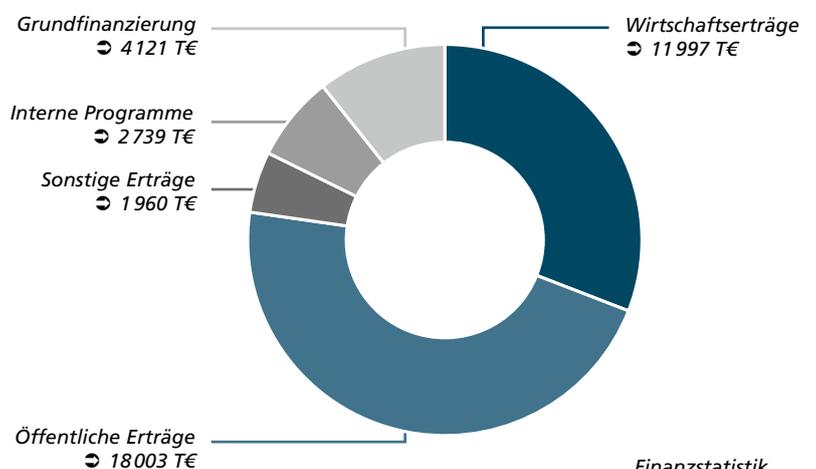
	OB	SURO *
Stammpersonal	232	70
Wissenschaftlich	180	52
Administrativ	52	18
Weiteres Personal	120	43
Auszubildende	8	3
Studierende, Schüler, Praktikanten	112	40
Mitarbeitende gesamt	352	113



Personalstatistik
Standortübergreifend für das Haushaltsjahr 2016.

FINANZSTATISTIK 2016

	[Tausend Euro]	
	OB	SURO *
Betriebshaushalt	28557	7046
Sachaufwand	13837	2519
Personalaufwand	14720	4527
Investitionshaushalt	2954	264
Externe Projektinvestitionen	2588	264
Interne Investitionen	366	0
Erträge gesamt	31511	7309
Wirtschaftserträge	10309	1688
Öffentliche Erträge	13077	4926
Sonstige Erträge	1314	646
Interne Programme	2690	49
Grundfinanzierung	4121	0



Finanzstatistik
Standortübergreifend für das Haushaltsjahr 2016.

* OBERHAUSEN / SULZBACH-ROSENBERG

ORGANISATIONSSTRUKTUR

Stand Oktober 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

Manuela Rettweiler, Referentin der Institutsleitung

Telefon 0208 8598-1109

Verena Buhle, Assistentin der Institutsleitung

Telefon 0208 8598-1152



BEREICH ENERGIE

Prof. Dr.-Ing. Christian Doetsch

christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de

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



BEREICH PROZESSE

Prof. Dr.-Ing. Gorge Deerberg

goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de

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



BEREICH PRODUKTE

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner

eckhard.weidner@umsicht.fraunhofer.de

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



INSTITUTSTEIL SULZBACH-ROSENBERG

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hornung

andreas.hornung@umsicht.fraunhofer.de

- Energietechnik
- Thermische Verfahren
- Kreislaufwirtschaft
- Biologische Verfahrenstechnik

GESCHÄFTSFELDER

mehr Infos ab Seite 16

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
- Informationssicherheit
- Bibliothek

STRATEGISCHE PROJEKTE

WEGBEREITER EINER NACHHALTIGEN ENERGIE- UND ROHSTOFFWIRTSCHAFT

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

Die neuen »Rohstoffe« einer Circular Economy sind nachhaltig bereitgestellter Kohlenstoff, erneuerbare, aber meist fluktuierende Energie und im Kreislauf geführte Produkte und Werkstoffe.

Hier setzt Fraunhofer UMSICHT mit seinen strategischen Projekten an, die auf zwei Säulen fußen: Circular Energy Economy und Circular Product Systems.

FRAUNHOFER-LEITPROJEKT »STROM ALS ROHSTOFF«

Die Energiewende und der mit ihr anfallende CO₂-arme Strom eröffnen neue Wege zum Aufbau einer stromgeführten Produktion. Fließt dieser Strom in elektrochemische Reaktionen ein, werden Basischemikalien für die industrielle Produktion zugänglich, für die bislang meist Erdöl verbraucht wurde. Zehn Fraunhofer-Institute, koordiniert von Fraunhofer UMSICHT, entwickeln und optimieren im Leitprojekt »Strom als Rohstoff« elektrochemische Verfahren, die diesen Strom nutzen, um wichtige Basischemikalien herzustellen. Diese elektrochemischen Verfahren sind klassische »enabling technologies« für die Systemkopplung zwischen Energiesystem und Chemieproduktion, für die das Leitprojekt eine dauerhafte, technologische Forschungs- und Entwicklungsplattform schafft, die auch für Bildung, Ausbildung und Training ausgebaut wird.

Die Elektrochemie kann katalytische thermochemische Verfahren ergänzen oder ersetzen – wenn ihr Einsatz mit Effizienz- oder

Nachhaltigkeitsvorteilen verbunden ist. Forschungsbedarf besteht bei der technischen Anwendung der Elektrochemie für neue Synthesewege. Es ist dringend notwendig, Katalysatoren und Anlagentechnik integriert zu entwickeln, um zu neuen Verfahrenskonzepten für effiziente, modulare und dezentrale Produktionsbetriebe zu gelangen.

Zwei elektrochemische Syntheserouten

Im Leitprojekt werden neue elektrochemische Verfahren entwickelt, technisch demonstriert und ihre Einkopplung in das deutsche Energiesystem vorbereitet. Zwei Syntheserouten werden verfolgt:

Demonstrator 1: Dezentrale elektrochemische Herstellung von Wasserstoffperoxid (H₂O₂)

Wasserstoffperoxid (H₂O₂) gilt als umweltfreundliches Bleichmittel, z. B. für Zellstoff bei der Papierherstellung. Heute produziert die Industrie H₂O₂ über das Anthrachinon-Verfahren. Dieses benötigt in riesigen Anlagen jede Menge Lösungsmittel, Energie und Kapital.

Demonstrator 2: Elektrochemische Konversion von Kohlenstoffdioxid (CO₂) zu Ethen und Alkoholen

CO₂ wird in Industrieprozessen weltweit erzeugt. Es ist eine sinnvolle Kohlenstoffquelle für Chemikalien und Treibstoffe, wenn erneuerbare Energie zu seiner Aktivierung genutzt wird. Gelingt dies, werden Strom, CO₂ und Wasser zu Rohstoffen einer CO₂-Raffinerie. Alkohole sind eine wichtige Stoffgruppe, da sie für viele chemische Produkte als Ausgangsstoff dienen.



Deshalb hat das Leitprojekt als zweite elektro-chemische Syntheseroute die Herstellung von Alkoholen (C_1 - C_4 -Alkohole, C_4 - C_{20} -Alkohole¹) aus CO_2 zum Ziel.

¹ Die Zahl im Index bezeichnet die Anzahl der im Alkohol vorhandenen Kohlenstoffatome (Zeichen: »C«).

Querschnittsforschung

Die Entwicklung der Demonstratoren wird unterstützt durch Querschnittsforschung zur Systemoptimierung:

Elektrochemische Komponentenentwicklung und Analytik

Membranen, Elektroden und eine ausgefeilte Analytik sind wichtige Elemente elektrochemischer Zellen und Prozesse. Sie werden für die Demonstratoren neu entwickelt.

Prozessmodellierung, -simulation und -optimierung

Mathematische Gleichungen beschreiben Mechanismen und Zusammenhänge von der Ebene »Molekül« bis zur Ebene »Prozess«. Im Leitprojekt wird aus diesen Gleichungen ein Unterstützungstool für effiziente elektrochemische Prozesse.

Systemanalyse und Nachhaltigkeitsbewertung

In diesem Teilprojekt werden Energieszenarien erstellt, die Energiekopplung untersuchen, Nachhaltigkeitsbewertungen durchführen und Stakeholder-Interessen integrieren. Aus Trends und Entwicklungen des Energiesystems werden Szenarien für den zukünftigen Strommix und -preis abgeleitet. Sie dienen gemeinsam mit Szenarien für das Wirtschaftssystem Deutschland als Basis für eine vergleichende Nachhaltigkeitsbewertung, die eine ökonomische Prozessbewertung umfasst.

Verwertung und Geschäftsmodelle

»Strom als Rohstoff« ist auf eine lange Verwertungskette angelegt, mit der markengestützt neue Angebote und Geschäftsmodelle in den Markt gebracht werden. In Stufe 1 werden Produkte und Dienstleistungen aus dem Projekt heraus entwickelt. Stufe 2 erschließt Innovationsschnittstellen zu

Branchen wie Chemie, Anlagenbau, Papier, Textil, Recycling, Wasser über einen Multibranchenansatz, der für den Bereich »Elektrochemie« noch nicht existiert. Stufe 3 verfolgt den Aufbau eines Business and Innovation Centers (BIC), das Wissenschaft, Marketing und Business Development zusammenbringt, um industrierelevante Leistungen zu konzipieren. Die Plattform fungiert als Technologiezentrum für Ausgründungen und erschließt die Fraunhofer-Markenswelt »eSource®«.

Mehr Infos: s.fhg.de/staro

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

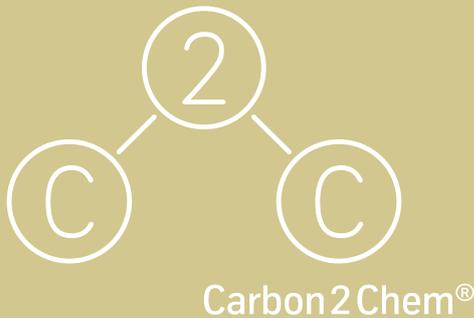
Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern

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



CARBON2CHEM® – CO₂ AUS DER STAHLINDUSTRIE

In Hüttenwerken entstehen im Produktionsprozess Hüttengase, die erhebliche Mengen kohlenstoffhaltige Komponenten enthalten. Unter gemeinsamer Koordination der thyssenkrupp AG, von Fraunhofer UMSICHT und dem Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion in Mülheim an der Ruhr werden im Projekt zusammen mit 16 weiteren Projektpartnern Lösungen entwickelt, um die Prozessgase aus der Stahlproduktion in chemische Grundstoffe umzuwandeln – insbesondere den darin enthaltenen Kohlenstoff, der heute noch in großen Mengen als CO₂ freigesetzt wird. Hierfür sind Technologien für chemische Synthesen z. B. zur Katalyse erforderlich, mit denen das Gas gereinigt, konditioniert und in marktfähige Chemieprodukte oder Treibstoffe umgewandelt werden kann.

Derartige Technologien bereitzustellen und in den Kontext von Hüttenwerken zu integrieren sind die wesentlichen Herausforderungen. Hierzu setzt Fraunhofer UMSICHT Methoden der Systemtechnik ein, z. B. die Modellierung und gekoppelte Systemsimulation, um Lösungsvorschläge auszuarbeiten. Daneben entwickelt das Institut Technologien zur Gasreinigung, zur katalytischen Herstellung von Methanol und höheren Alkoholen. Juni 2016 wurde das Projekt mit einer Auftaktveranstaltung in der Kraftzentrale im Landschaftspark Duisburg eröffnet. Das Verbundprojekt läuft bis 2020 und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Das Konsortium setzt sich zum Ziel, die Forschungsergebnisse möglichst schnell im großen Maßstab in Hüttenwerken umzusetzen.

Mehr Infos: s.fhg.de/hfs

KONTAKT

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



CLOSED CARBON CYCLE ECONOMY

Auch in Zukunft werden Industriegesellschaften auf Energieträger und Rohstoffe auf Basis von Kohlenstoff angewiesen sein. Doch jedes genutzte Kohlenstoffatom wird irgendwann zu Kohlendioxid. Um Klima und Umwelt zu schützen, muss Kohlenstoff im Kreislauf wiederverwertet und alle verfügbaren Kohlenstoffquellen müssen effizient genutzt werden – das sektorenübergreifend. Denn während im Stromsektor bereits verstärkt erneuerbare Energien zum Einsatz kommen, haben die Sektoren Mobilität, Wärme und (Chemie-) Rohstoffversorgung einen enormen Aufholbedarf. Hierfür sind weitreichende neue technische sowie gesellschaftliche Strukturen zu etablieren. An der Ruhr-Universität Bochum (RUB) ist dazu das Research Department Closed Carbon Cycle Economy gegründet worden. Rund 40 Akteure, unter ihnen Fraunhofer UMSICHT, erforschen diesen systemischen Ansatz.

Stiftungsprofessur

Im Frühjahr 2017 riefen das Land Nordrhein-Westfalen, die Ruhr-Universität Bochum, die RWE AG sowie Fraunhofer UMSICHT die Gründung der Stiftungsprofessur »Carbon Sources and Conversion« am Research Department Closed Carbon Cycle Economy der Ruhr-Universität Bochum ins Leben. Die Stiftungsprofessur soll Verfahrenstechniken zur Kreislaufschließung von Kohlenstoff aus heimischen, regenerativen und industriellen Quellen beitragen. Dazu werden Technologien zur Umwandlung sowie Produkte entwickelt und Grundlagen für technische Kohlenstoffkreisläufe erforscht. Dies ist eine herausfordernde Aufgabe, die inter- und multidisziplinäres Wissen erfordert.

Mehr Infos: s.fhg.de/luQQ

KONTAKT

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



LEISTUNGSZENTRUM DYNAFLEX

Das Fraunhofer-Leistungszentrum beschäftigt sich mit der Frage, wie anpassungsfähig Produktionssysteme sein müssen oder können, wenn sie zukünftig in einem sehr volatilen Umfeld, z. B. mit stark schwankenden Strompreisen, betrieben werden.

Ziel der Partner im Leistungszentrum DYNAFLEX ist es, die wissenschaftlichen Grundlagen zu schaffen, um Produktionsanlagen der Chemie- und Energieindustrie, die zunehmend mit volatilerem »grünen« Strom und fluktuierender Wärmeversorgung arbeiten werden, bei wechselnden Kundenaufträgen, Produktionsmengen und Rohstoffverfügbarkeiten optimal, flexibel und effizient zu nutzen.

Waren früher kontinuierlich betriebene Großanlagen für die Produktion besonders geeignet, wird in Zukunft mehr mit Produktionssystemen gearbeitet, die dynamisierbar, adaptiv (d. h. auf sich ändernde Rahmenbedingungen anpassbar), dezentral, modular und flexibel sein müssen. Dazu wird wissenschaftlich und anwendungsorientiert die Dynamik von technischen Systemen untersucht, um auf Basis dieses Wissens die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Prozessen und Technologien erkennen, bewerten und erhöhen zu können. So werden die Energie- und Chemieindustrie fit für die Zukunft gemacht. Innerhalb der Pilotphase arbeitet Fraunhofer UMSICHT mit den Universitäten der Universitätsallianz Ruhr, Bochum, Dortmund und Duisburg-Essen an wissenschaftlichen Grundlagen. Gemeinsam mit strategischen Industriepartnern werden diese in die Anwendung überführt. So entsteht ein leistungsfähiger regionaler Cluster. *Mehr Infos: s.fhg.de/ryT oder s.fhg.de/SST*

KONTAKT

Prof. Dr.-Ing. Görgo Deerberg | Stellv. Institutsleiter; Bereichsleiter Prozesse |
Telefon 0208 8598-1107 | goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de

CIRCULAR ECONOMY / CIRCULAR PLASTICS

Fraunhofer UMSICHT macht sich in seinen Projekten stark für die Umsetzung des Konzepts einer zirkulären Wirtschaft (Circular Economy). Unser Verständnis von Circular Economy stellen wir auszugeweiht auf Seite 29 dar. Ein Kompetenzschwerpunkt liegt im Bereich Circular Plastics.

Studie: Zirkuläre Wirtschaft für die chemische Industrie

Fraunhofer UMSICHT hat für den Verband der Chemischen Industrie e. V., Landesverband NRW anhand der drei Stoffströme Reifen, Rotorblätter aus Windkraftanlagen und LCD-Bildschirme beispielhaft untersucht, wo die Chancen und die Grenzen einer zirkulären Wirtschaft für die chemische Industrie liegen. *(Beitrag s. S. 28/29)*

Konsortialstudie Mikroplastik/Plastic Marine Litter

Kunststoffe sind für Wohlstand, Gesundheit, Ressourcenschonung und Energieeffizienz unverzichtbar. Doch zu viele Kunststoffabfälle gelangen in Ökosysteme und Nahrungsketten. Die Mengen von Marine Litter und Mikroplastik in aquatischen Lebensräumen haben global ein bedenkliches Ausmaß erreicht und entwickeln sich bei einer Fortsetzung des bisherigen Umgangs mit Kunststoffen und Kunststoffabfällen auf lange Sicht problematisch. Fraunhofer UMSICHT widmet sich in einer Konsortialstudie dem Thema. Gemeinsam mit Partnern aus unterschiedlichen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Bereichen sollen Trends aufgezeigt und Lösungsansätze entwickelt werden. Ziel ist es, Wege und Wirkungen von Kunststoffen in Ökosystemen zu verstehen, und perspektivisch den Umgang und das Wirtschaften mit Kunststoffen neu zu denken.

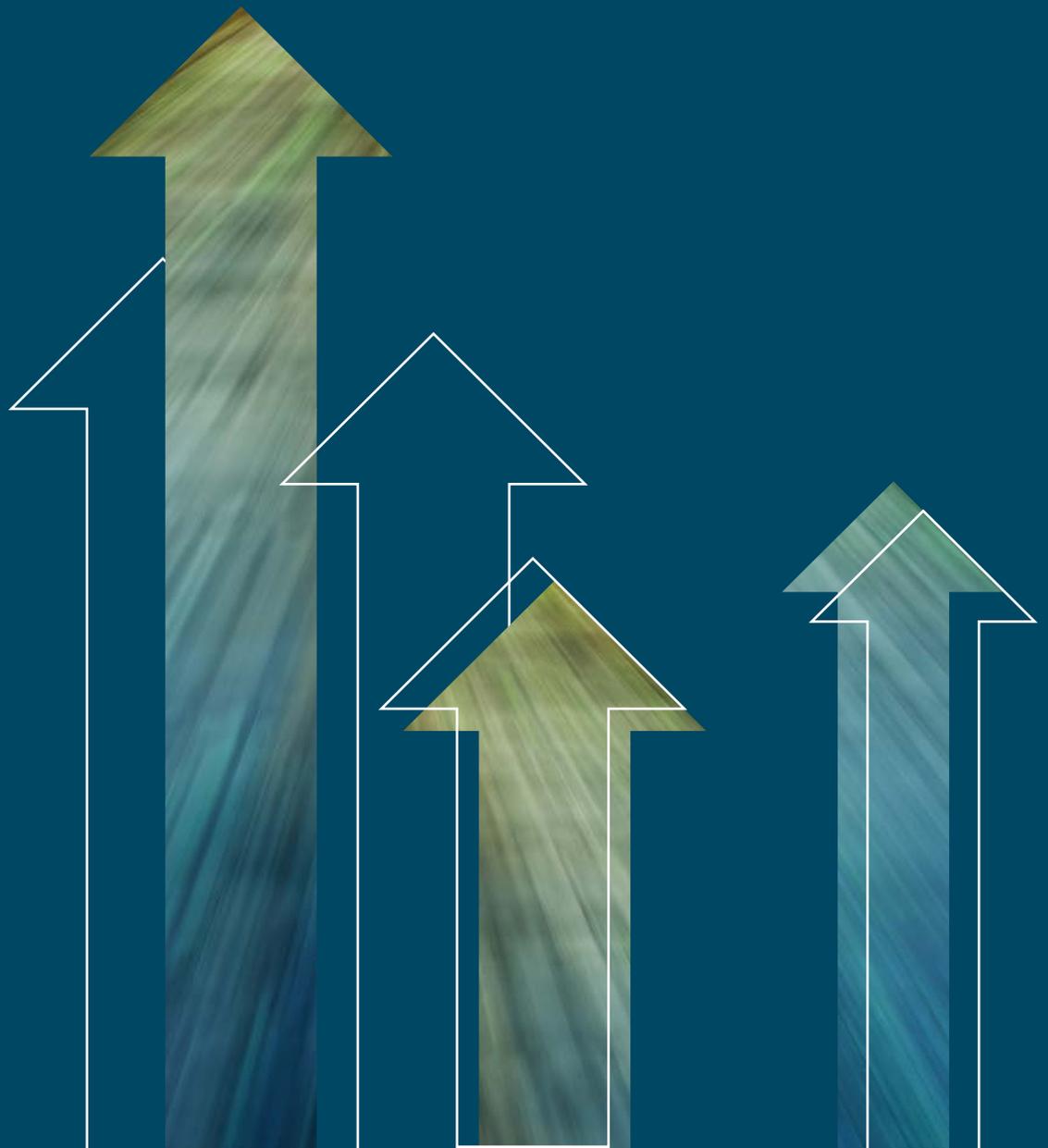
KONTAKT

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling | Business Developer Geschäftsfeld Umwelt;
Stellv. Abteilungsleiter Nachhaltigkeits- und Ressourcenmanagement |
Telefon 0208 8598-1168 | juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de

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 sowie der Großindustrie. Zu unseren Spezialitäten gehören Materialentwicklungen biobasierter und rezyklatbasierter Kunststoffe. Wir stehen für Produkt- und Verfahrensentwicklungen, Simulation, Musterproduktion und additive Fertigung von Kunststoffen. Im Bereich Consumer-Produkte besitzen wir ausgewiesene Expertise in der Hochdruck- und Beschichtungstechnik. Als anwendungsnaher Entwicklungspartner übertragen wir unsere Material-, Verfahrens- und Produktinnovationen zudem 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



CLEANTAN® – REVOLUTIONÄRES LEDERGERBVERFAHREN

1 *Impression aus dem Hochdrucktechnikum: Wet-blue im Vordergrund (500 kg Batch).*

2 *Hochdruck-Gerbfass, ebenfalls Polymer- und Holzimprägnierung. Vorindustrieller Maßstab (1700 L Volumen, max. 300 bar, max. 70 °C).*

Bei der Ledergerbung dient Chromsalz als Gerbstoff. 40 Prozent dieser Salze gelangen jedoch ins Abwasser und ein Recycling ist verfahrenstechnisch aufwändig und kostenintensiv. Mit dem neuen Verfahren **CLEANTAN®** reduziert Fraunhofer UMSICHT das chromverschmutzte Abwasser um über 95 Prozent. Ein weiterer Vorteil: Der Gerbungsprozess ist mit **CLEANTAN®** fünfmal so schnell und vor allem durch den geringeren Chromeinsatz deutlich kostengünstiger.

Ziel: Leder umweltfreundlicher gerben

Sei es für Schuhe, Taschen oder Jacken – Leder ist ein beliebtes Material. Seine Herstellung, also der Gerbprozess, ist jedoch alles andere als effizient. Denn das dabei eingesetzte Chromsalz wird nur zu 60 Prozent im Leder gebunden, die restlichen 40 Prozent werden über das Abwasser emittiert. Die Salze aus dem Wasser zurückzugewinnen, ist extrem aufwändig, denn im Wasser befinden sich nicht nur Chrom, sondern auch weitere Chemikalien sowie in der Haut vorhandene Fette. Es gibt daher weltweit nur wenige Gerbereien, die das Chromsalz recyceln. Das Ausmaß ist enorm: Von den jährlich ca. 500 000 Tonnen eingesetzten Chromsalzen werden etwa 200 000 Tonnen über das Abwasser emittiert. Eine Alternative, Chromgerbstoff großindustriell signifikant zu ersetzen oder einzusparen, gibt es bislang nicht. Ziel von Fraunhofer UMSICHT ist es daher, ein umweltfreundliches, nachhaltiges und kostengünstiges Gerbverfahren zu entwickeln.

Ergebnis: Chromhaltige Abwässer um 95 Prozent reduzieren

Mit dem neuen Verfahren **CLEANTAN®** ist Fraunhofer UMSICHT dies gelungen. **CLEANTAN®** reduziert die eingesetzten Mengen an Chromsalz um bis zu 40 Prozent. Es wird also nur genau so viel Chrom verwendet, wie in der Haut gebunden werden kann. Doch nicht nur die Menge Chromsalz an sich sinkt, es wird auch weniger Abwasser mit Chrom kontaminiert: Das Chromabwasser kann um über 95 Prozent reduziert werden – es fällt also nahezu kein chromverschmutztes Abwasser mehr an. Auch die Sulfatfracht im Abwasser sinkt um bis zu 120 000 Tonnen pro Jahr, das entspricht 60 Prozent. Ein weiterer Vorteil von **CLEANTAN®**: Dauerte das Gerben bislang 12 bis 15 Stunden, so ist der Prozess nun bereits in drei Stunden oder weniger abgeschlossen.

Umfeld, Methoden: Aufbau des industriellen Maßstabs

Die Hauptinnovation liegt darin, Wasser durch verdichtetes Kohlendioxid bei 30 bar zu ersetzen. Hierfür haben die Forscher von Fraunhofer UMSICHT eine neue, weltweit einzigartige Anlagen- und Verfahrenstechnik entwickelt. In einem ersten Schritt konstruierten und verwirklichten die Wissenschaftler eine Hochdruckanlage mit einem Volumen von 20 Litern. Von 2011 bis 2015 übertrugen sie die Ergebnisse in den vorindustriellen Maßstab: Bei Fraunhofer UMSICHT reali-



2

sierten sie eine Anlage mit einem Volumen von 1700 Litern, die eine Gerbung von bis zu 15 Rindshäuten mit einer Masse von über 500 kg und einer Lederfläche von über 100 m² ermöglicht. Die Gerbungen zeigen: Die zuvor erzielten Ergebnisse sind für alle Leder, bspw. Kalbs-, Bullen-, Rinder- und Schafleder, in den vorindustriellen Maßstab übertragbar. Da die Materialbewegung hier deutlich größer war als im Technikumsmaßstab, konnte die Qualität zudem nochmals erheblich gesteigert werden. Derzeit übertragen die Forscher die Technologie in den industriellen Maßstab – sie wird sich dann problemlos in bestehende Gerbereien implementieren lassen.

Kundennutzen: Wettbewerbsvorteile und Imagegewinn

Die lederherstellende Industrie sieht sich einem steigenden Druck gegenüber, die Emissionen beim Gerbprozess zu reduzieren. Mit dem CLEANTAN®-Verfahren bieten die Forscher von Fraunhofer UMSICHT den Unternehmen eine effektive und wirtschaftliche Lösung an. Da die Unternehmen 40 Prozent der Gerbstoff- und 95 Prozent der Abwasserkosten sparen, amor-

tisiert sich die Anlage innerhalb von 1,5 bis 2,5 Jahren. Ab diesem Zeitpunkt ist das Verfahren deutlich kostengünstiger als das bisherige – und bietet somit einen enormen Wettbewerbsvorteil. Auch der Imagegewinn durch das umweltfreundliche und nachhaltige Verfahren dürfte sehr groß sein. CLEANTAN® kann somit ein wichtiger Baustein werden, um die lederproduzierenden Unternehmen in Deutschland und Europa zu halten und zu stärken. Da die Voraussetzungen je nach Unternehmensgröße, Standort und Produkt sehr unterschiedlich sind, erarbeiten die Forscher von Fraunhofer UMSICHT die Return-on-Invest-Kalkulationen vertraulich mit dem jeweiligen Kunden.

Marktsituation: Umweltaspekte liegen stark im Fokus

Weltweit werden jährlich etwa 2200 Quadratkilometer Leder hergestellt – das entspricht der Fläche des Saarlandes. Ein starkes Wachstum der Lederbranche ist vor allem in Asien und Südamerika zu verzeichnen. Dabei gilt: Es werden verstärkt zentrale Großgerbereien gebaut. Dieser Trend weg von kleinen, familiengeführten Unternehmen hin zu Großgerbereien ist vor allem durch Umweltaspekte zu begründen. Die größten Einflussfaktoren auf die Branche sind die Forderungen von von Erstausrüstern, den Original Equipment Manufactures (OEM), einerseits die Produktionskosten zu senken und andererseits die Emissionen zu reduzieren. Das CLEANTAN®-Verfahren erfüllt beide Anforderungen. Die Emissionen sinken, da deutlich weniger Chromgerbstoff benötigt wird als bisher. Aufgrund der geringeren Einsatzmengen fallen auch die Produktionskosten drastisch; ein Return-on-Invest der neuen Anlagentechnik ist in unter zwei Jahren möglich. Das Potenzial für das CLEANTAN®-Verfahren ist daher national, auf EU-Ebene und auch international sehr hoch.



Nachhaltigkeit:

NACHHALTIG

Etwa 40 Prozent der bei der Ledergerbung eingesetzten Chromsalze werden über das Abwasser emittiert; ein Recycling ist kaum möglich. Das CLEAN-TAN®-Verfahren lässt diese Emissionen stark sinken. Der Grund dafür liegt vor allem darin, dass signifikant weniger Chromgerbstoff benötigt wird. Die Umwelt wird durch das neue Verfahren somit deutlich entlastet. Auf die Qualität des Leders hat dies keinen Einfluss: Das entstehende Leder ist weiterhin von gleichwertiger, hoher Qualität. Das CLEANTAN®-Verfahren lässt sich weltweit anwenden und bringt Vorteile mit sich: Es senkt die Produktionskosten und dürfte sich daher schnell durchsetzen. Über die Anwendung sinkt die Emission drastisch, der gesamtgesellschaftliche Nutzen ist als hoch einzuschätzen.

KONTAKT

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



BIOBASIERTE WEICHMACHER UND TENSIDE

1 Tenside werden als Benetzungs-, Schäum- und Dispergiermittel eingesetzt. Allgemein bekannt ist ihr Einsatz als waschaktive Substanz z. B. in Spülmitteln.

2 Spröde Materialien werden durch Weichmacher weich, biegsam oder dehnbar. Das macht sie einfacher zu bearbeiten oder gibt ihnen bestimmte Gebrauchseigenschaften.

Der Trend geht zu biobasierten Rohstoffen. Doch nicht in jedem Fall ist dies möglich: Höhere Alkohole, die als Basis für Weichmacher in Kunststoffen und für Tenside in Waschmitteln dienen, ließen sich bisher nur auf Basis von Palmkern- und Kokosöl biobasiert herstellen – ein wenig nachhaltiger Weg. Fraunhofer UMSICHT hat nun einen Prozess entwickelt, mit dem sich höhere Alkohole erstmals nachhaltig und wirtschaftlich biobasiert herstellen lassen. Als Rohstoff dient biobasiertes Ethanol.

Ziel: Biobasierte Weichmacher und Tenside

Die meisten Kunststoffe brauchen Additive, um zu dem zu werden, was sie sind. An erster Stelle stehen hier die Weichmacher. Phthalate dominieren den Weichmachermarkt. Allerdings haben sie große Nachteile: Sie sind krebserregend, lösen Genmutationen aus und beeinträchtigen die Fortpflanzungsfähigkeit des Menschen. Ziel von Fraunhofer UMSICHT ist es, die phthalatbasierten Weichmacher durch biobasierte zu ersetzen und diese Zusätze unabhängig von fossilen Rohstoffen herstellen zu können. Da höhere Alkohole als Ausgangssubstanz für Weichmacher dienen, liegt die Kernaufgabe in der wirtschaftlichen Herstellung biobasierter höherer Alkohole. Eine ähnliche Herausforderung stellt sich bei Tensiden: Hier geht es darum, mit nachhaltigen Rohstoffen auf heimischer Basis zu arbeiten.

Ergebnis: Steigerung der Wertschöpfung über biobasierte Alkohole

Ethanol ist vergleichsweise günstig, der Preis pro Tonne liegt bei etwa 450 Euro. Für höhere Alkohole muss man bereits zwischen 1200 und 1800 Euro pro Tonne zahlen. Die Endprodukte, Weichmacher und Tenside, kosten zwischen 2000 und 4000 Euro pro Tonne. Stellt man die höheren Alkohole biobasiert aus Ethanol her und verwendet diese als Ausgangsstoff für Tenside und Weichmacher, kann der Wert des Ethanols etwa um das Fünffache gesteigert werden. Fraunhofer UMSICHT hat einen Prozess entwickelt und patentiert, der diesen Sprung in der Wertschöpfung erlaubt. Damit konnte Fraunhofer UMSICHT erstmals vollständig biobasierte Weichmacher kostengünstig herstellen. Als Rohstoff nutzt das Verfahren biobasiertes Ethanol, das die Forscher mit einem speziellen Katalysator, der in großen Mengen verfügbar, stabil und hocheffizient ist, zu höheren Alkoholen umwandeln. Dieser neuartige Prozess verringert den CO₂-Fußabdruck, nutzt heimische Rohstoffe, erhält Jobs und schafft neue hochqualifizierte Jobs. Überflüssig werden importiertes Palmkernöl und Kokosöl, für die große Flächen Regenwald gerodet werden.

Umfeld, Methoden: Vom Zucker zum hochwertigen Chemieprodukt

Basis für das biobasierte Ethanol ist Zucker, der fermentiert wird. Dieser stammt in Europa überwiegend aus Getreide oder Zuckerrüben. Auch die Herstellung auf Basis zellulosehaltiger



Foto: shutterstock

2

Reststoffe gewinnt stetig an Bedeutung. Da die Regulierung des Zuckermarktes im September 2017 wegfällt, dürfte der Zuckerpreis aufgrund von günstigeren Importen noch einmal deutlich sinken. Die Wertschöpfung vom hergestellten Zucker bis hin zum hochwertigen Chemieprodukt lässt sich mit dem Prozess um ein Vielfaches steigern.

Der Prozess zur Herstellung höherer Alkohole ist robust und vergleichsweise einfach, kann auch in kleinen Größen dezentral und wirtschaftlich betrieben werden und erfordert geringe Investitionen. Der Ansatz einer Bioraffinerie – den Zuckerfabriken ohnehin schon verfolgen – wird damit weiter verfeinert und führt zu immer höherwertigen Produkten.

Kundennutzen: Wettbewerbsvorteile

Europaweit werden immer mehr Produkte nachgefragt, die aus regionalen und biobasierten Rohstoffen gefertigt sind. Dies gilt vor allem dort, wo der Verbraucher in direkten Kontakt mit den Produkten kommt – etwa bei Lebensmitteln oder Gebrauchsmitteln wie Wasch- und Reinigungsmitteln. Bieten

Unternehmen hier innovative Lösungen an, können sie sich von Konkurrenten abheben und somit einen Wettbewerbsvorteil erlangen. Dies ist in einem ständig wachsenden Markt von großer Bedeutung, zudem erlaubt es einen vergleichsweise leichten Markteintritt.

Herstellung biobasierter Tenside

Zur Herstellung biobasierter Tenside stellen die Forscher aus Ethanol ein Gemisch aus Fettkoholen her, welches sie dann mit Zuckern zu Tensiden umsetzen. Die fossil basierten oder nicht nachhaltig hergestellten Alkohole auf Pflanzenölbasis werden somit durch Ausgangsstoffe ersetzt, die global verfügbar und nachhaltig herstellbar sind. Darüber hinaus besitzen die so hergestellten Alkohole teilweise Verzweigungen, die in Fettkoholen nicht vorkommen. Diese verändern die späteren Eigenschaften der Tenside – möglicherweise haben diese Tenside bessere Reinigungseigenschaften oder ein breiteres Anwendungsfeld.

Flexibilität des Verfahrens

Das von Fraunhofer UMSICHT entwickelte Verfahren ist flexibel und ermöglicht es den Anwendern, sich an die ständig verändernden Märkte anzupassen. So kommt als Rohstoff für die höherwertigen Alkohole nicht nur Ethanol in Frage, es lassen sich auch weitere Alkohole oder fermentativ herstellbare Rohstoffe wie Butanol, Pentanol, Isopropanol oder Aceton nutzen. Auch die mögliche Produktpalette ist breit: Über das entwickelte Verfahren lassen sich sowohl Alkohole für den Chemiesektor als auch Kerosin oder Diesel höchster Qualität herstellen. Dies ist bislang biobasiert nur auf Basis von Pflanzenölen wie Rapsöl möglich.



NACHHALTIG

Nachhaltigkeit:

Phthalate, die sich als Weichmacher in zahlreichen Kunststoffen finden, werden aufgrund ihrer negativen Auswirkungen auf die Gesundheit kritisch betrachtet. Über den neuartigen Prozess, den Fraunhofer UMSICHT entwickelt hat, lassen sich nicht nur die Phthalate ersetzen, sondern auch die fossilen Ausgangsstoffe umgehen. Biobasierte Weichmacher können somit erstmals wirtschaftlich hergestellt werden. Somit lassen sich fossile Ressourcen einsparen und der CO₂-Ausstoß verringern. Auch importiertes Pflanzenöl – für dessen Herstellung große Flächen Regenwald gerodet werden – ist nicht mehr nötig.

KONTAKT

Dr.-Ing. Andreas Menne | Chemikalien und Formulierungen |

Telefon 0208 8598-1172 | andreas.menne@umsicht.fraunhofer.de

GESCHÄFTSFELD **UMWELT**



LEISTUNGSPORTFOLIO

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

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSLEISTUNGEN

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

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

MÄRKTE UND BRANCHEN

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

KONTAKT

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

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



VOM WEGWERFPRODUKT ZUR ZIRKULÄREN WIRTSCHAFT

1 *Titelbild der Studie zur Circular Economy im Hinblick auf die chemische Industrie.*

2 *Aus Literaturrecherchen und institutseigenem Know-how wurden Leitfragen herausgearbeitet und in Experteninterviews diskutiert, um Drittexpertise in das Projekt einzubeziehen.*

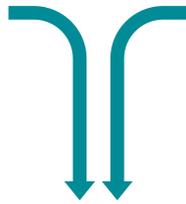
Unsere Wegwerfgesellschaft kann auf Dauer nicht funktionieren. Der Ansatz der zirkulären Wirtschaft (Circular Economy) versucht, »ausgediente« Materialien nicht auf den Müll zu werfen, sondern wieder einem Nutzen zuzuführen. Fraunhofer UMSICHT hat in einer Studie anhand von drei Produkten beispielhaft untersucht, wo die Chancen und die Grenzen einer solchen zirkulären Wirtschaft für die chemische Industrie liegen.

Ziel: Chancen und Risiken der Circular Economy ermitteln

Das Smartphone ist bereits zwei Jahre alt? Zeit für ein neues. Die Waschmaschine ist defekt? Schnell eine andere kaufen. Wir Menschen haben eine Wegwerfgesellschaft geschaffen – ein Ansatz, der bei wachsender Weltbevölkerung und endlichen Rohstoffvorkommen (auch wenn diese noch Jahrzehnte zur Verfügung stehen werden) auf lange Sicht nicht funktionieren kann. Die zirkuläre Wirtschaft findet daher immer mehr Zuspruch. Der Kernpunkt dabei: Produkte und Materialien werden so entwickelt, dass die eingesetzten Stoffe im Stoffkreislauf verbleiben, auch wenn das Produkt selbst nicht mehr intakt ist. Das heißt: Waren werden repariert und wieder- und weiterverwendet, Materialien recycelt und die Produkte so gestaltet, dass sie oder ihre Bestandteile ohne Qualitätseinbußen weiter genutzt werden können. Abfälle, Emissionen und dissipative Verluste sollen gegen Null gehen, Rohstoffentnahmen aus der Umwelt sollen sinken. Ein weiterer Aspekt: Um den Kreislauf aufrechtzuerhalten, soll möglichst wenig Energie verbraucht werden – und diese lediglich aus erneuerbaren Ressourcen. Dabei muss das ganze System ökonomisch sinnvoll und tragfähig bleiben. Doch welche Chancen bietet die zirkuläre Wirtschaft, und welche Grenzen hat sie?

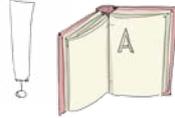
Ergebnis: Chancen und aufzulösende Zielkonflikte

In einer Studie haben Forscher beider Standorte von Fraunhofer UMSICHT diese Fragen für den Verband der Chemischen Industrie e. V., Landesverband NRW untersucht. Im Fokus stand dabei die chemische Industrie. Um Potenziale und Grenzen der Circular Economy anschaulich darzustellen, untersuchten die Forscher drei Stoffströme: Reifen, Rotorblätter aus Windkraftanlagen und LCD-Bildschirme. Eine große Herausforderung liegt in Zielkonflikten: Wird eine Produkteigenschaft optimiert, kann zugleich eine andere schlechter werden. Werden beispielsweise Reifen so hergestellt, dass sie recyclingfähig sind, kann dies dazu führen, dass das Fahrzeug mehr Benzin verbraucht oder der Reifen schlechter auf der Straße haftet oder schneller verschleißt. Bei Windkraftanlagen stehen die Haltbarkeit und Leistung der Rotorblätter im Fokus, nicht die Wiederverwertbarkeit nach 20 oder 30 Jahren Nutzungsdauer. Die drei untersuchten Stoffströme



Informationsquellen:
Literaturoauswertung,
Experteninterviews

Aktuelle Lage, Grenzen, Zielkonflikte und Potenziale der Circular Economy



Anschaulich und
wissenschaftlich
fundiert

2

unterscheiden sich in der Zusammensetzung, der Lebensdauer und den Recyclingoptionen. Die wichtigste Lebensphase ist die Nutzungsphase. Allen Stoffströmen gemein sind mögliche Zielkonflikte, die ihre Potenziale zur Zirkularität beeinflussen.

Global zeigt sich, dass der Grad der Zirkularität bislang noch recht klein ist: Von den 62 Milliarden Tonnen Material, das 2005 weltweit eingesetzt wurde, gelangten lediglich etwa 6,5 Prozent in stoffliche Kreisläufe. Essenziell für eine funktionierende Circular Economy ist eine Verbesserung des Austauschs zwischen den Akteuren, um z. B. neue Geschäftsmodelle aufzubauen – ein Beispiel dafür sind Leasingmodelle. Bei Umsetzung des Konzepts einer zirkulären Wirtschaft steht das aktuelle, weltweite Wirtschaftssystem vor einem grundlegenden Transformationsprozess.



Circular Economy

(Ausschnitt aus der Definition von Fraunhofer UMSICHT):

In einer Circular Economy verbleiben die eingesetzten Stoffe über den Lebenszyklus von Waren hinaus in einem Stoffkreislauf. Abfälle, Emissionen, dissipative Verluste und die Entnahme von Rohstoffen aus der Umwelt sollen dabei soweit möglich verringert werden. Essenziell sind die Wieder- und Weiterverwendung von Waren, das Recycling von Materialien und Stoffen sowie eine Gestaltung der Waren, die eine Kreislaufführung ohne Qualitätsverluste und ohne Schadstoffakkumulation ermöglicht. Die Nutzungsdauer von Materialien ist möglichst lang, ihre Rückführung in den Kreislauf zum Ende der Nutzungsdauer erfolgt möglichst schnell. Materialien, bei denen sich dissipative Verluste nicht vermeiden lassen, sind abbaubar. Der dann optimierte Energieverbrauch zur Aufrechterhaltung des Kreislaufs wird idealerweise aus erneuerbaren Ressourcen gedeckt. Stoffe, die nicht im Kreis geführt werden können, werden energetisch verwertet.

Umfeld, Methoden: Literaturrecherche trifft Know-how

In der Studie entwickeln die Wissenschaftler eine faktenbasierte Grundlage für die Diskussion über Wege zu einer zunehmend zirkulären Wirtschaftsweise und stellen eigene strategische Überlegungen über mögliche Gestaltungen dieser Wege an. Diese betreffen u. a. Produktion und Produktgestaltung, Verbrauch, Sekundärrohstoffe, Kunststoffe und Kunststoffabfälle, kritische Rohstoffe und Innovation. Basis der Arbeiten sind umfangreiche wissenschaftliche Literaturrecherchen und Experteninterviews. Da Fraunhofer UMSICHT thematisch sehr breit aufgestellt und interdisziplinär ausgerichtet ist, können die Forscher den gesamten Produkt- und Materialkreislauf abbilden und bewerten. Zudem besitzen sie technisches und strategisches Know-how im Bereich der zirkulären Wirtschaft.

Kundennutzen: Basis für Strategieentwicklung

Die Studie liefert dem Verband der chemischen Industrie e. V., Landesverband NRW eine faktenbasierte Analyse, anhand derer sowohl die Chancen als auch die Herausforderungen und Risiken einer Circular Economy bewertet werden können, die damit einhergehen. Sie soll als Beitrag für eine versachlichte Diskussion über eine Circular Economy dienen.

Kundenstimme zum Projekt

»Eine Circular Economy bietet gerade für die chemische Industrie als Enabler von Lösungen Chancen. Bei der Umsetzung treten allerdings oft Zielkonflikte auf, die beachtet werden müssen. Zudem wird es darum gehen, in Zusammenarbeit mit der gesamten jeweiligen Wertschöpfungskette ökonomisch sinnvolle Wege zu entwickeln«

Hans-Jürgen Mittelstaedt, Geschäftsführer VCI NRW

KONTAKT

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



1

PILOTANLAGE ZUR BIOKOHLE-ERZEUGUNG

1 Mittels hydrothormaler Carbonisierung wird aus biogenen Reststoffen Biokohle.

2 Maisstroh vor und nach der hydrothermalen Carbonisierung.

Fossile Brennstoffe sind begrenzt, auf lange Sicht müssen sie ersetzt werden. Eine Möglichkeit dazu bietet Biokohle, die aus Pflanzenmasse hergestellt wird. Bislang ist ihre Herstellung jedoch sehr kostenintensiv. Fraunhofer UMSICHT lässt das Herstellungsverfahren nun wirtschaftlich werden.

Ziel: Wirtschaftlicher Ersatz für fossile Brennstoffe

Fossile Brennstoffe sind endlich. Es sind also neue Ansätze nötig, um Treibstoffe und Kunststoffe ohne fossile Ausgangsmaterialien herzustellen. Kohle aus Biomasse bietet hier eine vielversprechende, CO₂-neutrale Alternative. Hergestellt wird die Biokohle über die hydrothermale oder vapothermale Carbonisierung. Bei der hydrothermalen Carbonisierung HTC wird Pflanzenmasse bei erhöhter Temperatur in wässriger Umgebung verkoht. Bei der vapothermalen Carbonisierung VTC – einer Weiterentwicklung der HTC – wird die Pflanzenkohle in einer Dampfatosphäre produziert. Als Ausgangsmaterial eignet sich bislang nicht nutzbare feuchte Biomasse, also Klärschlamm, Grünschnitt, Laub, Bioabfälle oder Reststoffe der land- und forstwirtschaftlichen Produktion. Das Manko: Bislang sind sowohl die hydrothermale als auch die vapothermale Carbonisierung recht teuer; vor allem die Aufbereitung des Prozesswassers fällt hier ins Gewicht. Sollen sich die Biokohlen und mögliche Folgeprodukte wie Biokunststoffe und -kraftstoffe durchsetzen, braucht es jedoch wirtschaftliche Technologien.

Ergebnis: Biokohle als Basis für Kunst- und Treibstoffe effizient herstellen

Die Forscher bei Fraunhofer UMSICHT entwickeln wirtschaftliche Methoden, um Biomasse zu HTC-Kohle umzuwandeln. Dazu erstellen sie für jeden der Rohstoffe Stoff- und Energiebilanzen und entwickeln verfahrenstechnisch optimale Lösungen zur Herstellung von HTC-Kohle. Ziel ist es, bislang nicht brennbare, geringwertige Rohstoffe in höherwertige Produkte umzuwandeln – und zwar auf wirtschaftliche Weise. Der große Vorteil: Das Material wird so verwendet, wie es vorliegt, es muss nicht aufbereitet werden. Selbst kleine Kunststoffteilchen, die fälschlicherweise in der Biomülltonne gelandet sind, stören nicht. Somit entstehen keine Voraufbereitungskosten, der Energieverbrauch ist gering. Zudem ist das Verfahren gut skalierbar – es lässt sich von kleinen Anlagen auf beliebige Größen übertragen.

Umfeld, Methoden: Pilotanlage im Tonnenmaßstab

Die Laborversuche haben die Forscher bereits erfolgreich abgeschlossen, nun untersuchen und optimieren sie ihre Technologie in einer Versuchsanlage am Standort Leppe (NRW) im Lehr- und



2

Forschungsprojekt »:metabolon«. Der Standort Leppe bietet eine ideale Plattform, um diese Technologie Herstellern von HTC-Einheiten und potenziellen Kunden praxisnah zu demonstrieren und so den Markteintritt zu erleichtern. Bis Ende 2017 soll die Entwicklung abgeschlossen sein; dann planen die Forscher, gemeinsam mit Partnern eine größere Anlage umzusetzen.

Kundennutzen:

Neue Entsorgungswege, bessere CO₂-Bilanz

Die Ergebnisse aus den Untersuchungen zur Reaktionskinetik steigern das wissenschaftlich-technische Verständnis des Prozesses und lassen das Verfahren somit deutlich effizienter werden. Interessant ist dies für verschiedene Kunden: Unternehmen, bei denen Biomasse als Nebenprodukt abfällt, eröffnen sich durch das Verfahren bessere Nutzungspfade – statt die Biomasse teuer zu entsorgen, kann sie gewinnbringend genutzt werden. Die Abnehmer der Biokohle wiederum profitieren von einer besseren CO₂-Bilanz – seien es nun kommunale Einrichtungen wie Schulen oder Schwimmbäder, die die Kohle als umweltfreundlichen Ersatz für Holzpellets nutzen können,

seien es Unternehmen, die Chemie- und Treibstoffe herstellen und die Kohle als Ausgangsstoff verwenden. Kurzum: HTC-Kohle bietet einen CO₂-neutralen Ersatz fossiler Brennstoffe – die Nachhaltigkeit wird verbessert. Die Lösungen sind verfahrenstechnisch optimal und bieten mehr Effizienz und eine bessere Wirtschaftlichkeit.

Fraunhofer UMSICHT steht mit seiner Expertise beratend zur Seite und analysiert individuell, ob es im jeweiligen Fall wirtschaftlich ist, die Biomasse in HTC-Kohle umzuwandeln. Das Institut bietet wissenschaftliche Beratung und eine verlässliche Datenbasis für strategische Entscheidungen.

Weitere Prozessoptimierung:

Aufbereitung und Minimierung des Prozesswassers

Ein kostenaufwändiger Schritt bei den Carbonisierungsprozessen HTC und VTC liegt in der Aufbereitung des Prozesswassers. Dieses besteht zum einen aus dem Reaktionswasser, zum anderen aus dem Wasser, das in der Biomasse enthalten ist. Die Forscher bei Fraunhofer UMSICHT entwickeln ein Verfahren, mit dem sich möglichst große Teile der Prozesswässer behandeln lassen. Der Dreh- und Angelpunkt dabei: Sie wollen möglichst viel Wasser wieder in den Prozess zurückführen. Somit lässt sich die Menge des Abwassers um etwa 50 Prozent reduzieren. Im Anschluss an die Laborversuche planen die Forscher, eine entsprechende Versuchsanlage am Standort Leppe zu errichten.



NACHHALTIG

Nachhaltigkeit:

Fossile Brennstoffe emittieren bei der Verbrennung fossiles Kohlenstoffdioxid. Das treibt die Klimaveränderung voran. Die Erzeugung von Biokohle kann diese Situation entschärfen: Indem sie feste fossile Brennstoffe ersetzt, bietet die Technologie potenziell ein hohes Treibhausgasminderungspotenzial. Fraunhofer UMSICHT entwickelt ein Verfahren zur ökologischen und ökonomischen Aufbereitung des Prozesswassers. Dies eröffnet Wertschöpfungsoptionen, die der Biokohle-Technologie helfen, sich im Markt zu etablieren.

KONTAKT

Dipl.-Ing. Josef Robert | *Abteilungsleiter Verfahrenstechnik* |
Telefon 0208 8598-1150 | josef.robert@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

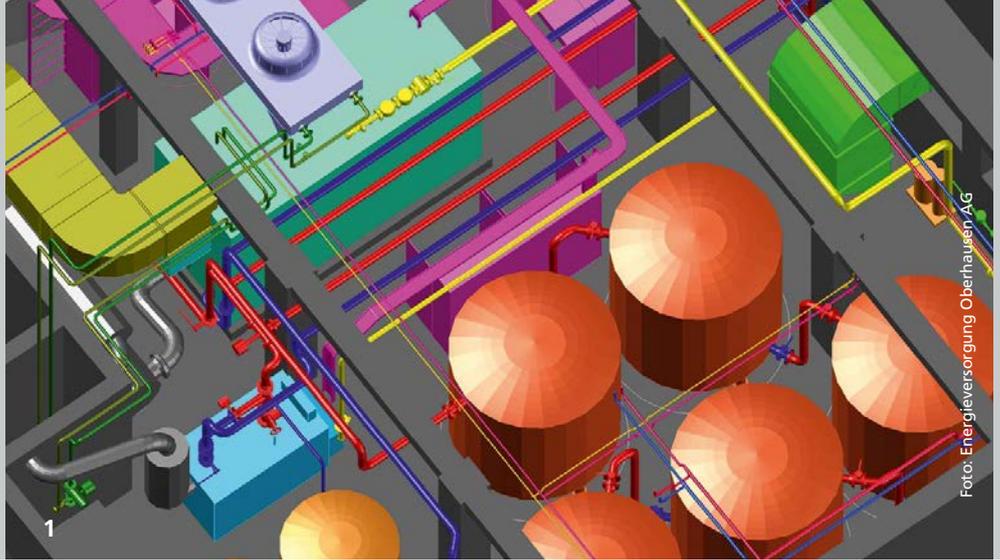
- Energiespeicher, Speichereinsatz, Strom aus Abwärme, Power-to-X, dezentrale Bioenergie(wandlungs-)prozesse
- Flexibilisierung von KWK-Systemen, Wärmebedarfsprognosen
- Management dezentraler Energieanlagen im Systemverbund

MÄRKTE UND BRANCHEN

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

KONTAKT

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



KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG KWK NEU DENKEN!

- 1 *Anlagenübersicht der Flex-KWK-Anlage in Barmingholten.*
- 2 *Einbringung eines Wärmespeichers der Flex-KWK-Anlage in den Heizungskeller.*

Die schwankende Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie stellt neue Anforderungen an unser Stromnetz. Fraunhofer UMSICHT kombiniert Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen mit Wärmespeichern und Power-to-Heat-Wärmeerzeugern und schafft somit eine effiziente Möglichkeit, diese Schwankungen auszugleichen. Auf diese Weise lassen sich KWK-Anlagen zudem in Zukunft auch wirtschaftlicher betreiben.

Ziel: Fluktuationen effizient ausgleichen – mit wirtschaftlicher KWK

Scheint die Sonne vom wolkenlosen Himmel oder weht Wind übers Land, liefern Sonnenkollektoren und Windräder zunehmend einen bedeutenden Anteil unseres benötigten Stroms. Es kommt hierdurch zu Effekten, auf die die Energiemärkte prompt reagieren – mit einem sinkenden Strompreis. Für den Aufbau eines rentablen regenerativen Energiesystems ist daher ein neues Denken gefragt. Forscher bei Fraunhofer UMSICHT sehen eine Lösung hierfür in der Flexibilisierung der Kraft-Wärme-Kopplung KWK. Diese erzeugt per Motor oder Turbine Strom: Herrscht Flaute und verhängen Wolken den Himmel, kann der Strom direkt genutzt werden. Sind die Strompreise im Keller, bleibt der Motor aus und das System greift zu Heizzwecken auf die Wärme in den Wärmespeichern zurück. Damit dieser Ausgleich gelingt, sind neue Versorgungskonzepte, Betriebsweisen und Geschäftsmodelle nötig.

Ergebnis: Wirtschaftlich konkurrenzfähige KWK-Systeme

Die Forscher von Fraunhofer UMSICHT kombinieren KWK-Anlagen mit Wärmespeichern und Power-to-Heat-Wärmeerzeugern. Die Wärmespeicher entkoppeln die Stromproduktion in KWK-Anlagen vom Wärmebedarf. Das heißt: Ist der Strompreis hoch, kann die KWK-Anlage eingeschaltet werden – und zwar auch dann, wenn gerade keine Wärme benötigt wird. Genauso kann bei einem Überangebot an Strom die Power-to-Heat-Anlage Strom aus dem überlasteten Netz ziehen und die Wärmespeicher füllen. Eine mathematische Modellierung sowie ein Prognose-System analysieren die Wetterlage und sorgen dafür, dass der Wärmespeicher in Zeiten hoher Strompreise leer ist und die erzeugte Wärme aufnehmen kann. Diese Kopplung lässt die Anlagen flexibel auf die Preisentwicklung reagieren und Engpässe im lokalen Netz ausgleichen. Wird dieses Potenzial ausgeschöpft, können KWK-Anlagen auch in Zukunft wirtschaftlich betrieben werden.

Umfeld, Methoden: Flexible Nahwärmeinsel in Oberhausen

Im Projekt »Flex KWK« stellen die Forscher von Fraunhofer UMSICHT mit den Partnern der Energieversorgung Oberhausen AG (evo) derzeit ein Nahwärmenetz im Oberhausener Stadtteil Barmingholten um. Statt wie bisher auf Heizkessel zu setzen, wird eine Siedlung mit 150



Foto: Energieversorgung Oberhausen AG

Wohneinheiten über ein Blockheizkraftwerk, einen großen Wärmespeicher sowie einen elektrischen Warmwassererzeuger versorgt. Die Siedlung wird damit zu einer flexiblen Nahwärmeinsel: Strom wird produziert, wenn er benötigt wird, die dabei entstehende Wärme in ausreichender Menge gespeichert. Die KWK-Anlage läuft im Testbetrieb. Die Messdaten helfen Fraunhofer UMSICHT, KWK-Konzepte unter unterschiedlichen Marktbedingungen zu bewerten, verschiedene Speichertechnologien und -konzepte zu untersuchen und erfolgversprechende Standorte und günstige Rahmenbedingungen zu identifizieren.

Kundennutzen: Verbindung von Ökonomie und Ökologie

Den Kunden bieten sich zweierlei Vorteile. Zum einen können Energieversorger KWK auch in Zukunft wirtschaftlich einsetzen. Erste Modellrechnungen haben gezeigt: Ändert man die Dimensionen der KWK sowie deren Betriebsweise, können künftig sogar Standorte für eine Energieversorgung mit KWK-

Anlagen wirtschaftlich interessant werden, die im Sommer keinerlei Wärmebedarf haben. Die Forscher von Fraunhofer UMSICHT stehen den Unternehmen dabei mit umfassendem Know-how zur Seite – sowohl bei der Dimensionierung und Auslegung der Anlagen als auch bei der Erstellung der Prognosemodelle. Der zweite Vorteil: Erzeuger wie Endnutzer der Wärme können die Wärmeerzeugung hinsichtlich der Treibhausgasemissionen optimieren. Schließlich weisen die KWK-Anlagen eine deutlich bessere Energieeffizienz auf als herkömmliche Heizkessel und tragen damit zur Verminderung der Kohlenstoffemissionen bei.

Veränderungen im Energiemarkt bieten Chancen für KWK

Gegenwärtig gilt: KWK-Anlagen gelten vor allem dann als wirtschaftlich, wenn sie hochgradig ausgelastet sind. Künftig könnte sich das ändern. Mit maximaler Auslastung betriebene KWK-Anlagen werden sich dann vielleicht nicht mehr rentieren. Allerdings liegt darin auch eine Chance: KWK-Anlagen können in Verbindung mit großen Wärmespeichern optimal und mit hoher Energieeffizienz auf die Situation an den Energiemärkten reagieren. Damit bieten sie einen großen Vorteil gegenüber Großkraftwerken. Solche Anlagen werden jedoch nur dann wirtschaftlich sein, wenn sie den Strom zu Zeiten erzeugen, an denen sich am Markt hohe Erlöse erzielen lassen – und unabhängig davon die Wärmeerzeugung garantieren. Hier setzen die Forscher von Fraunhofer UMSICHT an.

Team

Fraunhofer UMSICHT forscht seit 2015 in Kooperation mit der Energieversorgung Oberhausen AG (evo) an neuen Versorgungskonzepten und Betriebsweisen von KWK.

KONTAKT

Dipl.-Ing. Joachim Krassowski | Gruppenleiter Energieversorgungssysteme |
Telefon 0208 8598-1162 | joachim.krassowski@umsicht.fraunhofer.de



Nachhaltigkeit:

NACHHALTIG

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2020 um 40 Prozent und bis zum Jahr 2050 um 80 bis 90 Prozent zu reduzieren. Die Voraussetzung dafür: Wir müssen weg von fossilen und nuklearen Energieträgern, hin zu erneuerbaren Energien und höchster Energieeffizienz. Doch wie gelingt dies? Wohin mit dem produzierten Strom bei viel Sonnenschein? Großkraftwerke sind hier zu unflexibel. Nicht so dagegen die Kraft-Wärme-Kopplung: Sie hat das Potenzial, Schwankungen auszugleichen, den Primärenergiebedarf deutlich zu reduzieren und die Effizienz der Energieversorgung zu steigern. Die Bundesregierung hat daher das Ziel definiert, den Anteil der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung bis zum Jahr 2020 auf 25 Prozent zu erhöhen.

INTERNATIONALES

INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT MIT KUWAIT, KANADA UND CHILE

Fraunhofer UMSICHT arbeitet zusammen mit Partnern weltweit, um Synergien in der Technologieentwicklung zu nutzen und die wissenschaftliche Wertschöpfung auszubauen. Die strategischen Kooperationen mit Industrie- und Projektpartnern in Kuwait, der University of Alberta in Edmonton/Kanada und Forschungseinrichtungen in Chile sind drei aktuelle Beispiele der internationalen Aktivitäten.

ABFALLWIRTSCHAFTSPLAN FÜR KUWAIT

Für das Emirat Kuwait entwickelt Fraunhofer UMSICHT in Sulzbach-Rosenberg zusammen mit elf internationalen Konsortialpartnern einen Abfallwirtschaftsplan. »Das Projekt bietet für den Forschungsstandort eine große Chance, neue Märkte und Kunden im arabischen Raum zu erschließen und sich international weiter zu etablieren«, sagt Dr. Matthias Franke vom Projektteam. Das 18-Millionen-Projekt mit einer Laufzeit von vier Jahren ist Anfang 2017 gestartet und verfolgt das übergeordnete Ziel, ein Informationssystem zu schaffen, anhand dessen die Umweltsituation sämtlicher Standorte von Deponien und Behandlungsanlagen aufgerufen werden kann. Das Monitoring-System soll überschrittene Grenzwerte anzeigen oder den Weg des Abfalls visuell nachvollziehbar machen – und das bequem via Smartphone.

Vier Projektschritte

Für eine umfassende Bestandsaufnahme untersucht das Team die Situation vor Ort und erhebt Primärdaten im Golfstaat. Die Wissenschaftler wollen im Detail Abfallmengen und deren Zusammensetzung herausfinden sowie die Wege der Abfälle, den Zustand und das Gefährdungspotenzial der Deponien analysieren. Sämtliche Daten werden in einem interaktiven Geoinformationssystem für Behörden und die Öffentlichkeit verfügbar gemacht. Daraus wird ein Abfallwirtschaftsplan für das Land entwickelt, der die Leitlinien für eine nachhaltige Abfallbewirtschaftung für die kommenden 20 Jahre vorgibt.

FORSCHUNGSPARTNERSCHAFT MIT KANADA

Lebensmittel und Produkte – Energie und Biomasse

Seit 2013 besteht eine strategische Forschungspartnerschaft mit der University of Alberta, Edmonton, Kanada. Ziel der Kooperation ist es, Kompetenzen bei den gemeinsamen Themengebieten Bioindustrie (Bioraffinerie und Biobatterie), elektrochemische Energiesysteme sowie Lebensmittel und Produkte zu bündeln und gemeinsame Projekte und Forschungsergebnisse zu generieren, die ein großes Potenzial für den Technologietransfer in die Industrie bieten. Das »Memorandum of Action« legte 2015 die engere Forschungspartnerschaft perspektivisch fest und definierte die weiteren Umsetzungsschritte - bis hin zu einer gemeinsamen Business-Plattform. Im vergangenen Jahr fanden zwei Workshops in Edmonton, Kanada statt. Hierbei erarbeiteten Experten der Universität und der Fraunhofer-Gesellschaft (Fraunhofer UMSICHT, Fraunhofer IVV, Fraunhofer-Zentrale) Konzepte, um die bestehende Kooperation auszubauen. Auch Teilnehmer aus der Industrie und der Politik waren vor Ort. »Wir haben neue Projektideen entwickelt, mögliche Kooperationen konkretisiert und die Auswahl potenzieller regionaler Industriepartner vor Ort diskutiert«, sagt Dr. Anna Grevé, Abteilungsleiterin Chemische Energiespeicher. »Die Forschungspartnerschaft soll neben konkreten gemeinsamen Projekten auch zur Steigerung der wissenschaftlichen Exzellenz durch bspw. gemeinsame Veröffentlichungen und regelmäßige Austauschmöglichkeiten von Doktoranden oder wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern beitragen«, ergänzt sie weiter.



Drei aktuelle Projekte

Es gibt drei gemeinsame Projekte: Ziel von »Biobattery – Decentralized production of fuel from biomass« ist es, zwei TCR®-Anlagen (Thermo-Catalytic-Reforming) nach Kanada zu liefern. Mit dieser Technologie ist es möglich, biogene Reststoffe oder industrielle Biomasseabfälle in Öl, Gas oder Biokoks umzuwandeln. Im Projekt »MiDeCO₂ – an innovative CO₂ decontamination technology to ensure food safety of lower water activity food products« zielen die Forscher darauf ab, pathogene Mikroorganismen in Lebensmittelprodukten mit geringer Wasseraktivität durch verdichtetes CO₂ abzutöten und eine ganzheitliche Produktevaluierung vorzunehmen. Das Projekt »Bio-Hipe-Composite: Development of a bio-based high performance composite for the use in automotive applications« zielt darauf ab, biobasierte Alternativen für petrochemische Kunststoffe und mineralische Füllstoffe zu entwickeln, die in Autos zum Einsatz kommen.

CHILE: ÄHNLICHE STRUKTUREN WIE DAS RUHRGEBIET

Chile ist in punkto Industrialisierung ähnlich aufgestellt wie Deutschland; das Land befindet sich auch in einer Art Strukturwandel wie das Ruhrgebiet. Es gibt Kohle-, Erz-, Kupferminen und Stahlverarbeitung – mit allen negativen Auswirkungen auf die Umwelt. Ein weiteres Kerngebiet ist die Holz- und Forstwirtschaft. Somit sind sowohl die stoffliche Nutzung von Restbiomassen aus der Holzverarbeitenden Industrie - als Rohstoffquelle für biobasierte Kunststoffe - oder die energetische Nutzung - durch Vergasung, Verbrennung oder Pyrolyse - zentrale Anknüpfungspunkte der Kooperation. Bereits seit 1992 bestehen erste Kontakte zwischen Fraunhofer UMSICHT und der »Universidad de Concepción (UDeC)« und dem zugehörigen Institut »Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT)« in Coronel, Chile.

Im Fokus: fachlicher Austausch

2016 starteten zwei aktuelle gemeinsame Projekte. Im Projekt »ComCatTar« erstellt das Team eine vergleichende Studie zur katalytischen Teer- und Ammoniakentfernung aus holzbasierendem Synthesegas. Hierzu stellt das Team in Chile am UDT Carbon-Aero-Gele her, um diese als Trägermaterialien für die katalytische Gasreinigung zu nutzen. Die Proben untersucht dann das Team von UMSICHT am Teststand in Oberhausen – zuletzt am Wirbelschichtreaktor mit Realgasen. Das Projekt »Reforming« befasst sich mit nanostrukturierten Materialien zur katalytischen Reinigung biomasse-basierter Synthesegase. »Die Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen in Chile funktioniert sehr gut. Der persönliche Austausch ist hierfür natürlich sehr wichtig. Daher ist es ein großer Vorteil, dass dieses Projekt jährlich ein- und mehrmonatige Austauschaufenthalte von Forscherinnen und Forschern fördert«, erklärt Tim Schulzke vom Projektteam in Oberhausen.

1 Am 8. Januar 2017 fand die Vertragsunterzeichnung in Kuwait statt.

2 Projektleiter Tim Schulzke von Fraunhofer UMSICHT beim Kick-off des Projekts »ComCatTar« am UDT in Chile.

KONTAKT

Kuwait Dr.-Ing. Matthias Franke | *Abteilungsleiter Kreislaufwirtschaft* | Telefon 09661 908-438 | matthias.franke@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. Anna Grevé | *Abteilungsleiterin Chemische Energiespeicher* |

Telefon 0208 8598-1271 | anna.greve@umsicht.fraunhofer.de

Chile: Tim Schulzke | *Gruppenleiter Thermochemische Verfahren und Kohlenwasserstoffe* | Telefon 0208 8598-1155 | tim.schulzke@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: Wirtschaftsförderung Dortmund



3

PREISE UND AUSZEICHNUNGEN IM JAHR 2016

Im Jahr 2016 erhielten Fraunhofer UMSICHT und seine Mitarbeitenden zahlreiche Ehrungen und Auszeichnungen für besondere innovative Projekte oder außergewöhnliche fachliche Leistungen.

Eckhard Weidner erhält Fraunhofer-Medaille

Institutsleiter Prof. Eckhard Weidner erhielt die Fraunhofer-Medaille und das in Kohle gepresste Siegel der Ruhr-Universität Bochum im Rahmen des Kolloquiums »Innovationen mit Hochdruck« anlässlich seines 60. Geburtstags.

Mikro-Dampfturbine räumt beim Gründungswettbewerb ab

Das in Gründung befindliche Spin-off des Forscherteams »Turbonik« bietet Unternehmen mit Dampfbedarf eine neuartige Mikro-Dampfturbine zur ressourcenschonenden Eigenstromproduktion an. Für die Geschäftsidee erhielten die vier Forscher von Fraunhofer UMSICHT den 1. Preis und den Sonderpreis Technologie des von der Wirtschaftsförderung Dortmund initiierten start2grow-Gründungswettbewerbs.

Herausragende Abschlussarbeiten

Der UMSICHT-Förderverein in Oberhausen zeichnete die Abschlussarbeiten der Studierenden Lisa Müller und Dennis Emil Tauschnik aus; Johannes Neidel wurde vom Förderverein in Sulzbach-Rosenberg für seine Bachelorarbeit ausgezeichnet.

Prüferehrung

Rasit Özgüc erhielt von der Industrie- und Handelskammer für Essen, Mülheim an der Ruhr, Oberhausen zu Essen das Kammer-Ehrenzeichen in Silber für seine zehnjährige ehrenamtliche Tätigkeit für die Wirtschaft des Kammerbezirks.

1 *Institutsleiter Eckhard Weidner.*

2 *Das Forscherteam »Turbonik«.*

3 *Die Inline-Spritzgussmaschine Specimold®.*

tu>startup AWARD für Volterion

Das Spin-off Volterion belegte den ersten Platz der Gründungsinitiative tu>startup der Technischen Universität (TU) Dortmund.

Mehr Infos: s.fhg.de/volterion-startup-award

i-NOVO Award für Specimold®

Die Inline-Spritzgussmaschine Specimold® erhielt auf der Messe K 2016 den i-NOVO Award.

Mehr Infos: s.fhg.de/specimold-inovo-award

Professor-Siegfried-Peter-Preis 2017

Manfred Renner wurde mit dem Professor-Siegfried-Preis für seine Dissertation »Verfahrensentwicklung zur abwasserfreien Gerbung tierischer Häute unter dem Einfluss verdichteten Kohlendioxids« ausgezeichnet und erhielt den mit 1500 € dotierten Preis.

infernum-Studiengang erhält UNESCO-Preis »Bildung für Nachhaltige Entwicklung«

Das Weiterbildungsangebot infernum von der FernUniversität und Fraunhofer UMSICHT wurde vom UNESCO-Weltaktionsprogramm »Bildung für Nachhaltige Entwicklung« ausgezeichnet.

Mehr Infos: s.fhg.de/infernum-unesco-preis

»MINT Zukunft schaffen«: Auszeichnung für Fraunhofer UMSICHT

Der Institutsteil in Sulzbach-Rosenberg wurde für seine herausragenden Maßnahmen im Bereich »Externes Personalmarketing« und MINT-Nachwuchsförderung bei der Initiative »MINT Zukunft schaffen« ausgezeichnet.



FRAUNHOFER-INHAUS-ZENTRUM: RÄUME FÜR VISIONEN

In Duisburg steht eine besondere Innovationswerkstatt, in der die Potenziale von Forschungsinstituten und Wirtschaftspartnern gebündelt werden. Immer im Fokus stehen der Mensch und seine Bedürfnisse. Fraunhofer UMSICHT hat neben gemeinsamen Forschungsprojekten einen ganz besonderen Draht zum Fraunhofer-inHaus-Zentrum: Die Leiterin, Dr. Nina Kloster, ist ehemalige »UMSICHTlerin«.

Seit 1. Januar 2016 leiten Sie das Fraunhofer-inHaus-Zentrum. Wie verlief der berufliche Wechsel?

Ich habe die Nachfolge von Volkmar Keuter angetreten, der aktuell bei Fraunhofer UMSICHT die Abteilung Photonik und Umwelt leitet. Das inHaus ist thematisch sehr breit aufgestellt und auf den Menschen und seine Bedürfnisse fokussiert, was ebenso auf meine Arbeit zutrifft. Gerade bei der Initiierung neuer Projekte kann ich meine Erfahrung im Bereich Gesundheit und Komfortaspekte einbringen.

Wie ist das inHaus in die Fraunhofer-Gesellschaft integriert?

Es ist eine Abteilung des Fraunhofer IMS, mit relativ eigenständigem Charakter, und wird von gut 120 Partnern aus Industrie und Forschung unterstützt. Aus der Fraunhofer-Gesellschaft sind zurzeit neben dem IMS das ISST und UMSICHT beteiligt. Die Partner können das inHaus nutzen, um in einer realitätsnahen Umgebung Produkte zu entwickeln, zu testen und zu demonstrieren. Wir verfügen z. B. über ein 350 m² umfassendes Krankenhauslabor, über Hotel- und Büroräume sowie einen mit smarter Technologie ausgestatteten Wohnbereich für pflegebedürftige Menschen.

Hier ist Flexibilität gefragt?

In der Tat. Das 5500 m² große Haus, bestehend aus inHaus1 und inHaus2, ist ein Prototyp, in dem wir jede Wand entfernen, verschieben oder neue Wände einziehen können. Ähnlich verhält es sich mit der Technikausstattung.

Woran arbeiten inHaus und Fraunhofer UMSICHT?

Zusammen mit Dr. Holger Wack, stellv. Leiter der Abteilung Materialsysteme und Hochdrucktechnik bei Fraunhofer UMSICHT, erarbeiten wir Begrünungs- und Dämmkonzepte für unsere inHaus1-Doppelhaushälfte und das inHaus2. Des Weiteren arbeiten inHaus und Fraunhofer UMSICHT derzeit mit weiteren Partnern am Verbund-Forschungsprojekt »LIGHTS«, das den nicht-visuellen Nutzen eines neu entwickelten LED-Beleuchtungssystems im Schichtbetrieb des BMW-Montagewerks in München untersucht.

Wird künftig jedes Gebäude smarte Technologie besitzen?

Ähnlich wie bei den Apps werden uns Apple, Google und Co. vermehrt vorschreiben, was wir für Smart-Home-Technik nutzen sollen. Ich glaube langfristig jedoch nur an Plug-and-Play- und Funklösungen. Besonders spannend sind Technologieideen, die sich adaptiv und flexibel an die Lebensumstände ihrer Bewohner anpassen.

1 *Dr. Nina Kloster und ihr Team schaffen eine Basis für interdisziplinäre Forschung und Entwicklung.*

MEHR INFOS

www.inhaus.fraunhofer.de



KONTAKT

Dr. Nina Kloster | Leitung Fraunhofer-inHaus-Zentrum, Duisburg |
Telefon 0203 713967-0 | nina.kloster@ims.fraunhofer.de



NEUE FORMEN DER KÄLTETHERAPIE

Dr. rer. nat. Stefano Bruzzano ist seit 2008 bei Fraunhofer UMSICHT tätig. Der Physikochemiker weiß, dass die Markteinführung von im Labor entwickelten Produkten meist nur durch die Zusammenarbeit mit Anwendern gelingt. Für die Entwicklung eines neuartigen Kältesprays haben Bruzzano und sein Kollege Andreas Sengespeick, Spezialist für Formulierungstechnik, mit dem Sportmedizinischen Institut Dortmund (SMIDO GmbH) kooperiert und so die physikochemische Kompetenz von Fraunhofer UMSICHT mit medizinisch-anwendungstechnischem Wissen verbunden.

Wie kam es zum Projekt im Bereich der Kältetherapie?

In der (sport-)medizinischen Kälteanwendung ist es vorteilhaft, eine »sanfte« Kälteeinwirkung zwischen 5 und 15 °C über einen möglichst langen Zeitraum für 20 bis 30 Minuten zu realisieren. Im Dialog mit Medizinern der SMIDO GmbH haben wir jedoch erkannt, dass herkömmliche Produkte diese Anforderungen derzeit nicht erfüllen.

Wie sieht der von Ihnen entwickelte Lösungsansatz aus?

Um auf die Defizite zu reagieren, haben wir im Rahmen eines ZIM-Vorhabens des BMWi mit der SMIDO GmbH ein Kältespray entwickelt, das auf einer PCM-haltigen Dispersion basiert. Diese sogenannten Phasenwechselmaterialien (PCM) nutzen die Enthalpie von Reaktionen wie dem Aufschmelzen von Eis zu Wasser zur Speicherung und Freisetzung von Wärme. Verknüpft man diesen Phasenwechsel mit dem abkühlenden Verdampfungseffekt eines Kältesprays, so kann hierdurch u. a. der erzeugte Kältereiz über das eintretende Erstarren und erneute Aufschmelzen des PCM in gewünschter Weise verlängert werden.

Welche Vorteile bringt das neue Produkt?

Bei herkömmlichen Kältesprays sind häufig Unterkühlungs- bzw. Erfrierungs-Effekte auf der Haut zu beobachten, da diese Produkte zwar nur kurz, dafür aber besonders intensiv kühlen. Mit unserer Lösung steht erstmals ein funktional neuartiges Kältespray zur medizinischen Erstversorgung und Schmerztherapie zur Verfügung, das eine lange sowie sanfte und

somit therapeutisch richtige Kühlung ermöglicht. Gleichzeitig erlaubt das Produkt durch die Sprühfunktion dem Patienten eine uneingeschränkte Bewegungsfreiheit.

Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit mit dem Partner?

Die physikochemische Grundlage des Kältesprays haben wir patentrechtlich geschützt. Da es sich dabei um ein Medizinprodukt handelt, benötigen wir für die Folgeschritte in der Wertschöpfungskette die Kompetenz der SMIDO GmbH. Nach Abschluss des gemeinsamen Entwicklungsvorhabens wird diese die wirtschaftliche Verwertung des Kältesprays übernehmen, d. h. die Kontaktaufnahme zu möglichen Herstellern, die Markteinführung sowie den Vertrieb. Für die Zukunft ist außerdem ein gemeinsames Folgeprojekt geplant, um die Formulierung an die Bedürfnisse verschiedener Anwender wie Sportler und Mediziner anzupassen. Unsere Arbeit und die von SMIDO ergänzen sich somit optimal.

1 Stefano Bruzzano forscht zu neuen Formen der Kältetherapie.

KONTAKT

Dr. rer. nat. Stefano Bruzzano | Stellv. Abteilungsleiter Bioraffinerie und Biokraftstoffe; Gruppenleiter Chemikalien und Formulierungen | Telefon 0208 8598-1415 | stefano.bruzzano@umsicht.fraunhofer.de



BIOKOHLE ALS ROHSTOFF ETABLIEREN

Fabian Stenzel ist Leiter der Abteilung Biologische Verfahrenstechnik bei Fraunhofer UMSICHT in Sulzbach-Rosenberg und seit 2007 am Institut tätig. In seiner Abteilung forscht er über Biokohle und deren Nutzungsmöglichkeiten und Anwendungen. Sein Ziel ist es, Biokohle als Rohstoff zu etablieren. Gemeinsam mit seinem Team forscht er an den Themen Nährstoffmanagement sowie Wasser- und Abluftbehandlung und arbeitet dabei an technischen Lösungen.

Welche Nutzungsmöglichkeiten bietet Biokohle?

Für die Biokohle gibt es sowohl energetische als auch stoffliche Nutzungsmöglichkeiten. Sie kann als Co-Brennstoff in Kraft- oder Zementwerken eingesetzt werden. Andererseits kann sie als Bodenverbesserer oder als Adsorptionsmittel Verwendung finden. Eine besonders verlockende Anwendung im Sommer ist die Nutzung als Grillkohle.

Was macht Biokohle so interessant?

Wie wird sie hergestellt?

Interessant ist sicherlich zum einen die Geschichte der Biokohle. Bereits vor mehreren hundert bis über tausend Jahren wurde sie zur Bodenverbesserung im Amazonasbecken als Bestandteil der Terra Preta de Indio eingesetzt und ist auch heute dort noch vorzufinden. Zum anderen ist es die Vielseitigkeit der Einsatzmöglichkeiten, die sich mit diesem Rohstoff ergeben. Voraussetzung ist jedoch, dass die Kohle mit dem richtigen Verfahren hergestellt wird, um die Qualität sicherzustellen. Sie sollte eine möglichst hohe Stabilität aufweisen und es dürfen keine Schadstoffe vorhanden sein.

Bei Fraunhofer UMSICHT haben wir das Thermo-Katalytische Reforming (TCR[®]) entwickelt, um Kohlen mit diesen Qualitätsanforderungen herzustellen. Als Koppelprodukte fallen bei diesem Prozess zusätzlich Öl und Gas zur Strom-, Wärme- und Kraftstofferzeugung an. Zudem arbeiten wir sehr eng mit der International Biochar Initiative (IBI) zusammen, die Qualitätsstandards für Biokohlen erarbeitet hat.

Welche Einsatzstoffe werden für die Biokohleherstellung genutzt?

Grundsätzlich eignet sich jegliche Form von Biomasse. Sie liefert uns den »grünen« Kohlenstoff, den wir für unsere Biokohle brauchen. Allerdings fokussieren wir uns auf biogene Reststoffe, um keine Konkurrenz um Flächen für den Anbau von Nahrungsmitteln zu erzeugen oder durch den Anbau von Monokulturen die Biodiversität zu gefährden.

Wie sieht Ihrer Meinung nach die Zukunft der Biokohle aus?

Wir haben festgestellt, dass das Thema zunehmend auf Interesse stößt. Zu Beginn war der Fokus vor allem auf die Bodenanwendung gerichtet. Nun erhalten wir immer öfter Anfragen in Bezug auf technische Anwendungen. Um der Biokohle den richtigen Schub zu geben, müssen jedoch Qualitätsstandards etabliert werden, damit der Verbraucher sicher sein kann, dass er ein sauberes Produkt erhält.

1 Für Fabian Stenzel liegt die Herausforderung bei der Nutzung von Biokohle in der Etablierung einer Qualitätssicherung.

MEHR INFOS
s.fhg.de/tcr-umsicht



KONTAKT

Dipl.-Wirt.-Ing. Fabian Stenzel | Abteilungsleiter Biologische Verfahrenstechnik | Telefon 09661 908-432 | fabian.stenzel@umsicht.fraunhofer.de



URBANE DIGITALE PRODUKTION

Sandra Naumann hat bei Fraunhofer UMSICHT 16 Jahre lang im Sekretariat der Institutsleitung gearbeitet. 2016 hat sie am Institut einen Neustart gewagt: Seit dem 1. Juli leitet sie die Geschäftsstelle des Wissenschaftsforums Ruhr e. V., einer Arbeitsgemeinschaft außeruniversitärer Forschungsinstitute und koordiniert das zusammen mit Fraunhofer UMSICHT akquirierte Projekt »Urbane digitale Produktion«, das verschiedene Akteure zu den Themen Digitalisierung, Transformation und Industrie 4.0 zusammenbringt.

Was sind Ihre Aufgaben für das Wissenschaftsforum?

Das Wissenschaftsforum leistet mit zahlreichen Aktivitäten einen Beitrag zur Stärkung der Wissensregion Metropole Ruhr. In meiner Funktion als Leiterin der Geschäftsstelle halte ich die Fäden aller Organisationsabläufe in der Hand. Da die Forschungsschwerpunkte der Mitgliedsinstitute breit aufgestellt sind, kann ich so mit Menschen aus verschiedensten Disziplinen zusammenarbeiten, wie z. B. im Projekt »Urbane digitale Produktion«.

Warum ist urbane digitale Produktion derzeit wichtig?

Das Ruhrgebiet hat bereits einen Strukturwandel hinter sich: von der Montanregion zur Wissenschafts- und Dienstleistungslandschaft. Nun steht ein weiterer Wandel bevor. Durch die Digitalisierung wird ein großer Teil der zukünftigen Produktion in urbanen Räumen und für urbane Räume stattfinden. Es ist eine Tendenz zu kleinen, eher mittelständisch geprägten dezentralen Produktionsstätten zu erwarten und damit einhergehend eine zunehmende Verflechtung von Arbeits- und Lebenswelten. Diesen Wandel gilt es vorzubereiten.

Worum geht es im Projekt »Urbane digitale Produktion«?

Im Kontext der sich wandelnden Produktionsstruktur im Ruhrgebiet gibt es viele offene Fragen, die wir in dem auf 18 Monate angelegten Projekt beantworten möchten. Den Auftakt machte ein Event im Dezember 2016, auf dem Wissenschaftler aus dem Ruhrgebiet über Arbeit und Leben im urbanen Raum diskutiert haben. Fazit: Ein Dialog zwischen Gesellschaft und Wissenschaft

ist zwingend notwendig, um Digitalisierungsverlierer zu vermeiden. Ziel des Projekts ist es deshalb, eine Forschungs- und Entwicklungs-Agenda (FuE-Agenda) aufzustellen, die die Effekte des neuen Wirtschaftens auf Unternehmen und die Gesellschaft berücksichtigt und herausstellt, wo im Bereich urbaner digitaler Produktion noch Forschungsbedarf ist.

Wie sehen die nächsten Schritte im Projekt aus?

Neben Workshops mit Mitgliedern des Wissenschaftsforums, in denen wir Ideen für die FuE-Agenda ausarbeiten, wird der Dialog über den digitalen Wandel in der Produktion im Fokus stehen: Das Wissenschaftsforum konzipiert dafür eine Plattform für neue Interaktionsformen zwischen Unternehmen, Politik, Wissenschaft und Bürgern und wird erstmalig die Verleihung des UMSICHT-Wissenschaftspreises 2017 (mehr zum Preis auf S. 53) mit ausrichten.

1 Sandra Naumann hält die Fäden aller Organisationsabläufe des Wissenschaftsforums Ruhr e. V. in der Hand.

MEHR INFOS

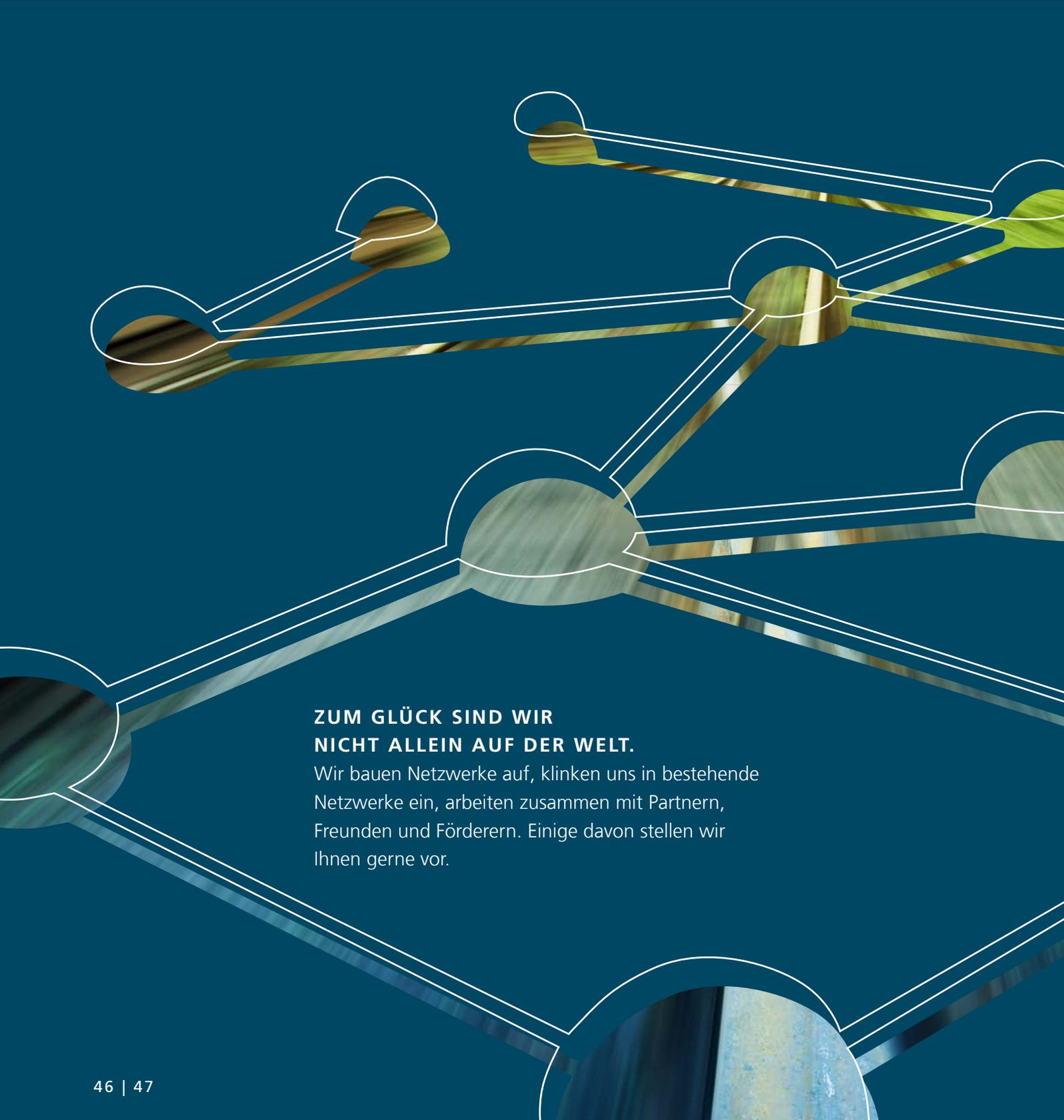
www.wissenschaftsforum-ruhr.de



KONTAKT

Sandra Naumann M.A. | Leitung der Geschäftsstelle Wissenschaftsforum Ruhr e. V. | Telefon 0208 8598-1703 | sandra.naumann@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 69 Institute und Forschungseinrichtungen.
- beschäftigt rund 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung.
- erarbeitet mehr als 2,1 Milliarden Euro Forschungsvolumen jährlich, davon 1,9 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 Januar 2017

FRAUNHOFER INTERNATIONAL

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

FRAUNHOFER ALS ARBEITGEBER

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

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

MEHR INFOS

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



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



KURATORIUM

Seit 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

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

thyssenkrupp AG

*Corporate Function Technology, Innovation/Corporate Function
Technology, Innovation & Sustainability*

Burkhard Drescher

BDC Consulting GmbH & Co. KG

Geschäftsführer

Dr.-Ing. habil. Christiane Glasmacher-Remberg

BASF Personal Care and Nutrition GmbH

Head of Research Düsseldorf RCPIOD

Prof. Dr.-Ing. Sabine Grüner-Lempart

Hochschule Weihenstephan, Triesdorf

Senatorin

Prof. Dr. Andrea Klug

Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden

Präsidentin

Eckart Lilienthal

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Referat 721 - Grundsatzfragen Nachhaltigkeit, Klima, Energie

Dr.-Ing. Thomas Mathenia

UMSICHT-Förderverein

Vorstand

Dipl.-Ing. Carmen Michels

FKuR Kunststoff GmbH

Chief Operating Officer

Prof. Dr. Ada Pellert

FernUniversität in Hagen

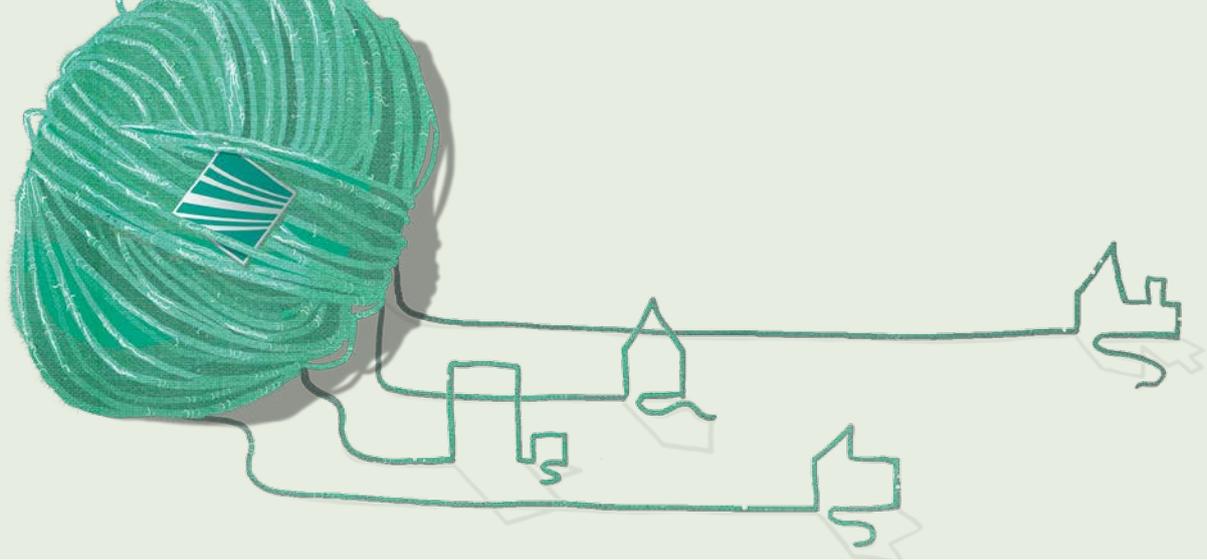
Rektorin

MEHR INFOS

[www.umsicht.fraunhofer.de/
kuratorium](http://www.umsicht.fraunhofer.de/kuratorium)



¹ *Kompetente Beratung und
Multiplikator: UMSICHT-Kuratorium
(Stand 25. November 2016).*



SPIN-OFFS AUF EINEN BLICK

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

A-TEC Anlagentechnik GmbH

Experte in Grubengasnutzung und Gas-Absaugung.

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

Catfish Solutions GmbH

Herstellerneutrales und branchenunabhängiges IT-Beratungsunternehmen.

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

Datapool Engineering GmbH

Softwarelösungen für Verfahrens- und Sicherheitstechnik.

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

FKuR Kunststoff GmbH

Entwicklung und Vertrieb einer großen Bandbreite an biobasierten Kunststoffen.

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

Greasoline GmbH

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

Gründung: 2011 | contact@greasoline.com | www.greasoline.com

Ruhr Compounds GmbH

Verarbeitung von Gummireststoffen zu hochwertigen Kunststoffen.

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

Susteen Technologies GmbH

Umwandlung von Biomassereststoffen durch thermokatalytische Reformierung in hochwertige Energieträger.

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

Thermallium SPRL, Mons, Belgien

Beschichtung für Wärmedämmung und Sicherheitsanwendungen.

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

viteso UG (haftungsbeschränkt)

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

Gründung: 2012 | info@viteso.de | www.viteso.de

Volterion GmbH

Energiespeicher fürs Eigenheim.

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

VSM Solar Private Limited

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

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

Wagro Systemdichtungen GmbH

Entwicklung und Produktion von Abdichtungssystemen auf Basis quellfähiger Substanzen für Ingenieur- und Rohrleitungsbau.

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

www.wagro-systemdichtungen.de



Foto: simonthon/photocase.com

FORSCHUNG UND LEHRE/ HOCHSCHULANBINDUNG

¹ *Angewandte Forschung braucht wissenschaftliche Nähe. Fraunhofer UMSICHT entsandte im Wintersemester 2015/16: 20 Lehrbeauftragte an 4 Universitäten und 2 Hochschulen und im Sommersemester 2016: 18 Lehrbeauftragte an 5 Universitäten und 2 Hochschulen.*

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 und hat 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.

MEHR INFOS

www.umsicht.fraunhofer.de/de/netzwerk/partnerschaften.html





Foto: shutterstock

MIT DER UMSICHT RESEARCH SCHOOL ZUR PROMOTION

Die UMSICHT Research School ist ein Unterstützungsangebot für Promovierende des Instituts und im November 2016 ins Leben gerufen worden. Ziel ist es, Promotionen in 3 bis 4 Jahren zu ermöglichen und einheitliche Rahmenbedingungen zu schaffen. Durch Trainingspläne mit individuell abgestimmten Weiterbildungsangeboten sollen notwendige und hilfreiche Kompetenzen für die Promotion und für eine Karriere mit Fraunhofer UMSICHT erworben werden.

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

BETREUUNG

Die betreuenden Professorinnen und Professoren verpflichten sich im Rahmen einer Betreuungsvereinbarung, ebenso wie die Betreuenden am Institut, zu regelmäßigen Gesprächen mit den Promovenden über den Fortgang der Arbeit und die Einhaltung des Zeit- und Arbeitsplans.

QUALIFIZIERUNG

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

VERNETZUNG

Mit einer eigens für die Promovenden erstellten internen Website fördert Fraunhofer UMSICHT den Austausch untereinander. Die Vernetzung mit den übrigen Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftlern und Mitarbeitenden des Instituts sowie mit weiteren Fraunhofer-Instituten und vielfältigen externen Forschungseinrichtungen unterstützt darüber hinaus eine breite Einbindung der Promovenden in die nationale und internationale Wissenschaftscommunity.

KONTAKT

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



MEHR INFOS

www.umsicht.fraunhofer.de/promotion





Foto: Lucian Tutufotolia.com

INTERDISZIPLINÄRES FERNSTUDIUM UMWELTWISSENSCHAFTEN

1 Der Fernstudiengang geht mit seiner neuartigen Ausrichtung den richtigen Weg und darf sich nicht zuletzt deshalb »Ort des Fortschritts 2014« nennen. Der Titel ist eine Auszeichnung des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen für Vordenkerinnen und Vordenker aus NRW, die Ökonomie, Ökologie und Soziales zu Innovationen verbinden. Im Jahr 2016 wurde infernum außerdem von der deutschen UNESCO-Kommission und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung als »Netzwerk des UNESCO-Weltaktionsprogramms Bildung für Nachhaltige Entwicklung« ausgezeichnet.

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

infernum kombiniert die Aspekte ökonomische Leistungsfähigkeit, soziale Verantwortung und ökologische Verträglichkeit und bietet auf diese Weise den Studierenden eine qualifizierte Weiterbildung im Bereich nachhaltige Entwicklung.

Seit dem Jahr 2000 ermöglicht infernum als Fernstudienangebot den Studierenden, selbstständig und strukturiert zu arbeiten, sich neben Beruf und Familie wissenschaftlich weiterzubilden und ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt zu verbessern. Individuelle Lernprogramme können aus (inter)disziplinären Modulen zusammengestellt und das Studium jederzeit begonnen werden.

FOLGENDE ABSCHLÜSSE KÖNNEN ERLANGT WERDEN:

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

infernum ist ein gemeinsames Angebot der FernUniversität in Hagen und 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.

MEHR INFOS

www.umweltwissenschaften.de



KONTAKT

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



Foto: Fraunhofer UMSICHT/Julia Emig

UMSICHT-WISSENSCHAFTSPREIS



Im Juli vergab der Förderverein von Fraunhofer UMSICHT den UMSICHT-Wissenschaftspreis 2016. Dr.-Ing. Saskia Oldenburg erhielt den Preis in der Kategorie Wissenschaft für ihre Arbeit zum Thema Reststoffverwertung. Alexander Stirn hat sich mit dem Thema Rohstoffe am Meeresboden beschäftigt und wurde in der Kategorie Journalismus ausgezeichnet. Der Preis zeichnet seit 2010 Menschen für ihre verständliche Kommunikation von gesellschaftlich relevanten Themen aus den Bereichen Umwelt, Sicherheit in der Verfahrenstechnik und Energie aus.

PREISTRÄGER

Kategorie Wissenschaft:

Dr.-Ing. Saskia Oldenburg

wurde für ihre Dissertation »Konzeptentwicklung für die Qualitätsbeurteilung von Substraten für die Biogasproduktion am Beispiel von bisher nicht energetisch genutzten organischen Reststoffströmen« ausgezeichnet. Darin prüfte sie, welche organischen Abfälle sich für die Biogasproduktion eignen. Sie fand heraus, dass 2,5 Tonnen Pferdemist bei der Energiegewinnung eine Tonne Mais ersetzen könnten. Auch Rasenschnitt und Küchenabfälle kommen für den Prozess in Frage. Durch den Einsatz von Reststoffen blieben die Vorteile umweltfreundlicher Energieproduktion bestehen, gleichzeitig fände eine Verwertung der bisher kaum genutzten Abfälle statt. Weiterhin entwickelte sie ein Modell, über das sich vorhersagen lässt, wie hoch der Energiegehalt dieser Abfälle ist und welche Probleme auftreten könnten, wenn daraus Biogas gewonnen wird.

Kategorie Journalismus:

Alexander Stirn

Unter der Meeresoberfläche hat sich eine neue Welt des Unterwasserbergbaus ausgebreitet. Die Folgen und Kosten dieser Entwicklung beschreibt der Journalist Alexander Stirn in seinem Artikel »Goldgrund«, veröffentlicht in der Süddeutschen Zeitung, Ausgabe vom 2./3. Mai 2015, für den er mit dem UMSICHT-Wissenschaftspreis ausgezeichnet wurde.

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 zur Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Darüber hinaus beteiligt sich der Verein an der Veranstaltung von Kongressen und Seminaren, fördert Nachwuchs- und Gastwissenschaftler/innen und schreibt den UMSICHT-Wissenschaftspreis jährlich aus. **Werden auch Sie Mitglied oder Förderer des Preises. Sprechen Sie uns an.**

1 Die Preisträger im Kreis der Unterstützer des UMSICHT-Wissenschaftspreises 2016.

MEHR INFOS

www.umsicht-foerderverein.de



KONTAKT

Verena Buhle | Sekretariat UMSICHT Förderverein |

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

KONTAKT BIBLIOGRAFISCHES

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 2017 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 maximal viermal im Jahr. Sollten Sie sich für tagesaktuelle Neuigkeiten interessieren, tragen Sie sich gerne in unseren Presseverteiler ein.

www.umsicht.fraunhofer.de/newsletter

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

FÖRDERHINWEISE

Seite 12/13

Das Projekt wird über die Leitprojekt-Initiative der Fraunhofer-Gesellschaft gefördert. Hiermit will die Fraunhofer-Gesellschaft den Wirtschaftsstandort Deutschland stärken, indem wissenschaftlich originäre Ideen schnell in marktfähige Produkte umgesetzt werden.
08/2015 bis 07/2018

Seite 15

Die Pilotphase des Fraunhofer-Leistungszentrums DYNAFLEX wird als Verbundprojekt aus Mitteln der Fraunhofer-Gesellschaft sowie des Landes Nordrhein-Westfalen unter Beteiligung von Industriepartnern gefördert.
bis 12/2019

Seite 20/21

BMBF-Projekt FKZ 01RI05017
»Nachhaltigkeit in der Wirtschaft durch Anwendung überkritischer Fluide«
01/2006 bis 12/2008

BMBF-Projekt FKZ 01RI0903

»Scale-up der Gerbung von Leder und Imprägnierung von Holz und Dämmstoffen mit verdichtetem Kohlendioxid«
09/2009 bis 08/2012

BMBF-Projekt FKZ 033R093

»CO₂-Gerbung – Ressourceneffiziente Nutzung von Chromgerbstoffen durch weitgehende Substitution im Gerbprozess«
08/2012 bis 07/2015

Seite 24/25

BMEL/FNR-Projekt FKZ 22028311 bzw. 11NR283
»Hochwertige stoffliche Nutzung von Bioethanol - Herstellung höherer Alkohole und daraus abgeleiteter Ester auf Basis nachwachsender Rohstoffe sowie Untersuchung von deren Anwendung«
07/2012 bis 07/2015

Seite 36/37

BMWi-Projekt FKZ 03ET1337
»FlexKWK – Optimierte Dimensionierung und Betriebsweise von KWK-Systemen in Nahwärmenetzen zur Flexibilisierung für zukünftige Strommärkte« - Teilvorhaben: »Optimierung flexibler KWK-Systeme«
10/2015 bis 01/2019



Seite 38/39

BMBF-Projekt FKZ 031B0107

»MiDeCO₂ - An innovative CO₂-decontamination technology to ensure food safety of low water activity food products«
01/2017 bis 12/2019

BMBF-Projekt FKZ 031B0275B

»Bio-Hipe-Composite – Entwicklung von Kompositwerkstoffen, die neuartige Hochleistungs-Cellulosefasern von Performance BioFilaments enthalten«
06/2017 bis 05/2019

Projekt FKZ 20.10-3410.3-01/12

»Biobatterie«
01/2012 bis 12/2017

BMBF-Projekt FKZ 01DN16037

»Reforming – Nanostrukturierte Materialien zur katalytischen Reinigung biomasse-basierter Synthesegase«
11/2016 bis 10/2019

BMBF-Projekt FKZ 031B0176

»ComCatTar – Vergleichende Studie zur katalytischen Teer- und Ammoniakentfernung aus holzbasierendem Synthesegas«
07/2016 bis 04/2019

Seite 43

BMW-Projekt FKZ KF2084818AK4

»Entwicklung flexibler Beschichtungssysteme aus PCM-Compositen zur Thermoregulation in der Medizin (ThermoMed)«; Teilprojekt »Entwicklung PCM-basierter Formulierungen für Beschichtungen von Sport-Tapes und filmbildende Kältesprays«
05/2015 bis 10/2017

Seite 45

MIWF-Projekt AZ 322-8.05.-126268

»Urbane Digitale Produktion«
05/2016 bis 10/2017

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 \(PDF\)](#)

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
Prof. Dr. rer. nat. Georg Rosenfeld, 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.
Dr. Janine van Ackeren

presse@umsicht.fraunhofer.de

BERICHTSZEITRAUM

1. Januar 2016 – 1. Januar 2017

REDAKTIONSSCHLUSS

20. April 2017

LEKTORAT

Dr. Joachim Danzig
Sandra Naumann M. A.

LAYOUT, SATZ, GRAFIK

Anja Drnovsek

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.



Id-Nr. 1764356
www.bvdm-online.de

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

FRAUNHOFER UMSICHT IM SOCIAL WEB

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

