



Fraunhofer

UMSICHT

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



JAHRES BERICHT

2011 • 2012

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



Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im gesamten Bericht meist auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten selbstverständlich immer für beide Geschlechter.



Inhalt

Auf 112 Seiten berichten wir
über unser Jahr 2011,
unsere Projekte,
die Menschen dahinter und
über die Perspektiven für 2012.

INHALTS VERZEICHNIS

4	Vorwort	4	TECHNIKA & LABORS
		80	Technika
		82	Labors
1	INSTITUT	5	NETZWERK
8	Organigramm	88	Fraunhofer-Gesellschaft
9	Fraunhofer UMSICHT im Profil	89	Verbund Produktion
10	Netzwerke	89	Fraunhofer-Allianzen
11	Zahlen und Fakten	89	Fraunhofer-Netzwerke
12	Weiterbildung/Fraunhofer Academy	90	Kuratorium
13	Fraunhofer-Umwelt-Talent-School	91	Hochschulanbindung
2	GESCHÄFTSFELDER	92	UMSICHT-Förderverein
16	Nachwachsende Rohstoffe	93	UMSICHT-Wissenschaftspreis
22	Prozesstechnik	6	BIBLIOGRAPHISCHES
28	Biofuels	96	Veröffentlichungen
34	Werkstoffe und Interaktion	100	Kooperationspartner/Auftraggeber
40	Produktionstechnische Informationssysteme	100	Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)
46	Energieträger und Wertstoffe	100	Hochschulkooperationen
52	Energie-Effizienz-Technologien	102	Lehrveranstaltungen
58	Ressourcenmanagement	103	Spin-offs
3	MENSCHEN	104	Messen/Veranstaltungen
66	Ute Merrettig-Bruns	105	Schutzrechte
68	Erich Jelen	105	Preise
70	Christine Mühleib	7	KONTAKT
72	Stefan Kaluza	108	Anfahrt
74	Jorge Iván Salazar Gómez	111	Termine
76	Ausbildungsmöglichkeiten	112	Impressum

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

UMSICHT – dieses Akronym steht seit der Gründung des Instituts 1990 für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Für unsere Geschäftspartner und auch in der Region waren wir immer UMSICHTig. Wir sind ein kleines bisschen stolz darauf, dass sich der Name des Instituts zu einer Art Marke entwickelt hat, zudem der Name auch zutreffend ist: Wir sind UMSICHT, und wir arbeiten, forschen, entwickeln mit Umsicht. Der Begriff kann synonym zu »Nachhaltigkeit« verwendet werden, und sowohl Umsichtigkeit als auch Nachhaltigkeit bestimmen unsere Arbeit.

Fraunhofer UMSICHT ist in seinen Arbeitsgebieten breit aufgestellt. Dies halten wir für eine unserer größten Stärken: Wir können schnell auf neue Herausforderungen reagieren und haben immer auch Platz für »etwas andere Ideen«. So begann das mittlerweile mit dem »Nicolaus August Otto Preis« der Stadt Köln für Innovation ausgezeichnete Projekt zur abwasserfreien und chemikalienreduzierten Ledergerbung vor Jahren als kleines Nebenprojekt.

Trotz der großen Bandbreite, die uns auszeichnet, setzen wir strategische Prioritäten. Ganz vorne stehen für uns die Herausforderungen, die die Energiewende mit sich bringt. Die Speicherung von Energie ist dabei eine der dringlichsten Fragestellungen, die es zu lösen gilt. Als Koordinator des Fraunhofer-Übermorgen-Projekts »Hybride Stadtspeicher« arbeiten wir daran – wir haben ein großes Testlabor für Redox-Flow-Batterien in Betrieb genommen. Ein weiteres wichtiges Zukunftsthema befasst sich mit unseren endlichen Rohstoffen. Die effizientere Nutzung von Biomasse oder der Umgang mit seltenen Erden und Metallen sind ebenso Arbeitsfelder bei Fraunhofer UMSICHT wie die Herstellung hochwertiger Biokraftstoffe aus Altfetten und Öl-Rückständen oder die Verwertung von Kunststoffabfällen oder Gummiresten als Rohstoffe. Eine weitere übergeordnete Anforderung ist es, die Nahrungsmittelproduktion und Biomassenutzung in Einklang zu bringen und keine Nutzungskonkurrenz aufzubauen. Es müssen verträgliche Optionen für die Energie- und Rohstoffversorgung geschaffen und Exporttechnologien für einen wachsenden Technologieweltmarkt bereitgestellt werden. Mit diesen Zielen ist es uns gelungen, einen Fraunhofer-Innovationscluster, der von Unternehmen, der Fraunhofer-Gesellschaft und dem Land Nordrhein-Westfalen gefördert wird, ins Leben zu rufen. Mehr zu unseren aktuellen Projekten gibt es im Kapitel »Geschäftsfelder« ab Seite 16 zu lesen.



Bild links Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner, Institutsleiter.

Bild rechts Prof. Dr.-Ing. GÖrge Deerberg, stellv. Institutsleiter.

Die technologische Positionierung des Instituts setzen wir in unserem Leitbild und unseren Leitthemen um. Wir sehen sowohl Leitbild als auch Leitthemen nicht als statische Vorgaben, sondern als dynamische Prozesse an. Daher haben wir 2011 mit einem Prozess begonnen, mit dessen Hilfe wir uns klarer positionieren wollen. Im Zentrum dieses Prozesses stehen zwei plakative und auch provokative Begriffe, über die Sie demnächst mehr lesen können: »Produzieren ohne Rohstoffe« und »Energie ohne Ende«.

Wir möchten nicht nur technologisch-wissenschaftlich exzellent sein, sondern ebenso Verantwortung zeigen in sozialen, gesellschaftlichen und kulturellen Bereichen. So ist Fraunhofer UMSICHT für 2012 bereits zum zweiten Mal als »Vorbildlich familienfreundliches Unternehmen« der Stadt Oberhausen ausgezeichnet worden. Flexible und familienfreundliche Arbeitsstrukturen ermöglichen eine sehr gute Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Ein anderes Beispiel ist das Interdisziplinäre Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum), das die deutsche UNESCO-Kommission für den Zeitraum 2012/2013 erneut als Projekt der UN-Dekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung« ausgezeichnet hat.

2011 konnten wir den vom UMSICHT-Förderverein gestifteten Wissenschaftspreis zum zweiten Mal verleihen. 2012 schreiben wir den Preis in den Rubriken Wissenschaft und Journalismus zum dritten Mal aus, um innovatives Handeln und Denken sowie die Zusammenarbeit von marktnaher Forschung und Industrie zu fördern.

Wir sind überzeugt, auf dem richtigen Weg zu sein. »Wir«, das ist das gesamte Institut. Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ganz herzlichen Dank dafür, dass sie alle diesen Weg mit uns gehen.

Wir bedanken uns ebenfalls herzlich bei unseren Förderinnen und Förderern, Auftraggeberinnen und Auftraggebern, Forschungspartnerinnen und Forschungspartnern für ihr Vertrauen.

Es grüßen Sie herzlich

Eckhard Weidner

GÖrge Deerberg

Fraunhofer UMSICHT – seit 1990 Garant für knackige Ideen.
Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bieten Ihnen:

Technologie, die sich auszahlt!

INSTITUTSLEITUNG

Institutsleiter: **Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner**

Stellv. Institutsleiter: **Prof. Dr.-Ing. Görgе Deерberg**

GESCHÄFTSFELDER

Nachwachsende Rohstoffe

Dr.-Ing. Stephan Kabasci

Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Thomas Wodke

- Biokunststoffe und Biowerkstoffe
- Biobasierte Monomere und Polymere
- Biogaserzeugung und -nutzung

Prozesstechnik

Prof. Dr.-Ing. Görgе Deерberg

Stellvertreter: Dipl.-Ing. Josef Robert /
Dr. rer. nat. Stefano Bruzzano

- Downstream Processing
- Wasser- und Abwassertechnik
- Mehrphasenreaktionstechnik

Biofuels

Dr.-Ing. Axel Kraft

Stellvertreter:
N.N.

- Katalytische Verfahren
- Raffineriekonzepte
- Biokraftstoffprozesse

Werkstoffe und Interaktion

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling

Stellvertreter: Dr. rer. nat. Holger Wack /
Dipl.-Ing. Marcus Rechberger

- Material- und Produktdesign
- Verarbeitungstechnik
- Bionik und Haptik

Produktionstechnische Informationssysteme

Dipl.-Phys. Thorsten Wack

Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Andreas Schröder

- Informations- und Wissensmanagement
- Umwelt- und Arbeitsschutzrecht
- Server Based Computing

Energieträger und Wertstoffe

Dr. rer. nat. Thomas Marzi

Stellvertreterin:
Dr.-Ing. Barbara Zeidler-Fandrich

- Biogene und chemische Energieträger
- Recyclingtechnologien
- Thermochemische Speicher

Energie-Effizienz-Technologien

Dr.-Ing. Christian Dötsch

Stellvertreter: Dr.-Ing. Wilhelm Althaus /
Dipl.-Ing. Carsten Beier

- Elektrische Energiespeicher
- Polygeneration, Thermische Kälte
- Energiesystemoptimierung

Ressourcenmanagement

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

Stellvertreter:
Dr.-Ing. Markus Hiebel M.Sc.

- Stoffstrommanagement, Eco-Assessment
- Nachhaltigkeitsmanagement
- Innovationsprozesse

ABTEILUNGEN

Verwaltung

Dipl.-Betw. Andreas Weber

Stellvertreter:
Dipl.-Region.-Wiss. Nina Junen

- Finanzen, Controlling, Verträge
- Personalentwicklung

Public Relations

Dipl.-Chem. Iris Kumpmann

- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
- Veranstaltungsmanagement
- Mediengestaltung Digital und Print

Bibliothek

Dipl.-Bibl. Kerstin Hölscher

- Fachinformationsservice
- Publikationssupport
- Archiv

Zentrale Technische Dienste

Dipl.-Ing. Richard Sprick

Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Joachim Hillers

- Facility Management
- Technikum und Werkstätten
- Konstruktion, CAD

IT-Management

Dipl.-Ing. Andreas Schröder

Stellvertreter:
Dipl.-Inform. Christian Knemann

- Usersupport
- Server- und Netzwerkmanagement
- Data Lifecycle Management

Innovationsmanagement/ Schutzrechte

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

- FuE-Strategie
- Schutzrechte, Lizenzen
- Internationale Projekte, EU

Chemisches Analysenlabor

Dr.-Ing. Edda Möhle

Stellvertreterin:
Dr. rer. nat. Anna Fastabend

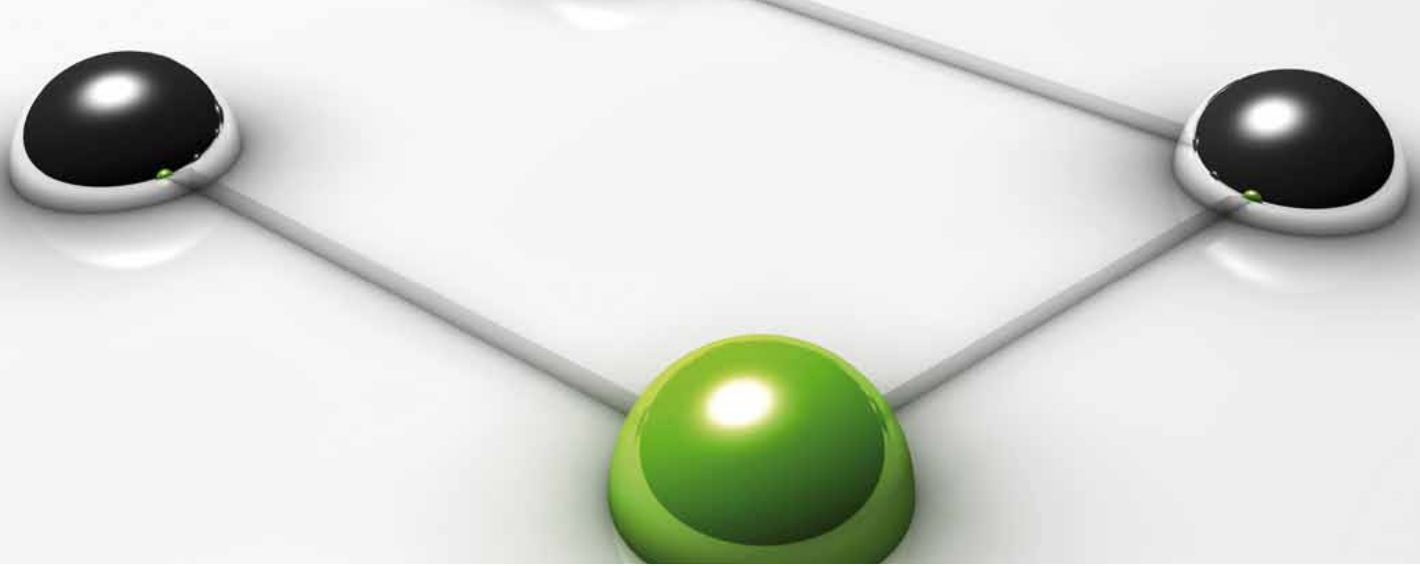
- Anorganische Analytik
- Organische Analytik
- Methodenentwicklung

Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Dr.-Ing. Ulrich Seifert

Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Jürgen Stein

- Beratung und Koordination
- Sicherheitsanalysen und -prüfungen
- Genehmigungsverfahren



FRAUNHOFER UMSICHT IM PROFIL

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

Fraunhofer UMSICHT gestaltet die Energie- und Materialwende aktiv mit. Als Vorreiter für technische Neuerungen in den Bereichen Umwelt-, Werkstoff-, Prozess- und Energietechnik will Fraunhofer UMSICHT nachhaltiges Wirtschaften, umweltschonende Technologien und innovatives Verhalten voranbringen, um die Lebensqualität der Menschen zu verbessern und die Innovationsfähigkeit der heimischen Wirtschaft zu fördern.

Durch unsere technologische Positionierung wird das Profil des Instituts an den Rhythmus des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandels angepasst und auf aussichtsreiche Wissenschaftslinien fokussiert. Nachhaltigkeit ist dabei die wichtigste Motivation unseres Handelns.

Acht spezialisierte Geschäftsfelder bilden die passgenaue Kombination wissenschaftlicher Methoden zur Erforschung und Entwicklung von Produkten und industrienahen FuE-Dienstleistungen mit den Anforderungen der zugehörigen Marktsegmente. Sie arbeiten mit modernen Projektmanagementmethoden und realisieren erfolgreiche und zukunftsfähige Innovationsprojekte. Unterstützt werden sie dabei durch unsere technische Infrastruktur mit Rechenzentrum, Bibliothek, Werkstätten, Technika und Labors.

Gemeinsam mit industriellen und öffentlichen Auftraggebern entwickelt und erforscht das Institut neue Technologien und transferiert sie in industrielle Anwendungen und marktfähige Produkte. Kundinnen und Kunden aus kleinen und mittelständischen Betrieben, Großunternehmen und öffentlichen Institutionen wird Auftragsbetreuung aus einer Hand garantiert.

Von der Projektidee über die Antragsbearbeitung bis zur Entwicklung und Markteinführung bietet Fraunhofer UMSICHT Entwicklungskompetenz und sichert so seinen Partnerinnen und Partnern Wettbewerbsvorteile und eröffnet ihnen internationale Märkte.

Als Mitglied der Fraunhofer-Gesellschaft steht das Institut in der Tradition angewandter, marktnaher Forschung und Entwicklung. Als Katalysator für Wissenschaft und Wirtschaft engagiert sich Fraunhofer UMSICHT seit seiner Gründung im Jahr 1990 beim Strukturwandel in Stadt und Region durch Technologietransfer, Ausgründungen und die Bildung von FuE-Netzwerken. International ist das Institut vornehmlich in Europa tätig, aber auch in Afrika, Asien und Südamerika.

AUSSENSTELLE WILLICH

Kunden- und produktorientiert bietet Fraunhofer UMSICHT am Standort Willich umfassende Dienstleistungen in den Bereichen Compoundierung und Werkstoffentwicklung an. Biologisch abbaubare Kunststoffe, Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen, Nanokomposite und Recyclingkunststoffe werden systematisch entwickelt und in Pilot- und Kleinserien gefertigt. Verfahrens-optimierungen, Analytik und Prüftechnik runden das Portfolio der Außenstelle Willich ab. Mehr dazu: Kapitel »Technika/Labors« Seite 80

WEITERBILDUNG/FRAUNHOFER ACADEMY

Wir qualifizieren Fach- und Führungskräfte mit dem Ziel, die Innovationskraft Deutschlands zu stärken. Das Interdisziplinäre Fernstudium Umweltwissenschaften infernum vermittelt berufsbegleitend Umweltwissen aus mehr als zehn Fachgebieten und befähigt zu disziplinenübergreifendem Denken und Handeln. Der akkreditierte Master-Studiengang wird in Kooperation mit der FernUniversität in Hagen angeboten und ist Bestandteil der Fraunhofer Academy. Mehr dazu: in diesem Kapitel Seite 12

Mit der Fraunhofer-Talent-School bieten wir engagierten Schülerinnen und Schülern einen interessanten Einblick in den Alltag eines Forschungsinstituts und lernen bereits heute den wissenschaftlichen Nachwuchs von morgen kennen. Mehr dazu: in diesem Kapitel Seite 13

HOCHSCHULKOOPERATIONEN

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 Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland und Europa. So binden wir Grundlagenforschung in unsere Projekte ein. Mehr dazu: Kapitel »Netzwerk« Seite 91

KOMPETENZZENTRUM FÜR HYDRAULISCHE STRÖMUNGSMASCHINEN, »PUMPENZENTRUM« BOCHUM

Das bundesweit erste Kompetenzzentrum für hydraulische Strömungsmaschinen, getragen von der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum und Fraunhofer UMSICHT, vernetzt und bündelt Know-how aus den Bereichen Verfahrens- und Energietechnik, Werkstoffe, Produktionstechnik, elektrische Antriebstechnik, Wasserwirtschaft, Mess- und Regeltechnik und Informatik. Ziel ist es, die Thematik der hydraulischen Strömungsmaschinen als attraktiven Studienschwerpunkt im Maschinenbau zu etablieren und künftig den Markt mit hochqualifiziertem Personal zu unterstützen.

KURATORIUM/FÖRDERVEREIN

Unterstützt und beraten wird Fraunhofer UMSICHT vom Kuratorium und vom UMSICHT-Förderverein. Das Kuratorium umfasst Mitglieder aus der Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung. Der Förderverein möchte insbesondere die Rolle des Instituts in der Region stärken. Mehr dazu: Kapitel »Netzwerk« Seite 90 und Seite 92

SPIN-OFFS

Ausgründungen, die Spin-offs des Instituts, vermarkten erfolgreich entwickelte Technologien des Instituts und verstärken so den Austausch mit der Industrie. Fraunhofer Venture unterstützt Unternehmensgründer durch Betreuung und Beratung von der Idee bis zur Markteinführung. Mehr dazu: Kapitel »Bibliographisches« Seite 103



PERSONAL BEI FRAUNHOFER UMSICHT

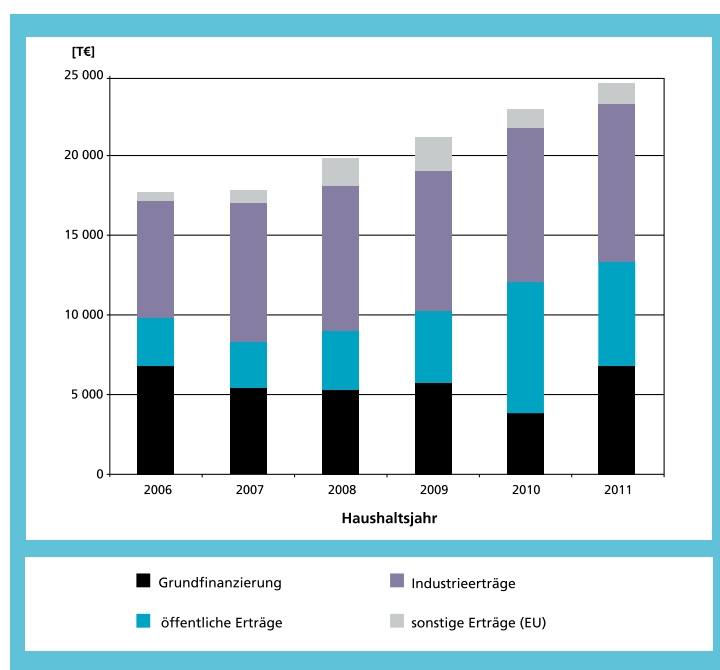
Stammpersonal	198
Personal in wissenschaftlichen Geschäftsfeldern	144
Personal in Infrastrukturabteilungen	54
Weiteres Personal	147
Auszubildende	15
Diplom-, Master- und Bachelor-Arbeiter/innen	35
Studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte	86
Praktikant/innen und Zivildienstleistende	11
Personal gesamt	345

AUFWENDUNGEN UND ERTRÄGE 2011

	(in Mio. €)
Betriebshaushalt	24,8
Personalaufwendungen	11,3
Sachaufwendungen	13,5
Investitionen	2,1

ERTRÄGE BETRIEBSHAUSHALT 2011

	(in Mio. €)
Grundfinanzierung	6,8
Öffentliche Erträge	6,7
Wirtschaftserträge	9,8
Sonstige	1,5
Erträge gesamt	24,8





WEITERBILDUNG/ FRAUNHOFER ACADEMY

MASTER-STUDIENGANG INFERNUM

Lebenslange Weiterbildung ist heute ein Muss. Wir qualifizieren Fach- und Führungskräfte mit dem Ziel, die Innovationskraft Deutschlands zu stärken.

Seit über zehn Jahren ist das Interdisziplinäre Fernstudium Umweltwissenschaften infernum auf Erfolgskurs und bietet parallel zu Familie und Beruf eine zukunftsweisende Weiterbildung in den Bereichen Umwelt und Nachhaltigkeit. Der Master-Studiengang, der gemeinsam von Fraunhofer UMSICHT und der FernUniversität in Hagen angeboten wird, startete im November 2000 mit 43 Studierenden. Mittlerweile sind über 600 Studierende eingeschrieben. Die Zahlen sprechen für den Erfolg des Studiengangs; die Lehrinhalte, und die Studienstruktur zeigen die Gründe auf.

infernum vermittelt berufsbegleitend Umweltwissen aus mehr als zehn Fachgebieten und befähigt zu disziplinenübergreifendem Denken und Handeln. Beschäftigte in Wirtschaft, Verbänden, Wissenschaft und Verwaltung, Selbstständige und qualifizierte Einsteigerinnen und Einsteiger in den Umweltbereich erhalten aktuelles Fachwissen und interdisziplinäres Know-how. infernum legt damit die Wissensbasis für die Integration ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte von Nachhaltigkeit. Der Master-Studiengang befähigt zu vernetztem Denken und fördert Kreativität und Innovationsfähigkeit. Die Absolventinnen und Absolventen sind qualifiziert, nachhaltige Lösungsansätze komplexer umweltwissenschaftlicher Aufgaben in Unternehmen und Gesellschaft zu realisieren und als Promotorinnen und Promotoren mit Führungsverantwortung und strategischer Weitsicht zu agieren.

Als Fernstudium fördert infernum die Teilnehmenden darin, selbstständig und strukturiert zu arbeiten und sich Wissen gezielt anzueignen. Übersichtliche Lerneinheiten in Form von Studienbriefen sowie internetgestützte Angebote vermitteln den Lehrstoff. Präsenzseminare und Exkursionen ergänzen das Angebot um aktuelle Forschungsergebnisse sowie Praxisbeispiele und vertiefen den Kontakt zwischen den Teilnehmenden sowie den betreuenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

Nach erfolgreichem Abschluss des akkreditierten Studiengangs wird der Master of Science (M.Sc.) verliehen.

Im Oktober 2011 hat die Deutsche UNESCO-Kommission den Studiengang infernum für den Zeitraum 2012/2013 erneut als Projekt der UN-Dekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung« ausgezeichnet. Die Auszeichnung erhalten Initiativen, die das Anliegen dieser weltweiten Bildungsoffensive der Vereinten Nationen vorbildlich umsetzen und nachhaltiges Denken und Handeln vermitteln. Laut Votum der Jury zeigt infernum eindrucksvoll, wie zukunftsfähige Bildung aussehen kann.

Der Studiengang infernum ist Bestandteil der Fraunhofer Academy, die die Weiterbildungsangebote der Fraunhofer-Gesellschaft unter einem Dach bündelt. Neueste Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung fließen unmittelbar in die Lehrinhalte ein. Dies garantiert einen einzigartigen Wissenstransfer aus der Fraunhofer-Forschung in die Unternehmen.

www.umweltwissenschaften.de
www.academy.fraunhofer.de



UMWELT-TALENT-SCHOOL

Die Talente von heute sind die Forscherinnen und Forscher von morgen. Schon heute mit kreativen, teamfähigen und leistungsmotivierten jungen Menschen in Kontakt zu treten, ist eine wichtige Grundlage für unsere Innovationen.

Seit dem Jahr 2009 nimmt Fraunhofer UMSICHT an der Fraunhofer-Talent-School teil. Die Talent-School ist ein Programm für talentierte und technisch interessierte Jugendliche der zehnten bis dreizehnten Jahrgangsstufe. In jeweils dreitägigen Workshops arbeiten die Schülerinnen und Schüler selbstständig und engagiert an spannenden wissenschaftlichen Themenstellungen. Ergänzt werden die Workshops durch ein Rahmenprogramm, das einen interessanten Einblick in den Alltag der Forscherinnen und Forscher sowie in den nationalen und internationalen Wissenschaftsbetrieb bietet.

Im Jahr 2011 führte Fraunhofer UMSICHT erstmals eine Umwelt-Talent-School durch, die im Besonderen auf die Themen Umwelt und Nachhaltigkeit ausgerichtet war. In drei Workshops zu den Themenbereichen »Bionik«, »Biotreibstoffe« sowie »Biomasse – nachwachsende Energie« konnten die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler Wissenschaftsluft schnuppern, aktuelles Wissen erwerben und Ideen aktiv mitentwickeln. Auch in den Jahren 2012 und 2013 wird Fraunhofer UMSICHT die Umwelt-Talent-School, die von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU gefördert wird, anbieten.

www.umsicht.fraunhofer.de/umwelt-talent-school

Bild links Studieren wo und wann immer man möchte: Master-Studiengang infernum.

Bild rechts Schülerinnen und Schüler der Fraunhofer-Umwelt-Talent-School 2011.

Ansprechpartnerin

Dipl.-Ing. Anja Gerstenmeier

Leiterin Weiterbildung/Fraunhofer Academy

Telefon 0208 8598-1111

anja.gerstenmeier@umsicht.fraunhofer.de

»Durch das interdisziplinäre Arbeiten habe ich gelernt, Problemstellungen aus sehr verschiedenen Winkeln zu beleuchten – dies lässt sich natürlich in andere Lebensbereiche übertragen. Darüber hinaus fördert das Fernstudium Selbstdisziplin und kontinuierliches Arbeiten. Weiterhin habe ich mich aus alten Denkmustern und vorhandenem Wissen in neue Felder gewagt und so nicht nur an einer Stelle über den Tellerrand hinausgeschaut.«

*Sonja Hage, Volkswagen AG, Wolfsburg
Absolventin des Studiengangs infernum*

»Ich wusste schon länger, dass es die Talent-School gibt und wollte unbedingt mal mitmachen. Als ich gehört habe, dass unter anderem auch der Workshop Bionik angeboten wird, habe ich mich direkt angemeldet, da ich gern später auch in dem Bereich arbeiten möchte. Mich hat das Thema total gepackt, da man in diesem Bereich interdisziplinär arbeiten kann.«

Johannes Wüllenweber, Teilnehmer Umwelt-Talent-School

² Geschäftsfelder

Das tun wir für Sie.

Schwerpunkte,
Kompetenzen,
Service für Forschung und Entwicklung
und Projektbeispiele.

Unsere acht Geschäftsfelder

Im Jahresbericht stellen wir einen Auszug der in den Geschäftsfeldern bearbeiteten Projekte dar.
Weitere Projektberichte sind im Internet auf den Seiten der Geschäftsfelder hinterlegt.

www.umsicht.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder.html



Dr.-Ing. Stephan Kabasci

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

»» VON DER NATUR INSPIRIERT ««

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Stephan Kabasci

Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1164

stephan.kabasci@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Thomas Wodke

stellv. Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1263

thomas.wodke@umsicht.fraunhofer.de

Information/Sekretariat

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Telefon 0208 8598-1227

THEMENSCHWERPUNKTE

- Biokunststoffe und Biowerkstoffe
- Biobasierte Monomere und Polymere
- Biogaserzeugung und -einspeisung

BRANCHEN/ZIELGRUPPEN

- Kunststoffverarbeitende Industrie
- Chemische Industrie
- Klebstoffindustrie
- Bauproduktbranche
- Verpackungsindustrie
- Konsumgüter- und Automobilindustrie
- Landwirtschaft
- Biogasbranche
- Lebensmittelindustrie
- Energiewirtschaft
- Recycling- und Entsorgungswirtschaft



Klimaschutz, Umweltentlastungen und die Schonung endlicher Rohstoffressourcen sind wichtige Elemente einer nachhaltigen Entwicklung. Die Erzeugung von Energie und Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen leistet einen wesentlichen Beitrag dazu. Wer die Natur versteht, kann sie dauerhaft bewahren und ihre Ressourcen für innovative industrielle Verfahren und neuartige Produkte nutzen.

UNSERE KOMPETENZEN

Wir entwickeln und optimieren technische Prozesse zur Gewinnung von Wertstoffen und zur Erzeugung von Energie. Als Ausgangsstoffe werden nachwachsende Rohstoffe und biogene Reststoffe betrachtet. Durch biotechnologische und chemische Prozesse werden daraus Funktionschemikalien und polymere Werkstoffe gewonnen, oder es wird Biogas als Energieträger erzeugt.

Im Fokus unserer anwendungsorientierten Werkstoffentwicklung stehen biobasierte Kunststoffe und deren Umsetzung zu industriell erfolgreichen Produkten wie Folien, technischen Spritzgießteilen oder Schäumen. Schwerpunkte unserer Biogasforschung liegen in der Optimierung der technischen Verfahren und der technologischen Gesamtsysteme der Biogaserzeugung, -reinigung, -einspeisung und -nutzung.

UNSER FuE-SERVICE

- Biogasanlagen: Optimierung und wissenschaftliche Beratung
- Biogasreinigung, -aufbereitung und -nutzung
- Entwicklung und Optimierung biotechnologischer Verfahren, Downstream Processing
- Entwicklung neuer biobasierter Monomere und Polymere
- Werkstoff- und Produktentwicklung
- Kunststoffverfahrensentwicklung
- Pilot- und Kleinserienfertigung von Kunststoff-compounds und -produkten
- Polymeranalytik und Werkstoffprüfung
- Untersuchung der biologischen Abbaubarkeit von Substanzen, Werkstoffen und Reststoffen
- Markt- und Machbarkeitsstudien, Technologiebewertungen



BIOABFÄLLE EFFIZIENTER NUTZEN

Die Nutzung von Bioabfällen zur Biogaserzeugung trägt dazu bei, Treibhausgasemissionen zu vermindern. Doch oftmals werden die Abfälle in den Biogasanlagen nicht effizient genug zu Biogas umgesetzt. Eine Ursache liegt in der stark variierenden Zusammensetzung der Abfallgemische. Fraunhofer UMSICHT untersuchte in einem Projekt den Betrieb von drei Anlagen, die biogene Abfälle verwerten. Die jeweilige Anlagentechnik, die genutzten Substrate und die Gaszusammensetzung wurden erfasst und systematisiert. Diese Datenbasis dient dazu, Anlagen zukünftig effizienter zu betreiben.

In Deutschland werden immer noch zu wenige Bioabfälle zur Energieerzeugung genutzt und stattdessen entweder nicht erfasst oder energieaufwendig ausschließlich in Kompostieranlagen verarbeitet. Für die Behandlung von Bioabfall gibt es nur circa 100 Vergärungsanlagen mit einer Gesamtkapazität von 2,6 Millionen Tonnen pro Jahr. Dem steht eine zehnfach höhere Zahl von Kompostieranlagen gegenüber (rund 1000), welche jährlich 8,5 Millionen Tonnen Bioabfall verarbeiten.* Starke Qualitätsschwankungen der eingesetzten Substrate erschweren die Erzeugung und die Nutzungsmöglichkeiten für Biogas aus Abfällen erheblich. Die variierende Zusammensetzung der Reststoffe führt dazu, dass der Gärungsprozess ständig wechselnden Bedingungen unterliegt. Die ungenaue Kenntnis darüber macht den Anlagenbetrieb ineffizient. Ein genaues Wissen über die Eigenschaften von Reststoffen ermöglicht hingegen eine gute Prognose des Vergärungsprozesses und führt zu einem effizienteren Anlagenbetrieb. Darüber hinaus führen die aus den Abfällen stammenden Spurenstoffe im Gas zu Akzeptanzproblemen hinsichtlich der Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz.

Um die biologische Abfallvergärung für Anlagenbetreiber betriebsicherer und wirtschaftlicher zu machen, wird eine systematisierte Datenbasis bezüglich der Substratzusammensetzung, der Gasausbeuten und der Gasqualitäten benötigt. Die Erhebung und Systematisierung der Daten wird von Fraunhofer UMSICHT zusammen mit dem

Deutschen BiomasseForschungsZentrum (DBFZ) für biologische Reststoffe aus Industrie, Handel und Privathaushalten durchgeführt. In dem zweijährigen Projekt verfolgten die Forscher einen ganzheitlichen Ansatz: Sie bestimmten durch quantitative Analysen den Substratinput, untersuchten den eigentlichen Vergärungsprozess mittels Online-Messungen und führten eine umfassende Biogasanalytik durch. Dabei betrachteten sie über den Untersuchungszeitraum von einem Jahr drei Biogasanlagen mit unterschiedlichen Gärverfahren und führten einmal wöchentlich Analysen durch.

OPTIMIERTER ANLAGENBETRIEB UND HÖHERE BIOGASQUALITÄT

Ziel war es, statistisch abgesicherte Ergebnisse zu erhalten. Dazu wurde der gesamte analytische Prozess durch Qualitätssicherungsmaßnahmen begleitet. Dieser umfasste alle Aspekte der Messung – von der Probenahme über den Transport und die Lagerung der Proben bis hin zur Messung und Auswertung der Ergebnisse. Bewährte Analysemethoden und Probenahmetechniken wurden vor Ort an die Messaufgabe angepasst bzw. weiterentwickelt.

Der Substratkatalog soll eine bessere Prognose der erzielbaren Gasqualitäten ermöglichen und die Prozessstabilität in Abhängigkeit der Substratzusammensetzung erhöhen. Dafür analysierten die Forscher zahlreiche Parameter wie z. B.



Rohfett (RF), Rohprotein (RP), Rohfaser (RF), Neutral-Detergenzien-Faser (NDF) und Säure-Detergenzien-Faser (ADF) der Substrate auf Basis einer Futtermittelanalyse und nahmen alle relevanten Betriebsdaten der Anlagen auf. Zur Optimierung der Prozessüberwachung wurden die kompletten Anlagendaten und Betriebsabläufe untersucht. Auf dieser Basis kann die Wechselwirkung zwischen unterschiedlichen Substratcharakteristika und variierenden Betriebszuständen erfasst und ausgewertet werden. Durch den Abgleich der Spurengasanalytik mit der Substratzusammensetzung soll zukünftig eine bessere Prognose der Gasbeschaffenheit auf Basis der an der Anlage eingesetzten Substrate möglich sein. Des Weiteren werden Parameter identifiziert, die für die Auslegung von Gasreinigungs- und neuen Sensorsystemen wesentlich sind.

Die Datenbasis enthält alle wichtigen Prozessparameter, durch deren Veränderung der Betrieb der Anlagen optimiert und die Biogasqualität verbessert werden kann. Aus den Ergebnissen sollen zudem noch Handlungsanweisungen für den Betrieb von Biogasanlagen erstellt werden. Die Projektergebnisse tragen dazu bei, die Verwendung von organischen Reststoffen zur Biogaserzeugung zu steigern und durch effizientere Anlagen den Anteil der aus den Reststoffen erzeugten Energie zu erhöhen.

* Quelle: Kern, M., Raussen, T.; Biogas Atlas 2011/2012; Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH; Witzenhausen 2011

Förderhinweis

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Projektpartner

Deutsches BiomasseForschungsZentrum gGmbH



Bild links In dem Projekt untersuchten die Forscher den Betrieb von drei Biogasanlagen, die biogene Reststoffe verwerten.

Bild rechts In den Biogasanlagen werden ausschließlich Abfälle aus Industrie, Handel und Privathaushalten eingesetzt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Joachim Krassowski

Telefon 0208 8598-1162

joachim.krassowski@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Stephan Kabasci

Telefon 0208 8598-1164

stephan.kabasci@umsicht.fraunhofer.de

BIOGASANLAGEN

In Biogasanlagen wird organisches Material z. B. aus Bioabfällen von Mikroorganismen in einem sauerstofffreien Milieu abgebaut. Diesen Vorgang bezeichnet man als anaeroben Abbau oder Vergärung. Hierbei entsteht Biogas, das zum überwiegenden Teil aus energetisch nutzbarem Methan (u. a. der Hauptbestandteil von Erdgas) besteht. Biogas ist im Gegensatz zu den anderen erneuerbaren Energieträgern wie Windstrom oder Solarstrom kontinuierlich verfügbar und stellt damit einen wichtigen Bestandteil des Energiemix aus erneuerbaren Energien dar. Insbesondere kann Biogas zukünftig dazu beitragen, die Fluktuation bei Erzeugung von Wind- oder Solarstrom abzumildern. Derzeit werden in Deutschland über 7000 Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von etwa 2800 MW betrieben.*

* Quelle: Fachverband Biogas



BIOBASIERTE WEICHMACHER ALS UMWELTFREUNDLICHE ALTERNATIVE

Kunststoffe müssen gut zu verarbeiten und optimal auf die jeweilige Anwendung angepasst sein. Weichmacher helfen dabei. Noch dominieren solche auf Phthalat-Basis den Markt. Doch die sind umweltschädlich und dürfen nicht in Kontakt mit Lebensmitteln kommen. Fraunhofer UMSICHT entwickelt biobasierte Weichmacher für den Biokunststoff Celluloseacetat. Ziel ist es, den biobasierten Anteil des Kunststoffs zu erhöhen und die Leistungsfähigkeit des Materials zu verbessern.

Weichmacher machen Kunststoffe geschmeidig und gehören zu den meistverkauften Chemikalien weltweit. Das Marktforschungsinstitut Ceresana Research erwartet, dass die weltweite Nachfrage nach Weichmachern bis 2018 auf über 7,6 Millionen Tonnen pro Jahr steigt. Weichmacher auf Phthalat-Basis sind marktführend. Doch die sind umweltschädlich und nicht für den Lebensmittelkontakt zugelassen. Gesetzliche Bestimmungen und steigendes Umweltbewusstsein erfordern zunehmend den Einsatz phthalatfreier Weichmacher. Wurden in petrochemisch basierten Kunststoffen Phthalate weitestgehend ersetzt, sind sie noch immer in Biokunststoffen wie dem holzbasierten Celluloseacetat (CA) enthalten.

Fraunhofer UMSICHT entwickelt biobasierte Kunststoffe. Mit Biograde® wurde eine lebensmittelkonforme, spritzgießfähige Werkstoffrezeptur auf CA-Basis entwickelt, die dem Kunststoff neue Anwendungsgebiete im Lebensmittelsektor erschließt. Um den biobasierten Anteil von CA von zurzeit ca. 50 Prozent zu erhöhen und die Materialeigenschaften zu verbessern, forscht Fraunhofer UMSICHT aktuell an alternativen biobasierten Weichmachern und anderen Funktionsadditiven.

CELLULOSEACETAT

CA kann einige konventionelle, aus fossilen Rohstoffen hergestellte technische Kunststoffe ersetzen. Vergleichbar mit Polystyrol (PS), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder technischen Polypropylentypen (PP) verfügt CA über eine sehr gute

Wärmeformbeständigkeit und einen hohen Elastizitätsmodul. Die Oberfläche fühlt sich angenehm an, die hohe Dichte vermittelt einen werthaltigen Eindruck. Die Verarbeitung zu technischen Teilen im Spritzgießverfahren ist weitgehend unproblematisch und wirtschaftlich. Weiterhin zeigt das Material ein gutes Potenzial für die Herstellung geschäumter Produkte.

BIOBASIERTER ERSATZ FÜR PHTHALATE

Aufgrund der chemischen Struktur von CA aus Glucoseringen ist die Entwicklung neuer Weichmachersysteme für CA komplex. Nicht jeder Weichmacher ist mit dem Biokunststoff verträglich oder entfaltet die erhoffte Wirkung. Bei der thermoplastischen Verarbeitung zu einem Spritzgießteil muss CA erwärmt werden, damit es flüssig wird und zu einem Kunststoffteil geformt werden kann. Der Weichmacher unterstützt das Schmelzen. Ist seine Wirkung unzureichend, verbrennt das Material. Ein weiterer Effekt bei nicht geeigneten Weichmachern ist die schnelle Versprödung der Kunststoffteile. Sie brechen leicht und bilden an der Bruchstelle scharfe Kanten.

Fraunhofer UMSICHT untersucht teils bekannte, teils neuartige Weichmachersysteme für CA. Im Fokus stehen unter anderem die Gruppen der Citratester, Phosphate und Benzoate, da aus diesen Gruppen ausgewählte Weichmacher nicht toxisch, bioabbaubar und zwischen 50 und 100 Prozent biobasiert sind. Bei den Citratestern und Benzoaten ist darüber hinaus eine Lebensmittelkonformität gewährleistet.



Produkte aus CA finden sich als Haushaltsartikel, EDV-Produkt und Verpackungen am Markt. Um für jede Anwendung die optimale Rezeptur entwickeln zu können, werden die Werkstoffe umfangreich geprüft und getestet. Gehäuseteile z. B. für Tastaturen, Küchenmixer oder Haartrockner müssen wärmeformbeständig und dauerhaft haltbar sein. Neben den klassischen mechanischen Prüfungen mit der Zugprüfmaschine oder dem Pendelschlagwerk werden spritzgegossene Kunststoffteile über einen längeren Zeitraum in Klimaschränken gelagert und beobachtet, ob sich die Werkstoffeigenschaften ändern.

Des Weiteren werden die Fließeigenschaften des Materials untersucht, um die Viskosität der Schmelze dem Kunststoffverarbeitungsprozess anzupassen. Insbesondere bei Schäumverfahren müssen die eingesetzten Weichmacher so in das CA eingebunden sein, dass sie die Verformungs- und Fließeigenschaften für die Schaumextrusion erfüllen und beim Schäumvorgang im Material verbleiben und nicht verdampfen. So vielfältig die Herausforderungen an Werkstoffentwicklung und Fertigungstechnik auch sind, so motivierend ist das Ziel, nachhaltige Kunststoffe zu entwickeln und ihnen neue Anwendungsgebiete zu erschließen.

Bild links Aus Celluloseacetat lassen sich Gehäuse und Bauteile für EDV-Produkte herstellen.

Bild rechts Mechanische Kunststoffprüfung an der Zugprüfmaschine.

Ansprechpartner

Dipl.-Wirt.-Ing. Stefan Zepnik

Telefon 02154 9251-32

stefan.zepnik@umsicht.fraunhofer.de

NEUE ANWENDUNGSBEREICHE FÜR CA

Durch die verbesserten Materialeigenschaften aufgrund neuartiger Weichmachersysteme soll CA in neue Anwendungsbereiche dringen.

Dazu zählen anspruchsvolle technische Teile, die im Spritzgießverfahren hergestellt werden und in verschiedensten Bereichen als schlagfeste Gehäuse eingesetzt werden. Der zweite große Bereich umfasst die Herstellung extrudierter Schäume. Dort lassen sich dünn- und dickwandige, jeweils flächige Schaumprofile sowohl nach Anwendungsbereich als auch nach den dafür eingesetzten Herstellverfahren unterscheiden. Somit ergeben sich hinsichtlich der Fertigungstechnik vielfältige Entwicklungsaufgaben, die gemeinsam mit den Industriepartnern zu bearbeiten sind.



Prof. Dr.-Ing. Görges Deerberg

PROZESSTECHNIK

»» UNSERE THEORIE
IST PRAXIS ««

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Görges Deerberg

Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1107

goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de

Dr. rer. nat. Stefano Bruzzano

stellv. Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1415

stefano.bruzzano@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Josef Robert

stellv. Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1150

josef.robert@umsicht.fraunhofer.de

Information/Sekretariat

Geschäftsfeld Prozesstechnik

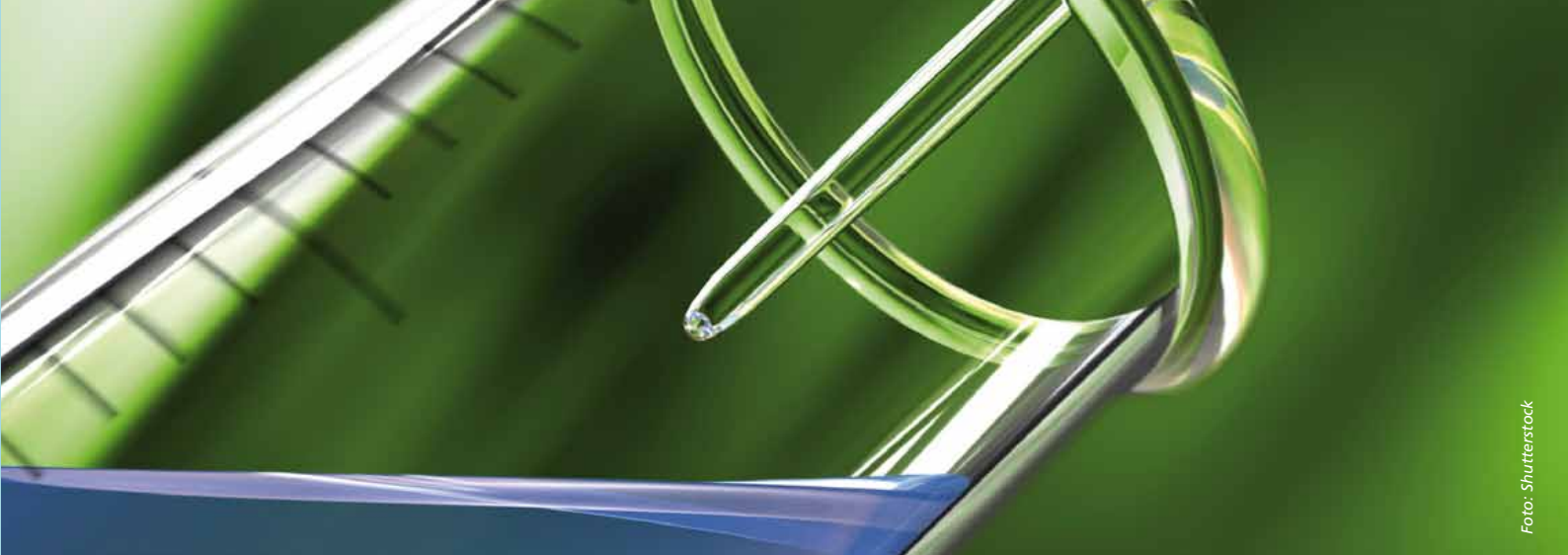
Telefon 0208 8598-1282

THEMENSCHWERPUNKTE

- Downstream Processing
- Wasser- und Abwassertechnik
- Mehrphasenreaktionstechnik

BRANCHEN/ZIELGRUPPEN

- Lebensmittelindustrie
- Metallverarbeitende Industrie
- Pharmazeutische Industrie
- Chemische Industrie
- Landwirtschaft
- Biotechnologie
- Umwelttechnik
- Energietechnik
- Wasser-, Abwassertechnik



Die Teildisziplinen der Produktionstechnik verzahnen sich zusehends. Der Ruf nach integrierten Technologien und Prozessen, die nicht nur eine, sondern verschiedene Aufgaben gleichzeitig lösen, wird aus technischen und ökonomischen Gründen laut. Insbesondere bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe und angesichts des Wandels in der Energiebereitstellung gewinnen effiziente Gesamtverfahren an Bedeutung.

UNSERE KOMPETENZEN

Wir entwickeln und realisieren Systemlösungen für die Prozesstechnik auf Basis von Demonstrationsanlagen in Labor und Technikum sowie anhand modellbasierter Simulationssoftware. Dabei betrachten wir die Prozesskette im Ganzen: von der Verfahrensidee bis zum kommerziellen Prozess und vom Rohstoff bis zur Verwertung von Reststoffen nach der Produktnutzung.

Unsere Stärken liegen in der Membran-, Trenn- und Reaktions- sowie Rohrleitungstechnik. Unser fachliches Spektrum reicht von funktionalisierten Prozessadditiven als Trennhilfsmitteln, der Wasserkreislaufschließung, der Abwasserreinigung, der Wertstoffrückgewinnung aus Prozessströmen und der thermischen Verfahrenstechnik bis zu umfangreichem Know-how auf den Gebieten der Mehrphasensysteme und des Downstream Processing für die Weiße Biotechnologie und Bioraffinerien.

UNSER F&E-SERVICE

- Entwicklung von Mikrosieb- und Membranprozessen (Membrantechnik)
- Prozessentwicklung für die Prozesstechnik, die Weiße Biotechnologie und Bioraffinerien
- Prozessdesign für das Downstream Processing
- Gewinnung von Phytowertstoffen
- Energieeffiziente Wasser-, Abwasser- und Rohrleitungstechnik
- Oberflächenstrukturierung für strömungsführende Bauteile
- Reaktionskalorimetrie
- Analyse, Entwicklung und Optimierung mehrphasiger chemischer Synthesen
- Prozessmodellierung und -simulation, Strömungssimulation (CFD)
- Entwicklung von Adsorbentien
- Polymere Prozessadditive
- Fluidverfahrenstechnik



DESIGNFILTER NACH MASS ERMÖGLICHEN TRENNSCARFE FILTRATION

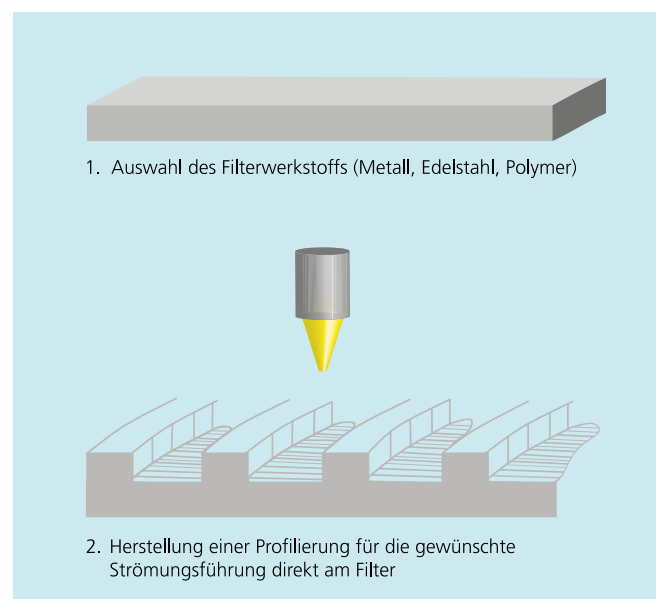
Mikrofilter kommen in der Wasser-, Abwasser- und Lebensmitteltechnik sowie der chemischen Industrie zum Einsatz, um Abwasser zu reinigen, Substanzen aus Stoffgemischen zu entfernen oder Wertstoffe zurückzugewinnen. Ziel des Projekts »MEF Designfilter« von Fraunhofer UMSICHT ist es, maßgeschneiderte Designfilter aus unterschiedlichen Materialien für verschiedenste Anwendungen herzustellen, die sehr beständig und trennscharf sind und Deckschichten abweisen.

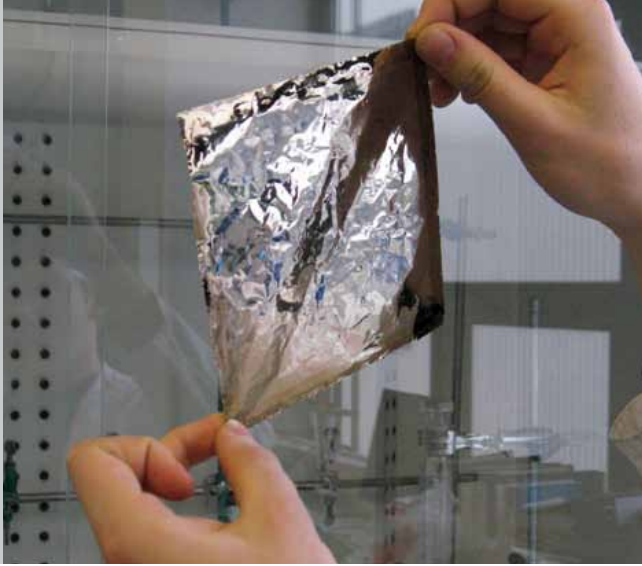
Die Wassertechnik hat zum Ziel, Wasserkreisläufe zu schließen und Trinkwasser bereitzustellen. In der Lebensmitteltechnik sind immer reinere oder maßgeschneiderte Zwischenprodukte gefordert. Die chemische Industrie muss Wertstoffe aus bestehenden Stoffströmen herausfiltern. Fraunhofer UMSICHT entwickelt bereits Membranverfahren und metallische Mikrosiebe mit nanoskaligen Beschichtungen zur Stoffabtrennung in verschiedenen Industrien z. B. zur Dekontamination von Abwasser. Die Mikrosiebe zeichnen sich insbesondere durch ihre gleichmäßige Porenstruktur aus, die eine scharfe Klassierung nach der Partikelgröße erlaubt.

Wichtig für den Erfolg eines Trennprozesses ist allerdings neben der Geometrie der Poren und dem Werkstoff des Filters vor allem die Strömungsführung, wenn der Filter im Einsatz ist. Viele Filter neigen zur Verblockung, wenn das zu filternde Gemisch den Filter senkrecht anströmt. Um dies zu verhindern, werden bisher meist komplexe Modulsysteme entwickelt, damit die Membranverfahren industrietauglich sind. Fraunhofer UMSICHT möchte in dem neuen Projekt Designfilter aus unterschiedlichen Materialien entwickeln, die in einem einzigen Herstellprozess neben einer gleichmäßigen Porenstruktur eine definierte Profilierung erhalten.

Diese Strömungsprofile sorgen dafür, dass für jeden Anwendungsfall die gewünschte Strömung und damit ein optimales Filtrationsergebnis erzielt wird. Zur Entfernung von klebrigen Deckschichten, die z. B. bei vielen Anwendungen der Lebens-

mitteltechnik auftreten, eignen sich Strömungskanäle, die für eine hohe Geschwindigkeit sorgen. Für scherempfindliche Produkte z. B. aus der Biotechnik lassen sich auch langsame Strömungen einstellen. Die Filter können aus Metall, Edelstahl, Kunststoff und sogar Kompositwerkstoffen hergestellt werden. Mit den neuen Designfiltern lassen sich reinere Produkte erzielen und eine Verblockung der Filter vermeiden. Zudem sind die Filtermaterialien noch beständiger und je nach Einsatz variabel wählbar.





10 000 LÖCHER PRO SEKUNDE

Werkzeuge, die sowohl die Mikroprofile erzeugen können als auch die trennwirksamen Mikroporen, sind Laser. In einem ersten Schritt werden in Folien oder Bleche die Strömungskanäle »gefräst« und später die gewünschte Porengröße und -form hergestellt. Um die geeigneten Filtergeometrien für die Designfilter zu bestimmen, simulieren die Forscher vorab die komplexen Strömungen durch Mikroporen und Mikroprofile. Erst wenn ein Filter theoretisch die gewünschten Eigenschaften besitzt, wird dieser hergestellt.

Bei Fraunhofer UMSICHT wird nun ein Laserlabor mit einem Ultrakurzpulslaser aufgebaut. Die hochpräzise Lasertechnologie erlaubt die Herstellung von minimalen Porengrößen bis 1 µm mit sehr geringer Porenschwankungsbreite. Pro Sekunde bohrt der Laser in einem vollautomatischen Prozess ca. 10 000 Löcher. Das Laserlabor ist für die Bearbeitung von 15 x 15 cm großen Flächen geeignet. Die Designfilter-Demonstratoren werden dann mit praxisrelevanten Suspensionen wie Prozesswässern aus der chemischen Industrie oder Lebensmittelindustrie getestet.

Das Projekt »Designfilter« soll einen neuen Forschungsbereich bei UMSICHT erschließen, der sich mit der lasergestützten Mikrostrukturierung von fluidberührten Bauteilen in der Verfahrenstechnik befasst, z. B. zur Erzeugung reibungsminimierter Oberflächen.

Förderhinweis

*Fraunhofer-intern gefördertes MEF-Projekt
(Mittelstandsorientierte Eigenforschung)*

Bild links In der Wassertechnik werden Mikrofilter beispielsweise eingesetzt, um Abwasser zu reinigen und zu entkeimen.

Bild rechts Metallische Mikrosiebe haben eine gleichmäßige Porenstruktur, durch die eine hochpräzise Trennung von Stoffen möglich ist.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Ilka Gehrke

Telefon 0208 8598-1260

ilka.gehrke@umsicht.fraunhofer.de

Dennis Schlehuber M.Sc.

Telefon 0208 8598-1103

dennis.schlehuber@umsicht.fraunhofer.de

ULTRAKURZPULSLASER

Ultrakurzpulslaser finden in Forschung, Wissenschaft und Industrie immer größere Verbreitung.

Die Strahlquellen senden einzelne Pulse zwischen 10 Piko- und 100 Femtosekunden aus. Während dieser kurzen Pulsdauer kommt es praktisch zu keinem Wärmeeintrag in dem zu bearbeitenden Material, da die Pulsdauer unterhalb der meisten Wechselwirkungszeiten auf der atomaren Ebene liegt. Man spricht von einer kalten Bearbeitung, da nur der Bereich, welcher unmittelbar vom Laserstrahl getroffen wird, erwärmt und verdampft wird.

Ultrakurzpulslaser können zum Laserschneiden, Bohren, Laserbeschriften sowie zum Strukturieren von Oberflächen verschiedenster Werkstoffe eingesetzt werden.



INNOVATIONSCLUSTER BIOENERGY: NEUE NUTZUNGSKONZEPTE FÜR BIOMASSE

Die stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse reduziert die Emission klimaschädlicher Gase, diversifiziert die Rohstoffversorgung und stabilisiert sie langfristig. Im Fraunhofer-Innovationscluster Bioenergy in Oberhausen bündeln Industrie, Wissenschaft sowie das Land Nordrhein-Westfalen ihre Kompetenzen, um neue Nutzungskonzepte für Biomasse zu entwickeln. Ziel ist es, Optimierungspotenziale bei Sammlung, Transport, Lagerung und Prozessführung zu erschließen.

Weltweit fallen immense Mengen nasser, lignocellulosehaltiger Biomasse an. Das Spektrum reicht von Gras- und Grünschnitt über Ernterückstände, Verarbeitungsreste aus land- und forstwirtschaftlicher Produktion bis zu Bioabfällen aus Privathaushalten.

Genutzt wird feuchte Biomasse bisher wenig intensiv. Grund ist der hohe Wassergehalt, der einen geringen Heizwert mit sich bringt sowie Transport und Lagerung aufwendig macht. Zudem erschweren die Inhomogenität, der Aschegehalt und die schlechte Verarbeitbarkeit feuchter Biomasse deren Nutzung enorm. Biogasanlagen sind für deren Konversion oft nicht effizient und andere Nutzungskonzepte häufig nicht verfügbar.

ZIEL DES INNOVATIONSCLUSTERS

Mit dem Ziel, die verwertbare Menge an Biomasse zu steigern, initiierte Fraunhofer UMSICHT den Innovationscluster Bioenergy. Innerhalb von vier Jahren sollen Konversionstechnologien entwickelt werden, die die Potenziale halmgutartiger und feuchter, lignocellulosehaltiger Biomasse erschließen. Die Nahrungsmittelproduktion und Biomassenutzung in Einklang zu bringen und keine Nutzungskonkurrenz aufzubauen, ist das übergeordnete Ziel. So soll der Landwirtschaft zu mehr Effizienz und Wertschöpfung verholfen werden, und Exporttechnologien für den Technologieweltmarkt sollen bereitgestellt werden.

ZWISCHENPRODUKTE FÜR VERTIKAL INTEGRIERTE PRODUKTION

Die Arbeiten fokussieren auf zwei Fraktionen Biomasse, die kontinuierlich und in großer Menge anfallen. Das sind halmgutartige Biomasse, die bei der Ernte anfällt, sowie Reststofffraktionen aus der lokalen und regionalen Verarbeitung, beispielsweise aus der Lebensmittelproduktion. Die Fraktionen sollen zu kohlenstoffreichen Zwischenprodukten für die Rohstoff- und Energieversorgung umgewandelt und soweit wie möglich in bestehender Infrastruktur zu Endprodukten konvertiert werden. Bis dieser vertikal integrierte Produktionsprozess umsetzbar ist, sind einige Prozessschritte zu optimieren.

Unbehandelt ist feuchte Biomasse nicht lagerfähig und verrottet schnell. Die Behandlung muss erntenah erfolgen. Im Rahmen des Innovationsclusters sollen Konzepte und Technologien zum effizienten Trocknen und Fraktionieren von Biomasse entwickelt werden. In diesem Schritt werden feldnah nutzbare sowie lager- und transportwerte Produkte erzeugt. Das kann trockener Presskuchen sein, der als fester Rohstoff energetisch in Verbrennungen oder für thermochemische Nutzungskonzepte eingesetzt wird. Der Presssaft dient als Rohstoffbasis für die Futtermittelherstellung, als Energieträger oder für Chemieprodukte.

Der Innovationscluster um Fraunhofer UMSICHT setzt auf die Entwicklung erntenaher Verarbeitungskonzepte, die Biomasse



dezentral, feldnah und semi-dezentral, in kleinen stationären lokalen Konversionsanlagen in energiedichte und handelbare Zwischenprodukte für die Verarbeitung in Energieunternehmen und chemischer Industrie umwandeln. Derartige Zwischenprodukte sind kohleartige Produkte und Biorohöl. Sie können thermochemisch durch hydrothermale Carbonisierung oder durch Pyrolyse erzeugt werden.

Feuchte Biomasse fällt dezentral an. Bisher wird Biomasse, sofern sie zu Energieträgern umgewandelt oder stofflich genutzt wird, konditioniert und zu zentralen Verarbeitungsanlagen transportiert. Der Aufwand ist enorm. Die erforderliche Logistik von der Ernte bis zur Konversion verursacht bis zu 30 Prozent der Gesamtkosten. Verdichtungsmaßnahmen wie Zerkleinerung, Ballierung oder Pelletierung zielen zwar in die richtige Richtung, sind aber in ihren Möglichkeiten, Logistikkosten zu reduzieren, limitiert und selbst äußerst kostenintensiv.

Gelingt es, die Einsatzzeiten für Erntemaschinen zu erhöhen und den Transport von in der Biomasse enthaltenem Wasser zu vermeiden, können die Prozesskosten optimiert werden. Zudem leistet die effiziente Biomassenutzung Beiträge zum Klimaschutz, zur Ressourcenversorgung bei gleichzeitiger Schonung fossiler Ressourcen und zur Beschäftigung im Anlagen- und Maschinenbau.

Förderhinweis

Der Fraunhofer-Innovationscluster Bioenergy wird vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MIWFT) aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und mit Mitteln der Fraunhofer-Gesellschaft gefördert.



Bild links *Halmgutartige Biomasse sollte am besten direkt auf dem Feld verarbeitet werden.*

Bild rechts *Energieunternehmen und chemische Industrie verarbeiten energiedichte Zwischenprodukte aus Biomasse.*

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Görgе Deerberg

Telefon 0208 8598-1107

goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de

PAKT FÜR FORSCHUNG UND INNOVATION

Im »Pakt für Forschung und Innovation« hat die Fraunhofer-Gesellschaft die Aufgabe übernommen, Innovationscluster zu konzipieren und umzusetzen. Ziel ist es, die Kräfte einer Region zu bündeln und für die Lösung anspruchsvoller Aufgaben zu aktivieren.

Mit dem Standort in Nordrhein-Westfalen befindet sich der Innovationscluster »Bioenergy« in einer durch Landwirtschaft, Energie- und (petro-)chemische Industrie geprägten Region. Namhafte Firmen haben hier ihren Hauptsitz oder eine Vertretung. Das dichte Netz aus Universitäten und universitären Einrichtungen bietet beste Zugangsmöglichkeiten für innovative Forschung.

Über den Innovationscluster Bioenergy kann sich die Region als regionales Exzellenzzentrum für den Bereich Bioenergie entwickeln.



Dr.-Ing. Axel Kraft

BIOFUELS

»» NACHHALTIG MOBIL ««

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Axel Kraft

Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1167

axel.kraft@umsicht.fraunhofer.de

Information/Sekretariat

Geschäftsfeld Biofuels

Telefon 0208 8598-1282

THEMENSCHWERPUNKTE

- Katalytische Verfahren
- Raffineriekonzepte
- Biokraftstoffprozesse

BRANCHEN/ZIELGRUPPEN

- Landwirtschaft
- Energiewirtschaft
- Biotreibstoffhersteller
- Chemische Industrie
- Automobilindustrie
- Anlagenbau



Die Diskussion um die Reduzierung von CO₂-Emissionen und begrenzte fossile Rohstoffquellen veranlasst eine verstärkte Suche nach wirtschaftlichen Produktionswegen für Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, aus biogenen Reststoffen sowie im Rahmen der Mehrfachnutzung von Rohstoffen (Kaskadennutzung). Ein Ziel ist die ganzheitliche Nutzung der eingesetzten Biomasse durch Einbindung der Biokraftstoffherstellung in Bioraffineriekonzepte.

UNSERE KOMPETENZEN

Wir entwickeln und optimieren Herstellungsmethoden von Biokraftstoffen, z. B. Verfahren für Biodiesel, biobasierten Diesel der zweiten Generation und biobasierte brennbare Gase. Ausgangsmaterialien sind Fette, Öle und andere nachwachsende Rohstoffe unterschiedlicher Reinheit.

Wir zeigen Strategien auf, um zukünftig Kraftstoffe, Energie und Chemikalien nachhaltig und konkurrenzfähig zu produzieren und engagieren uns international in der European Biofuels Technology Platform.

Unser Dienstleistungsspektrum reicht von grundlagenorientierten Untersuchungen bis hin zu ersten prozesstechnischen Auslegungen und Kostenschätzungen. Eine Grundlage hierfür ist ein breites Wissen im Bereich katalytischer Synthesen von Treibstoffen und Chemieprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen.

UNSER FUE-SERVICE

- Chemische Verfahrensentwicklung im Miniplant- und Pilotmaßstab (auch unter Druck)
- Katalysator-Screening und Katalysatorentwicklung
- Entwicklung ganzheitlicher Nutzungskonzepte für Biofuels (Raffinerie und Bioraffinerie)
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- Optimierung von Reaktionstechnik und Trennverfahren für Biofuels und Nebenprodukte
- Entwicklung von analytischen Methoden (chromatographische und nasschemische Methoden)
- Kooperation mit Partnern in der Antragstellung durch Bildung europäischer Netzwerke (z. B. im Rahmen des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms)



BIOBASIERTER TREIBSTOFF FÜR FLUGZEUGE

Weltweit suchen Forscher nach Alternativen für fossile Brennstoffe aufgrund von Ressourcenverknappung und Klimaerwärmung. Fraunhofer UMSICHT entwickelte ein Verfahren, mit dem aus biobasierten Reststoffen von Ölen und Fetten qualitativ hochwertige Treibstoffe wie Diesel oder Benzin hergestellt werden können. Für den Flugzeugkraftstoff Kerosin fehlen derzeit allerdings nachhaltige Alternativen. Hier setzten die Forscher von UMSICHT nun an und entwickelten Biokerosin auf Basis von Ölsäure aus Sonnenblumenöl.

Biodiesel, Elektromotoren, Solar- oder Wasserstoffantrieb – für den Automobilbereich gibt es zahlreiche Forschungsansätze, um Alternativen zum Erdöl als Energiequelle zu entwickeln. Für den Flugverkehr sind die meisten dieser Lösungen durch ihr zu hohes Gewicht, z. B. bei Akkus, nicht einsetzbar.

Die einzige Möglichkeit für eine regenerative Energiequelle im Luftverkehr ist flüssiger Biokraftstoff, dessen Einsatz erste Fluglinien bereits testen. Es gibt allerdings nicht genügend Alternativrohstoffe, die nachhaltig und ökonomisch angebaut und genutzt werden können.

Biokerosin auf Basis von Palmöl ist derzeit zwar herstellbar, jedoch nicht ökologisch. Denn durch den Massenanbau von Palmöl werden Lebensräume von Tieren und Pflanzen in Regenwäldern zerstört. Auch die selbst unter trockenen Bedingungen wachsende Jatropha-Pflanze steht bei verstärkter Nachfrage in Konkurrenz zum Nahrungsmittelanbau. Die potenziellen Treibstofflieferanten Algen leben zwar im Wasser und wachsen schnell. Um sie als Treibstofflieferant effizient nutzen zu können, ist die Produktausbeute allerdings derzeit noch zu gering.

Für eine nachhaltige Lösung müssen daher alternative Energiepflanzen gefunden werden.

Zur Biotreibstoffherstellung entwickelte Fraunhofer UMSICHT bereits das greasoline®-Verfahren, für dessen Vermarktung im vergangenen Jahr ein Spin-off gegründet wurde.

SONNENBLUMENÖL HAT EINEN HOHEN ÖLSÄUREANTEIL

Mit demselben Verfahren ist es nun möglich, Kerosin herzustellen. Die Forscher fanden heraus, dass dies am besten mit Ölsäure gelingt. Da das Öl spezieller, gentechnisch nicht manipulierter Sonnenblumen einen mehr als 90-prozentigen Ölsäureanteil hat, ist dies der ideale Rohstoff. Bei der Herstellung von Biokerosin müssen zudem spezifische Eigenschaften des Kerosins berücksichtigt werden. Es muss u. a. in einem engeren Temperaturbereich verdampfen als Benzin oder Diesel, und es muss bei minus 39 Grad Celsius noch flüssig sein.

Beim Waste-to-fuels-Verfahren werden aus pflanzlichen Ölen mittels katalytischen Crackens hochwertige flüssige Treibstoffe gebildet. Dabei wird kein Wasserstoff benötigt, und anstatt eines herkömmlichen Katalysators wird Aktivkohle eingesetzt, die leicht regenerierbar ist. Die Temperaturen im Reaktor liegen bei 450 bis 500 Grad Celsius bei Normaldruck. Im Reaktor werden die Fette und Öle gespalten, der Sauerstoff wird aus den Molekülen abgetrennt. So entstehen die langkettigen Kohlenwasserstoffe, wie sie in fossilem Dieselmotorkraftstoff zu finden sind.



Das Verfahren ermöglicht es nun auch, nicht nur aus größeren Ketten kleinere Bestandteile herzustellen, sondern zielgerichtete Kohlenwasserstoffketten oder auch Ringe zu bilden, wie sie in Kerosin vorkommen. Dies gelingt mit ungesättigten Fettsäuren, die an geeigneten Stellen Sollbruchstellen haben – wie die Ölsäure. Ebenfalls positiv am neuen Rohstoff: Der Anbau von Sonnenblumen ist unproblematisch, da dies in Europa möglich ist und auch brachliegende Flächen dafür nutzbar sind.

Für die Luftfahrt wird es zukünftig immer wichtiger, den Klimafußabdruck zu minimieren. Seit Beginn dieses Jahres müssen sich Fluggesellschaften am EU-Emissionshandel beteiligen und für ihre CO₂-Abgase Zertifikate zukaufen. Außerdem haben sie sich mit den IATA (International Air Transport Association)-Zielen freiwillig dazu verpflichtet, ab 2020 keine zusätzlichen CO₂-Emissionen mehr zu verursachen.

Im Jahr 2050 soll die Gesamtemission des Weltflugverkehrs auf 50 Prozent des Ursprungwertes aus dem Referenzjahr 2005 reduziert werden.

Bild links Der Flugverkehr muss seinen CO₂-Fußabdruck in Zukunft sehr stark minimieren.

Bild rechts Den Forschern ist es gelungen, ein biobasiertes Zwischenprodukt zur Kerosinherstellung zu entwickeln, dessen Bestandteile auch in fossilen Kraftstoffen zu finden sind.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Volker Heil

Telefon 0208 8598-1163

volker.heil@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Andreas Menne

Telefon 0208 8598-1172

andreas.menne@umsicht.fraunhofer.de

SPIN-OFF GEGRÜNDET

Seit dem 2. August 2011 ist aus dem Fraunhofer UMSICHT-Projekt ein Spin-off entstanden: Die Greasoline GmbH mit dem Geschäftsführer Dr. Peter Haug. Das Waste-to-fuels-Verfahren soll so erfolgreich vermarktet werden. Potenzielle Kundschaft sind die technische Industrie, Anlagenbauer und Mineralölgesellschaften, die die Technologie in bestehende Raffinerien einbauen können.

Mit greasoline® sollen Reststoffe verwertet werden, deren Anbau die Landnutzung nicht negativ verändert. In der bestehenden Technikumsanlage bei Fraunhofer UMSICHT können derzeit zwei Liter Kraftstoff pro Stunde produziert werden. Ein wichtiger nächster Schritt ist die Maßstabvergrößerung.



ERNEUERBARE ENERGIEN FÜR ALLE

Der Zugang zu Energie ist weltweit ungleich verteilt. Der steigende Energiebedarf wird diese Situation verschärfen. Das Wissen über das Zusammenspiel von Energie, Armut, Umweltschutz und nachhaltiger Entwicklung ist der Schlüssel für die Entwicklung von Lösungen. Fraunhofer UMSICHT zeigt im Rahmen des EU-Projekts »Energizing Development« am Beispiel der Debatte um Energiesicherheit und Biokraftstoffe den Zusammenhang zwischen Umwelt- und Entwicklungsfragen auf und sensibilisiert international.

»Ohne einen entschiedenen Richtungswechsel in der Energiepolitik ist die Welt auf dem Weg in ein unsicheres, ineffizientes und kohlenstoffreiches Energiesystem.« So leitet die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) im November 2011 die Pressemeldung ein, mit der sie den World Energy Outlook 2011 (WEO) der Internationalen Energieagentur (IEA) vorstellt. Der Bericht kommt zu dem Schluss, dass die Handlungsspielräume in der Energiepolitik immer kleiner werden. Die Industrieländer der Erde verbrauchen bereits heute mehr als 50 Prozent der gesamten Energie weltweit, während die ärmsten Länder nur einen Bruchteil davon verbrauchen. 1,6 Milliarden Menschen haben keinen Zugang zu Elektrizität und mehr als 2 Milliarden Menschen sind von Biomasseöfen zum Heizen und Kochen abhängig.

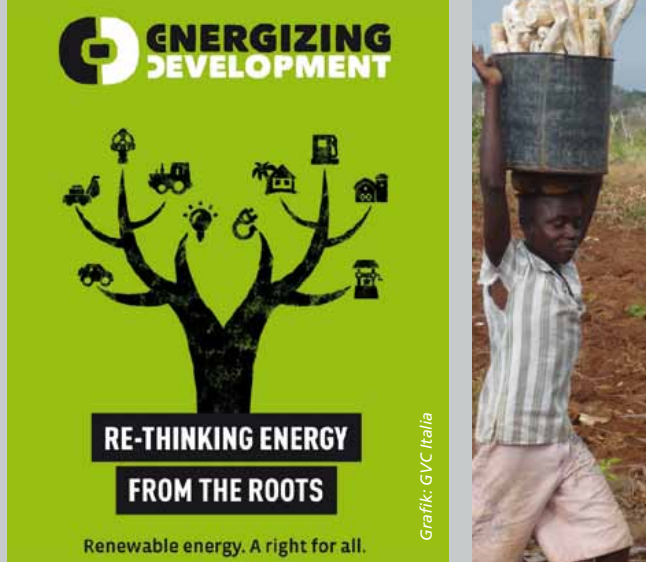
PRIMÄRENERGIEVERBRAUCH IM JAHR 2035

Die wachsende Weltbevölkerung und aufstrebende Industrienationen werden den Primärenergiebedarf weltweit zwischen 2010 und 2035 um ein Drittel steigen lassen, schätzt das Autorenteam des WEO. Allein 90 Prozent davon entfallen auf Nicht-OECD Länder. Während der Anteil fossiler Energien im weltweiten Primärenergieverbrauch von heute 81 auf 75 Prozent sinken wird, steigern sich die erneuerbaren Energien von 13 auf 18 Prozent bis 2035. Der Ölverbrauch steigt bis zum Jahr 2035 von 87 auf 99 Millionen Barrel pro Tag an. Den größten Anteil daran hat der Transportsektor der Entwicklungs- und Schwellenländer, so schätzen die Experten der Internationalen Energieagentur.

Dieses Szenario macht deutlich, wie wichtig es sein wird, Lösungen zu erarbeiten, um die Effekte des Klimawandels zu überwachen und die Basis dafür zu schaffen, dass künftig alle Menschen Zugang zu erneuerbaren Energien erhalten. Hier setzt das EU-Projekt Energizing Development an. Das von Nichtregierungsorganisationen und wissenschaftlichen Einrichtungen aus vier Mitgliedsländern der Europäischen Union (Italien, Deutschland, Portugal und Rumänien) unterstützte Projekt setzt auf die übergreifend anwendbare Vermittlung von Wissen.

HANDBUCH FÜR BIOKRAFTSTOFFE

Exemplarisch für Biokraftstoffe werden deren Vor- und Nachteile für Entwicklungsländer aufgezeigt. Ziel ist es, zu informieren und jüngere Generationen auf die Umstände aufmerksam zu machen, die mit Entwicklung, Armutsminderung und Umweltschutz zusammenhängen. Als zentrales Element wurde im Rahmen des Projekts das »Handbuch über Biokraftstoffe und landwirtschaftliche Familienbetriebe in Entwicklungsländern« publiziert. Das Buch gibt einen Überblick über Öle und Biodiesel, die aus Nutzpflanzen tropisch-warmer Regionen produziert werden, und dient als Schulungsgrundlage. Dabei deckt es von Pflanzenzucht und Erntetechniken über die Prozesstechnik zur Biokraftstoffherstellung bis zu sozialen, umwelttechnischen und ökonomischen Aspekten ein breites Basiswissen ab. Ein international zusammengesetztes Team von 20 Akteuren aus Nichtregierungsorganisationen wurde fünf Tage in Lissabon geschult. Die geschulten Personen sollen als Multiplikatoren das erlernte Wissen in nationalen Trainings in Italien, Portugal



und Rumänien weitergeben. Die Umsetzbarkeit dieses Konzepts des »Train the Trainers« befindet sich in der Testphase.

Um Synergien zwischen Gesellschaft, lokalen Behörden und Institutionen in Europa und Entwicklungsländern zu fördern, wurde das Projekt Energizing Development auf der Grünen Woche in Brüssel und auf der KeyEnergy in Rimini vorgestellt. Zudem organisierte Fraunhofer UMSICHT im September 2011 in Oberhausen einen internationalen Workshop, der die Zertifizierung von Biokraftstoffen aus Sicht kleiner und mittlerer Unternehmen thematisierte.

Nur durch kontinuierliche Information wird es dauerhaft gelingen, dass die Energiepolitik von Grund auf überdacht wird, und so die Basis für das Recht auf erneuerbare Energien für alle nicht nur Wunsch bleibt, sondern langfristig Realität wird. Das Projekt Energizing Development ist ein Schritt in diese Richtung.

Förderhinweis



Das Projekt Energizing Development wurde kofinanziert durch das europäische Programm Entwicklung und Zusammenarbeit - EuropeAid.

Projektpartner

GVC - Gruppo Volontariato Civile, Italien (Koordination)
 ALMA MATER STUDIORUM - Università di Bologna, Italien
 ALMA RO und TERRA Mileniul III, Transilvania Ecological Club, alle Rumänien
 FETRAF - Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar, Brasilien
 Fraunhofer UMSICHT für die Fraunhofer-Gesellschaft, Deutschland
 OIKOS - Cooperação e Desenvolvimento, Portugal
 Province of Santa Fé (Secretary for Family Agriculture), Brasilien

Das Handbuch kann auf der Projektwebseite kostenfrei heruntergeladen werden: <http://ledeng.gvc-italia.org/Documents/Handbook-on-Biofuels-and-Family-Agriculture-in-Developing-Countries>



Bild links Frische *Jatropha*-Kerne, Mosambik – Das Öl ist als Kraft- und Brennstoff nutzbar.

Bild Mitte Mit dieser Broschüre wird über das Projekt informiert.

Bild rechts Junge mit einem Korb Maniok auf einer Farm in Bilibiza, Mosambik.

Ansprechpartnerin

Dr.-Ing. Anna Grevé

Telefon 0208 8598-1271

anna.greve@umsicht.fraunhofer.de

MILLENIUMSERKLÄRUNG

Im September 2000 unterzeichneten 189 Staaten die Milleniumserklärung. Sie definiert vier Handlungsfelder für die internationale Politik.

Aus der Erklärung wurden acht Entwicklungsziele abgeleitet, die bis 2015 umgesetzt sein sollen. Dazu zählen die Beseitigung von Hunger und extremer Armut, die Grundschulausbildung für alle Kinder, die Geschlechtergleichstellung und Selbstbestimmung der Frauen, die Senkung der Kindersterblichkeit, die Verbesserung der Gesundheit von Müttern, die Bekämpfung von HIV/AIDS, Malaria und anderer übertragbarer Krankheiten, die Gewährleistung ökologischer Nachhaltigkeit sowie die Einrichtung einer globalen Entwicklungspartnerschaft. Obwohl das Thema Energie nicht explizit genannt wird, ist dessen Beitrag zur Lösung der weltweiten Probleme offensichtlich.



Dipl.-Ing. Jürgen Bertling

WERKSTOFFE UND INTERAKTION

»» VON DER IDEE BIS ZUR WAHRNEHMUNG ««

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling

Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1168

juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Marcus Rechberger

stellv. Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1405

marcus.rechberger@umsicht.fraunhofer.de

Dr. rer. nat. Holger Wack

stellv. Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1121

holger.wack@umsicht.fraunhofer.de

Information/Sekretariat

Geschäftsfeld Werkstoffe und Interaktion

Telefon 0208 8598-1227

THEMENSCHWERPUNKTE

- Material- und Produktdesign
- Verarbeitungstechnik
- Bionik und Haptik

BRANCHEN/ZIELGRUPPEN

- Kunststoffverarbeiter
- Produktentwickler, Industriedesigner
- Werkstoff- und Additivhersteller
- Unternehmen der Dichtungs- und Oberflächentechnik
- Hersteller von Prozess- und Verarbeitungstechnik



Moderne Werkstoffe lassen sich in vielerlei Hinsicht maßschneidern. Durch chemische oder strukturelle Modifikationen können die Eigenschaften optimiert oder vielfältige neuartige Funktionen implementiert werden. Die umwelt- und gleichzeitig nutzergerechte Formulierung des Werkstoffsystems stellt dabei eine wichtige Zukunftsaufgabe dar.

UNSERE KOMPETENZEN

Wir verstehen uns als Experimentierlabor für innovative Werkstoffe, Produkte und Verarbeitungstechniken, aber auch für radikal neue Konzepte, die etablierten Sichtweisen widersprechen.

Umfassende Praxiserfahrung und eine industrienähe Labor- und Technikumsausstattung charakterisieren uns dabei genauso wie die Begeisterung für unkonventionelle Ideen und neue ressourceneffiziente und schadstoffarme Lösungen.

Aktuell entwickeln wir selbstheilende, adaptive und rezyklatbasierte Kunststoffe und Elastomere, witterungsbeständige heimische Hölzer, abwasserfreie Gerbverfahren, selbstschärfende Maschinenmesser, bionische Zahnreinigungssysteme, Mikrokapselanwendungen und neuartige Fassadenbegrünungen. Uns interessiert, was der Mensch empfindet, wenn er Werkstoffe und Produkte berührt und was wir aus der Biologie für die Materialentwicklung lernen können.

UNSER F&E-SERVICE

- Strategien für bionische und nachhaltige Werkstoffinnovationen
- Entwicklung von Additiv-, Partikel- und Werkstoffsystemen
- Produktentwicklung und Industriedesign (Bau, Automotive, Consumer Products)
- Bauteilentwurf und Rapid Prototyping
- Musterproduktionen und Prozessoptimierung in den Bereichen Compoundierung, Zerkleinerung, Mikroverkapselung, Imprägnierung, Sprühverfahren und generative Fertigung
- Einsatz überkritischer Fluide als Prozesshilfsmittel
- Simulation, Prüfung und Analyse von Kunststoffen, Holz, Leder und Funktionsmaterialien



HOCHWERTIGE PRODUKTE AUS ELASTOMERPULVERN

Gummireste als Produktionsabfälle sind häufig nur für Sekundärprodukte wiederverwertbar. Zerkleinert zu Pulver oder Granulat, stecken sie in modernen Spielplatzböden oder Fallschutzmatten. Es fehlten bisher Techniken, um daraus hochwertige Materialien zu entwickeln. Fraunhofer UMSICHT ist es nun gelungen, mit dem Zusatz von Elastomerpulver (»zerkleinerte Gummireste«) neue qualitative Werkstoffe zu entwickeln, die gewünschte Materialeigenschaften und Funktionen besitzen. Die neu entwickelten Kunststoff-Compounds heißen Elastomerpulver modifizierte Thermoplaste, EPMT®.

Von Profilen, Dichtungsringen und Gummimatten sind technische Elastomer-Erzeugnisse (TEE), auch als Gummi bezeichnet, bekannt. Seit einiger Zeit stehen die Entwicklungen im werkstofflichen TEE-Recycling im Fokus von Wissenschaftlern und Anwendern. Insbesondere vor dem Hintergrund stark gestiegener Energie- und Rohstoffpreise gewinnt das Thema Recycling von Gummiresten zudem verstärkt an Bedeutung. Bisher fehlten jedoch ganzheitliche Ansätze und Prozesse, um aus Gummiresten hochwertige Materialien zu entwickeln. Ziel der Forschungsarbeiten von Fraunhofer UMSICHT war es daher, pulver- und granulatförmige Elastomere systematisch zu analysieren, um werkstoffliches Recycling von Gummiresten zu optimieren. Denn die pulver- und granulatförmigen Elastomere können als funktionale Additive eingesetzt werden, d. h. sie verleihen Kunststoff-Compounds die gewünschten Eigenschaften wie Haptik, Härte oder Elastizität. Sie können auch zur Modifizierung von Lacken, Farben und Pulverbeschichtungen eingesetzt werden. Außerdem können mit ihnen auch qualitativ hochwertige neue Anwendungen entwickelt werden.

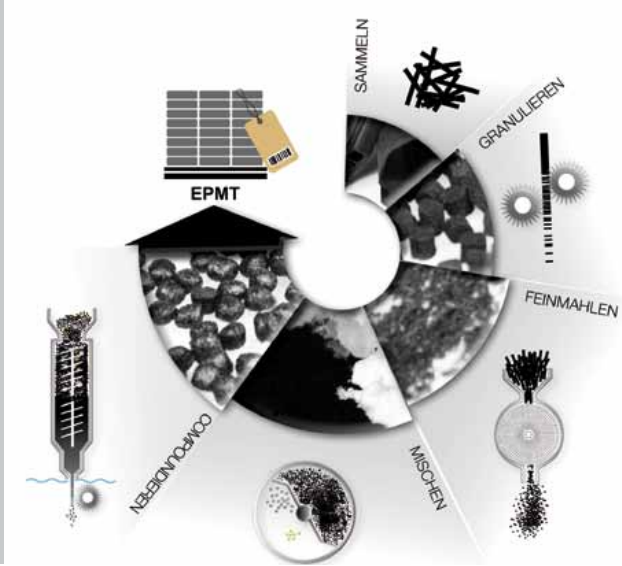
Fraunhofer UMSICHT hat nun mit dem Zusatz von Elastomerpulver hochwertige Kunststoff-Compounds entwickelt, Elastomerpulver modifizierte Thermoplaste (EPMT®). Die Materialien sind bereits bei Industriekunden in der Anwendungsprüfung. Eine breite Spanne von Einsatzfeldern ist möglich: Fraunhofer UMSICHT analysiert hierzu mit den Kunden die Substitutions-

möglichkeiten, z. B. die Anwendung im Bereich von Laufrollen (Rasenmäher etc.) oder im Fahrzeugbereich (Spritzschutz, Radabdeckungen).

SCALE-UP BIS ZUM INDUSTRIELLEN PROZESS

Die Forscher verfolgen bei der Entwicklung einen ganzheitlichen Ansatz, um die Reststoffe nachhaltig erfassen und nutzen zu können. Fraunhofer UMSICHT verfügt über Kenntnisse der kompletten Wertschöpfungskette vom Sammeln, Zerkleinern und Aufbereiten der Elastomerreste über die Entwicklung von geeigneten Rezepturen bis hin zur Herstellung marktfähiger Produkte im Technikumsmaßstab und der nachfolgenden Analytik. Durch umfangreiches Know-how über die gesamte Kette des werkstofflichen Recyclings hinweg werden nicht nur einzelne Aspekte des Recyclings von Elastomeren betrachtet. Ausgehend von Laboranlagen wird über die Technikumsanlagen ein Scale-up bis hin zum industriellen Prozess durchgeführt. Das ermöglicht es, Elastomerreste jeglicher Qualität auf ihre Verwertbarkeit zu prüfen und Werkstoffeigenschaften flexibel nach den Anforderungen von Kunden einzustellen.

Die neuen Kunststoff-Compounds erhalten durch das Elastomerpulver die gewünschte Eigenschaft und werden in der Compoundieranlage zusammen mit Thermoplasten und



Additiven zu Granulaten verarbeitet. Diese sind wiederum schmelzbar. Das Mahlverfahren, mit dem aus Gummiresten Elastomerpulver wird, ist u. a. entscheidend für die gewünschten mechanischen Eigenschaften der Compounds. Bei den EPMT® lassen sich wichtige Funktionen wie Stoßabsorption, z. B. für Motorenlagerung, oder Reibungsübertragung, z. B. für Reifenwerkstoffe, einstellen.

NEUE MARKTPERSPEKTIVEN DURCH WERKSTOFFLICHES RECYCLING

Das werkstoffliche Recycling von Elastomeren steigert die Wertschöpfung und eröffnet neue Marktperspektiven. Produktionsabfälle beispielweise von Gummiverarbeitern müssen nicht entsorgt, sondern können wiederverwertet werden. Somit bleiben Elastomerreste viel länger im Produktionskreislauf. Zurzeit können Massenanteile von 60 bis 80 Prozent an Elastomerpulvern in die thermoplastischen Matrices eingearbeitet werden. EPMT® sind wirtschaftlich einsetzbar, in Spritzgieß- oder Extrusionsmaschinen einfach verarbeitbar und wiederum recycelbar.

Verarbeiter von thermoplastischen Elastomeren können nun einerseits EPMT® beziehen und zu Produkten weiterverarbeiten, wodurch sie Rohstoffkosten senken, da recyceltes EPMT® günstiger ist als Neuware. Aber auch Industriekunden, bei denen Elastomerreste anfallen, können diese wiederverwerten, indem sie daraus EPMT® herstellen, in Produkte einbauen und so Materialkreisläufe schließen.

Förderhinweis

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Rahmen des EXIST Forschungstransfers



Bild links Elastomerpulver modifizierte Thermoplaste (EPMT®) als Soft-Prototyp: Elastomerpulver – »zerkleinerte Gummireste« – kann nun in hochwertigen Materialien zum Einsatz kommen und nicht nur in Sekundärprodukten.

Bild rechts Vom Gummirest zum EPMT®: Die Verarbeitungsschritte vom Elastomer-Reststoff bis zum EPMT®-Werkstoff.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Damian Hintemann

Telefon 0208 8598-1176

damian.hintemann@umsicht.fraunhofer.de

Dr. rer. nat. Holger Wack

Telefon 0208 8598-1121

holger.wack@umsicht.fraunhofer.de

WERKSTOFFKLASSEN DER EPMT®

Zurzeit stehen drei Werkstoffklassen zur Verfügung, die nach ihren Werten der Shore-Härte A klassifiziert sind.

EPMT® SOFT deckt den Shore-Härte Bereich von ca. 60 ShA ab. EPMT® MEDIUM zielt in den Bereich von 85 ShA und EPMT® HARD liegt in Bereichen von ca. 45 ShD.

Die Werkstoffe sind umfassend analysiert. EPMT® SOFT weist beispielsweise mit mechanischen Kenndaten für die Bruchdehnung von ca. 425 Prozent und Zugfestigkeiten von 11 MPa Kenndaten auf, die im Eigenschaftsspektrum von marktverfügbaren thermoplastischen Elastomeren (TPE) liegen.



MIT MOOS FEINSTAUB IN BALLUNGS- ZENTREN REDUZIEREN

Moose sind die ältesten Landpflanzen. Erfolgreich besiedeln sie biologische Nischen. Dazu haben sie interessante Überlebensstrategien entwickelt. Spezielle Aspekte der Physiologie von Moosen wie ihre Ionenaustauschkapazität, antibakterielle und fungizide Wirkung rücken sie in das Interesse der Forschung. Fraunhofer UMSICHT untersucht das Potenzial von Moosen zur Absorption von Feinstaub. Ein Ziel ist es, Feinstaub in Ballungszentren durch vertikale Bemoosung von Fassaden zu reduzieren.

»Die Luft in Deutschland war auch 2011 zu stark mit Feinstaub und Stickstoffdioxid belastet. Die Feinstaub-Werte lagen im Mittel über dem Niveau der vorangegangenen vier Jahre. Beim Stickstoffdioxid war die Belastung unverändert hoch.« Die Pressemeldung des Umweltbundesamtes (UBA) vom Februar 2012 zur ersten Auswertung vorläufiger Messdaten der Länder und des UBA zur Luftqualität in Deutschland ist deutlich. Es muss etwas getan werden, um Feinstaub in Ballungsräumen zu reduzieren. Die Einrichtung von Umweltzonen, die Einführung der modernsten Abgas-Norm (EURO 6) und die Verschärfung der Regelung für Kleinfeuerungsanlagen sind wichtige Schritte.

Fraunhofer UMSICHT will mehr und entwickelt Lösungen, um Feinstaub gezielt zu absorbieren und aus der Luft zu entfernen.

MOOSE PHYSIOLOGISCH INTERESSANT

Moose scheinen dafür vielversprechende Kandidaten zu sein. Die Physiologie der Moose (Bryophyten) unterscheidet sich in vielerlei Hinsicht von der höherer Pflanzen (Kormophyten). Spezielle physiologische Aspekte der Moose lassen auf ein hohes Potenzial für die technische Nutzung hoffen: Feinstaubabsorption, Ionenaustauschkapazität, antibakterielle und antifungizide Wirkung sowie Feuchtemanagement sind nur einige dieser Aspekte. Da Dachflächen gern für andere

Konzepte wie Solaranlagen oder neuerdings für gebäudeintegrierte Landwirtschaft genutzt werden, konzentrieren sich die Arbeiten von Fraunhofer UMSICHT auf die Kultivierung von Moosen in der Vertikalen. Die langfristige Perspektive besteht darin, große Fassadenflächen zu bemoosen und das Mikroklima und die Feinstaubkonzentration urbaner Gebiete signifikant zu beeinflussen.

FEINSTAUBABSCHIEDLEISTUNG VON MOOSEN BELASTBAR MESSEN

Doch bislang sind qualitative und quantitative Aussagen zur Bewertung der Feinstaubreduktion durch Moose nur in sehr begrenztem Umfang verfügbar. In der Literatur finden sich wenige, teils widersprüchliche Werte zur Aufnahmekapazität von Moosen. Zur eigentlichen Adsorption von Aerosolpartikeln an Moosen sind keine Werte bekannt. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass sich aufgrund der großen Blattoberflächen der Moose weit mehr Partikel anlagern als tatsächlich verstoffwechselt werden.

Fraunhofer UMSICHT will die Wirkung von Moosen bezüglich der Ab- und Adsorption von Aerosolpartikeln auf eine wissenschaftliche Basis stellen und erarbeitet Methoden zur Quantifizierung. Weitere Arbeitspakete fokussieren auf die Entwicklung eines vertikal wirkenden Bewässerungssystems und die Entwicklung eines moospezifischen Wasseraufbereitungssystems.



LEBENDE FASSADEN

Um in Städten technische Oberflächen aus Beton und Stahl mit Moosen bewachsen zu lassen und daraus lebende, biologische Flächen zu machen, ist jedoch weit mehr als nur reine Technik nötig. Ein Umdenkprozess ist erforderlich, der die Akzeptanz von technischen Oberflächen zu natürlich gestalteten Oberflächen lenkt, mit Unregelmäßigkeiten, Nischen, Hinterschnidungen. Denn Moose, die in der Natur auf vertikalen Steinflächen (epipetrische Moose) oder Bäumen (epiphytische Moose) wachsen, brauchen naturähnliche Flächen.

Wie technische Flächen beschaffen sein müssen, um von Moosen besiedelt zu werden, ist somit ein weiteres Arbeitsfeld des Projekts. Einmal mit Moosen angeimpft, entwickeln sich solche Fassaden im Idealfall eigenständig und verändern sich im Laufe der Zeit. Dies kann als spannendes gestalterisches Element in Städten genutzt werden.

Im bisherigen Projektverlauf wurden vertikale Testflächen mit epipetrischen Moosen installiert, und das Wachstum der Moose wurde untersucht. Ein spezielles Werkstoffsystem für das Feuchtemanagement sowie Nährlösungen für optimale Wachstumsraten wurden entwickelt. Versuchs- und Analyse-routinen für die Feinstaubabscheideleistung von Moosen sind in der Erprobung. Die praktische Erprobung ist in Planung.

Video zum Thema Bryoengineering

www.umsicht.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/werkstoffe-interaktion.html

Bild links Nahaufnahme einer Testfläche zur vertikalen Mooskultivierung.

Bild rechts Testfläche zur vertikalen Mooskultivierung.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Marcus Rechberger

Telefon 0208 8598-1405

marcus.rechberger@umsicht.fraunhofer.de

LUFTQUALITÄT IN DEUTSCHLAND

Vor allem in direkter Nähe zu Straßen werden in Städten die Grenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid zu häufig überschritten. 2011 überschritten ca. 20 Prozent aller Messstationen in Deutschland an mehr als 35 Tagen den zulässigen Tagesgrenzwert für Feinstaub. Der erlaubt 35 Tage mit über 50 Mikrogramm Feinstaub (PM10) pro Kubikmeter Luft ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) im Tagesmittel.

Feinstaub entsteht durch Verbrennung von Kraftstoff und bei Verbrennungsprozessen in Industrie und Haushalten sowie durch Emissionen aus der Landwirtschaft.

Das Wetter ist ein weiterer Faktor: Bei austauscharmen Hochdruckwetterlagen wird die Luft wenig durchmischt. Dadurch kann die Luft selbst dann schlechter werden, wenn die Feinstaubemissionen gleich bleiben. 2011 gab es mehrere solcher Wetterlagen.

Quelle: www.umweltbundesamt.de



Dipl.-Phys. Thorsten Wack

PRODUKTIONSTECHNISCHE INFORMATIONSSYSTEME

»» INFORMATIONEN
INTELLIGENT NUTZEN ««

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Thorsten Wack

Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1278

thorsten.wack@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Andreas Schröder

stellv. Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1131

andreas.schroeder@umsicht.fraunhofer.de

Information/Sekretariat

Geschäftsfeld Produktionstechnische

Informationssysteme

Telefon 0208 8598-1278

THEMENSCHWERPUNKTE

- Informations- und Wissensmanagement
- Umwelt- und Arbeitsschutzrecht
- Server Based Computing

BRANCHEN/ZIELGRUPPEN

- Betreiber von Abfallbehandlungsanlagen
- Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen
- Fertigungsbetriebe
- Chemische Industrie



Foto: Shutterstock

Alle fünf Jahre verdoppelt sich das weltweit verfügbare Wissen. Intelligentes, zielgruppenspezifisches Informationsmanagement hilft, zeitnah wertvolle von unnötiger Information zu trennen und nimmt in heutigen Produktionswertschöpfungsketten eine zentrale Rolle ein.

UNSERE KOMPETENZEN

Nach Prognosen der EU-Kommission werden in den nächsten zehn Jahren 80 Prozent der heute angewandten Technologien durch neue ersetzt.

Wertschöpfungsketten in Unternehmen sind eng mit der Bereitstellung von Informationen verbunden, Optimierungen sind nicht ohne ausreichende Datenbasis durchführbar.

Die enge Verknüpfung der operativen Prozesse mit spezifischen organisatorischen und technischen Informationen schließt in Verbindung mit ergonomischen Benutzerschnittstellen bestehende Informationslücken. Hierzu werden dienstorientierte Architekturen (SOA) geschaffen und als Anwendungsdienstleistung (ASP) orts- und clientunabhängig bereitgestellt.

UNSER FUE-SERVICE

- Datenauskopplung
- Datenkonsolidierung
- Datenvisualisierung
- Kundenspezifische Systemanalyse und Softwareentwicklung
- EDV-Abbildung von Aufbau- und Ablauforganisation



»GRÜNER« SERVERRAUM DANK WISSENSPLATTFORM

Die ständige und ortsunabhängige Verfügbarkeit von Informationen wird im unternehmerischen Alltag immer wichtiger. Entwicklungen wie Cloud Computing und mobile Endgeräte versprechen mehr Freiheit, sind aber auch für das Anwachsen der Infrastruktur in den Serverräumen bzw. Rechenzentren verantwortlich. Eine Folge ist ein erhöhter Energieverbrauch. Um diesem entgegenzuwirken, entwickelt Fraunhofer UMSICHT im Einklang mit der Fraunhofer-Gesellschaft das interne Wissensportal GreenDataCenter, mit dessen Hilfe die Energienutzung in Rechenzentren optimiert werden soll.

Die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) hat mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Fraunhofer-Institute in ganz Deutschland. Diese Standorte sind insgesamt mit rund 100 Serverräumen ausgestattet. Ein zentrales Ziel ist es, die Effizienz der Energienutzung – die sogenannte Power Usage Effectiveness (PUE) – in den Serverräumen auf einen Wert von 1,5 zu verbessern. Dies lohnt sich zum einen finanziell, da Einsparungen bei den Betriebskosten möglich sind, zum anderen ökologisch, da CO₂-Emissionen vermieden werden.

GreenDataCenter stellt den IT-Verantwortlichen der Institute grundsätzliche Informationen, Praxisbeispiele und Tipps zur Verfügung, um den Energieverbrauch eines Serverraums zu verringern oder einen Neubau auf fundierter Grundlage planen zu können. Als Unterstützung zur Ermittlung des Ist-Standes im Serverraum wird ein Fragebogen erstellt, der bauliche Voraussetzungen, wichtige Einflussfaktoren und deren Wechselwirkungen abfragt und so eine Bewertung des vorhandenen Systems erlaubt. Die Ergebnisse werden mittels einer Maßnahmenmatrix aufgezeigt, anhand derer sowie durch Best-Practice-Beispiele jedem IT-Manager erforderliche Grundlagen an die Hand gegeben werden sollen, um die PUE des eigenen Serverraums zu verbessern. Da den Anwendern an den Instituten möglichst umfassende Informationen zusammen mit Erfahrungen der IT-Manager bereitgestellt werden sollen, wird das Portal auf einer Wiki-Struktur aufgebaut.

IN DREI PHASEN ZUM »GRÜNEN« SERVERRAUM

Das Projekt gliedert sich in drei Etappen: Phase 1 umfasst die Ermittlung des Stands von Wissenschaft und Technik hinsichtlich des energieeffizienten Betriebs von Serverräumen. Sie schließt mit der Zusammenstellung des erforderlichen Basiswissens, eines Fragebogens zur Ermittlung des Ist-Standes, einer ersten Maßnahmenmatrix und geeigneten Beispielen aus der Praxis. Im weiteren Verlauf wird in Phase 2 an repräsentativen Fraunhofer-Standorten die entwickelte Vorgehensweise zur energetischen Optimierung überprüft. Einer der zu betrachtenden Standorte wird Fraunhofer UMSICHT sein, da das Institut zwei unterschiedlich ausgestattete Serverräume besitzt sowie zentrale Services für die FhG bereitstellt, die eine besondere IT-Infrastruktur erfordern. Die Ergebnisse werden in der Schlussphase als Wissensplattform zusammengeführt und voraussichtlich Ende 2012 den Instituten zur Verfügung gestellt.

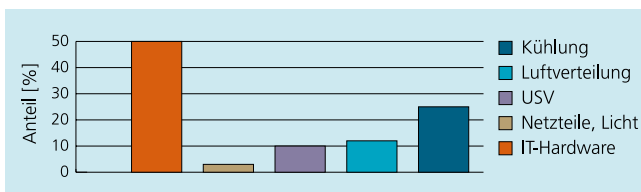
Geplant ist, das Portal nach Projektende kontinuierlich zu pflegen und inhaltlich auszubauen. Der Rückfluss von Erfahrungswissen aus durchgeführten Optimierungen an den Instituten spielt hierbei eine wichtige Rolle. Der Aufbau eines fraunhoferinternen Benchmark-Systems soll zudem die kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz in den Serverräumen unterstützen.



FHG-NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE

Für eine umfassende Analyse und Optimierung der Nachhaltigkeit des Serverbetriebs ist die Erfassung und Bewertung weiterer Parameter unerlässlich. In einem nächsten Schritt sind daher Bewertungsparameter wie die Carbon Usage Effectiveness (CUE™) [Verhältnis der Summe der CO₂-Emissionen des Betriebs zum Energieverbrauch] und die Water Usage Effectiveness (WUE™) [Verhältnis des jährlichen Wasserverbrauchs zum Energieverbrauch] hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit zu prüfen. Der Einfluss des Betriebs der Serverräume auf die Umwelt wird mit diesen Kennzahlen direkt wiedergegeben.

Mit der Entwicklung der Wissensplattform und Prüfung verschiedener Kenndaten unterstützt das Projekt »GreenDataCenter« die Nachhaltigkeitsstrategie der FhG. Die Initiative baut auf den Aktivitäten des im Dezember 2009 offiziell gegründeten Fraunhofer-Netzwerkes »Nachhaltigkeit« auf. Das Netzwerk möchte die Forschung und technologische Entwicklung in der FhG stärker an dem Prinzip »Nachhaltigkeit« ausrichten.



Förderhinweis

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.

Fraunhofer-Netzwerk Nachhaltigkeit
www.nachhaltigkeit.fraunhofer.de



Bild links Ziel des Projekts GreenDataCenter ist es, die PUE in den Serverräumen auf einen Wert von 1,5 zu verbessern.

Grafik Energieverbrauch in einem Serverraum.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Torsten Müller

Telefon 0208 8598-1284

torsten.mueller@umsicht.fraunhofer.de

POWER USAGE EFFECTIVENESS

Power Usage Effectiveness (PUE) ist eine vom Konsortium »The Green Grid« entwickelte Kennzahl, die angibt, wie energieeffizient ein Serverraum arbeitet. Sie setzt sich aus dem Verhältnis zusammen:

$$PUE = \frac{\text{Gesamtenergiebedarf des Serverraums}}{\text{Energiebedarf der IT-Systeme}}$$

Der Gesamtenergiebedarf setzt sich aus dem Energiebedarf der Infrastruktur (Beleuchtung, Kühlung, Unterbrechungsfreie Stromversorgung, ...) sowie dem Energiebedarf für IT-Komponenten zusammen. Je niedriger die PUE, desto effizienter ist der Energieeinsatz im Serverraum. Dabei gilt ein Wert unter 2 als effizient und unter 1,5 als sehr effizient. Die Kennzahl PUE stellt derzeit die global anerkannte Kennzahl für die Betrachtung der Energieeffizienz von Rechenzentren dar.

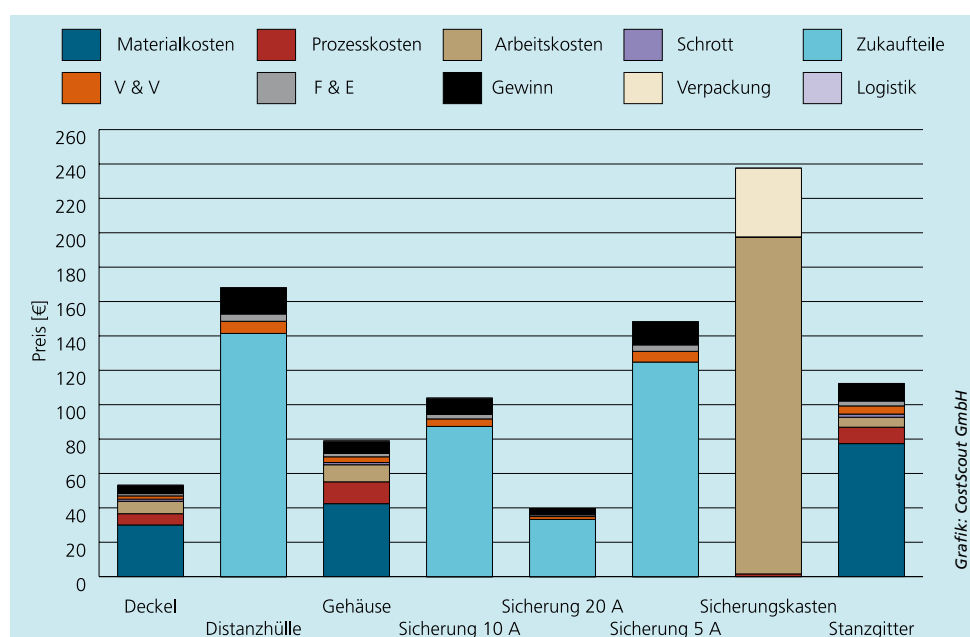


NEUE SOFTWARE MACHT EINKAUFSKOSTEN FÜR UNTERNEHMEN TRANSPARENTER

Viele Unternehmen sind darauf angewiesen, Konstruktionselemente für ihre Produkte von Zulieferunternehmen zu beziehen. Grund sind die günstigeren Konditionen der Zulieferer gegenüber der eigenen Herstellung. Die Kosten für den Zukauf von Materialien liegen dadurch häufig bei über 60 Prozent des Umsatzes. Zusammen mit der CostScout GmbH entwickelte Fraunhofer UMSICHT die Software CostScout ONE. Diese hilft Mittelständlern bei einer systematischen Einkaufskostenkalkulation, dank derer bis zu 20 Prozent der Ausgaben eingespart werden können.

Im härter werdenden globalen Wettbewerb können Unternehmen nur mithalten, wenn sie sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren. Folglich produzieren viele Firmen einen Großteil ihrer benötigten Elemente nicht mehr selbst, sondern kaufen sie ein. Die Anforderungen an die Einkaufsorganisationen steigen so immens. In vielen Betrieben steht nach wie vor die Kostenreduktion im Vordergrund. Eine detaillierte Kalkulation der Einkaufskosten findet oftmals nicht statt, weil Ressourcen oder Know-how in der Einkaufsabteilung fehlen.

Gefördert durch einen Innovationsgutschein des Landes Nordrhein-Westfalen, entwickelte Fraunhofer UMSICHT ein innovatives Software-Tool für die CostScout GmbH. Fraunhofer UMSICHT wirkte in diesem Projekt sowohl als FuE-Partner als auch als Berater. Der Beratungsteil umfasste nach Durchführung einer intensiven Marktrecherche u. a. hinsichtlich Konkurrenzprodukten, Funktionalität und Softwarearchitektur den Entwurf und Aufbau der Software. Im FuE-Teil entwickelte das Institut die Software und implementierte sie nach acht Monaten.



INTUITIVES BEDIEN-KONZEPT

Die neu entwickelte Software hilft Nicht-Experten, die Kalkulation von Zukaufteilen einfach, schnell und strukturiert durchzuführen.

Sie zeichnet sich durch ein intuitives Bedienkonzept aus. Komplexe Bauteile und Baugruppen können auf Basis einer Prozesskostenrechnung in unterschiedlichen Detaillierungsgraden – von einer einfachen Schätzung bis



hin zu einer sehr genauen Berechnung – modelliert werden. Eine Betrachtung auf Ebene der einzelnen Fertigungsprozesse ermöglicht die Identifizierung von Kostentreibern. Verschiedene Szenarien, wie zum Beispiel die Verlagerung eines Produktionsstandortes, der Einsatz alternativer Materialien oder Fertigungsverfahren, lassen sich bewerten und vergleichen. Preis- und Umsatzentwicklungen sind über den Produktlebenszyklus hinweg darstellbar, und Produktionskapazitäten lassen sich überprüfen.

INDIVIDUELL KONFIGURIERBARE ANALYSETOOLS

Mithilfe einer auf relevanten Informationen wie Lohn-, Standort- und Maschinenkosten beruhenden Datenbank kann der Nutzer problemlos Kosten für beliebige Produkte berechnen. Interessant ist die Möglichkeit, Vergleichsrechnungen aufzustellen. Was ändert sich beispielsweise, wenn ein Unternehmen in einem anderen Land produziert? Oder wie wirkt sich der Einsatz anderer Materialien oder einer alternativen Fertigungstechnik auf die Kosten aus?

Besonderen Wert haben die Entwickler auf die für jedes Unternehmen individuell ausgelegten Konfigurationsmöglichkeiten der Datenbanken, Auswertungstools und Reporte gelegt. Diese erlauben es dem Kunden, eigene spezifische Kosteninformationen zu integrieren. So sorgt die Software nicht nur für die notwendige Transparenz im Einkauf, sondern liefert dem Unternehmen über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg wichtige Kosteninformationen. So lässt sich das Tool von der entwicklungsbegleitenden Kalkulation über das Controlling bis hin zur Angebotserstellung im Vertrieb einsetzen.

Förderhinweis

Gefördert durch einen Innovationsgutschein des Landes Nordrhein-Westfalen

Grafik Beispiel für eine mit der neuen Software erstellte Kostenaufteilung des Verkaufspreises.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Thorsten Wack

Telefon 0208 8598-1278

thorsten.wack@umsicht.fraunhofer.de

INNOVATIONSGUTSCHEIN

Das Land Nordrhein-Westfalen bietet für kleine und mittelständische Unternehmen Innovationsgutscheine an, mit denen sich Unternehmen die Kosten für externe Beratungs-, Forschungs- und Entwicklungsleistungen an europäischen Hochschulen und Instituten erstatten lassen können.

Der Gutschein ermöglicht eine zu 50 Prozent vergünstigte Nutzung von Know-how und Infrastruktur zur Entwicklung neuer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen.

Bisher wurden 489 Gutscheine vergeben (Stand Januar 2012).



Dr. rer. nat. Thomas Marzi

ENERGIETRÄGER UND WERTSTOFFE

»» RESSOURCEN FÜR UNSERE ZUKUNFT ««

Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Thomas Marzi

Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1230

thomas.marzi@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Barbara Zeidler-Fandrich

stellv. Geschäftsfeldleiterin

Telefon 0208 8598-1143

barbara.zeidler-fandrich@umsicht.fraunhofer.de

Information/Sekretariat

Geschäftsfeld Energieträger und Wertstoffe

Telefon 0208 8598-1270

THEMENSCHWERPUNKTE

- Biogene und chemische Energieträger
- Recyclingtechnologien
- Thermochemische Speicher

BRANCHEN/ZIELGRUPPEN

- Energieversorgung
- Recycling- und Entsorgungswirtschaft
- Anlagenbau
- Chemische Industrie
- Kläranlagen, Deponien, Vergärungsanlagen
- Kommunen
- KMU



Wachstum von Bevölkerung und Wirtschaft, steigender Wohlstand und der globale Wettbewerb bedingen eine Verknappung und Verteuerung von Energie und Ressourcen. Zukünftig wird es darauf ankommen, Brennstoffe effizienter zu nutzen und regenerative Energien einzusetzen. Wichtig ist ebenso, Energie speicherbar zu machen oder Wertstoffalternativen aufzuzeigen.

UNSERE KOMPETENZEN

Ziel unserer Arbeit ist die anwendungsorientierte Entwicklung von Verfahren zur effizienten Energie- und Stoffumwandlung. Zu unseren Kompetenzen zählen die Erschließung neuer Energieträger und Wertstoffe.

Unsere fachlichen Kompetenzen liegen in den Bereichen Biomasse und Synthesegas, Sorptionstechnik, katalytische Verfahren, chemische Wärmespeicherung, Brennstoffcharakterisierung und GIS-Anwendungen.

Sorptive und katalytische Gasaufbereitung, katalytische Konversion von Bio- und Synthesegasen sowie die Entwicklung von Verfahren zur chemischen Energiespeicherung und zum Recycling von »kritischen Materialien« sind Schwerpunkte unserer Arbeit.

UNSER FuE-SERVICE

- Biomass to energy/waste to energy
 - Mechanische Aufbereitung von Biomassen und alternativen Energieträgern
 - Thermochemische Konversion (Verbrennung, Vergasung, Pyrolyse)
 - Biogene Gase (Analytik, Aufbereitung, Einspeisung und Nutzung)
 - Probenahme und Analytik von Biomasse, Abfällen, Reststoffen und Schlacken
 - Brennstoffcharakterisierung
- Katalytische Verfahren
 - Reinigung und chemische Konversion von Synthesegas
 - Aufbereitung und Reinigung biogener Gase
- Thermochemische Speicher
 - Produkt- und Verfahrensentwicklung
- Entwicklung von Recyclingtechnologien
 - Verfahrensentwicklung und Bewertung



RÜCKGEWINNUNG VON HIGHTECH-METALLEN DURCH IONISCHE FLÜSSIGKEITEN

Hightech-Geräte sind extrem schnelllebig. Nach durchschnittlich zwei Jahren ist ein Handy veraltet. Zur Herstellung der Akkus werden weltweit jährlich 4900 Tonnen Kobalt benötigt. Dies entspricht acht Prozent der gesamten Kobalt-Jahresproduktion. Das Problem: Die EU ist bei Metallen wie Kobalt, Niob und Tantal bis zu 100 Prozent importabhängig. Effiziente Rückgewinnungsmethoden können dazu beitragen, einen Teil dieser Importe durch recyceltes Material zu ersetzen. Fraunhofer UMSICHT forscht an dem Einsatz ionischer Flüssigkeiten (IL) zur Rückgewinnung von Metallen.

Rückgewinnungsverfahren für Hightech-Metalle bestehen in der Regel aus einer Kombination von mechanischen, thermischen (z. B. pyrometallurgischen) sowie hydrometallurgischen bzw. nasschemischen Behandlungsschritten.

Die geringe Konzentration der Wertmetalle in Abfällen erfordert zunächst eine Anreicherung in einzelnen Stoffströmen. Diese werden anschließend zielgerichtet weiterbehandelt. Ein wichtiger Verfahrensschritt hydrometallurgischer Prozesse ist die Flüssig/Flüssig-Extraktion, die sogenannte Solventextraktion. In diesem Schritt werden gelöste Metalle selektiv von anderen Bestandteilen durch ein organisches, wasserunlösliches Extraktionsmittel aus wässriger Lösung abgetrennt. Hierbei verbinden sich die Metall-Ionen mit dem Extraktionsmittel und können anschließend in hoher Reinheit zurückgewonnen werden.

Heute eingesetzte Extraktionsmittel werden in brennbaren organischen Lösemitteln wie Kerosin verdünnt, sodass bei der Solventextraktion mit großen Mengen von umwelt- und sicherheitsbedenklichen Verbindungen gearbeitet wird.

Fraunhofer UMSICHT forscht an alternativen Extraktionsmitteln, die die Funktion von Löse- und Extraktionsmittel vereinen und so zur Prozessintensivierung bei der Solventextraktion beitragen können.

IONISCHE FLÜSSIGKEITEN ALS ALTERNATIVE EXTRAKTIONSMITTEL

Zu dieser Gruppe funktionaler Flüssigkeiten zählen auch ionische Flüssigkeiten. In ersten Laborversuchen wurde eine bereits kommerziell erhältliche ionische Flüssigkeit, das Aliquat® 336, hinsichtlich der selektiven Trennung zweier Metalle modifiziert. Durch Austausch des Chlorid-Ions durch ein organisches Anion wurde auf Basis von Aliquat® 336 ein Extraktionsmittel synthetisiert, mit dem Kobalt und Nickel selektiv aus einer wässrigen Lösung extrahiert werden können. In weiteren Versuchsreihen wurden darüber hinaus das Extraktionsvermögen auf Eisen untersucht und die erfolgreiche Synthese der ionischen Flüssigkeiten nachgewiesen.

Die Ergebnisse der ersten Laborversuche werden zur Weiterentwicklung der Synthese und des selektiven Extraktionsvermögens der synthetisierten ionischen Flüssigkeiten genutzt. Ziel des Projekts RECUPERO ist, aufbauend auf den Vorversuchen, die Synthese von zwei ionischen Flüssigkeiten im Labormaßstab und die anschließende Extraktion von ausgewählten Hightech-Metallen mit diesen ionischen Flüssigkeiten. Hierbei sollen grundsätzliche Extraktionsparameter (Temperatur, pH-Wert usw.) im Labormaßstab identi-



fiziert werden. Zusätzlich soll die Umkehrung des Extraktionsprozesses, also die Auflösung des Metall-IL-Komplexes, betrachtet werden.

Im Rahmen eines Kooperationsprojekts mit europäischen Forschungseinrichtungen startet ein zweites Teilprojekt im Jahr 2012. In dem Projekt werden unterschiedliche Fragestellungen der Rohstoffversorgung, der Substitution und der Rückgewinnungsmöglichkeiten von seltenen Rohstoffen aus Abfällen betrachtet. Es werden unterschiedliche Prozesse der gesamten Prozesskette (mechanisch, chemisch, pyrometallurgisch) entwickelt und u. a. hinsichtlich der Qualität der wiedergewonnenen Metalle verglichen. Die erfolgversprechendsten Rückgewinnungsverfahren sollen anschließend weiterentwickelt werden.

Bild links *Unterschiedliche ionische Flüssigkeiten, die durch Einsatz von Aliquat® 336 als Ausgangsmaterial synthetisiert wurden.*

Bild rechts *Extraktion von Eisen bei unterschiedlichen pH-Werten im Vergleich zur wässrigen Lösung.*

Ansprechpartner

Dipl.-Chem.-Ing. Heiko Lohmann

Telefon 0208 8598-1197

heiko.lohmann@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Asja Mrotzek

Telefon 0208 8598-1154

asja.mrotzek@umsicht.fraunhofer.de

IONISCHE FLÜSSIGKEITEN

Ionische Flüssigkeiten (Ionic Liquid = IL) bestehen ausschließlich aus Ionen.

Im Gegensatz zu typischen anorganischen Salzen (wie z. B. Kochsalz) haben sie einen Schmelzpunkt unterhalb von 100 °C, wodurch sie als Flüssigkeiten vorliegen. Sie sind in der Regel nicht entzündlich, haben einen geringen Dampfdruck und können eine Vielzahl von chemischen Verbindungen lösen.

Durch die gezielte Kombination von Kationen und Anionen können IL mit maßgeschneiderten Eigenschaften für spezifische Trenaufgaben synthetisiert werden. Die so erhaltenen Task-specific Ionic Liquids (TSIL) vereinen die Eigenschaften des Extraktionsmittels und des organischen Lösungsmittels in einem Molekül.



BIOETHANOL 2.0: ETHANOL AUS SYNTHESEGAS

Bioethanol ist beliebt als Kraft- und Chemierohstoff. Bisher wird es durch Fermentation von Zucker und Stärke hergestellt. Fraunhofer UMSICHT will Bioethanol aus Synthesegas gewinnen, das aus lignocellulosehaltiger Biomasse – beispielsweise Holz und Stroh – erzeugt wird. Ziel ist es, dafür notwendige Katalysatoren zu entwickeln. Die Vorteile: Die Rohstoffe konkurrieren nicht mit Nahrungsmitteln, nebenbei werden noch Strom und Wärme produziert. Das schont die Umwelt und schützt das Klima.

2010 wurden in Deutschland 604 000 Tonnen Bioethanol produziert. Verbraucht wurden nahezu 1,16 Millionen Tonnen. Der Mehrbedarf wird nach Auskunft des Bundesverbandes der deutschen Bioethanolwirtschaft e. V. durch Importe gedeckt. Ethanol* wird als Biokraftstoff der ersten Generation vor allem durch Vergärung von zucker- und stärkehaltiger Biomasse hergestellt. Biomassen, die Lignocellulose enthalten, werden bisher nicht zur Ethanol synthese genutzt. Denn der Materialverbund aus Cellulose, Polyosen und Lignin, der Pflanzen als Gerüstsubstanz dient, ist ohne chemische Vorbehandlung durch Fermentation kaum abbaubar.

Fraunhofer UMSICHT forscht daran, Ethanol künftig aus lignocellulosehaltiger Biomasse herstellbar zu machen. Dies vermeidet eine Konkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion, die bei der Herstellung von Ethanol durch Vergärung kontrovers diskutiert wird. Wird Biomasse nicht vergoren, sondern vergast, entsteht Synthesegas, ein Gemisch aus Kohlenmonoxid (CO) und Wasserstoff (H₂). Dabei wird auch der Lignocellulose-Anteil umgesetzt, was bei der Vergärung nicht der Fall ist. Ziel ist es, ein Verfahren für die katalytische Herstellung von Ethanol aus Synthesegas zu entwickeln, das wirtschaftlich und großtechnisch umsetzbar ist. Als Kraftstoff der zweiten Generation verbindet Ethanol aus Lignocellulose-Biomasse die Forderung nach einem hohen CO₂-Reduktionspotenzial mit einer effektiven Rohstoffnutzung und schont Ressourcen, Umwelt und Klima.

NEUES KATALYTISCHES VERFAHREN NÖTIG

Aus Holz, Stroh und nicht vergärbaren Reststoffen wird Synthesegas erzeugt, aus dem dann Ethanol hergestellt wird. Der verfahrenstechnische Vorteil: Synthesegas aus der Holzvergasung besitzt bereits das richtige H₂/CO-Verhältnis für die Ethanol-Synthese. Das macht, wie Berechnungen zeigen, die Produktion wirtschaftlich.

Hierzu sind angepasste katalytische Verfahren mit neuen Katalysatoren erforderlich. Katalysatoren setzen die Aktivierungsenergie einer Reaktion herab, beschleunigen sie und verbessern deren Selektivität, sodass die Produktausbeute optimiert wird. Die Katalysatorsysteme müssen über eine hohe Aktivität und Ethanol-Selektivität verfügen und auf möglichst niedrigem Druckniveau arbeiten. Derzeit sind jedoch keine Katalysatoren zur Erzeugung von Ethanol aus Synthesegas kommerziell erhältlich. Eine Kernaufgabe ist es daher, aus der Literatur bekannte Katalysatorsysteme zu optimieren bzw. völlig neue Systeme zu entwickeln und an die Anforderungen der Biomassevergasung anzupassen.

Die Katalysatoren werden in einer kontinuierlich betriebenen Laboranlage untersucht und optimale Prozessbedingungen für ein mögliches Scale-Up erarbeitet, also eine Übertragung auf großtechnische Anlagen. In verschiedenen Reaktortypen werden unter unterschiedlichen Reaktionsbedingungen die Reaktionsgeschwindigkeit und Ethanolausbeute im Wechsel-



spiel mit den unterschiedlichen Katalysatorsystemen untersucht. Sicherheitsaspekte, Energiekosten und die Abführung der Reaktionswärme werden zudem betrachtet. Da Synthesegas aus der Biomassevergasung Verunreinigungen wie Teere, polyaromatische Kohlenwasserstoffe und schwefelhaltige Substanzen enthält, wird erforscht, wie sie die Ethanol synthese beeinflussen. Daraus sollen als Grundlage für die Planung einer großtechnischen Gasreinigung Toleranzwerte für diese Stoffe abgeleitet werden.

POLYGENERATION

Das Verfahren bietet Chancen zur Verbesserung der energetischen und wirtschaftlichen Effizienz durch Polygeneration von Ethanol, Strom und Wärme. Polygeneration ist ein integrierter Prozess, der unterschiedliche energetische Produkte wie Strom, Wärme, Gas und flüssige Treibstoffe gleichzeitig liefern kann. Konkret kann das bei der Vergasung von Biomasse erzeugte Synthesegas nicht nur zu einem hochwertigen Kraftstoff veredelt, sondern zur Strom- und Wärmeerzeugung in Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerken eingesetzt werden. Die Kombination beider Strategien führt zu einer flexiblen Produktion einzelner Zielprodukte und bildet die Basis für eine erweiterte Wertschöpfungskette.

* Bioethanol wird im weiteren Text als Ethanol bezeichnet

Förderhinweis

Gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen im Programm »Ziel2.NRW« mit Mitteln der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen regional Entwicklungsfonds ERDF

Projektpartner

UHDE GmbH (ThyssenKrupp), Ruhr-Universität Bochum

Bild links Bioethanol wird als Kraftstoffzusatz genutzt.

Bild rechts Lignocellulose-Biomasse ist bisher nicht zur Ethanolproduktion geeignet.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Kai Girod

Telefon 0208 8598-1194

kai.girod@umsicht.fraunhofer.de

BIOETHANOLPRODUKTION

Die USA setzen als weltweiter Spitzenreiter in der Ethanolproduktion auf Getreide, während Brasilien als zweitgrößter Produzent der Welt Ethanol aus Zuckerrohr gewinnt. Rund zwei Drittel des deutschen Bioethanols wurden 2011 aus Futtergetreide, ein knappes Drittel aus Zucker gewonnen. All diese Rohstoffe stehen in direkter Nutzungskonkurrenz zu Nahrungs- und Futtermitteln.

2011 produzierten die Bioethanolanlagen in Deutschland 576 828 Tonnen Bioethanol. Das sind 4,4 Prozent weniger als im Vorjahr 2010. Dabei war der Anteil von Zucker als Rohstoff für Bioethanol rückläufig und ist von 33 Prozent auf 28 Prozent gesunken. Wie schon im ersten Halbjahr 2011 wirkten sich weiterhin die relativ hohen Weltmarktnotierungen für Zucker aus.

Quelle: www.bdbe.de



Dr.-Ing. Christian Dötsch

ENERGIE-EFFIZIENZ-TECHNOLOGIEN

»» VERSORGUNG MIT SYSTEM ««

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Christian Dötsch

Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1195

christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus

stellv. Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1186

wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Carsten Beier

stellv. Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1416

carsten.beier@umsicht.fraunhofer.de

Information/Sekretariat

Geschäftsfeld Energie-Effizienz-Technologien

Telefon 0208 8598-1270

THEMENSCHWERPUNKTE

- Elektrische Energiespeicher
- Polygeneration, Thermische Kälte
- Energiesystemoptimierung

BRANCHEN/ZIELGRUPPEN

- Energieversorgungsunternehmen
- Betreiber erneuerbarer Energieanlagen
- Komplexe Energieverbraucher
- Produzierendes Gewerbe
- Unternehmen im Innovationsprozess
- Architekten, Gebäudeplaner, TGA



Foto: Shutterstock

Ziel unserer Arbeit ist die Entwicklung neuer Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz sowie deren Integration in bestehende Energiesysteme. Dafür kombinieren wir die Erfahrungen und Forschungsergebnisse aus unseren Laboren und Versuchsständen mit simulativen Werkzeugen – immer mit dem Fokus auf Markt und Wertschöpfung.

UNSERE KOMPETENZEN

Unsere technologischen Schwerpunkte sind elektrische Energiespeicher, die zum Ausgleich zwischen schwankendem Verbrauch und unetiger Einspeisung von erneuerbaren Energien benötigt werden; Organic-Rankine-Cycle-(ORC)-Anlagen, die bisher ungenutzte Abwärme u. a. aus Biogasanlagen nutz- und gewinnbringend verstromen; Kälteanlagen, die aus solarer Wärme oder Abwärme Kälte bereitstellen, vom Einfamilienhaus bis zum Fernkältenetz.

Neben diesen technologischen Schwerpunkten wird auch das gesamte Energieversorgungskonzept systemisch optimiert; dabei gilt es, die Versorgungsstrukturen für Strom, Wärme und Kälte sowie das Betriebsmanagement bestmöglich zu entwickeln.

UNSER FuE-SERVICE

- **Elektrische Energiespeicher**
Entwicklung von Redox-Flow-Batterien; Testung von Li-Batterien sowie Optimierung von CAES-Anlagen, Integration und Einsatzoptimierung von Speichern im Netz
- **Polygeneration/ORC**
Entwicklung, Optimierung, Bau von ORC-Anlagen für Biogasanlagen, Solar-ORC bzw. Holz-ORC in der Leistungsklasse 50-200 kWel
- **Thermische Kälteerzeugung/-speicherung**
DSKM-Technologie (Abwärme, Solar) und Absorptionskälte; Solare Kühlung; Kältespeicherung (PCM/PCS)
- **Energiesystemoptimierung**
Modellierung und Optimierung von zentralen und dezentralen Energiesystemen zur Versorgung mit Strom, Wärme, Kälte; LowEx



STÄDTE ALS ENERGIESPEICHER NUTZEN

Die Energiewende erfordert einen Ausbau der Solar- und Windkraft. Energie aus Sonne und Wind schwankt in der Leistung. Doch nur wenn zu jedem Zeitpunkt exakt die Strommenge erzeugt wird, die auch verbraucht wird, arbeiten Stromnetze stabil. Neben dem Netzausbau werden Energiespeicher eine wichtige Rolle bei der Sicherung der Energieversorgung einnehmen. Fraunhofer UMSICHT forscht daran, dass Städte künftig als Energiespeicher genutzt werden können.

Der Zubau erneuerbarer Energien, vor allem aus Sonne und Wind, macht es in Zukunft schwieriger, Stromnetze stabil zu betreiben. Hohe installierte Erzeugerleistungen mit stark schwankender Einspeisung werden immer öfter zu Situationen führen, in denen kurzfristig deutlich mehr Strom erzeugt als benötigt wird. Andererseits kann z. B. bei längeren Windflauten auch zu wenig elektrische Energie zur Verfügung stehen. Neben dem zeitlichen wird es auch einen großen räumlichen Ausgleichsbedarf geben. Dem Stromüberschuss durch Windkraftanlagen im Norden steht der enorme Energiehunger der großen Ballungszentren im Westen und Süden gegenüber. Im Süden führt die verstärkte Installation von Photovoltaikanlagen in Einfamilienhaussiedlungen darüber hinaus zu einer Überlastung der Niederspannungsnetze, die den erzeugten Strom nicht mehr aufnehmen können.

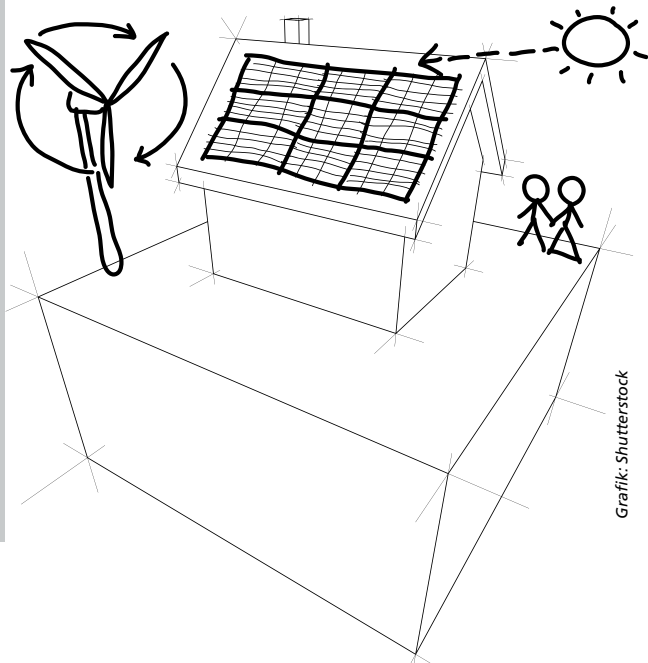
Das Energiesystem der Zukunft muss Energieangebot und -nachfrage permanent zeitlich und räumlich ausgleichen. Im Wesentlichen werden dazu zwei Entwicklungspfade verfolgt: der Ausbau der Erzeugungs- und Netzkapazitäten sowie die Energiespeicherung und die intelligente Regelung von Verbrauchern und Erzeugern. Während der Netzausbau vorrangig eine Frage von Trassenwahl, Akzeptanz und Kosten ist, stehen bei der Energiespeicherung die Entwicklung neuer Technologien, intelligenter Konzepte und Betriebsstrategien im Vordergrund. Hier setzt das Fraunhofer-Projekt »Der hybride Stadtspeicher« an, das von Fraunhofer UMSICHT koordiniert wird. Ziel ist es, durch den optimierten Einsatz von Strom-

ausgleichsoptionen in Städten den Ausbau an Netz- und Erzeugerkapazitäten und die damit verbundenen Kosten zu minimieren.

FUNKTION HYBRIDER STADTSPEICHER

Städte verfügen über ein enormes – indirektes – Potenzial zur Speicherung von elektrischer Energie. Die Kombination unterschiedlicher Arten des Energieausgleichs zu einem neuartigen System mit neuen Speicheroptionen macht aus Städten hybride Speichersysteme.

So muss Strom nicht zwangsläufig direkt in elektrischen Speichern gespeichert werden. Gebäude können als Puffer für das elektrische Netz wirken. Wärmepumpen und elektrische Warmwasserbereiter nutzen Strom zur Wärmeversorgung von Gebäuden. Block-Heizkraftwerke liefern neben Wärme auch Strom. Durch den Einsatz kostengünstiger, teils vorhandener Wärmespeicher können Stromerzeugung und -verbrauch dieser Systeme an die Anforderungen des Netzes angepasst werden. So kann eine Stromlücke durch den vorgezogenen Einsatz eines Mini-Block-Heizkraftwerks ausgeglichen werden, während die erzeugte Wärme gespeichert wird. Ebenso können bei Stromüberangebot Wärmepumpen zur vorgezogenen Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Die gepufferte Wärme wird dem Speicher bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt wieder entnommen. Beides sind Varianten zur Last- oder Erzeugungsverschiebung.



Reale elektrische Speicher sind weitere Komponenten des hybriden Stadtspeichers. Das können größere zentral aufgestellte Batterien oder kleinere in einzelnen Häusern sein, die zum Ausgleich großer Energiemengen zusammengefasst werden. Für sehr kurze Verbrauchs- oder Erzeugungsspitzen im Netz oder in Zeiten, in denen keine verschiebbaren Erzeuger und Lasten zur Verfügung stehen, können Notstrom-Blockheizkraftwerke (BHKW) aus Krankenhäusern und Rechenzentren kurzfristig einspringen. Auf der Verbrauchsseite können zudem kurzfristig große Stromüberkapazitäten im Netz zur Erwärmung von Nah- und Fernwärmenetzen genutzt werden.

Die Stromversorgung auch in Zukunft auf eine sichere, wirtschaftliche und ökologische Basis zu stellen, ist Motivation des Fraunhofer-Übermorgen-Projekts »Der hybride Stadtspeicher«. Ziel ist es, Energie in hybriden Stadtspeichern kostenoptimal und intelligent zu speichern. Dazu entwickeln die beteiligten Fraunhofer-Institute unter Koordination von Fraunhofer UMSICHT dezentrale elektrische und thermische Speichertechnologien sowie eine intelligente Regelungstechnik.

Projektpartner

Fraunhofer UMSICHT (Koordination)

Fraunhofer ISE

Fraunhofer IOSB-AST

Fraunhofer ISIT



DER HYBRIDE STADTSPEICHER®

www.hybrider-stadtspeicher.de

Bild links Gebäude können als Puffer für das elektrische Netz wirken.

Grafik rechts Der Zubau an Solar- und Windenergie macht den Stromnetzen zu schaffen.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus

Telefon 0208 8598-1186

wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Carsten Beier

Telefon 0208 8598-1416

carsten.beier@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Christian Dötsch

Telefon 0208 8598-1195

christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de

DER HYBRIDE STADTSPEICHER

Der hybride Stadtspeicher kann flexibel und dynamisch die Stromerzeugung und -nachfrage ausgleichen.

Da der Lastausgleich bereits im lokalen Netz erfolgt, verringert das den erforderlichen Ausbau übergeordneter Kraftwerks- und Netzkapazitäten. Zudem zeichnen sich hybride Stadtspeicher dadurch aus, dass viele Anlagen wie Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke (BHKW) und Trinkwarmwasseranlagen bereits installiert sind, die durch geringe Maßnahmen (z. B. zusätzlicher Wärmespeicher) und damit geringe Kosten zur Stromspeicherung genutzt werden können.



REDOX-FLOW-BATTERIEN SPEICHERN STROM AUS ERNEUERBAREN QUELLEN

Künftig müssen die wachsenden Mengen an Sonnen- und Windstrom für nachts oder windschwache Zeiten gespeichert werden. Eine Lösung sind Redox-Flow-Batterien. Fraunhofer UMSICHT betreibt in Oberhausen eins der größten Testlabors für Redox-Flow-Batterien europaweit. Hier werden einzelne Zellen und große Stacks aufgebaut und untersucht. Ziel ist es, im Fraunhofer-Konsortium große Redox-Flow-Batterien mit bis zu 2 Megawatt Leistung zu entwickeln, die rund 2000 Haushalte mit Strom versorgen können.

Erneuerbare Energien sind schon heute die zweitwichtigste Quelle bei der Stromversorgung in Deutschland. Bis 2020 soll sich ihr Anteil an der Stromversorgung von derzeit 20 Prozent mehr als verdoppeln. Bis 2050 soll Deutschland komplett auf erneuerbare Energien umgestellt sein, so das Ziel der Bundesregierung. Doch das derzeitige Energieversorgungssystem kann überlastet werden, wenn hohe Stromanteile aus erneuerbaren Energien eingespeist werden. Redox-Flow-Batterien, die Strom im Bereich von einigen 10 Kilowatt (kW) bis mehrere 10 Megawatt (MW) längerfristig speichern, können eine Lösung sein.

REDOX-FLOW-BATTERIEN FÜR LEISTUNGSKLASSE 10 KW BIS 10 MW

Doch in dieser Leistungsklasse ist zurzeit keine Redox-Flow-Batterie marktverfügbar. Ein Fraunhofer-Konsortium will das ändern. Ziel ist es, hohe Wirkungsgrade durch technische Innovationen zu erzielen, den Batterieaufbau zu vereinfachen und preisgünstigere Materialien einzusetzen. Nur so sind die hohen Systemkosten zu reduzieren, die derzeit für kleine Leistungen (10 kW/100kW) rund 100 000 Euro betragen. Fraunhofer UMSICHT beschäftigt sich als eins der ersten Forschungsinstitute in Deutschland intensiv mit elektrischen Energiespeichern. Im Fokus stehen Redox-Flow-Batterien, da ihre Leistung individuell anpassbar und abrufbar ist und sie die Energiespeicher mit den potentiell geringsten Speicherkosten darstellen. Im Batterielabor können Redox-Flow Batterien mit bis zu 80 Kilowatt untersucht werden.

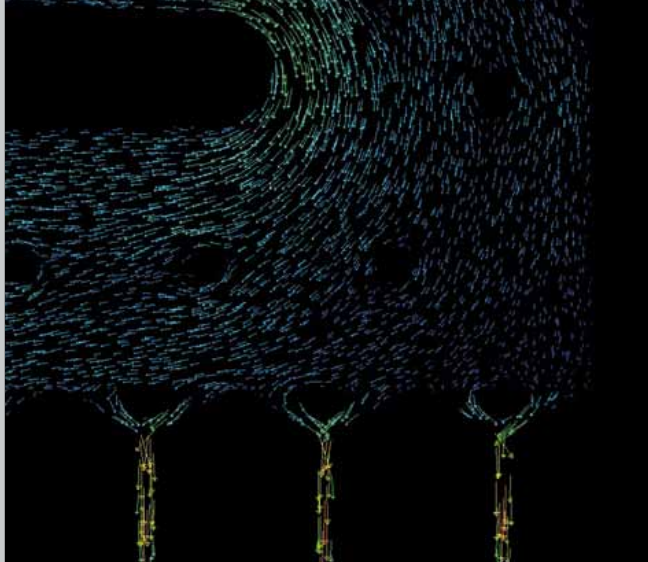
FUNKTIONSPRINZIP

Redox-Flow-Batterien speichern Energie in Elektrolytlösungen, indem chemische Verbindungen an Membranen Elektronen aufnehmen und abgeben. Am weitesten verbreitet ist die Vanadium-Redox-Flow-Batterie. Hier liegt Vanadium in verschiedenen Oxidationsstufen (V^{2+}/V^{3+} und V^{5+}/V^{4+}) vor. Da nur Vanadium-Verbindungen und nicht wie in anderen Systemen zwei verschiedene Flüssigkeiten zum Einsatz kommen, bleibt die gegenseitige Verunreinigung der beiden Elektrolyte aus. Dadurch lassen sich sehr robuste und langlebige Batterien bauen.

Die Ladung und Entladung der Vanadiumelektrolyte, der Leistungsteil der Batterie, findet in so genannten Stacks statt. Diese bestehen aus mehreren Einzelzellen, die elektrisch in Reihe geschaltet werden. Das erhöht die Leistung einer Batterie. Die Speicherung des Elektrolyten, dessen Menge die Kapazität der Batterie beeinflusst, erfolgt in externen Tanks. Das bietet verglichen mit konventionellen Batterien den Vorteil, dass die Leistung (kW) und die Speicherkapazität (kWh) individuell der Anwendung angepasst werden können. Zugleich ist der Speicherteil vergleichsweise kostengünstig, sodass gerade große Speicherkapazitäten ökonomische Vorteile bieten.

PROJEKT KONKRET

Das Konsortium erprobt und entwickelt neue Membranmaterialien und Batteriedesigns und forscht an Stacks für



kleine Leistungen und dem Batteriemanagement. Auf der Hannover-Messe wurde die Funktionsweise der Redox-Flow-Batterie an einer 2-Kilowatt-Anlage demonstriert.

Die Herausforderung besteht im Scale-Up, der Vergrößerung der Anlage. Strömungssimulationen helfen, den Aufbau der Zellen zu verbessern und die Elektrolyte gleichmäßig durch die Zellen strömen zu lassen. Ausgehend von diesen Erkenntnissen soll ein 35 kW Stack aufgebaut werden. Drei dieser Stacks werden zu einer 100 kW Batterie zusammengefügt. Die 35 kW Stacks werden bei Fraunhofer UMSICHT in Oberhausen entwickelt und im Batterielabor getestet. Das Labor legt den Grundstein, um größere Anlagen mit bis zu 2 Megawatt zu erschließen. Dies trägt dazu bei, das Stromnetz mit fluktuierenden Energiequellen stabil zu betreiben und ist ein wichtiger Beitrag zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit.

Informationen zur Laborausstattung sind auf Seite 84/85 hinterlegt.

Förderhinweis

Zuwendung aus dem Bundeshaushalt, Haushaltsjahr 2010 für das Vorhaben: »Entwicklung eines 1 MWh/100kW Redox-Flow-Batteriespeichers zur Integration fluktuierender regenerativer Energien in das Stromnetz«

Partner

Fraunhofer ICT

Fraunhofer ISE

Fraunhofer UMSICHT



battery-lab.umsicht.fraunhofer.de

Bild links Ansicht der Testumgebung des Redox-Flow -Labors mit Elektrolytbehältern und Wärmetauschern im Hintergrund.

Bild rechts Simulation der Strömung in einem Stack.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Sascha Berthold

Telefon 0208 8598-1421

sascha.berthold@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Christian Dötsch

Telefon 0208 8598-1195

christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de

ENERGIESPEICHER

Noch 2004 beschäftigte sich kaum jemand in Deutschland mit Energiespeichern. Kohle- und Kernkraftwerke lieferten recht konstante Leistung. Plan- bzw. regelbare Kraftwerke sowie Pumpspeicherkraftwerke hielten das Stromnetz im Gleichgewicht und sorgten dafür, dass zu jedem Zeitpunkt die ins Netz eingespeiste und entnommene Strommenge annähernd gleich blieb.

Der Ausbau erneuerbarer Energie änderte dies. Die Leistungen von Solar- und Windkraftanlagen schwanken und erfordern den Ausbau der Speicherkapazität. Doch in Deutschland gibt es kaum geeignete Standorte, um Pumpspeicherkraftwerke zu bauen.

Elektrische Energiespeicher können eine Lösung sein und ebnen der Energiewende den Weg.



Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

RESSOURCENMANAGEMENT

»» POTENZIALE NUTZEN ««

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1171

hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Markus Hiebel M.Sc.

stellv. Geschäftsfeldleiter

Telefon 0208 8598-1181

markus.hiebel@umsicht.fraunhofer.de

Information/Sekretariat

Geschäftsfeld Ressourcenmanagement

Telefon 0208 8598-1122

THEMENSCHWERPUNKTE

- Stoffstrommanagement, Eco-Assessment
- Nachhaltigkeitsmanagement
- Innovationsprozesse

BRANCHEN/ZIELGRUPPEN

- Kreislauf- und Entsorgungswirtschaft
- Energiewirtschaft
- Wasser- und Abwasserwirtschaft
- Industrie und verarbeitendes Gewerbe
- Öffentliche Hand
(Planungsbehörden, Bund, Land, Kommunen)
- Banken und Versicherungen, Investoren
- Verbände und Vereinigungen, Politik



Ressourcen fließen in Produkte und Dienstleistungen, die wir zum Leben brauchen, die unsere Lebensqualität erhöhen und den Grundstock für die Zukunft legen. Ressourcen – gleich ob endlich oder regenerativ – müssen nachhaltig eingesetzt werden. Wir bieten Ihnen passende Instrumente und Dienstleistungen, um Stoffe und Energien, Wissen und Ideen optimal steuern zu können.

UNSERE KOMPETENZEN

Wir untersuchen Einsatz und Auswirkungen von Stoffen, Energie, Gütern und Wissen innerhalb von Prozessen, Prozessketten und Wertschöpfungsnetzen. Wir optimieren nach ökonomischen, ökologischen sowie technisch-infrastrukturellen Kriterien. Produktionssysteme, Standorte und Regionen sind Objekte für unsere FuE-Dienstleistungen. Ressourcen nutzen, sodass sie gewinnbringend zu Fortschritt und Innovationen führen, ist unser Ziel.

Wir verbinden moderne Managementinstrumente mit dem Wissen um Ressourcen und Technologien. Die Ergebnisse lassen wir in strategische Studien und Beratungsdienstleistungen einfließen. Wir berechnen für Sie und Ihre Kunden Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung von Produkten, Prozessen, Services und ganzen Unternehmensstandorten.

UNSER FUE-SERVICE

Erforschung, Entwicklung, Optimierung und Umsetzung in den Bereichen:

- Ressourcenmanagement
(z. B. CO₂- Bilanzen, Carbon Footprints und Ökobilanzen, Life Cycle Management, Ressourceneffizienz)
- Stoffstromsysteme
(z. B. Energiepotenzialanalysen, Bioenergieanlagen)
- GIS-Anwendungen für Planungen und Analysen
(z. B. Nutzung erneuerbarer Energien, Standortentwicklung)
- Roadmaps für strategische Entscheidungsprozesse
(z. B. Forschungsagenden, Klimaschutzkonzepte)
- Management/Leitung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten (national und international, EU)
- Zielorientiertes Innovations- und Wissensmanagement
(z. B. Technologieintegration, Trendanalysen, Strategien)



EFFIZIENTE UND NACHHALTIGE ENERGIE-PLANUNG IN REGIONEN

Damit Städte und Gemeinden Biomasse nachhaltig nutzen können, sind regionale Planungsinstrumente unentbehrlich. Fraunhofer UMSICHT entwickelte dafür im Rahmen des dreijährigen EU-Projekts BEn ein nutzerfreundliches, web-basiertes Instrument zur lokalen Energieplanung: das Biomasse-Energiekataster. Es hilft bei der Standortplanung, indem es Basisdaten zur energetischen Biomassenutzung in Regionen bündelt und Akteure zusammenbringt.

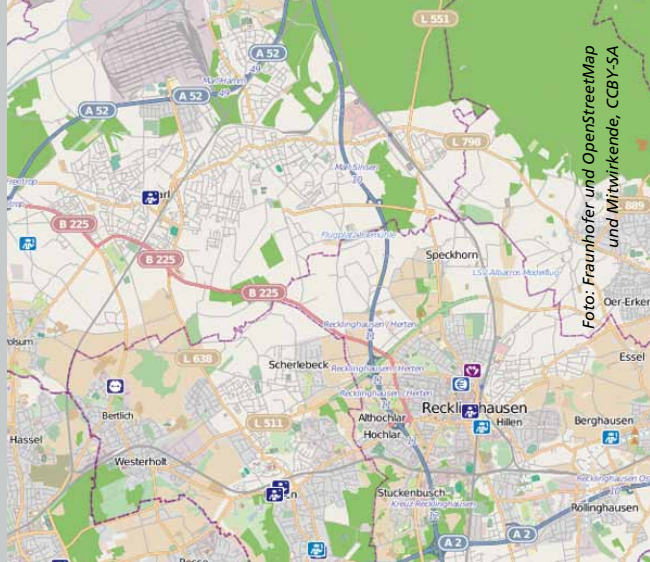
Bis zum Jahr 2020 soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch gegenüber 1990 auf 20 Prozent in der EU steigen. Gerade Kommunen können durch die Verwendung von Biomasse als Energieträger eine nachhaltige Energieversorgung sichern, Klimaschutzziele erreichen, die regionale Wertschöpfung erhöhen und so zum Erreichen des Ziels der Europa 2020 Strategie beitragen. Eine wesentliche Voraussetzung dafür ist, dass Städte und Gemeinden auf eine fundierte und gemeinsame Wissensbasis zurückgreifen können.

Genau diesen Prozess unterstützt das Projekt BEn (Biomasse-Energiekataster für die nachhaltige Standortentwicklung europäischer Regionen), welches Kommunen mit einem einfach anzuwendenden Instrument zur lokalen Energieplanung ausstattet: Unter der Leitung von Fraunhofer UMSICHT entwickelten sieben europäische Partner aus fünf Ländern ein Biomasse-Energiekataster. Es enthält Daten zu Biomassequellen und -potenzialen, Standorte zu bestehenden Anlagen, inklusive Best Practice-Beispielen, Daten zu Energiesenken sowie eine umfangreiche Sammlung von Akteuren und Netzwerken. Dazu wurden alle relevanten Daten für vier unterschiedliche Modellregionen erhoben und in ein WebGIS-System (geographisches Informationssystem) zusammengefügt. So lässt sich der Ist-Stand der Region bezüglich der energetischen Nutzung von Biomassen darstellen.

WELTWEIT ZUGÄNGLICH, ÜBERTRAG- UND ERWEITERBAR

Das System enthält Zusatzinformationen wie Leitlinien zum Management und zur Finanzierung von Biomasse-Energie-Investitionen oder Kalkulationshilfen. Die Datenbasis dient u. a. den Regionen als Grundlage, um strategische Masterpläne zur Bioenergieplanung zu entwickeln. Zur Datenabfrage und -analyse stehen dem Anwender verschiedene Werkzeuge wie z. B. Messfunktionen zur Verfügung. Durch die Auflistung relevanter Akteure und Ansprechpartner aus dem Biomasse-Bereich können sich Netzwerke neu bilden oder vorhandene erweitert werden. Es ist eine Wissens- und Kommunikationsplattform und damit Grundlage für Kooperationen. Das Biomasse-Energiekataster steht als ein erster Anlaufpunkt für Investoren und Projektentwickler zur Verfügung. Es dient der politischen Entscheidungsfindung und stellt die bestehenden Kompetenzen der Region im Themenfeld Bioenergie zusammen.

Ein wichtiger Vorzug des Systems ist der Open-Source-Charakter. Die Daten stehen weltweit zur Verfügung, sind offen zugänglich und erweiterbar z. B. für die Integration weiterer erneuerbarer Energien und Daten aus neuen Regionen. Die BEn-Plattform wurde in den vier Regionen Nord-Ost England/Vereinigtes Königreich, Emscher-Lippe-Region/Deutschland, Region Umbrien/Italien und Gostyniner Seenplatte/Polen getestet und mit Erfolg angewandt.



ERSTE ERGEBNISSE IN DEN VIER REGIONEN

Für die Emscher-Lippe Region ist das Biomasse-Energiekataster sehr nützlich, um Angebot und Nachfrage zu verdeutlichen, da die Region durch eine enge Angrenzung urbaner an ländliche Räume geprägt ist. Die installierte Leistung konnte während der Projektlaufzeit durch realisierte Investitionen um rund 15 MW erhöht werden. Im Nordosten Englands soll eine Logistikinfrastruktur zur Nutzung von Biomasse aufgebaut werden. Das BEn-Projekt half dabei, relevante Informationen und Best-Practice Beispiele zu sammeln und so eine nachhaltige Entwicklung für die Zukunft zu ermöglichen. In Polen vernetzten sich mithilfe des BEn-Projekts regionale Akteure, und es wurden gemeinsame regionale Studienreisen organisiert. Heterogen vorliegende Daten wurden aufbereitet und in einen gemeinsamen Datenbestand für die Region überführt. Basierend auf dem BEn-Projekt nahmen Akteure an Trainingsmaßnahmen teil, damit sie für eine spätere Umsetzung von Aktionen sensibilisiert sind. In der Region Umbrien sind durch das Projekt wichtige Biomasseprojekte angestoßen worden, basierend auf den Ergebnissen und Daten des Energiekatasters.

Förderhinweis

Das Projekt BEn wurde kofinanziert durch das europäische Programm Intelligente Energie Europa (IEE).

Projektpartner

WiN Emscher-Lippe Gesellschaft zur Strukturverbesserung (Deutschland), Rural Development Initiatives (UK), Europäisches Zentrum für erneuerbare Energien (Österreich), Biomass Research Centre (Italien), Institute for Ecology of Industrial Areas (Polen), Gostynin Lake District Tourist Communes Associations (Polen)



www.ben-project.eu

Bild links Das Biomasse-Energiekataster ist weltweit über das Internet zugänglich.

Bild rechts Das Kataster bietet eine interaktive Kartenanwendung mit umfangreichen GIS-Funktionalitäten.

Ansprechpartner

Dipl.-Lök. Michael Jandewerth

Telefon 0208 8598-1419

michael.jandewerth@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Geogr. Simone Krause

Telefon 0208 8598-1136

simone.krause@umsicht.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Markus Hiebel M.Sc.

Telefon 0208 8598-1181

markus.hiebel@umsicht.fraunhofer.de

MODELLREGION

Die untersuchten Regionen weisen unterschiedliche Charakteristika auf. Im Gebiet der polnischen Gostyniner Seenplatte fallen überwiegend Reststoffe aus der Landwirtschaft und Holz an, in der Region Emscher-Lippe gibt es große Potenziale im Abfallbereich. Nord-Ost-England verfügt über Reststoffe aus dem Bereich Holz, die Region Umbrien kann verschiedene Potenziale im Holzsektor, aber auch Reststoffe aus der Weinerzeugung vorweisen. Das Energiekataster gibt einen guten Überblick über die Biomassepotenziale auf Basis unterschiedlicher Substrate: land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse, speziell angebaute Energiepflanzen, Wald- und Restholz, Getreidestroh, Abfallstoffe sowie Nebenprodukte und Pflanzenabfälle. Die Ergebnisse sind auf andere Regionen übertragbar.





BIOCOUPLE - KOPPLUNG STOFFLICHER UND ENERGETISCHER NUTZUNG VON BIOMASSE

Einerseits können knappe fossile Ressourcen durch Biomasse ersetzt werden, andererseits steht die Nutzung von Biomasse oftmals in Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion. Darüber hinaus konkurriert die gekoppelte energetische und stoffliche Verwendung von Biomasse mit der ausschließlich energetischen oder stofflichen Nutzung dieser organischen Substanzen. In dem Projekt BioCouple untersuchte Fraunhofer UMSICHT die gekoppelte stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse sowie die Möglichkeit, sie in bestehende Energieszenarien zu integrieren.

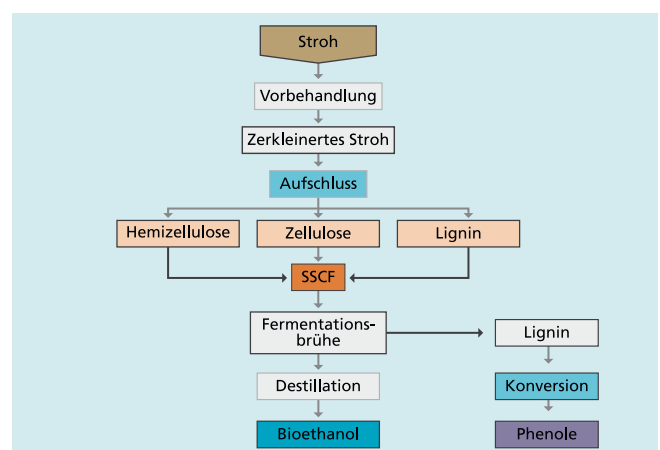
Mit dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm legte die Bundesregierung 2007 ein ambitioniertes Paket mit 14 Vorhaben zum Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien vor. Speziell der Anteil der erneuerbaren Energien spielt in diesem Kontext eine entscheidende Rolle. Europaweit konnten 2010 mithilfe des »Biorefinery Research Portals« 92 europäische Forschungsprojekte mit Bezug zur Bioraffinerie identifiziert werden. Das Cluster zeigte, dass der Fokus der Aktivitäten auf der konkreten Betrachtung und Optimierung einzelner biogener Rohstoffe, Produktspektren, Verarbeitungsprozesse oder Prozessketten liegt. In dem auf eineinhalb Jahren ausgelegten Projekt BioCouple prüfte UMSICHT, inwieweit sich das Konzept der Bioraffinerie eignet, Bioenergie, Energie sowie Stoffe/Materialien gekoppelt und effizient bereitzustellen, und wie es sich in vorhandene Energiesysteme optimal integrieren lässt.

UNTERSUCHUNG FÜNF GENERISCHER BIORAFFINERIE-KONZEPTE

Aufgrund der strategischen Ausrichtung des Projekts hinsichtlich der Integration von Bioraffinerien in das deutsche Energiesystem mussten die untersuchten Bioraffineriekonzepte folgende Kriterien erfüllen: Vorhandensein von kurz- bis mittelfristig zur Verfügung stehenden Technologien und relevanten Märkten für Haupt- und Nebenprodukte sowie eine besonders günstige geografische Lage. Bioraffinerien, deren Rohstoffe in Deutschland aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht

bezogen werden können, wurden nicht betrachtet. Folgende Bioraffineriekonzepte (Typen) standen im Fokus:

- Typ I Ein-Plattform Bioraffinerie für Bioethanol und Tierfutter aus stärkehaltigem Getreide
- Typ II Ein-Plattform Bioraffinerie für Biodiesel, Tierfutter und Glycerin aus ölhaltigen Pflanzensamen
- Typ III Ein-Plattform Bioraffinerie für synthetische Biokraftstoffe, Strom und Naphta aus Restholz/KUP*
- Typ IV Drei-Plattform Bioraffinerie für Bioethanol und Chemikalien aus Stroh
- Typ V Zwei-Plattform »grüne« Bioraffinerie für Strom, Dämmstoffe, fasererstärkte Kunststoffe und Düngemittel aus Gras





Neben technisch-ökonomischen Analysen wurden diese generischen Bioraffinerie-Typen bezüglich verschiedener Umweltaspekte wie Klimawirksamkeit, Schonung fossiler Ressourcen und Versauerungspotenzial untersucht. Weiterhin ermittelte das Projektteam entsprechende Kenndaten für Referenzsysteme, die jeweils das gleiche Produktspektrum bereitstellen und mit den Bioraffinerie-Typen verglichen wurden. Auf Grundlage dieser Ergebnisse erfolgte eine Hochrechnung des absoluten Einsparpotenzials für Deutschland von rund 14 Millionen Tonnen an CO₂-Äquivalenten im Jahr 2030.

ERFOLGSFAKTOREN FÜR BIORAFFINERIEN

Die Analysen haben gezeigt, dass von einem Konzept zur gekoppelten Erzeugung von stofflichen und energetischen Produkten, also »der« Bioraffinerie, noch nicht zu sprechen ist. Die generisch betrachteten Bioraffinerien befinden sich in unterschiedlichen Phasen der Entwicklung bzw. Kommerzialisierung. Während die Verfahren der Typen I, II und V bereits voll einsatzfähig und marktverfügbar sind, handelt es sich bei den Typen III und IV um noch nicht kommerziell entwickelte Konzepte. Entsprechend ergibt sich für jede Anlage ein individueller Optimierungsbedarf. Strategisch lassen sich folgende Faktoren ableiten, die für den Erfolg von Bioraffinerien wesentlich mitbestimmend sind: die Verfügbarkeit der Biomasse, die Wahl des geeigneten Standortes und die Vermarktbarkeit aller erzeugten Produkte.

Mittel- und langfristiges Ziel im Bereich Bioraffinerie ist die Weiterentwicklung von neuen biobasierten Produkten, die die Syntheseleistung der Natur nutzen.

* Kurzumtriebsplantagen

Förderhinweis

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Projektpartner

Öko-Institut e. V.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Bild links BioCouple untersuchte die Möglichkeiten und Perspektiven verschiedener Bioraffineriekonzepte bis zum Jahr 2030.

Bild rechts Künftig soll Biomasse gekoppelt, also sowohl energetisch als stofflich genutzt werden.

Grafik Exemplarischer Pfad einer Drei-Plattform Bioraffinerie für Bioethanol und Chemikalien aus Stroh.

Ansprechpartner

Dipl.-Biol. Volker Knappertsbusch

Telefon 0208 8598-1232

volker.knappertsbusch@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Lök. Daniel Maga, B.Sc.

Telefon 0208 8598-1191

daniel.maga@umsicht.fraunhofer.de

BIOMASSE-STRATEGIEN

Aktuell stehen zwei Strategien zur Entwicklung von Bioraffinerien in der Diskussion:

- Die Konversion von Biomasse zu Grundchemikalien, die anschließend in bestehenden Syntheserouten zu herkömmlichen Produkten weiterverarbeitet werden.
- Die Entwicklung neuer Synthesepfade, die direkt die komplexen molekularen Strukturen der Biomasse nutzen und darauf aufbauen.

Die Entwicklung neuer biobasierter Produkte bedarf zusätzlicher Forschung, neuer Infrastrukturen und ggf. neuer Märkte, eröffnet aber langfristig die Perspektive einer effizienteren Produktion.

³ Menschen

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

Nermin Adrovic · Sabine Ajeti-Althoff · Bersedan Ali · Wilhelm Althaus · Thiemo Ansorge · Clemens Backhaus · René Bauer · Nushin Behzadifar · Carsten Beier · Teresa Belkot · Anja Bergmann · Sascha Berthold · Jürgen Bertling · Ralf Bertling · Siegfried Bleche · Jan Blömer · Pia Borelbach · Julia Borkes · Klaas Breitzkreuz · Inna Bretz · Karlheinz Bretz · Birgit Brosowski · Michaela Bruisten · Stefano Bruzzano · Christian Brzoska · Tobias Buchholz · Jörg Buck · Martin Buckermann · Marcus Budt · Björn Bülten · Daniela Buschmann · Leonardo Canello · Petra Corbeck · Philipp Danz · Joachim Danzig · Stephan Deckert · Görges Deerberg · Christina Demmer · Martin Distelhoff · Christian Dötsch · Sebastian Drabben · Boris Dresen · Tim Drews · Günter Drißen · Anja Drnovsek · Andreas Dudlik · Mona Duhme · Bärbel Egenolf-Jonkmanns · Ulrike Ehrenstein · Marie Eingrieber · Thomas Eisenburger · Christina Eloo · Arif Emini · Christoph Epping · Rene Dirk Eppler · Rafael Erdmann · Anna Fastabend · Klaus Feja · Matthias Fischer · Walter Fischer · Jasmin Folly · Jane Garstka · Ilka Gehrke · Anja Gerstenmeier · Andrea Gerstner · Ute Gessner · Kai Girod · Markus Gläßer · Christoph Glasner · Patrycja Gondek · Jürgen Grän-Heedfeld · Anna Grevé · Johannes Grob · Sofian Bastian Guetari · Miriam Hansen · Erika Heiken · Ernst Heiken · Volker Heil · Torsten Hennig · Markus Hiebel · Joachim Hillers · Sabine Hillesheim · Damian Hintemann · Kerstin Hölscher · Nils Hohmann · Björn Hunstock · Aylin Hustermeier · Michael Jandewerth · Georg Janicki · Hilke Janssen **Erich Jelen** Alisa Jovic · Nina Junen · Stephan Kabasci **Stefan Kaluza** Christel Kang · Annedore Kanngießer · Tobias Kappels · Sabine Kareth · Nicole Karow · Ulrich Kern · Anneliese Kesselring · Volkmar Keuter · Marvin Kicha · Andreas Kilzer · Thomas Klein · Uwe Kleinwegen · Kerstin Klocke · Thomas Klose · Nina Kloster · Volker Knappertsbusch · Christian Knermann · Christian Knoll · Sabine Köhler · Hans-Jürgen Körner · Rodion Kopitzky · Axel Kraft · Joachim Krassowski · Simone Krause · Burkhard Krüger · Peter Krüger · Iris Kumpmann · Joanna Kurek · Jan Lang · Kay-Uwe Laux · Bernd Lehrke · Frank Letzner · Heiko Lohmann · Daniela Lucke · Hildegard Lyko · Daniel Maga · Thomas Marzi · Karl Meller · Andreas Menne · Stefan-Mario Menning **Ute Merrettig-Bruns** Michael Metz · Gertrud Michels · Edda Möhle · Gerhard Mrosek · Asja Mrotzek **Christine Mühleib** Ralf Müller · Torsten Müller · Judith Mundt · Sandra Naumann · Nicole Neugebauer · Anke Nellesen · Helen Niemeyer · Nicole Nowara · Rasit Oezgüec · Thomas Ombeck · Gabriela Ortmann · Katrin Ortmann · Eva Otter · Frank Pape · Ralf Paucker · Sebastian Pfeifer · Hartmut Pflaum · Udo Piontek · Astrid Pohlig · Clemens Pollerberg · Sascha Pott · Henry Rübiger · Svenja Raschke · Marcus Rechberger · Andre Reinecke · Manfred Renner · Jens Reschke · Manuela Rettweiler · Thorsten Ricker · Josef Robert · Hendrik Roch · Susanne Rölleke · Iris Romeike **Jorge Iván Salazar Gómez** Olga Salijow-Samus · Kenny Saul · Bettina Sayder · Elisabeth Schaberg · Bianca Schacht · Florian Schellhase · Peter Scheuern · Eva Schieferstein · Dennis Schlehuber · Stefan Schlüter · Uwe Schnell · Nick Schöwe · Sabrina Schreiner · Andreas Schröder · Stefan Schroer · Anita Schulze · Tim Schulzke · Kerstin Schwarze-Benning · Peter Schwerdt · Ulrich Seifert · Thorsten Seipp · Andreas Sengespeick · Annette Somborn-Schulz · Martin Spitz · Richard Sprick · Esther Stahl · Jürgen Stein · Sabine Strauch · Simone Taube · Peter Timmermann · Christoph Unger · Barbara Vatter · Max von Tapavicza · Holger Wack · Thorsten Wack · Andreas Weber · Stephanie Wehr · Eckhard Weidner · Katharina Weßling · Andrea Paula Wilmsen · Michael Winkel · Thomas Wodke · Daniel Wolf · Patrick Wrobel · Heike Wünnenberg · Barbara Zeidler-Fandrich · Stefan Zepnik



UTE MERRETTIG-BRUNS

SPURENELEMENTEN UND BAKTERIEN AUF DER SPUR

Dr. Ute-Merrettig Bruns (52) ist Biologin. Sie hat in Braunschweig studiert und in Dortmund promoviert. Dann kam sie zu UMSICHT und fing im biotechnologischen Labor an. Das ist nun 20 Jahre her. Was sie im Labor macht, wieso Spurenelemente und Bakterien so wichtig sind und warum sie ihren Job mag, erzählte sie der UMSICHT-Redaktion.

WAS MACHT MAN IM BIOTECHNOLOGISCHEN LABOR VON UMSICHT?

Ein wichtiges Themenfeld, mit dem wir uns im biotechnologischen Labor beschäftigen, ist die Umweltbiotechnologie. Das ist einmal die biologische Abfallbehandlung, also insbesondere die Vergärung von Stoffen. In diesem Bereich nimmt die Biogasthematik einen großen Raum bei uns ein. Wir untersuchen Prozesse der Biogasproduktion. Daneben forschen wir an der biologischen Abbaubarkeit und Kompostierbarkeit von Werkstoffen, insbesondere Kunststoffen. Hier arbeiten wir eng mit dem Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe zusammen. Ein weiteres Thema ist die biotechnologische Wertstoffproduktion, insbesondere die fermentative Herstellung von Bernsteinsäure.

WOMIT ANALYSIEREN SIE?

Wir haben über 50 Testeinheiten, um Gärtests durchzuführen, Temperierräume zum Inkubieren, einen Labor-Biogasreaktor im 30-Liter Maßstab, Laboranlagen, an denen wir die biologische Kompostierbarkeit auch unter realitätsnahen Bedingungen testen können, zwei Respirimeter zur Untersuchung biologischer Abbaubarkeit und verschiedene Fermenter zur Produktion von Biowertstoffen. Unser Labor ist ein zertifiziertes Prüflabor der DIN CERTCO (Seite 83), und während der letzten zwei Jahre sind wir neben unseren Forschungsarbeiten auch sehr stark als Dienstleister für externe Auftraggeber tätig. Wir führen Gärtests sowie mikrobiologische Analysen durch oder machen Machbarkeitsstudien z. B. für Aufschlussverfahren neuer Materialien für die Biogasproduktion, wenn die Materialien nicht so leicht aufschließ- und damit vergärbar sind.

WAS GEFÄLLT IHNEN AN IHREM JOB BESONDERS?

Ich finde es gut, dass ich meine Arbeit sehr selbstständig einteilen kann. Ich arbeite selbstbestimmt, kann meine eigenen Ideen einbringen. Es ist für mich immer eine sehr schöne Mischung zwischen Büroarbeit am Schreibtisch und Laborarbeit. Das ist besonders reizvoll, denn ich brauche den engen Kontakt zum Labor, ich kann nicht nur am Schreibtisch sitzen.

WORAN FORSCHEN SIE GERADE?

Das Hauptprojekt des letzten Jahres war ein auf zwei Jahre angelegtes Forschungsprojekt aus dem Biogasbereich. Hier ging es um die Bedeutung von Spurenelementen im Biogasprozess. Bakterien benötigen für eine optimale Biogasproduktion bestimmte Spurenelemente. Wir haben ein Testverfahren entwickelt, um die biologische Aktivität in den Biogasfermentern schnell und genau analysieren zu können. Für unsere Ergebnisse haben wir den Biogas-Innovationspreis erhalten (Seite 105). Darüber freue ich mich sehr!

WIESO IST DAS SCHWIERIG BZW. DER TEST SO BESONDERS?

Die Stoffwechselaktivität von Bakterien im Gärbehälter von Biogasanlagen ist immer noch ein bisschen wie eine Blackbox. Man weiß grob, wie sie abläuft, aber die genaue biologische Aktivität ist unbekannt. Je besser aber Bakterien organische Stoffe zu Biogas umsetzen, umso höher fallen die Biogasausbeuten aus. Daher trägt unser Test dazu bei, Biogasanlagen effizienter zu betreiben. Diesen ORGA-Test haben wir zusammen mit der Hochschule Göttingen und der Universität Rostock entwickelt. Wir untersuchen Proben aus der



Fermenterbrühe und sehen dann innerhalb von fünf Tagen, wie schnell die Substrate in Biogas umgesetzt werden. Dann wissen wir: Ist sie optimal oder hat sie Defizite?

WAS MACHT MAN DANN?

Neuere Forschungsprojekte beschäftigen sich jetzt mit der Frage, wie man die Biogasproduktion beeinflussen kann. Das ist ein sehr komplexes Gebiet. Es gibt viele verschiedene Bakteriengruppen, die hier wirken und aufeinander aufbauen. Sie arbeiten wie eine Nahrungskette, die man z. B. aus dem Meer kennt: vom Plankton über Algen und Fische bis hin zum Menschen. Wie man diese nun beeinflussen kann, muss erst erforscht werden.

BEIM THEMA BIOGAS: SIND SIE NUR IM LABOR, ODER AUCH DIREKT BEI DEN ANLAGENBETREIBERN?

Wir arbeiten sehr anwendungsnah – auch in der Biologie. Daher macht es auch nur Sinn, wenn wir mit Anlagenbetreibern zusammenarbeiten. Gerade im aktuellen Projekt untersuchten wir Biogasfermenterproben, die wir direkt von den Anlagen bezogen haben. Insgesamt haben wir zusammen mit unseren Projektpartnern über 30 Biogasanlagen beprobt. Am Ende des Projektes haben wir mit den Betreibern einer Großanlage zusammengearbeitet, die Spurenelemente nach unseren Empfehlungen zugesetzt haben.

STEHT DIE BIOLOGIE AUCH IN IHRER FREIZEIT IM MITTEL-PUNKT?

In meiner Freizeit interessiert mich die Biologie zumindest auch sehr. Ich erkunde gerne die niederrheinische Fauna und Flora mit dem Fahrrad, u. a. kann man hier Wildgänse beobachten. Aber ich lese auch sehr gern, vor allem Krimis, mache viel Sport wie z. B. Ski, Reiten und Tennis und verbringe eben viel Zeit mit meinem Mann und meinem 21-jährigen Sohn.

Bild links Bei einem Gärttest liest Ute Merrettig-Bruns das produzierte Biogasvolumen im Gassammelrohr in regelmäßigen Abständen ab und notiert die Werte.

Bild Mitte In der Kompostieranlage wird der biologische Abbau von Kunststoffen unter kontrollierten Bedingungen in Kompostreaktoren untersucht.

Bild rechts Ute Merrettig-Bruns bei Versuchen in der Fermenteranlage: Bei der kontinuierlich betriebenen Biogasanlage werden die Substratzugaben notiert und Messwerte kontrolliert.

Kontakt

Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Telefon 0208 8598-1229

ute.merrettig-bruns@umsicht.fraunhofer.de



ERICH JELEN

SCHUTZ VON KUNST- UND KULTURGÜTERN

Viele zu unserem kulturellen Erbe gehörenden Museumsgegenstände oder auch Konstruktionen von Denkmälern drohen für die Nachwelt verloren zu gehen. Schuld ist u. a. Hylotox 59, ein mit dem Insektizid Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) versetztes Mittel, das in der ehemaligen DDR zum Holzschutz eingesetzt wurde.

Wie das ursprünglich zum Schutz angedachte Mittel Holz genau schädigt und was man dagegen tun kann, weiß Fraunhofer UMSICHT-Mitarbeiter Dipl.-Ing. (FH) Erich Jelen aus dem Geschäftsfeld Werkstoffe und Interaktion:

»Die Kontamination mit DDT ist für das bloße Auge mehr als offensichtlich. Auf dem im Streich- oder Sprühverfahren bzw. in Tränkbädern behandelten Holz bildet sich nämlich eine Schicht aus weißen Kristallen. Dies geschieht, da DDT aufgrund seiner chemisch-physikalischen Eigenschaften unter normalen klimatischen Bedingungen nur selten in die Gasphase geht und an der Oberfläche kristallisieren kann.« Hylotox wurde vor rund zwanzig Jahren in den meisten europäischen Ländern verboten.

Skulpturen, Dachbalken, aber auch Instrumente wurden teils mehrfach mit dem Mittel behandelt und sind entsprechend zum Teil so hoch belastet, dass in ihrem Umfeld Schutzkleidung sowie Atemmaske Pflicht sind. Bedauerlicherweise landen viele behandelte Kunst- und Kulturgüter in den hintersten Ecken irgendwelcher Lager. Schlimmstenfalls müssen Museen oder Kirchen bis zur Sanierung komplett geschlossen bleiben. »Um dem entgegenzuwirken, biete ich ein Komplettpaket im Bereich Denkmalpflege an. Das heißt, ich stelle nicht nur unterschiedliche Verfahren zur zerstörungsfreien Entgiftung der befallenen Kulturgüter zur Verfügung, sondern biete zudem Analytik und Beratung sowie Infos zu Umweltmedizin an«, so der 48-Jährige.

ERICH JELEN - SPEZIALIST AUF VIELEN EBENEN

Dass der Vater dreier schulpflichtiger Kinder sich so vielseitig engagieren kann, liegt an seiner weitläufigen Ausbildung. Begonnen hatte der aus dem Ruhrgebiet stammende Wissenschaftler nach der Schule mit einem Chemiestudium. Dieses ergänzte er anschließend mit einer Ausbildung zum Möbeltischler. »Nach ein paar Jahren im Tischlerberuf dachte ich mir: Okay, das kann ja nicht alles gewesen sein und habe während meiner Berufstätigkeit per Fernstudium Baubiologie studiert. Danach habe ich noch Chemieingenieurwesen mit Schwerpunkt Umwelttechnik an der FH Münster angehängt«.

Seit 2000 beschäftigt sich Erich Jelen bereits bei UMSICHT mit dem Bereich Entgiftung. Darauf gestoßen wurde er durch das Interesse eines Kunden an einer regel- und steuerbaren Hochdruckanlage, welche zur Holzentgiftung mit komprimiertem Kohlendioxid eingesetzt werden kann. Da der Ingenieur laut eines damaligen Kollegen »der Einzige war, der wusste, wie ein Stück Holz in Wirklichkeit aussieht«, wurde er von diesem mit zu dem Termin genommen. »Das System haben mein ehemaliger Kollege, der Chemiker Andreas Weber und ich nach der Besprechung so weiterentwickelt, dass am Ende eines Projektes tatsächlich fünf Figuren aus dem 16. Jahrhundert mithilfe des überkritischen Kohlendioxids entgiftet werden konnten. Das Besondere dabei war, dass alle Farben erhalten blieben«.



Mit dem mehrfach ausgezeichneten Dekontaminationsverfahren mit überkritischem Kohlendioxid konnten bis zu 99 Prozent der chlororganischen Pestizide entfernt werden.

FARBERHALTUNG PLUS ENTGIFTUNG DURCH ÜBERKRITISCHES KOHLENDIOXID

In der Workshopreihe »UMSICHT: Zur Sache!« informierte Erich Jelen Anfang 2012 zusammen mit anderen Referenten über die Wichtigkeit des Kulturgutschutzes und die Notwendigkeit der Dekontaminierung. Experten aus den Bereichen Restaurierung und Denkmalpflege sowie Neulinge auf dem Gebiet konnten sich in den Bereichen Materialbeschaffenheit und Arbeitsschutz schulen lassen und zugleich neue Forschungsansätze kennenlernen.

Neben dem Dekontaminationsverfahren mit überkritischem Kohlendioxid arbeitet Erich Jelen aktuell in Kooperation mit Museen und anderen Fraunhofer-Instituten an weiteren Verfahren zur Entgiftung und Oberflächenreinigung.

Darüber hinaus engagiert er sich in verschiedenen Gremien wie der German Construction Technology Platform (Focus Area Cultural Heritage), der Forschungsallianz Kulturerbe sowie der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege.

Bild links Mit dem 3D-Konfokalmikroskop misst Erich Jelen die Güte der Oberflächen nach der Dekontamination.

Bild Mitte Erich Jelen (r.) mit einem Kollegen der ehemaligen Messer Griesheim AG bei einem Entgiftungsversuch von Kunst- und Kulturgut in ca. 200 Liter Hochdruckbehältern.

Bild rechts DDT-belastete Skulptur vor der Reinigung.

Kontakt

Dipl.-Ing. (FH) Erich Jelen

Geschäftsfeld Werkstoffe und Interaktion

Telefon 0208 8598-1277

erich.jelen@umsicht.fraunhofer.de



CHRISTINE MÜHLEIB

IT IST NUR EIN PUZZLETEIL VON VIELEN

Alles ist möglich. Das ist ein bisschen Christine Mühleibs Lebensmotto - im Beruf wie auch im Privaten. Die 30-jährige IT-Lerin hat nämlich einen ziemlich straffen Tagesplan und engagiert sich an vielen Ecken und Enden. Im Jahr 2002 startete sie ihre Ausbildung zur Fachinformatikerin für Anwendungsentwicklung bei Fraunhofer UMSICHT. Heute hat sie neben ihrer Ausbildung noch einen Abschluss als Wirtschaftsinformatikerin in der Tasche und ist Mutter einer dreijährigen Tochter. Zudem ist sie seit zwei Jahren Beauftragte für Chancengleichheit am Institut.

»Ich habe immer gerne viel zu tun und mag es, unterschiedliche Tätigkeiten zu kombinieren. Das ist schön abwechslungsreich«, begründet Christine Mühleib ihr vielseitiges Engagement. Als Mitarbeiterin im Geschäftsfeld Produktionstechnische Informationssysteme arbeitet sie meist an vielen Projekten gleichzeitig: Eine Hardware muss bestellt, eine Software getestet oder angepasst werden, Support für verschiedene Dienste ist gefragt oder Quartalsabrechnungen sind erforderlich. Seit rund einem Jahr arbeitet Christine Mühleib verstärkt im Team am Projekt ViP - der Virtualisierungsplattform der Fraunhofer-Gesellschaft. UMSICHT erstellt hierbei das Konzept für den Roll-out und den Betrieb einer Virtualisierungsplattform an Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft. »Bei meiner Arbeit habe ich Kontakt zu vielen verschiedenen Schnittstellen innerhalb der teilnehmenden Institute und der Fraunhofer-Gesellschaft. Ich arbeite im technischen Bereich und halte auch die kaufmännischen Aspekte im Auge. Das gefällt mir sehr«. Meistens bearbeitet sie zehn verschiedene Dinge gleichzeitig. Es entsteht kein Chaos, denn sie hat alles im Blick. Multitasking spornt sie eher an.

FLEXIBLE ARBEITSZEITEN HELFEN BEI DER ORGANISATION

Wenn sie Feierabend macht, ist der Zeitpunkt ganz genau mit ihrer Familie abgestimmt: Denn Christine Mühleibs dreijährige Tochter Charlotte muss von der Tagesmutter abgeholt werden. »Charlotte ist das Beste, was mir je passiert ist, und ich freue mich immer sehr auf die Zeit mit ihr. Gleichzeitig wollte ich

aber auf jeden Fall auch immer Vollzeit arbeiten«. Kind und Karriere - das bekommt sie mit ihrem Mann ganz gut unter einen Hut. »Natürlich müssen wir immer alles genau planen. Aber wenn einmal alles organisiert ist, klappt es wunderbar.« Dazu tragen auch die flexiblen Arbeitszeitmodelle von UMSICHT bei und die angebotene Lösung für Notfälle: »Wenn Charlotte mal krank ist oder die Tagesmutter ausfällt, kann ich sie mit zur Arbeit nehmen. Dafür hat UMSICHT das MiKi (Mit-Kind)-Büro«, erklärt sie. Für seine Familienfreundlichkeit erhielt UMSICHT kürzlich den Preis der Stadt Oberhausen (Seite 105) auch für die flexible Gleitzeitregelung, mögliche Telearbeit (Arbeiten von Zuhause) und die angebotene Beratung durch den Familienservice für Kinder, aber auch für pflegebedürftige Angehörige.

Ein Blick zurück: Christine Mühleib hat sich schon immer für technische Dinge begeistert. »Computer fand ich einfach spannend. Das lag vielleicht auch ein bisschen an meinen drei großen Brüdern. Mit 17 Jahren hab ich dann ein Buch geschenkt bekommen, das irgendwie richtungsweisend war: »Programmieren lernen am Hamstermodell'«, erinnert sie sich lachend. Nach ihrer Ausbildung bei UMSICHT stellt sie dann fest: »Eigentlich möchte ich noch mehr lernen. Und vor allem möchte ich auch neben den technischen Aspekten die wirtschaftliche Seite mit einbeziehen.« Daher entschied sie sich für das berufsbegleitende Studium zur Wirtschaftsinformatikerin an der FOM*. Das ist für Christine Mühleib aber noch lange nicht Endstation, sie bleibt immer ein bisschen unruhig und



möchte Neues hinzulernen. »Ich sehe meinen Werdegang ein bisschen wie ein Puzzle. Und es gibt immer noch Teile, die fehlen.«

ENERGIE DURCH AKTIVITÄT

Daher nutzt sie Möglichkeiten, um auch über den eigenen Tellerrand zu blicken. Christine Mühleib nimmt am Fraunhofer-Mentoring Programm teil. Hier tauscht sie sich als Mentee mit ihrem Mentor aus, dem IT-Strategen der Fraunhofer-Gesellschaft, sowie mit den anderen Mentees. Zudem engagiert sie sich gern für soziale Themen und ist seit zwei Jahren Beauftragte für Chancengleichheit bei UMSICHT. In dieser Zeit organisierte sie zusammen mit ihrer Kollegin Astrid Pohlig eine Kinderferienbetreuung für Mitarbeiterkinder. »Dies ist eine Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen, wo dann auch die Betreuung der Kinder stattfindet. Die Ferienprogramme sind sehr abwechslungsreich gestaltet, und alle Kinder, die schon mal dort waren, wollen in den nächsten Ferien wieder hin.« Das Gute daran: Die Eltern kommen einfach wie gewohnt zur Arbeit, denn ein Shuttle-Bus holt die Kinder der UMSICHT-Mitarbeiter am Institut ab und bringt sie bei Feierabend wieder zurück.

Verschlaufpausen? »Die brauche ich eigentlich nicht unbedingt. Ich tanke meist wieder auf, indem ich einfach viel zu tun habe, beschäftigt bin und viel Neues kennenlernen. Klar gibt es mal eine Stunde, in der ich mich berieseln lasse. Aber Aktivität ist da besser«, gesteht die Duisburgerin. Die bekommt sie dann neben ihrem vielseitigen Job und ihrer Familie, die sie auf Trab halten, auch mit ihrem Hobby: Zwei Mal in der Woche geht es in den Reitstall zu ihrem Pflegepferd.

Bild links Christine Mühleib gefällt ihr abwechslungsreicher Job im IT-Bereich sehr.

Bild Mitte UMSICHT erhielt die Auszeichnung »Vorbildlich familienfreundliches Unternehmen 2012« der Stadt Oberhausen.

Bild rechts Wenn die Tagesmutter einmal ausfällt: Eltern können ihren Nachwuchs bequem mit in das Mit-Kind-Büro bei UMSICHT nehmen.

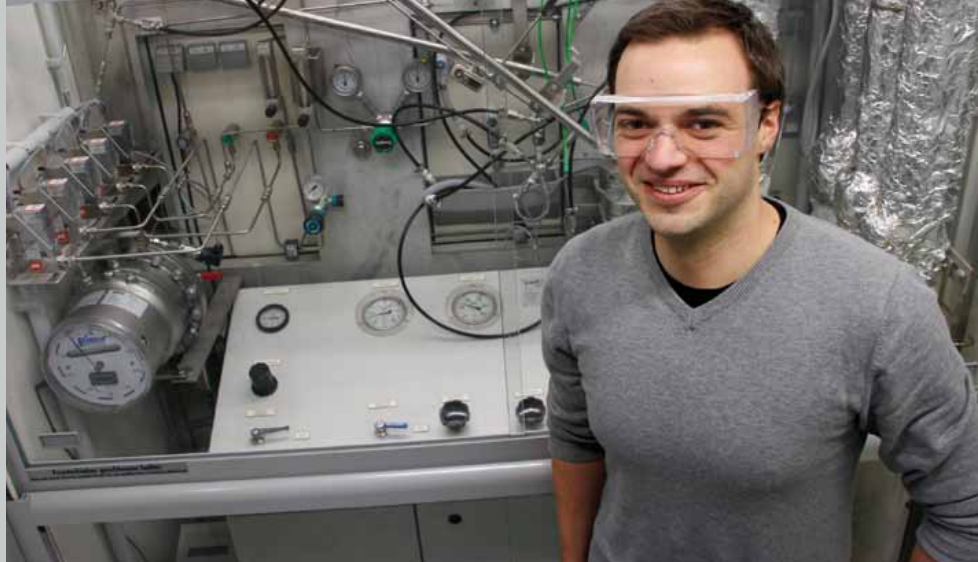
Kontakt

Dipl.-Wirt.-Inf. (FH) Christine Mühleib

Geschäftsfeld Produktionstechnische Informationssysteme

Telefon 0208 8598-1315

christine.muehleib@umsicht.fraunhofer.de



STEFAN KALUZA »FRAUNHOFER ATTRACT« FÖRDERT HETEROGENE KATALYSE

Dr. rer. nat. Stefan Kaluza arbeitet seit dem 1. Februar 2012 bei Fraunhofer UMSICHT. Unterstützt durch das Förderprogramm »Fraunhofer Attract« zur anwendungsorientierten Weiterentwicklung von Ideen junger Wissenschaftler, beschäftigt sich der 31-Jährige mit heterogener Katalyse. Zuvor war Stefan Kaluza als Leiter einer Katalyse-Gruppe an der Ruhr-Universität Bochum tätig. Im Interview erzählt er, wieso er sich für Fraunhofer UMSICHT entschieden hat, warum ihn die Chemie fasziniert und wen er gerne treffen würde.

IHR ARBEITSGEBIET IST DIE HETEROGENE KATALYSE. WAS IST DAS?

Katalyse wird bei chemischen Prozessen eingesetzt. Benötigt man für die Durchführung eines solchen Prozesses z. B. sehr hohe Drücke oder Temperaturen, ist es sinnvoll, einen Katalysator zu verwenden. Dieser fungiert als Hilfsstoff und lässt dieselbe Reaktion bei geringeren Temperaturen und Drücken ablaufen. Heterogen bedeutet in dem Fall, dass der Katalysator und das Reaktionsmedium in unterschiedlichen Phasen vorliegen, beispielsweise hat man einen festen Katalysator und eine Gasphasenreaktion. Interessanterweise ist die heterogene Katalyse bisher bei Fraunhofer nicht intensiv verfolgt worden.

WIE SEHEN IHRE PROJEKTE ZUR HETEROGENEN KATALYSE BEI FRAUNHOFER UMSICHT AUS?

Seit Anfang letzten Jahres gibt es ein Projekt zur Darstellung von höheren Alkoholen aus Synthesegas. Dieses Thema möchten wir gern ausführen, um so künftig CO₂ stofflich nutzbar zu machen, CO₂ also zu einem Energieträger oder gar zu einem chemischen Wertstoff umsetzen.

In einer Kooperation mit dem Mülheimer Max-Planck-Institut für Kohlenforschung geht es um die Darstellung von Methylnal. Darüber hinaus gab es kürzlich ein Kick-off-Meeting mit Partnern zu einem BMBF-geförderten Projekt. In dem soll es auch um die Darstellung von Dimethylether aus Synthesegas gehen.

SIE HABEN DIE UNIVERSITÄT FÜR FRAUNHOFER UMSICHT VERLASSEN. WAS REIZT SIE AN FRAUNHOFER UMSICHT?

Ich interessiere mich sehr für industriennahe Forschung. Mir gefällt daran, dass man sehen kann, dass das, was man macht, auch zur Anwendung geführt wird. Gleichzeitig will ich die Sachen aber auch im kleinsten Teil verstehen, was quasi der akademische Wert ist. Das erklärt auch, warum ich so lang an der Hochschule geblieben bin. Als das Angebot von UMSICHT kam, habe ich gemerkt, dass hier die Möglichkeiten zur anwendungsorientierten Forschung deutlich besser sind.

WIESO HABEN SIE SICH FÜR CHEMIE ALS STUDIENFACH ENTSCIEDEN?

Praktisch meine komplette Familie hat in einem Chemiapark gearbeitet. Als ich noch klein war, gab es da einen Tag der offenen Tür. Da bin ich hin und habe gedacht, dass es toll wäre, diese ganzen Rohrleitungen und Anlagen zu verstehen. Als wir dann in der Schule Chemie als Unterrichtsfach bekommen haben, hat es mich sofort fasziniert. Nach dem Abitur stand direkt für mich fest, dass ich das mit einem Studium intensivieren will.

WIE HABEN SIE ES GESCHAFFT, IHREN DOKTOR SCHON MIT 28 ZU MACHEN?

Ich hatte das große Glück, dass mir meine Eltern finanziell sehr geholfen haben. Ich habe leider auch bei vielen meiner



Kommilitonen gesehen, die nebenbei gearbeitet haben, dass es einen zeitlich furchtbar zurückwirft. Chemie ist schon ein sehr zeitintensives Studium. Vormittags Vorlesungen, nachmittags ins Labor.

WAS VERBINDEN SIE MIT NACHHALTIGKEIT?

Dass ich sehr viel mehr machen könnte. Ich fahre z. B. jeden Tag von Bochum mit dem Auto nach Oberhausen. Das ist absolut nicht nachhaltig. Nachhaltig ist, dass man sehr verantwortungsbewusst mit den Ressourcen, die man hat, umgeht. Das fängt schon klein an, bei Sachen wie einfach mal das Licht ausmachen oder die Heizung runterdrehen, wenn man nicht zuhause ist.

WAS HABEN SIE BERUFLICH WEITER GEPLANT?

Das Schöne an »Fraunhofer Attract« ist, dass es einen sehr viel Spielraum in der weiteren Karriereplanung lässt. Fraunhofer ist natürlich daran interessiert, dass man Fuß in einem Institut fasst und dass aus einer Attract-Gruppe eventuell ein neues Geschäftsfeld entsteht. Aber mir ist auch immer noch die Möglichkeit gegeben, eine Habilitation anzustreben. Viele Leute, die das Attract-Programm angefangen haben, landen aber auch in der Industrie. Die Vielseitigkeit ist einfach sehr reizvoll. Ich muss sagen, obwohl ich erst seit kurzem bei UMSICHT bin, fühle ich mich schon sehr wohl im Institut. Momentan möchte ich die Arbeit hier intensivieren und gerne bleiben. Die Möglichkeit, anwendungsorientiert zu arbeiten, sehe ich für mich als sehr reizvoll an.

GIBT ES JEMANDEN, DEN SIE GERN MAL TREFFEN WÜRDEN?

Auf wen ich mich schon freue, ist Ferdi Schüth, Direktor des Max-Planck-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim. Mit ihm besteht ja jetzt auch eine Kooperation. Ich habe schon ein paar seiner Vorlesungen in Bochum gehört. Er ist wirklich ein furchtbar genialer Mensch, der absolut nicht abgehoben ist und dem man ansehen kann, dass das, was er macht, ihm einfach Spaß macht. Da bin ich Fan, sag ich mal.

Bild links *Die Theorie zur Anwendung bringen ist für Stefan Kaluza ideal.*

Bild rechts *Seinen Doktor in Chemie machte Stefan Kaluza schon mit 28 Jahren.*

Kontakt

Dr. rer. nat. Stefan Kaluza

Geschäftsfeld Energieträger und Wertstoffe

Telefon 0208 8598-1425

stefan.kaluza@umsicht.fraunhofer.de

»FRAUNHOFER ATTRACT«

Das Förderprogramm »Fraunhofer Attract« bietet hervorragenden externen Wissenschaftlern die Möglichkeit, ihre Ideen innerhalb eines optimal ausgestatteten Fraunhofer-Instituts marktnah in Richtung Anwendung voranzutreiben.

Dem Wissenschaftler steht über fünf Jahre ein Budget von max. 2,5 Millionen Euro zu Verfügung, um eine Gruppe aufzubauen und zu leiten.



JORGE IVÁN SALAZAR GÓMEZ

»KOCHEN IST WIE CHEMIE«

Rote, gelbe, grüne. Es gibt sie in allen Farben. Kein Wunder, dass UMSICHT-Mitarbeiter PhD Chem. Proc. Ing. Jorge Iván Salazar Gómez die leckeren Köstlichkeiten vermisst. Das Obst aus Kolumbien. Schon die Namen bezaubern: Guanábana, Curuba, Lulo, Chirimoya, Granadilla oder Mamey Zapote. Und erst der Geschmack. »Wenn ich hier überhaupt mal eine Frucht im Supermarkt finde, dann sind sie meistens noch grün«, erklärt Jorge Iván Salazar Gómez fast enttäuscht. So reif und saftig wie in seinem Heimatland Kolumbien findet man sie hier nie.

Seit 2005 lebt Jorge Iván Salazar Gómez in Oberhausen. Ohne ein Wort Deutsch zu können, entschied er sich für das Land. Der Grund: die Liebe zu seiner deutschen Frau.

Nach zwei Jahren intensiver Sprachkurse fing er 2007 im Geschäftsfeld Energieträger und Wertstoffe an, für Fraunhofer UMSICHT zu arbeiten. Im Institut beschäftigt er sich vornehmlich mit der quantitativen Analytik biogener Gase, seit kurzem darüber hinaus mit der Entwicklung und Charakterisierung von Materialien für die sogenannte thermochemische Wärmespeicherung. Biogene Gase stellen wertvolle Energiequellen dar, die in den letzten Jahren in immer stärkerem Maße z. B. in Gasmotoren-Blockheizkraftwerken direkt vor Ort genutzt werden oder sogar nach geeigneter Aufbereitung in das Erdgasnetz eingespeist werden können. Um das Einsatzfeld zu bestimmen, ist es wichtig, die Gaszusammensetzung der Biogase zu kennen. Die Speicherung von Wärme ist ein Markt mit großem Potenzial, da die Energieversorgung der Zukunft hauptsächlich dezentral bereitgestellt gewährleistet wird.

ANDERE LÄNDER, ANDERE SITTEN

Die Arbeit macht Jorge Iván Salazar Gómez viel Spaß, und die kleinen Vorurteile, die er zuvor Deutschen gegenüber hatte, sind komplett weggewischt. »Ich dachte, die Deutschen seien sehr streng und immer übergenau. Dabei sind die Leute alle sehr offen und freundlich. Speziell die Menschen im Ruhrgebiet«, revidiert der 34-Jährige seine Meinung.

Trotz des südländischen Temperaments, das man ihnen nachsagt, sind die Kolumbianer während der Arbeit sehr konservativ. Da gefällt ihm das freundlich-familiäre Arbeitsklima bei Fraunhofer UMSICHT schon viel besser. Er selbst hat sich zudem schon eine, wie er findet, typisch deutsche Eigenschaft angewöhnt: das Basteln. »In meiner Heimat bastelt man praktisch nie. Hier andauernd. Ob Geburtstagskarten oder andere kleine Aufmerksamkeiten. Ich mach das jetzt auch«, schwärmt Jorge Iván Salazar Gómez.

Großes Heimweh nach Kolumbien empfindet er nicht, was aber auch daran liegt, dass er schon so lange aus seiner Heimatstadt Medellín fort ist. Vor gut zehn Jahren hat er Kolumbien verlassen. Zuerst ging es für ihn nach Schottland, wo er an der University of Strathclyde in Glasgow seine Promotion über die »Herstellung, Reinigung und Charakterisierung von Kohlenstoffnanoröhrchen für die Wasserstoffspeicherung« verfasste. Seinen Doktor machte er in Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik. Dass er Chemie studieren wollte, konnte seine Familie erst gar nicht glauben. »Wieso nicht Jura? Oder Bauingenieurwesen?«, musste er sich anhören. Doch die Chemie faszinierte Jorge Iván Salazar Gómez schon immer, sodass er sich nicht umstimmen ließ. Anders als die Physik ist Chemie für ihn im Alltäglichen greifbar, wie z. B. beim Kochen. »Hier spiegeln sich für mich ganz klar chemische Vorgänge wider. Gibt man beispielsweise Salz zum Essen hinzu, verändert sich der osmotische Druck.



Foto: Klaus-Uwe Gerhardt/pixelio.de

Brät man Zwiebeln an, lassen sich u. a. Prozesse wie die Karamellisierung beobachten.« Kochen ist eines von Jorge Iván Salazar Gómez großen Hobbys. Besonders spannend und schmackhaft findet er die indische Küche aufgrund ihrer zahlreichen ätherischen Öle wie z. B. den Terpenen. Indisches Essen hat er während seiner Promotion in Glasgow kennen und lieben gelernt. Zu seinen Lieblingsgerichten gehört »Chicken Tikka Masala«. Typisch kolumbianische Speisen, wie die »Sopa de Patacón« – eine Suppe, in der man Kochbananenstücke findet, die erst gepresst und danach kross angebraten werden – bereitet er nur zu, wenn er wirklich viel Zeit hat. Sein liebstes deutsches Gericht sind übrigens Rinderrouladen.

»GARCÍA MÁRQUEZ ERZÄHLT VOM WAHREN KOLUMBIEN«

Steht Jorge Iván Salazar Gómez in seiner Freizeit nicht in der Küche, findet man ihn meist beim Sport. Heute geht er in der Regel ins Fitnessstudio oder schwimmen. Früher jedoch betrieb er Kampfsport wie Aikido und Kung Fu. Entspannung findet er beim Lesen. Die Bücher »Hundert Jahre Einsamkeit« und »Die Liebe in der Zeit der Cholera« des kolumbianischen Schriftstellers Gabriel García Márquez gefallen ihm besonders gut. Nicht unbedingt wegen der Geschichte, die sie erzählen, sondern weil sie real sowohl die Geschichte als auch das aktuelle Kolumbien widerspiegeln. »In den Büchern wird nichts beschönigt, sie zeigen die harte Realität des Landes auf. Mich freut, dass viele Deutsche die Bücher kennen. So kann ich mich über meine Heimat austauschen«. Als sein Idol würde er den Schriftsteller trotz allem nicht bezeichnen. Aber einmal bei einem Kaffee mit ihm über Kolumbien zu diskutieren, hätte er schon Lust.

Bild links Mittels Gaschromatographie misst Jorge Iván Salazar Gómez Hauptbestandteile und Spurenkomponenten in Biogasen.

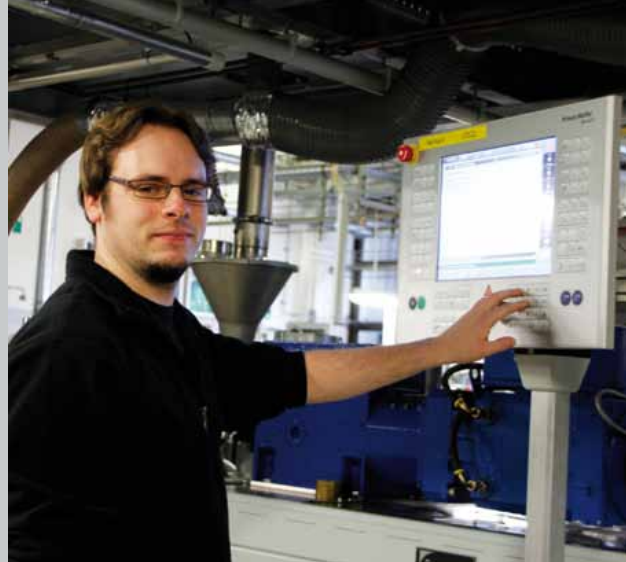
Bild Mitte Der Kolumbianer freut sich während seiner Heimaturlaube stets über das schmackhafte Angebot an Südfrüchten.

Kontakt

PhD Chem. Proc. Ing. Jorge Iván Salazar Gómez
Geschäftsfeld Energieträger und Wertstoffe

Telefon 0208 8598-1327

jorge-ivan.salazar-gomez@umsicht.fraunhofer.de



AUSBILDUNGSMÖGLICHKEITEN BEI FRAUNHOFER UMSICHT

Mit zwölf Ausbildungsberufen bietet Fraunhofer UMSICHT Schulabsolventen einen guten Start in die Berufswelt. Für diejenigen, die Studium und Ausbildung verbinden wollen, ist ein duales Studium zum Chemielaboranten im Angebot. Nicht in jedem Berufsbild wird jährlich ausgebildet. 2011 begannen Marie Eingrieber, Sebastian Drabben, René Bauer, Stephan Deckert und Tobias Buchholz ihre Ausbildung. Das komplette Angebot umfasst Berufsbilder im naturwissenschaftlich-technischen, im kaufmännisch-verwaltenden und IT-Bereich.

Bilder v.l.n.r. Starteten 2011 Ihre Ausbildung:

Marie Eingrieber - Fachangestellte für Medien- und Informationsdienste, Sebastian Drabben - Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik, René Bauer - Chemikant, Stephan Deckert - Chemielaborant, Tobias Buchholz - Fachinformatiker für Anwendungsentwicklung.

Preisgekrönter Abschluss:

Im September 2011 erhielt Florian Schellhase den Heinz-Nixdorf-Preis der IHK zu Essen und der Heinz-Nixdorf-Stiftung als bester Auszubildender im IT-Bereich seines Abschlussjahrgangs. In seinem Abschlussprojekt entwickelte Florian Schellhase eine Antiviruslösung für Datenserver bei Fraunhofer UMSICHT. Florian Schellhase hat sich bei UMSICHT zum Fachinformatiker für Systemintegration ausbilden lassen

Kontakt

karriere@umsicht.fraunhofer.de

Aktuelle Informationen für Schüler und Studierende
www.umsicht.fraunhofer.de/de/schueler.html

SCHWERPUNKT NATURWISSENSCHAFT

Chemielaboranten bereiten chemische Versuche bzw. Untersuchungen vor und führen sie durch. Die Versuchsergebnisse protokollieren sie und werten sie aus. Darüber hinaus stellen sie chemische Substanzen her. Die Ausbildung zum Chemielaboranten dauert dreieinhalb, das duale Studium vier Jahre.

Fraunhofer UMSICHT bietet die Ausbildung zum Chemielaboranten auf zwei Wegen an. Zum einen können sich Auszubildende auf herkömmlichem Weg, also schulisch und betrieblich ausbilden lassen. Zum anderen besteht die Möglichkeit eines dualen Studiums, welches sowohl einen Bachelorabschluss einer Hochschule als auch eine betriebliche Ausbildung beinhaltet.

Chemikanten steuern und überwachen Maschinen und Anlagen für die Herstellung, das Abfüllen und das Verpacken chemischer Erzeugnisse. (Dauer der Ausbildung: dreieinhalb Jahre).

Physiklaboranten führen physikalische Messungen und Versuchsreihen durch. Sie bauen Versuchsanlagen auf, bereiten Messungen bzw. Versuche vor, führen sie durch und dokumentieren sie. (Dauer der Ausbildung: dreieinhalb Jahre).



SCHWERPUNKT TECHNIK

Elektroniker für Gebäude und Infrastruktursysteme warten, überwachen, steuern und optimieren gebäudetechnische Infrastrukturen, also Lüftungs-, Heizungs- Elektrizitäts- und Sicherungssysteme. Sie nehmen Störungsmeldungen entgegen, diagnostizieren Störungen und beheben Defekte. (Dauer der Ausbildung: dreieinhalb Jahre).

Industriemechaniker stellen Geräte, Maschinen und Produktionsanlagen her, richten sie ein oder bauen sie um. Sie überwachen und optimieren Fertigungsprozesse und übernehmen Reparatur- und Wartungsaufgaben. (Dauer der Ausbildung: dreieinhalb Jahre).

Technische Produktassistenten entwickeln Produkte mithilfe verschiedener Software-Programme am PC. Sie ergänzen die Arbeit von Entwicklungsingenieuren hinsichtlich Designvorgaben, technischer Machbarkeit und Absicherung bis zum fertigen virtuellen Produkt. (Dauer der Ausbildung: drei Jahre).

Technische Systemplaner der Fachrichtung Stahl- und Metallbautechnik setzen Vorgaben von Konstrukteuren für Stahl- und Metallbauteile in Teil- und Gesamtzeichnungen um. Außerdem sind sie für die technischen Begleitdokumente verantwortlich. (Dauer der Ausbildung: dreieinhalb Jahre).

Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik stellen aus polymeren Werkstoffen Form-, Bau- oder Mehrschicht-Kautschukteile sowie Halbzeuge, Faserverbundwerkstoffe oder Kunststofffenster her. Hierfür bedienen und steuern sie weitgehend automatisierte Maschinen und Anlagen. (Dauer der Ausbildung: drei Jahre).

SCHWERPUNKT IT

Fachinformatiker der Fachrichtung Anwendungsentwicklung entwickeln und programmieren Software nach Kundenwünschen. Sie testen bestehende Anwendungen, passen diese an und entwickeln anwendungsgerechte Bedienoberflächen. (Dauer der Ausbildung: drei Jahre).

Fachinformatiker der Fachrichtung Systemintegration realisieren kundenspezifische Informations- und Kommunikationslösungen. Hierfür vernetzen sie Hard- und Softwarekomponenten zu komplexen Systemen. (Dauer der Ausbildung: drei Jahre).

SCHWERPUNKT VERWALTENDE TÄTIGKEITEN

Kaufleute für Bürokommunikation übernehmen bereichsbezogene kaufmännisch-verwaltende Tätigkeiten und erledigen innerbetrieblich Sekretariats- sowie Assistenzaufgaben. (Dauer der Ausbildung: drei Jahre).

Fachangestellte für Medien und Informationsdienste der Fachrichtung Bibliothek arbeiten beim Aufbau und der Pflege von Bibliotheksbeständen mit. Im Benutzerservice beraten sie Kunden und besorgen Medien oder Informationen für sie. (Dauer der Ausbildung: drei Jahre).

⁴ Technika/Labors

Überblick über unsere technische Ausstattung.

Über 4500 Quadratmeter Platz stellen wir bereit
für unsere Technika und Labors.

Forschung braucht Raum.

TECHNIKA

Für den Leistungsbereich der produkt- und anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung steht Fraunhofer UMSICHT eine umfangreiche technische Infrastruktur zur Verfügung, die eng mit den Laborbereichen des Instituts vernetzt ist. Das Portfolio der Technika, Versuchs-, Pilot- und Demonstrationsanlagen stellen wir auszugsweise vor. Bei Fragen zu speziellen Anwendungen wenden Sie sich gerne an die Fachansprechpartner.

KUNSTSTOFFTECHNIKUM

Kunden- und produktorientiert bietet Fraunhofer UMSICHT am Standort Willich umfassende Dienstleistungen im Bereich Kunststoff- und Recyclingtechnik an. Biologisch abbaubare Kunststoffe, Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen, ressourcenschonende Werkstoffe, Nanokomposite und Recyclingkunststoffe werden systematisch entwickelt und in Pilot- und Kleinserien gefertigt. Verfahrensoptimierungen, Analytik und Prüftechnik, Recyclingkonzepte, Markt- und Machbarkeitsstudien runden das Portfolio des Kunststofftechnikums ab.

Das Kunststofftechnikum unterteilt sich in ein Werkstofflabor, ein Compoundiertechnikum und ein Prüflabor.

Nach der Entwicklung und Optimierung der Compounds im Werkstofflabor können zeitnah größere Mustermengen auf den industrienahen Anlagen im Compoundiertechnikum hergestellt werden. Dazu stehen sechs Doppelschneckenextruder mit Durchsatzleistungen von 10 bis 600 kg/h zur Verfügung. Die so erreichbaren kurzen Entwicklungszeiten beim Up-scaling bieten unseren Auftraggebern einen Marktvorsprung bei der Produkteinführung. Begleitend zur Prozess- und Werkstoffentwicklung werden im Prüflabor mechanische und tribologische Werkstoffkennwerte ermittelt und Analysen zur Rheologie, zum thermischen Verhalten, zur chemischen Zusammensetzung sowie zur Struktur durchgeführt.

Ansprechpartner *Dipl.-Ing. Thomas Wodke, Telefon 0208 8598-1263, thomas.wodke@umsicht.fraunhofer.de*

MEMBRANTECHNIKUM

Membranverfahren sind eine ökologische und wirtschaftliche Alternative zu konventionellen Reinigungs- und Aufbereitungsverfahren. Zur Beurteilung des Trennverhaltens der Membran sind oftmals Labor- und Pilotversuche erforderlich. Teststände und Anlagen zur Mikro-, Ultra- und Nanofiltration, Umkehrosmose sowie Mikrosiebfiltration stehen für den Betrieb vor Ort zur Verfügung. Anhand von Voruntersuchungen werden geeignete Verfahren ausgewählt, auf deren Basis Membranprozesse zur Wertstoffgewinnung, zum Wasserrecycling und für das Downstream Processing entwickelt werden. Anlagentechnik zur Erzeugung von Mikrosieben, Membranen und Membranmodulen ergänzen die technische Infrastruktur.

Ansprechpartner *Dipl.-Ing. Josef Robert, Telefon 0208 8598-1150, josef.robert@umsicht.fraunhofer.de*

PARTIKELTECHNIKUM

Der Markt für maßgeschneiderte pulverförmige Feststoffe mit definierten Korngrößenverteilungen wächst stetig. Temperaturempfindliche, viskoelastische und faserige Materialien können aber nur mit erheblichem Energie- und Kostenaufwand zerkleinert werden. Fraunhofer UMSICHT nutzt in seinem Partikeltechnikum innovative Kältetechnik für die Entwicklung passender Lösungen.

Das FuE-Spektrum reicht von der Versuchsmahlung und Musterproduktion von Chargen bis zu zehn Tonnen,



über Klassierung, Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudien zur kryogenen Zerkleinerung (inkl. Verfahrensentwicklung) bis zu Entwicklung, Planung, Bau und Optimierung kundenspezifischer Mahlanlagen.

Das Partikeltechnikum wird ergänzt durch eine Sinterstation sowie einen Sinterversuchsstand.

Ansprechpartner *Dipl.-Ing. Marcus Rechberger,*
Telefon 0208 8598-1405, marcus.rechberger@umsicht.fraunhofer.de

HOCHDRUCKTECHNIKUM

In seinem Hochdrucktechnikum hält Fraunhofer UMSICHT Anlagen zur Imprägnierung sowie zur Kunststoffverarbeitung und Zerstäubung mittels überkritischen Kohlendioxids vor. Im Hochdrucktechnikum sind Drücke bis 500 bar sowie Temperaturen bis max. 250 Grad Celsius darstellbar. Durchsätze bis zu 100 kg/h beim Hochdruckcompoundieren und -versprühen sind realisierbar. Die Hochdruckanlagen decken ein Probenvolumen von 63 Millilitern bis zu 1700 Litern ab. Das Anlagenportfolio umfasst eine halbindustrielle Forschungs- und Produktionsanlage zur Partikelerzeugung nach dem PGSS®- und CPF-Verfahren.

Folgende Aufgabenstellungen werden im Hochdrucktechnikum erarbeitet:

- Gerben von Leder unter Kohlendioxideinfluss
- Erzeugung von Polymerpulvern mittels Hochdrucksprühverfahren
- Optimierung der Mischwirkung und Benetzung beim Schmelzemischen
- Imprägnierung und Modifikation von Polymerwerkstoffen und Bauteilen
- Prozessintegrierte Abtrennung von Restmonomeren und Lösemitteln

Ansprechpartner *Dipl.-Ing. Manfred Renner,*
Telefon 0208 8598-1411, manfred.renner@umsicht.fraunhofer.de

BIOMASSETECHNIKUM

Eine zentrale Aufgabe der Forschung besteht darin, alternative Energieträger und Rohstoffe zu erschließen und mit geeigneten Technologien nutzbar zu machen. Genannt sei hier vor allem die stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse. Die Einbindung biogener Energieträger und Rohstoffe in bestehende Strukturen der Energie- und Rohstoffbereitstellung ist ein wichtiger Schritt in eine auf Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit ausgerichtete Energie- und Rohstoffversorgung.

Fraunhofer UMSICHT hält dazu in seinem Biomassetchnikum Aggregate zur mechanischen und thermischen Aufbereitung, Präparation und Konversion halm- und holzgutartiger Biomasse vor. Das Spektrum beinhaltet eine Flashpyrolyseanlage, Drehrohröfen zur Biomassekonversion, Schneidmühlen und Laborschneidmühlen zur Zerkleinerung sowie eine Brikettier- und Pelletpresse zur Formgebung. Die begleitende Analytik aller Edukte, Zwischen- und Endprodukte wird in den Laboratorien des Instituts betrieben.

Ansprechpartner *Dipl.-Ing. (FH) Ralf Bertling,*
Telefon 0208 8598 -1408, ralf.bertling@umsicht.fraunhofer.de

VERSUCHSSTÄNDE

- zum Schneiden von Kunststoffen,
- zur Schwingungsanregung von Pulvern,
- zur Prallzerkleinerung,
- zur Quellungsdruckmessung,
- zur biogenen Schwefelsäurekorrosion (BSK),
- zur Untersuchung haptischer Wahrnehmung von Kunststoffoberflächen,
- zur Charakterisierung von Brennstoffen,
- zur Bestimmung des Flugverhaltens von Ersatzbrennstoffen,
- zur Separation von Fremdstoffen aus Ersatzbrennstoffen oder kohäsiven Schüttgütern mittels Wirbelschicht

runden das Portfolio der technischen Infrastruktur ab.

LABORS

Fraunhofer UMSICHT verfügt über eine breit gefächerte Laborinfrastruktur, in der interdisziplinäre Teams aus Wissenschaft und Technik arbeiten.

CHEMISCHES ANALYSENLABOR

Eine präzise und vertrauenswürdige Analytik ist eine Voraussetzung für die Bearbeitung von umwelt- und verfahrenstechnischen Fragen. Dem Institut steht dazu ein Labor mit einer umfassenden instrumentellen Ausstattung zur Verfügung, wozu auch modernste analytische Systemkombinationen gehören. Das breite Spektrum des Leistungsangebots beinhaltet sowohl Normverfahren als insbesondere auch die Entwicklung innovativer, maßgeschneiderter Methoden. Beispiele aus unserem Analytikportfolio sind:

- Chromatographische Methoden: HPLC, GC, IC, GPC mit unterschiedlichen Detektoren: FID, MS, ECD, DAD, RI
Analytbeispiele: Organische Säuren, Alkohole, Zucker, Hormone, PFT, Siloxane, PAK
- Elementanalytik mit ICP-OES
- Elementaranalyse, TOC, Kalorimetrie, BET
- Schwerpunkt bildet die Charakterisierung von Brennstoffen und biobasierten Ölen, Fetten und Treibstoffen

Die Validierung der Messergebnisse erfolgt u. a. über den Vergleich mit externen Labors (Ringversuche).

Ansprechpartnerin

Dr.-Ing. Edda Möhle, Telefon 0208 8598-1231

edda.moehle@umsicht.fraunhofer.de



Foto: Shutterstock

BIOTECHNOLOGISCHES LABOR

Das biotechnologische Labor bearbeitet Aufgabenstellungen zur Reinigung verschmutzter Medien (Wasser, Boden, Luft), prüft biologische Abbau- und Produktionspotenziale und entwickelt neuartige mikrobiologische Verfahren im Labor- bis Technikumsmaßstab.

Als anerkanntes Prüflabor der Bundesgütegemeinschaft Kompost und anerkanntes Prüflabor der DIN CERTCO für Untersuchungen zur Kompostierbarkeit von Werkstoffen nach DIN EN 13432, DIN EN 14995, ASTM 6400 bieten wir:

- Mikrobiologische Analysen nach DIN, ISO, OECD-Verfahren
- Untersuchungen zur biologischen Abbaubarkeit unter aeroben und anaeroben Bedingungen (z. B. AT4 und GB21 nach Abfallablagereungsverordnung)
- Entwicklung biotechnologischer Produktionsverfahren
- Gärtests nach VDI-Richtlinie 4630

Ansprechpartnerin

Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns, Telefon 0208 8598-1229
ute.merrettig-bruns@umsicht.fraunhofer.de

PHYSIKALISCHES LABOR

Das Portfolio zur Charakterisierung von Werkstoffen für materialwissenschaftliche Fragestellungen umfasst:

- Partikelgröße und -form
(u. a. statische und dynamische Lichtstreuung, Siebung, Mikroskopie)
- Grenzfläche und Porenstruktur
(u. a. Tensiometrie, Elektrophorese, Gassorption)
- Zusammensetzung, Struktur und Phasenumwandlungen
(u. a. Thermoanalyse, Rotationsrheometrie, IR-Spektroskopie)
- Ermittlung mechanischer Kennwerte
(u. a. Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, tribologische Messungen)
- Thermoanalytische Methoden: DSC, TG (bis 1 000 °C) und STA (bis 1 600 °C)
- Spektroskopische Methoden: IR (Reflexion und Transmission, Inline-/Online-Kopplung, TG-IR-Kopplung, Filmpresse), UV/VIS, IR-Datenbanken

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Erich Jelen, Telefon 0208 8598-1277
erich.jelen@umsicht.fraunhofer.de

CHEMISCHES LABOR

Das chemische Labor umfasst:

- Parallelreaktorensystem, Reaktionskalorimeter
- Biofuels: Kleintechnische Anlagen zur Herstellung und Aufreinigung von Biotreibstoffen (Miniplant zur Herstellung von Biodiesel, Kurzwegdestillation)
- Kleintechnische Anlagen zur Aufreinigung und Aufkonzentration von Produktströmen (Rektifikation, Extraktion, Kristallisation)
- Chemische Synthese, Schutzgas- und Vakuumanlagen sowie Druckreaktoren, Einsatz von Spezialgasen

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jürgen Stein, Telefon 0208 8598-1128
juergen.stein@umsicht.fraunhofer.de

HOCHDRUCKLABOR

Das Hochdrucklabor besteht aus vier mit moderner Mess- und Automatisierungstechnik ausgestatteten Versuchsanlagen:

- zwei Festbettreaktorsystemen, welche für unterschiedliche Durchsätze ausgelegt sind,
- einem diskontinuierlich arbeitenden Rührkesselreaktor und
- einer Anlage zur chemischen Konversion biogener Synthesegase.

Die Festbettreaktoren und der Rührkesselreaktor sind voll-automatisiert und können daher rund um die Uhr betrieben werden. Für die Onlineverfolgung von Reaktionen steht ein IR-Gerät inklusive Sonde zur Verfügung, welches für hohe Drücke und Temperaturen ausgelegt ist.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jürgen Stein, Telefon 0208 8598-1128
juergen.stein@umsicht.fraunhofer.de

ENERGIESPEICHERLABORS

battery-lab.umsicht.fraunhofer.de



Lithium-Batterie Test-Labor

Fraunhofer UMSICHT betreibt einen Teststand für Lithium-Batterien, mit dem diese bei wählbarer Testumgebung unabhängig untersucht und getestet werden können.

FuE-Spektrum:

- Prüfung von Lithium-Batteriepacks für mobile und stationäre Anwendungen
- Leistungs- und Lebensdauerprüfungen
- Prüfung mit standardisierten oder frei wählbaren Testzyklen
- Impedanz-Spektroskopie
- Batterie-Modellentwicklung

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Christian Dötsch, Telefon 0208 8598-1195
christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de



Redox-Flow-Batterie Test-Labor

Fraunhofer UMSICHT betreibt eines der größten Testlabors für Redox-Flow-Batterien europaweit, in dem einzelne Zellen, aber auch große Stacks aufgebaut und bei wählbarer Testumgebung unabhängig getestet werden können.

FuE-Spektrum:

- Entwicklung, Design und Bau von Redox-Flow-Batterie-Stacks



- Vermessung von Redox-Flow-Batterien
- Wählbare Betriebsparameter
- Reproduzierbare Testumgebung
- Impedanz-Spektroskopie
- Batterie-Modellentwicklung

Ansprechpartner

*Dr.-Ing. Christian Dötsch, Telefon 0208 8598-1195
christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de*

KATALYSELABOR

Fraunhofer UMSICHT baut seine Kompetenz im Bereich der heterogenen Katalyse aus. Dazu entsteht ein Netzwerk aus Katalysatorsynthese und -charakterisierung, Up-scaling und Testung.

Ziel ist es, einen neuen Ansatz zur Entwicklung innovativer Katalysatoren zu etablieren. Der Fokus liegt auf Katalysatoren zur Herstellung von Energieträgern und Basischemikalien aus regenerativ erzeugtem Synthesegas. In Kooperation mit Partnern aus der Grundlagenforschung, dem Anlagenbau sowie der chemischen Industrie werden Katalysatoren aus der Grundlagenforschung präpariert, getestet und für den großtechnischen Einsatz weiterentwickelt.

Im Katalysatorlabor können unter praxisnahen Bedingungen Katalysatortests durchgeführt werden, deren Resultate in eine optimierte Katalysator- bzw. Verfahrensentwicklung einfließen.

Das Katalysatorlabor umfasst folgende Anlagen:

- Syntheseanlage im Technikumsmaßstab zur Testung großer Katalysatormengen im Festbett- oder Slurry-Reaktor
- Präparationseinheiten (teils vollautomatisiert) zur Durchführung von Katalysatorsynthesen im Labor- und halbtechnischen Maßstab

- Labor-Syntheseanlage für die flexible Testung von Katalysatoren bei hohen Temperaturen und Drücken im Festbettreaktor

Ein Parallelreaktorsystem für schnelles Katalysatorscreening, sowie der Ausbau der Charakterisierungsinfrastruktur (Pulver-Röntgendiffraktometrie, Physi- und Chemisorption, temperaturprogrammierte Methoden) werden mittelfristig das Laborportfolio ergänzen.

Ansprechpartner

*Dr. rer. nat. Stefan Kaluza, Telefon 0208 8598-1425,
stefan.kaluza@umsicht.fraunhofer.de*

⁵ Netzwerk

Fraunhofer, Kuratorium, Förderverein,
Hochschulanbindung

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

Zum Glück sind wir nicht allein auf der Welt.



FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Institute. Mehr als 20 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,8 Milliarden Euro. Davon fallen 1,5 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen erarbeiten können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas.

Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

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 an Fraunhofer-Instituten wegen der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.



VERBUND PRODUKTION/ ALLIANZEN UND NETZWERKE

Die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft arbeiten untereinander zusammen: Sie kooperieren in Verbünden oder bündeln je nach Anforderung unterschiedliche Kompetenzen in flexiblen Strukturen. Sie sichern dadurch ihre führende Stellung bei der Entwicklung von Systemlösungen und der Umsetzung ganzheitlicher Innovationen.

VERBUND PRODUKTION

Fraunhofer UMSICHT ist Mitglied im Fraunhofer-Verbund Produktion. Hier haben sich sieben Fraunhofer-Institute mit dem Ziel zusammen geschlossen, produktionsorientierte Forschung und Entwicklung gemeinsam zu betreiben, um den Kunden in Industrie, Handel und Dienstleistung durch die Bündelung der vielfältigen Kompetenzen und Erfahrungen der einzelnen Institute umfangreiche, ganzheitliche Problemlösungen aus einer Hand anbieten zu können.

Unter Nutzung der neuesten Erkenntnisse aus den Produktions- und Ingenieurwissenschaften und der Informatik bietet der Fraunhofer-Verbund Produktion ein Leistungsspektrum an, das den gesamten Produktlebenslauf bzw. die gesamte Wertschöpfungskette umfasst.

Schwerpunkte des Verbunds:

- Produktentwicklung
- Fertigungstechnologien
- Fertigungssysteme
- Produktionsprozesse
- Produktionsorganisation
- Logistik

FRAUNHOFER-ALLIANZEN

Darüber hinaus ist UMSICHT an sieben Fraunhofer-Allianzen beteiligt. Mit der Absicht, ein Geschäftsfeld gemeinsam zu bearbeiten und zu vermarkten, setzen sich diese Allianzen aus Instituten oder Abteilungen von Instituten mit unterschiedlichen Kompetenzen zusammen. UMSICHT konzentriert sich in seiner Arbeit auf folgende Allianzen:

- AutoMOBILproduktion | www.automobil.fraunhofer.de
- Bau | www.bau.fraunhofer.de
- Energie | www.energie.fraunhofer.de
- Generative Fertigung | www.energie.fraunhofer.de
- Leichtbau | www.fraunhofer.de/de/institute-einrichtungen/verbuende-allianzen/Leichtbau.html
- SysWasser | www.syswasser.de
- Kulturerbe | www.forschungsallianz-kulturerbe.de

FRAUNHOFER-NETZWERKE

- Batterien | www.batterien.fraunhofer.de
- Energiespeichersysteme und Netze | www.energie.fraunhofer.de
- Intelligente Energienetze | www.energie.fraunhofer.de
- Nachhaltigkeit | www.nachhaltigkeit.fraunhofer.de
- inHaus Zentrum | www.inhaus.fraunhofer.de
- Academy | www.academy.fraunhofer.de



KURATORIUM

Für die Institute beruft der Fraunhofer-Vorstand Kuratorien. Sie setzen sich aus Vertretern der Wissenschaft, der Wirtschaft und der öffentlichen Hand zusammen und beraten die Leiter der Institute und die Organe der Fraunhofer-Gesellschaft. Seit Dezember 2002 wird Fraunhofer UMSICHT von einem Kuratorium begleitet.

VORSITZ

Ernst Gerlach
Kuratoriumsvorsitzender
*Geschäftsführer des Verbands der kommunalen
RWE-Aktionäre GmbH (VKA)*

Hubert Loick
Stellvertretender Kuratoriumsvorsitzender
Loick AG für nachwachsende Rohstoffe, Vorsitzender des Vorstandes

Bild links Prof. Pilz bei seiner Verabschiedung 2011.

Im Jahr 2011 gaben einige Kuratoren mit Eintritt in den Ruhestand ihr Amt ab. Unser Dank gilt:

Dr. Jochen Hamatschek
Geschäftsführer a. D. der Westfalia Separator Food Tec GmbH
Udo Völker
ehemaliger Generalbevollmächtigter der MAN Ferrostaal AG
Prof. Dr. Volker Pilz
Direktor für Sicherheit a. D. der Bayer AG
Prof. em. Dr. Thomas Melin
Leiter des Instituts für Verfahrenstechnik an der RWTH Aachen

MITGLIEDER

Burkhard Drescher
Burkhard Drescher Consulting (BDC)

Prof. Dr.-Ing. Sabine Grüner-Richter
Hochschule Weihenstephan, Triesdorf

Prof. Dr.-Ing. Helmut Hoyer
FernUniversität in Hagen, Rektor

Prof. Dr.-Ing. Gerd Jäger
RWE Power AG, Mitglied des Vorstandes

Dr.-Ing. Thomas Mathenia
Die Netzwerkpartner n. e. V., Vorstandsvorsitzender

Dipl.-Ing. Carmen Michels
FKuR Kunststoff GmbH, Leiterin Technologie und Produktion

Dr. Franz-Josef Renneke
Bayer Schering Pharma AG, Werksleiter

Dr.-Ing. Andreas Schütte
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Geschäftsführer

Dr.-Ing. Gunnar Still
*ThyssenKrupp Steel AG, Direktionsbereich Umweltschutz,
Senior Vice President*



Foto: Shutterstock

HOCHSCHULANBINDUNG

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. So binden wir Grundlagenforschung in unsere Projekte ein.

LEHRE UND FORSCHUNG

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. Görgе Deerberg, stellv. Institutsleiter von Fraunhofer UMSICHT, hat seit Januar 2011 die apl.-Professur »Umwelt- und Prozesstechnik« an der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum inne. Damit wird die Hochschulanbindung an die Ruhr-Universität ausgebaut.

Es besteht ein reger Austausch zwischen Hochschulen, Studierenden und Fraunhofer UMSICHT. Neben gemeinsamen Projekten lehren viele Mitarbeiter an Fachhochschulen oder Universitäten in der Region.

HOCHSCHULKOOPERATIONEN

- Ruhr-Universität Bochum
- Technische Universität Dortmund
- Universität Duisburg-Essen
- FernUniversität in Hagen
- Hochschule Niederrhein
- Fachhochschule Gelsenkirchen
- Hochschule Ruhr-West
- Folkwang Universität der Künste
- Technische Universität Bergakademie Freiberg
- Universität Rostock
- Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT), Aninstitut der Universidad de Concepción, Chile
- Hochschule Karlsruhe
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH)
- University of Michigan, USA
- Universität von Assiut, Ägypten
- Universität Bayreuth
- Chinesische Akademie der Wissenschaften (CAS)
- Fachhochschule Münster, Standort Steinfurt
- HAWK, Hochschule für Angewandte Wissenschaften und Kunst, Hildesheim/Holzminde/Göttingen
- Technische Universität Dresden
- Technische Universität Berlin
- Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf



UMSICHT-FÖRDERVEREIN

Der »Verein zur Förderung der Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik e. V. (UMSICHT-Förderverein)« pflegt die angewandte Forschung auf den Gebieten der Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik.

Bild Mitte Prof. Dietrich Grönemeyer, Schirmherr des UMSICHT-Wissenschaftspreises.

Bild rechts Preisträger des UMSICHT-Wissenschaftspreises 2011.

Wir Mitglieder wollen die Voraussetzungen dafür schaffen, dass gute Ideen zu Innovationen werden und der Jobmotor der Region durch Bildung, Forschung und Entwicklung angekurbelt wird.

Dr. Thomas Mathenia

Vorsitzender des UMSICHT-Fördervereins

Im Fokus des UMSICHT-Fördervereins steht der Austausch von Erfahrungen und Wissen mit Hochschulen, der Industrie, dem FuE-Netzwerk der Fraunhofer-Gesellschaft und innerhalb des Mitgliederkreises. Dies fördert innovatives Denken und Handeln und trägt dazu bei, Forschung zu fördern und gleichzeitig Wertschöpfung für das eigene Handeln daraus ziehen zu können.

Dr. Susanne Raedeker

Stellv. Vorsitzende des UMSICHT-Fördervereins

Innovative Forschungs- und Entwicklungsprojekte bereits in einer sehr frühen Phase ideell und materiell anzustoßen und darüber Nordrhein-Westfalen – und insbesondere dem Ruhrgebiet – Zugang zu zukunftsfähigen und nachhaltigen Technologieentwicklungen zu eröffnen, ist Ziel des Fördervereins.

Prof. Dr.-Ing. Görges Deerberg

Geschäftsführer UMSICHT-Förderverein

Der UMSICHT-Förderverein flankiert Maßnahmen, die die Rolle von Fraunhofer UMSICHT in der Region und am Markt für angewandte Forschung stärken. Besonders die dem Strukturwandel unterworfenen Kohle- und Stahlstandorte Nordrhein-Westfalens erhalten so Zugang zu zukunftsfähigen und nachhaltigen Technologieentwicklungen.

Die Mitglieder des UMSICHT-Fördervereins greifen auf das FuE-Netzwerk der Fraunhofer-Gesellschaft zu. Sie werden frühzeitig über aussichtsreiche Zukunftstrends informiert, können eigene Forschungsvorhaben initiieren und tragen dazu bei, wichtige Forschungsbereiche in der Region anzusiedeln.

WERDEN AUCH SIE MITGLIED

Der UMSICHT-Förderverein ist offen für neue Mitglieder! Sie fördern Forschung und Entwicklung in der Region, stärken deren wissenschaftlich-technisches Renommee und investieren in den Führungskräftenachwuchs der Wirtschaft. Sie nutzen Leistungen, die Fraunhofer UMSICHT den Fördervereinsmitgliedern exklusiv anbietet.

Ansprechpartner

Information/Sekretariat (vormittags)

Telefon 0208 8598-1152, foerderverein@umsicht.fraunhofer.de

Prof. Dr.-Ing. Görges Deerberg

Geschäftsführer

Telefon 0208 8598-1107, goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de



Foto: Ilka Dmowski



Foto: Ulla Emig

UMSICHT-WISSENSCHAFTSPREIS

Der Verein zur Förderung der Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik vergab zum zweiten Mal den UMSICHT-Wissenschaftspreis für Forschungsbeiträge und Publikationen im Bereich Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Der Preis wird in der Rubrik Wissenschaft für industrie- und marktnahe Forschungsarbeiten verliehen, im Bereich Journalismus für die verständliche Darstellung wissenschaftlicher, praxisrelevanter Themen. Schirmherr Prof. Dr. med. Dietrich Grönemeyer, Vorstand des Wissenschaftsforums Ruhr e. V., verlieh die Preise am 6. Juli 2011.

Der UMSICHT-Wissenschaftspreis soll motivieren, innovatives Denken und Handeln in den Bereichen Umwelt, Sicherheit und Energie voranzutreiben. Er soll zeigen, dass Bildung, Forschung und Entwicklung im Tandem mit unternehmerischem Denken Wertschöpfung für das eigene Handeln bieten und Spaß machen. Das Preisgeld verteilt sich auf einen mit 10 000 Euro dotierten Preis in der Rubrik Wissenschaft und zwei mit je 2500 Euro dotierte Preise in der Rubrik Journalismus.

PERFLUORIERTER TENSIDE (PFT)

Preisträger in der Rubrik Wissenschaft wurde Prof. Dr. Andreas Fath. Er erhielt den Preis für seine Arbeit über die elektrochemische Zersetzung perfluorierter Tenside (PFT). Im Jahr 2006 wurden erhöhte Konzentrationen der Verbindung in unterschiedlichen Oberflächengewässern nachgewiesen. Mit dem neu entwickelten elektrochemischen Prozess gelingt es, PFT in Fluorsäure, Wasser und Kohlendioxid zu mineralisieren, sodass keine schädlichen Rückstände verbleiben.

»Don't hesitate, innovate! Das ‚nicht Zögern‘ gilt auch für das Einreichen Ihrer Projekte, denn eine Innovation in der Schreibtischschublade oder Ihrem Kopf nützt keinem«, ermutigt Fath neue Bewerber.

WASSER FÜR MILLIONENSTÄDTE

Dr. Arndt Reuning erhielt den Preis in der Rubrik Journalismus. Sein Hörfunk-Feature thematisiert die Wasserversorgung von Millionenstädten und ihre Bedrohung durch zwei Entwicklungen: dem Bevölkerungszuwachs und dem Klimawandel. Die Sendung

zeigt technische Lösungen auf, mit denen in Zukunft die Wasserversorgung von Metropolen gesichert werden könnte und diskutiert politische Handlungsoptionen.

»Der UMSICHT-Wissenschaftspreis lenkt mit seinem einzigartigen Profil den Blick auf die entscheidenden Zukunftsthemen unserer Gesellschaft. Es lohnt sich, dabei zu sein«, sagt Reuning.

SCHWERPUNKT ENERGIE

Dr. Barbara Kruse nahm stellvertretend für das Redaktionsteam des Wissenschaftsmagazins RUBIN der Ruhr-Universität Bochum den Wissenschaftspreis in der Rubrik Journalismus für ein Sonderheft zum Schwerpunkt Energie entgegen. Dem Redaktionsteam gelang es, hochwertige wissenschaftliche Inhalte und deren Hintergründe auch fachlich nicht versierten Lesern nahe zu bringen.

»Menschen, die in Wissenschaft und Journalismus tätig sind, verbindet Neugier, Begeisterung für ein Thema und mehr und mehr auch das Interesse und die Freude daran, schwierige Sachverhalte einer breiten Öffentlichkeit nahe zu bringen«, bringt es Kruse auf den Punkt.

ERFOLGSKONZEPT GEHT IN DIE FORTSETZUNG

Der Preis wird fortgeschrieben. Weitere Informationen erhalten Sie unter: www.umsicht-foerderverein.de

Die Skulptur »Innovation« wurde exklusiv für den Preis gestaltet von Hans-Dieter Godolt vom Kupferatelier Godolt in Alpen.



6 Bibliographisches

Bibliografie, Bibliographie, die; -, -n [griech. bibliographía = das Bücherschreiben]:

Verzeichnis, in dem Bücher, Schriften, Veröffentlichungen angezeigt und beschrieben werden.

(Quelle: Duden – Deutsches Universalwörterbuch, Duden-Verlag 2007)

»Die nützlichsten Bücher sind die, die den Leser anregen, sie zu ergänzen.«
Voltaire (1694-1778), Philosophisches Taschenwörterbuch

Bibliographisches

Die folgende Liste ist als Auszug der 2011 von Fraunhofer UMSICHT veröffentlichten Publikationen und Vorträge zu verstehen. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Open Access

Die mit Link versehenen Publikationen sind online im Volltext frei zugänglich.

Fraunhofer-Publikationen online:
www publica.fraunhofer.de

ENERGIE

Behling, J.; Danz, P.; Marzi, T. et al.: **Verbesserte Feuerraummodellierung durch empirische Untersuchungen zur Flüchtigenfreisetzung aus Abfallbrennstoffen und Biomassen**
In: VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt: Verbrennung und Feuerung. 25. Deutscher Flammentag 2011: Tagung Karlsruhe, 14. und 15. September 2011
Düsseldorf: VDI-Verlag GmbH, 2011, pp. 205-212 (VDI-Berichte 2119)
<http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn:nbn:de:0011-n-1924695.pdf>

Danz, P.; Behling, J.; Marzi, T. et al.: **New approach of simulating RDF combustion via discrete element method using experimental pyrolysis and combustion data from a pilot scale plant**
In: Cossu, R.; International Waste Working Group -IWWG-, Padua: Sardinia 2011, 13th International Waste Management and Landfill Symposium: 3 - 7 October 2011, S. Margherita di Pula (Cagliari), Sardinia, Italy; Proceedings
Santa Margherita di Pula, 2011, pp. 799-800

Dötsch, C.; Metz, M.: **Einbindung der Elektromobilität in zukünftige Versorgungsstrukturen**
In: World Council for Renewable Energy -WCRE-; Europäische Vereinigung für Erneuerbare Energien e. V. -EUROSOLAR-, Bonn: 6th International Renewable Energy Storage Conference, IRES 2011, November 28 - 30, 2011 Berlin/Germany
Bonn: EUROSOLAR, 2011

Dötsch, C.; Kanngießer, A.; Wolf, D. et al.: **Netzintegrierte Stromspeicher zur Integration fluktuierender Energie - Technische Anforderungen, ökonomischer Nutzen, reale Einsatzszenarien**
Oberhausen: Fraunhofer UMSICHT, 2011, 224 pp.
<http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn:nbn:de:0011-n-1901398.pdf>

Dötsch, C.; Seipp, T.; Berthold, S.: **Scale-up methodology for redox-flow-batteries**
In: World Council for Renewable Energy -WCRE-; Europäische Vereinigung für Erneuerbare Energien e. V. -EUROSOLAR-, Bonn: 6th International Renewable Energy Storage Conference, IRES 2011, November 28 - 30, 2011 Berlin/Germany
Bonn: EUROSOLAR, 2011

Günther, E.; Huang, L.; Mehling, H. et al.: **Subcooling in PCM emulsions - Part 2: Interpretation in terms of nucleation theory**
In: Thermochimica acta 522 (2011) No. 1-2, pp. 199-204
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tca.2011.04.027>

Kanngießer, A.; Wolf, D.; Budt, M.: **Einsatz- und Auslegungsoptimierung von Energiespeichern mit GOMES**
In: Das Solarzeitalter 23 (2011), No. 2, pp. 76-81
<http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn:nbn:de:0011-n-178042-15.pdf>

Kanngießer, A.; Wolf, D.; Schinz, S. et al.: **Optimierte Netz- und Marktintegration von Windenergie und Photovoltaik durch Einsatz von Energiespeichern**
In: Energieversorgung 2011: Märkte um des Marktes Willen? 7. Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien. 16. - 18. Februar 2011, Wien, Österreich

Wien, 2011, pp. 1-20
<http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn:nbn:de:0011-n-1804449.pdf>

Kanngießer, A.; Dötsch, C.: **Optimized operation and system design of an energy storage device for post-feed-in-tariff sales of wind energy at the spot market**
In: 6th International Renewable Energy Storage Conference, IRES 2011
November 28 - 30, 2011 Berlin/Germany
Bonn: EUROSOLAR, 2011, pp. 1-9
<http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn:nbn:de:0011-n-1911743.pdf>

Kappels, T.; Pollerberg, C.; Hanu, L.G. et al.: **Phase change slurries as cold storage fluid with high energy density for solar cooling**
In: ISES Solar World Congress 2011. Proceedings: August 28 - September 2, 2011, Kassel, Germany
Freiburg: ISES, 2011, pp. 1-12

Krüger, B.; Mrotzek, A.; Wirtz, S. et al.: **Aufbereitung von Ersatzbrennstoffen mit Wirbelschichten**
In: Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie -DECHEMA-, ProcessNet Initiative: Jahrestreffen des Fachausschusses Zerkleinern und Klassieren. Tagungshandbuch: 9. - 10. Mai 2011
Frankfurt/Main, 2011, pp. 25
<http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn:nbn:de:0011-n-1758709.pdf>

Kürten, S.; Feinendegen, M.; Schwerdt, P. et al.: **Haldengeothermie - Chancen und Risiken bei der thermischen Nutzung von Haldenschwelbränden**
In: Geotechnik 34 (2011), No. 2, pp. 127-135
<http://dx.doi.org/10.1002/gete.201100001>

Metz, M.; Dötsch, C.: **Contribution of E-mobility to a sustainable energy system**
In: 6th Dubrovnik conference on sustainable development of energy, water and environmental systems, SDEWES 2011. 25. - 29. September 2011, Dubrovnik, Croatia
Dubrovnik, 2011, pp. 1-8
<http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn:nbn:de:0011-n-1925153.pdf>

Mrotzek, A.; Lohmann, H.:

Material recovery from special waste: Identification and recovery of critical materials of secondary sources

In: Sardinia 2011, 13th International Waste Management and Landfill Symposium: 3 - 7 October 2011, Sardinia, Italy. Proceedings Santa Margherita di Pula, 2011, pp. 685-686

Rotter, V.S.; Lehmann, A.; Marzi, T. et al.:

New techniques for the characterization of refuse-derived fuels and solid recovered fuels
In: Waste management & research 29 (2011), No. 2, pp. 229-236

<http://dx.doi.org/10.1177/0734242X10364210>

Salijow-Samus, O.; Backhaus, C.; Volkmann, N. et al.:

Coal mine methane - new solutions for use of CMM - reduction of GHG emissions
In: Topical Issues in Subsoil Usage. Vol. II: International Forum of Young Researchers; 20. - 22. April 2011, pp. 182-185
Sankt Petersburg: Staatliche Bergbauhochschule Sankt Petersburg, Russland, 2011

Schulzke, T.:

Economy of scale for CHP plants based on autothermal fluidized bed gasification

In: Faulstich, M. (Ed.): From research to industry and markets. 19th European Biomass Conference and Exhibition 6 - 10 June 2011 Florence: ETA, 2011, pp. 1485-1488

<http://publica.fraunhofer.de/prints/urn:nbn:de:0011-n-1866463.pdf>

Schulzke, T.; Unger, C.; Girod, K. et al.:

Technological pathways and economics of DME-production from „dry“ biomass

In: Faulstich, M. (Ed.): From research to industry and markets. 19th European Biomass Conference and Exhibition 6 - 10 June 2011 Florence: ETA, 2011, pp. 2153-2159

<http://publica.fraunhofer.de/prints/urn:nbn:de:0011-n-1901439.pdf>

Schulzke, T.; Unger, C.:

Thermodynamics of wood gasification - adiabatic gasification with air at atmospheric pressure

In: Acosta, M.J. (Ed): Advances in Energy Research. Vol. 6

New York: Nova Science Publishers (2011), pp. 1-21

Wolf, D.:

Methods for design and application of adiabatic compressed air energy storage based on dynamic modeling

Oberhausen: Laufen, 2011, 188 pp.
(Zugl.: Bochum, Univ., Diss., 2010)
(UMSICHT-Schriftenreihe 65)
ISBN 978-3-87468-264-0

<http://publica.fraunhofer.de/prints/urn:nbn:de:0011-n-1546519.pdf>

Wolf, D.; Span, R.; Weidner, E.:

Mit Druckluft Wind zwischenspeichern: Ingenieure optimieren Druckluftspeicherkraftwerke.

In: Rubin (2011), Frühjahr, pp. 22-27

<http://publica.fraunhofer.de/prints/urn:nbn:de:0011-n-1620422.pdf>

Wolf, D.; Kanngießer, A.; Budt, M. et al.:

Adiabatic compressed air energy storage co-located with wind energy - multifunctional storage commitment optimization for the German market using GOMES

In: Energy systems (2011), pp. 1-28

<http://dx.doi.org/10.1007/s12667-011-0044-7>

Wolf, D.; Budt, M.; Prümper, H.-J.:

LTA-CAES low-temperature adiabatic compressed air energy storage

In: 6th International Renewable Energy Storage Conference, IRES 2011: November 28 - 30, 2011 Berlin/Germany
Bonn: EUROSOLAR, 2011, pp. 1-13

<http://publica.fraunhofer.de/prints/urn:nbn:de:0011-n-1923277.pdf>

IT

Knermann, C.:

Applikationen im Fernzugriff - Microsoft RemoteApps einrichten

In: IT-Administrator (2011), No. 5, pp. 36-40

Knermann, C.:

Desktops to go - im Test: Citrix XenClient 1.0
In: IT-Administrator (2011), No. 1, pp. 22-27

Knermann, C.:

Drei Tablet-PCs für den Profieinsatz - im Vergleichstest: Apple iPad 2, Motorola Xoom und Fujitsu Stylistic Q550

In: IT-Administrator (2011), No.10, pp. 18-27

Knermann, C.:

iPadminimator - Apple iPad im Unternehmenseinsatz

In: IT-Administrator (2011), No. 4, pp. 34-38

Knermann, C.:

Runderneuerte Desktop-Schmiede - Im Test: Citrix XenDesktop 5

In: IT-Administrator (2011), No.5, pp. 24-29

Knermann, C.; Hiebel, M.; Reinecke, A. et al.:

Thin Clients 2011 - Ökologische und ökonomische Aspekte virtueller Desktops
Oberhausen: Fraunhofer UMSICHT, 2011, II, 87 pp.

<http://publica.fraunhofer.de/prints/urn:nbn:de:0011-n-1537716.pdf>

Knermann, C.:

Von der PC- zur Cloud-Ära - Citrix Synergy, 25. - 28. Oktober, Barcelona

In: IT-Administrator (2011), No. 12, pp. 10-11

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

Grevé, A.; Barbanti, L.; Fazio, S.:

Handbook on biofuels and family agriculture in developing countries

1st ed. Bologna: Patron Editore, 2011, 264 pp.
ISBN 978-88-555-3131-3

Grimm, V.; Schnarr, M.; Kabasci, S.;

Stichnothe, H.:

Biobewegung im Industriemaßstab

In: Umweltmagazin (2011) No. 6, pp. 46-47

Jandewerth, M.; Urban, W.:

Raumbezogene Analyse des Technologiepfads Biogaseinspeisung durch Einsatz von Geoinformationssystemen

In: Informationen zur Raumentwicklung (2011), No. 5-6, pp. 309-321

Kabasci, S.; Bretz, I.:

Succinic acid: Synthesis of biobased polymers from renewable resources

In: Mittal, V.: Renewable Polymers. Synthesis, Processing, and Technology
New York: Wiley, 2011, pp. 1-25

Strauch, S.; Ehrenstein, U.; Kabasci, S. et al.: **Akzeptanz für Biogasanlagen - Ergebnisse aus dem Projekt Imageanalyse Biogas**
In: Trum, H.: Anwenderforum Biogasanlagen: Rahmenbedingungen und Finanzierung; Technik und Logistik; Innovative Konzepte - erste Erfahrungen; 23. November 2011
Himmelkron: Wichmann, 2011, pp. 20-24 (Wissen für Profis)

Urban, W.: **Reaktionstechnische Untersuchungen zur katalytischen Umsetzung von Deponiegasspuren.**
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2011, V, 205 pp.
(Zugl.: Dresden, TU, Diss., 2011)
ISBN 3-8396-0351-X ; ISBN 978-3-8396-0351-2

Zepnik, S.; Kabasci, S.; Radusch, H.-J. et al.: **Rheological and thermal properties of externally plasticized cellulose acetate for physical foaming**
In: Chemické listy 105 (2011), Special issue 15, pp. 309-311

Zepnik, S.; Berdel, K.; Hildebrand, T. et al.: **Foam (sheet) extrusion of externally plasticized cellulose acetate (CA)**
In: Blowing Agents and Foaming Processes 2011: Düsseldorf, Germany, 10. - 11. May 2011
Shawbury: Smithers Rapra Ltd., 2011, pp. 1-10

Zepnik, S.; Berdel, K.; Hildebrand, T. et al.: **Influence of physical blowing agent and talc content on the foam extrusion behaviour and foam morphology of externally plasticized cellulose acetate**
In: Biofoams 2011, 3th International Conference on Biofoams: September 21 - 23, 2011; Capri (NA), Italy; Conference proceedings Neapel: IMCB, 2011, pp. 262-270

Zepnik, S.; Hildebrand, T.; Kabasci, S. et al.: **Morphologie-Eigenschafts-Beziehung von physikalisch geschäumten Celluloseacetat in Abhängigkeit des Treibmitteltyps und der Nukleierungsmittelkonzentration**
In: Polymerblends & Nanocomposites mit biobasierten Komponenten
14. Problemseminar Polymermischungen 2011. Vol. B: Programm & Kurzreferate:

14. - 15. September 2011, Halle (Saale)
Halle/Saale: Martin-Luther-Universität Halle, 2011, 11 pp.

PROZESSTECHNIK

Egenolf-Jonkmanns, B.; Bruzzano, S.; Deerberg, G.: **Properties and application of additive enhanced CO₂ hydrates**
In: ICGH 2011, 7th International Conference on Gas Hydrates. Proceedings: Edinburgh, Scotland, United Kingdom, July 17 - 21, 2011
Edinburgh, 2011, pp. 1-2

Glasner, C.; Deerberg, G.; Lyko, H.: **Hydrothermale Carbonisierung: Ein Überblick.**
In: Chemie-Ingenieur-Technik 83 (2011), No. 11, pp. 1932-1943
<http://dx.doi.org/10.1002/cite.201100053>

Hennig, T.; Dudlik, A.; Deerberg, G.: **Simulation der Strömung in Fermentern von Biogasanlagen.**
In: Chemie-Ingenieur-Technik 83 (2011), No. 3, pp. 331-339
<http://dx.doi.org/10.1002/cite.201000083>

Janicki, G.; Schlüter, S.; Henning, T. et al.: **Simulation of CH₄ production from subsea gas hydrate deposits coupled with CO₂ storage**
In: ICGH 2011, 7th International Conference on Gas Hydrates. Proceedings: Edinburgh, Scotland, United Kingdom, July 17 - 21, 2011
Edinburgh, 2011, pp. 1-8

Janicki, G.; Schlüter, S.; Hennig, T. et al.: **Simulation of methane recovery from gas hydrates combined with storing carbon dioxide as hydrates**
In: Journal of geological research (2011), Art. 462156, pp. 1-15
<http://dx.doi.org/10.1155/2011/462156>

Keuter, V.; Gehrke, I.; Glaab, J. et al.: **Barriersystem aus nanobeschichteten Mikrosieben und UV-Strahlungsquelle für die Wassertechnik**
In: 44. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft 2011: „Zukunftsfähige Wasserwirtschaft - kosteneffizient und

energiebewusst“, 23. - 25. März 2011 im Eurogress Aachen
Aachen: Gesellschaft zur Förderung der Siedlungswasserwirtschaft an der RWTH Aachen, 2011, pp. 1-11

Keuter, V.; Gehrke, I.; Glaab, J. et al.: **Development of advanced nano-engineered membranes for multibarrier systems in water purification applications**
In: 8th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies, 2011. Abstract book, 12 - 15 July 2011; Thessaloniki, Greece. Thessaloniki: LTFN, 2011, pp. 193
<http://publica.fraunhofer.de/prints/urn:nbn:de:0011-n-1748912.pdf>

Keuter, V.: **nanoPurification - Entwicklung fortschrittlicher Materialien und Verfahren zur Wasser- und Abwasserbehandlung mittels funktioneller Nanokomposite**
In: Werkstoffe gestalten Zukunft. WING. DE 2011: 4. - 6. Oktober 2011 in Berlin. Tagungsband. Ideen, Innovation, Wachstum. Hightech-Strategie
Berlin, 2011, pp. 87-89

Mueller, N.C.; Bruggen, B.v.d.; Keuter, V. et al.: **Nanofiltration and nanostructured membranes - should they be considered nanotechnology or not?**
In: Journal of hazardous materials (2011)
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jhazmat.2011.10.096>

Schieferstein, E.; Möller, A.; Matysik, J. et al.: **COALSWAD - a European project for the determination of the carbon dioxide storage capacity in coal**
In: International Conference on Carbon Reduction Technologies, CaReTECH 2011, Poland, 19. - 22. September 2011, Book of Abstracts, pp. 1-2

Stahl, E.; Robert, J.; Deerberg, G.: **Removal of fine particulate matter from exhaust gases by metallic microsieves**
In: Filtration 11 (2011), No. 1, pp. 36-40

Stahl, E.: **Charakterisierung metallischer Mikrosiebe zur Gasreinigung am Beispiel der Feinentstaubung von Holzfeuerungsabgasen**
Oberhausen: Laufen, 2011, 170 pp.

(Zugl.: Bochum, Univ., Diss., 2011)
(UMSICHT-Schriftenreihe 66)
ISBN 978-387468-271-8

RESSOURCEN/NACHHALTIGKEIT

Krause, S.; Pflaum, H.; Rettweiler, M. et al.:
**Standortentwicklung unter nachhaltiger
Perspektive: Ein ganzheitlicher Ansatz**
In: Standort 35 (2011), No. 3, pp. 89-93
<http://dx.doi.org/10.1007/s00548-011-0171-3>

Pflaum, H.:
**Nachhaltige Rohstoffwirtschaft für
Industriegesellschaften**
In: Blickkontakt. Informationen der AGR
Unternehmergruppe (2011), No. 1, pp. 6-8
[http://www.agr.de/de/infomateri-
al_pdf/Blickkontakt_1_2011.pdf](http://www.agr.de/de/infomateri-
al_pdf/Blickkontakt_1_2011.pdf)

Pflaum, H. (Ed.):
**Recycling für den Klimaschutz: Ergebnis-
se der Fraunhofer UMSICHT-Studie zur
CO₂-Einsparung durch Recycling; Eine
Untersuchung für die ALBA Group.**
Berlin: ALBA Group, 2011, 20 pp.
[http://www.albagroup.de/fileadmin/me-
dia/Co2_Studie/ALBA_Group_CO2/files/
publication.pdf](http://www.albagroup.de/fileadmin/me-
dia/Co2_Studie/ALBA_Group_CO2/files/
publication.pdf)

Rettweiler, M.; Hiebel, M.; Pflaum, H. et al.:
**Gemeinsam zur Energiewende - Energie-
potenzialanalyse für Stadt und Landkreis
Bamberg**
In: CHANCE/CHANGE. 100 % Klimaschutz
kommunal (2011), No. 2, pp. 17-20

WERKSTOFFE

Bauer, K.; Eloo, C.; Peuker, U.A.:
**Betrieboptimierte und umweltverträgliche
Formulierungen für Nanopartikel zur
Einarbeitung in Kunststoffe**
In: Teipel, U. (Ed.): Produktgestaltung in der
Partikeltechnologie. 5. Symposium Partikel-
technologie, 19. - 20. Mai 2011, Fraunhofer
ICT, Pfingsttal
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2011,
pp. 401-417
[http://publica.fraunhofer.de/eprints/
urn:nbn:de:0011-n-1759369.pdf](http://publica.fraunhofer.de/eprints/
urn:nbn:de:0011-n-1759369.pdf)

Eloo, C.; Rechberger, M.:
**Neue Technologien zur Herstellung
thermoplastischer Pulver**
In: Teipel, U. (Ed.): Produktgestaltung in der
Partikeltechnologie. 5. Symposium Partikel-
technologie, 19. - 20. Mai 2011, Fraunhofer
ICT, Pfingsttal
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2011,
pp. 353-366
[http://publica.fraunhofer.de/eprints/
urn:nbn:de:0011-n-1759372.pdf](http://publica.fraunhofer.de/eprints/
urn:nbn:de:0011-n-1759372.pdf)

Fiedler, S.; Wegener, E.; Wack, H.:
**Quellfähige Abdichtungen in der Abwas-
sertechnik**
In: International Sealing and Gasket Techno-
logy -ISGATEC-, Mannheim: Dichtungstechnik
Jahrbuch 2012
Mannheim: ISGATEC, 2011, pp. 87-94

Mölders, N.; Blömer, J.; Bertling, J.:
**DEM-Modellierung des Verschleißverhal-
tens von Schneidwerkzeugen**
In: Chemie-Ingenieur-Technik 83 (2011),
No. 5, pp. 710-713
<http://dx.doi.org/10.1002/cite.201000177>

Nellesen, A.; Tapavicza, M. von.; Bertling, J.
et al.:
**Pflanzliche Selbstheilung als Vorbild für
selbstreparierende Elastomerwerkstoffe**
In: GAK. Gummi, Fasern, Kunststoffe 64
(2011), No. 8, pp. 472-475

Nellesen, A.:
Defekte Kunststoffe reparieren sich selbst
In: Bayern-Metall (2011), No. 7, pp. 6-7

Nellesen, A.; Tapavicza, M. von.; Bertling, J.
et al.:

**Von der pflanzlichen Selbstheilung zum
selbstreparierenden Elastomerwerkstoff**
In: Bionik: Patente aus der Natur: Innovati-
onspotentiale für Technologieanwendungen,
Bionik und Bildung; Fünfter Bionik-Kongress,
Hochschule Bremen, 22. - 23. Oktober 2010
Bremen: Bionik-Innovations-Centrum, 2011,
pp. 140-149

Özgüç, R.:
**LED-Röhren als Ersatz für T8-Leuchtstoff-
lampen**
In: Elektro-Praktiker (2011), No. 12, pp. 1012-
1014

Rechberger, M.; Paschke, H.; Kühne, T. et al.:
**Fangen, abbeißen, verschlingen: Zähne
als Vorbilder für selbstschärfende Indus-
triemesser**
In: Bionik: Patente aus der Natur : Innovati-
onspotentiale für Technologieanwendungen,
Bionik und Bildung; Fünfter Bionik-Kongress,
Hochschule Bremen, 22. - 23. Oktober 2010
Bremen: Bionik-Innovations-Centrum, 2011,
pp. 12-15

Reibe, C.; Knez, Z.; Weidner, E.:
**A new high-pressure micronisation
process for the gentle processing of
high molecular mass gelatine**
In: Transactions of the Institution of Chemical
Engineers. C, Food and bioproducts proces-
sing (2011), 8 pp.
[http://dx.doi.org/10.1016/j.
fbp.2011.02.001](http://dx.doi.org/10.1016/j.
fbp.2011.02.001)

Wack, H.; Nellesen, A.; Schwarze-Benning,
K. et al.:
**Hydrogel composites with temperature
induced phase transition for biocatalysis**
In: Journal of chemical technology and
biotechnology : JCTB 86 (2011), No. 4,
pp. 519-524
<http://dx.doi.org/10.1002/jctb.2544>

Wack, H.; Hintemann, D.; Michael, H. et al.:
**Preparation and properties of swellable
thermoplastic elastomer alloys based on
elastomeric powder, polypropylene, and
superabsorbent polymer**
In: Journal of applied polymer science 120
(2011), No. 3, pp. 1290-1296
<http://dx.doi.org/10.1002/app.33160>

Fraunhofer UMSICHT arbeitet mit Auftraggebern aller Branchen und Unternehmensgrößen erfolgreich zusammen. Einen Überblick über Projekt- und Kooperationspartner sowie Kunden und Auftraggeber bietet der folgende Auszug aus der Referenzliste des Instituts, in dem aus Gründen einer optimalen Übersichtlichkeit die Partner aus dem Fraunhofer-FuE-Netzwerk nicht gesondert aufgeführt werden.

A

A & E. Lindenberg GmbH, Bergisch-Gladbach
Abfallentsorgungsanlage Linkenbach, Linkenbach
AdFIS Products GmbH, Teterow
AGIT Aachener Ges. für Innovation und Technologietransfer mbH, Aachen
AHK China, Beijing, China
AiF Arbeitsgem. industrieller Forschungseinigungen Otto von Guericke e. V., Berlin
ALBA Group, Köln
Assiut University, Assiut, Ägypten
A-TEC Anlagentechnik GmbH, Moers

B

Babcock Borsig Service GmbH, Oberhausen
Babcock Noell GmbH, Würzburg
Balance VNG, Leipzig
BASF SE, Ludwigshafen
BAYERNOIL Raffineriegesellschaft mbH, Neustadt a. d. Donau
Bernd Josef Wenning, Rhede
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI), Heidelberg
BFR, Büro für Regionalanalyse, Dortmund
Bioenergie Neuhof GmbH & Co. KG, Neuhof
Biomassekraftwerk Lünen GmbH, Lünen
BKV Beteiligungs- und Kunststoffverwertungsgesellschaft mbH, Frankfurt am Main
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Bonn
Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin

C

CETIAT, Lyon, Frankreich
Claas Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH, Harsewinkel
Clariant GmbH, Hürth
Colortech Farbpasten GmbH, Mannheim
Cornelsen Umwelttechnologie GmbH, Essen
Cornpack GmbH & Co. KG, Teterow
CTAG Centro Tecnológico de Automación de Galicia, Porrino, Spanien
CUT Membrane Technology, Erkrath

D

Daikin Europe N.V., Brüssel, Belgien
DBI - Gastechnologisches Institut gGmbH, Freiberg
DBU - Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück
Deckert Management Consultants GmbH, Düsseldorf
DELU AG, Dorsten-Rhade
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Berlin
Deutsches BiomasseForschungszentrum gGmbH (DBFZ), Leipzig
DiMatteo Förderanlagen GmbH, Beckum
DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin
Dürr Cyplan Ltd., Bietigheim-Bissingen
DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des KIT, Karlsruhe
DVGW Deutscher Verein d. Gas- u. Wasser-faches e. V. technisch wissenschaftlicher Verein, Karlsruhe

E

ecoprolog GmbH, Köln
E&E Verfahrenstechnik GmbH, Warendorf
Elastogran GmbH, Lemförde
ENAGRA GmbH & Co KG, Monzelfeld
Entsorgungsgesellschaft Steinfurt mbH, Altenberge
EnviTec Biogas AG, Saerbeck
E.ON Energie AG, München
E.ON Ruhrgas AG, Essen
EPC - Eimer Projekt Consulting, Berlin, Bochum
Evonik Degussa GmbH, Hanau
EWG – Essener Wirtschaftsförderungs-gesellschaft mbH, Essen

F

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Gülzow

FernUniversität in Hagen, Hagen
FESTEL CAPITAL, Fürigen, Schweiz
FH Gelsenkirchen, Gelsenkirchen
FH Münster - Labor für Abfallwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft, Umweltchemie LASU, Münster
FKuR Kunststoff GmbH, Willich
Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich und Berlin

G

Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen
Gemeinschaftskraftwerk Schweinfurt GmbH, Schweinfurt
Georg Fischer JRG AG, Sissach, Schweiz
GKU Standortentwicklung GmbH, Berlin
Grontmij GmbH, Köln

H

HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, Fachgebiet Nachhaltige Energie- und Umwelttechnik NEUTec, Göttingen
Hitachi Power Europe GmbH, Duisburg
Hochschule Bremen, Fakultät 5 - Natur und Technik, Fachrichtung BIONIK

I

IfW GmbH, Schwerte
imat-uve GmbH & KG, Mönchengladbach
Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russland
Inde Plastik Betriebsgesellschaft mbH, Aldenhoven
Infracor GmbH, Marl
InnovationCity Management GmbH, Bottrop
Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA), Duisburg
Institut für Nichtklassische Chemie e.V., Leipzig
IZEG - Informationszentrum Entwässerungstechnik Guss e.V., Bonn

J

Jowat AG, Detmold

K

Kayser Automotive Systems, Einbek
Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
Kompetenzzentrum Hessen Rohstoffe (HERO) e. V., Witzenhausen

- L**
Leibniz-Institut für Agrartechnik e.V., Bornim
Logo tape GmbH & Co. KG, Harrislee
Loick AG für nachwachsende Rohstoffe,
Dorsten
- M**
Max-Planck-Institut für Kohlenforschung,
Mülheim an der Ruhr
Mahler AGS GmbH, Stuttgart
MedEcon Ruhr GmbH, Bochum
Meibes System-Technik GmbH, Gerichshain
Meotec, Mülheim an der Ruhr
Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen,
Wohnen und Verkehr des Landes Nord-
rhein-Westfalen, Düsseldorf
- N**
NANO-X GmbH, Saarbrücken
N.E.ST Neue Energien Steinfurt GmbH,
Steinfurt
Niederrheinische Fettschmelze Kalkar,
Wöllstadt
Nockemann & Klein GmbH & Co KG,
Marienheide
Novamelt GmbH Klebstofftechnologie, Wehr
nova-Institut GmbH, Hürth
- O**
Oschatz GmbH, Essen
- P**
Pilot Pflanzenöltechnik Magdeburg e. V.,
Magdeburg
Phytowelt GreenTechnologies GmbH, Nettetal
Pentair Haffmans BV, Venlo, Niederlande
PlanET Biogas mbH, Vreden
Polyplast Müller GmbH, Straelen
Purac, Gorinchem, Niederlande
- R**
Ralf Hacker Anlagenbau, Lübbecke
r.e Bioenergie GmbH, Regensburg
Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-
Fläming, Teltow
Reisner AG, Holzwickede
Rheinisch-Westfälische Technische Hoch-
schule Aachen, E.ON Energy Research
Center, Aachen
- Rheinisch-Westfälische Technische Hoch-
schule Aachen, Institut für Kunststoff-
verarbeitung (IKV), Aachen
Rhein-Main-Deponienachsorge GmbH,
Flörsheim
Ritter-Pen GmbH, Brensbach
Ritter Solar, Karlsbad
rmp rapid product manufacturing GmbH,
Helmstedt
Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Energie-
anlagen und Energieprozesstechnik LEAT,
Bochum
RWE Deutschland AG, Essen
RWE Energiedienstleistungen GmbH, Essen
RWE Service GmbH, Essen
- S**
Sasol Germany GmbH, Marl
Schwelm Anlagentechnik GmbH, Schwelm
Sennergie GmbH, Bielefeld
Silcarbon Aktivkohle GmbH, Kirchhundem
Siloxxa Engineering AG, Essen
SOLID Composites GmbH, Voerde
Solvay Fluor GmbH, Hannover und Zug
Stadt Bochum, Bochum
Stadt Dorsten, Dorsten
Stadtwerke Bochum, Bochum
Stadtwerke Duisburg, Duisburg
Stadt und Stadtwerke Witzenhausen,
Witzenhausen
STEAG New Energies GmbH, Saarbrücken
Steinberg Leuchtmittelwerke GmbH,
Geesthacht
Süd-Chemie AG, München
Süd-Chemie AG Corporate Research &
Development, Bruckmühl
- T**
Taros Chemicals GmbH & Co. KG, Dortmund
ThyssenKrupp Polysius AG, Beckum
ThyssenKrupp Uhde GmbH, Dortmund
Technische Universität Berlin, Berlin
Technische Universität Dortmund, Institut
für Energiesysteme, Energieeffizienz und
Energiewirtschaft
Technische Universität Dresden, Dresden
Technische Universität München, München
Technische Universität Kaiserslautern,
Kaiserslautern
Treevolution.de GmbH, Sontra-Blankenbach
- U**
Universität des Saarlandes, Forschungsgruppe
Umweltpsychologie, Saarbrücken
Universität Dortmund, Lehrstuhl für
Thermodynamik
Universität Rostock, Institut für Umwelt-
ingenieurwesen, Rostock
Universität Siegen - Institut für Fluid- und
Thermodynamik, Siegen
University of Manchester, Manchester,
Großbritannien
- V**
VDI Technologiezentrum GmbH, Düsseldorf
VDMA – Fachverbund Druck und Papier-
technik, Frankfurt am Main
Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Düsseldorf
Viega GmbH & Co. KG, Attendorn
VSM Solar, Bangalore, Indien
VTT Technical Research Centre of Finland,
Finnland
- W**
WAGRO Systemdichtungen GmbH,
Dortmund
WETEC Elektrotechnik GmbH, Moers
WiN Emscher-Lippe GmbH, Herten
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt,
Energie GmbH, Wuppertal
- X**
Xervon Energy GmbH, Duisburg

INTERDISZIPLINÄRES FERNSTUDIUM UMWELTWISSENSCHAFTEN (INFERNUM)

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus
Einführungskurs Energietechnik
Kurs »Analyse von Energieerzeugungsanlagen«
Kurs »Regenerative Energien«
Kurs »Gebäudeenergieversorgung«
Kurs »Energieversorgungssysteme«

Dipl.-Ing. Carsten Beier
Kurs »Analyse von Energieerzeugungsanlagen«

Dr. rer. nat. Joachim Danzig
Kurs »Wasser und nachhaltige Wasserwirtschaft«
Kurs »Abwasser: Entstehung, Eigenschaften und Behandlung«
Kurs »Spezielle Verfahren der Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung«

Prof. Dr.-Ing. Görgе Deерberg
Kurs »Mathematische Methoden und Modelle«
Kurs »Prozessintegrierter Umweltschutz«
Kurs »Methoden der Abgasreinigung Teil 1«
Kurs »Umweltmonitoring – Umweltmesstechnik«

Dr.-Ing. Christian Dötsch
Kurs »Regenerative Energien«

Boris Dresen
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung I: Einführung, Grundlagen, Theorien & Leitlinien«
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung II: Methoden, Herangehensweisen & Beispiele«

Dr.-Ing. Markus Hiebel
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung I: Einführung, Grundlagen, Theorien & Leitlinien«
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung II: Methoden, Herangehensweisen & Beispiele«

Dipl.-Ing. Erich Jelen
Kurs »Atmosphäre und Klima«

Dipl.-Geogr. Simone Krause
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung I: Einführung, Grundlagen, Theorien & Leitlinien«
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung II: Methoden, Herangehensweisen & Beispiele«

Prof. Dr. rer. nat. Rolf KümmeI
Einführungskurs Ökologie
Kurs »Verhalten von Ökosystemen«
Kurs »Integrierter Umweltschutz«
Reader »Umweltrisiken«

Dr. rer. nat. Thomas Marzi
Einführungskurs Umweltchemie
Kurs »Umweltchemie – Grundlagen und Prozesse«
Kurs »Umweltanalytik«
Kurs »Verbrennungsprozesse und Umwelt«
Kursbaustein »Der Treibhauseffekt – Eine Exkursion zu den Ursachen einer möglichen globalen Erwärmung«

Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns
Einführungskurs Biologie/Umweltbiotechnologie
Kurs »Grundlagen der Umweltbiotechnologie«
Kurs »Umweltanalytik«
Kurs »Biotechnologische Produktionsprozesse«

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
Einführungskurs Umweltverfahrenstechnik
Kurs »Integrierter Umweltschutz«
Kurs »Innovationsmanagement und -marketing Teil 1 und 2«
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung I: Einführung, Grundlagen, Theorien & Leitlinien«
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung II: Methoden, Herangehensweisen & Beispiele«

Manuela Rettweiler M. A.
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung I: Einführung, Grundlagen, Theorien & Leitlinien«
Modul »Nachhaltige Standortentwicklung II: Methoden, Herangehensweisen & Beispiele«

Dipl.-Ing. Kerstin Schwarze-Benning
Kurs »Umweltmonitoring – Umweltmesstechnik«

Dr.-Ing. Ulrich Seifert
Kurs »Anlagensicherheit«

Dr. rer. nat. Christoph Unger
Einführungskurs Umweltchemie
Kurs »Umweltchemie – Grundlagen und Prozesse«

HOCHSCHULKOOPERATIONEN

Ruhr-Universität Bochum
Technische Universität Dortmund
Universität Duisburg-Essen
FernUniversität in Hagen
Hochschule Niederrhein
Fachhochschule Gelsenkirchen
Hochschule Ruhr-West
Folkwang Universität der Künste
Technische Universität Bergakademie Freiberg
Universität Rostock
Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT), Aninstitut der Universidad de Concepción, Chile
Hochschule Karlsruhe
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH)
University of Michigan, USA
Universität von Assiut, Ägypten
Universität Bayreuth
Chinesische Akademie der Wissenschaften (CAS)
Fachhochschule Münster, Standort Steinfurt
HAWK, Hochschule für Angewandte Wissenschaften und Kunst, Hildesheim/Holzminde/n/Göttingen
Technische Universität Dresden
Technische Universität Berlin
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

LEHRVERANSTALTUNGEN

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling
»Neue Technologien« (Wintersemester 2010/11), Folkwang-Universität, Essen

Prof. Dr.-Ing. Görgе Deерberg
»Umweltrisiken«, Ruhr-Universität Bochum

Ringvorlesung »Bioraffinerie«, Ruhr-Universität Bochum

Dr.-Ing. Christian Dötsch
»Kältetechnik«, Ruhr-Universität Bochum

Dr.-Ing. Stephan Kabasci
»Bioverfahrenstechnik und Bioraffinerie«, Ruhr-Universität Bochum

Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns
»Grundlagen der Biotechnologie«,
Ruhr-Universität Bochum

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
»Management nicht-erneuerbarer
und erneuerbarer Ressourcen«,
Ruhr-Universität Bochum

Dr.-Ing. Ulrich Seifert
»Sicherheitstechnik (Chemical Plant Safety)«,
FH Münster (University of Applied Science)

Dipl.-Ing. Nils Mölders
»Neue Technologien« (Wintersemester
2010/11), Folkwang-Universität, Essen

Prof. Dr. rer. nat. Anke Nellesen
»Bionik als Impulsgeber für nachhaltige
Innovationen«, Hochschule Bochum

»Nachhaltigkeit und Lebenszyklusanalyse«,
Hochschule Bochum

»Nachhaltige Produktentwicklung am Beispiel
Kunststoffe«, Hochschule Bochum

»Nachhaltigkeit und Technikfolgenbewertung«,
Hochschule Bochum

Prof. Dr. rer. nat. Andrea Springer
»Spektroskopische Methoden in der orga-
nischen Chemie«, Westfälische Hochschule,
Recklinghausen

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner
»Wärme- und Stoffübertragung«,
Ruhr-Universität Bochum

»Hochdruckverfahrenstechnik:
Integrierte Hochdruckverfahren«,
Ruhr-Universität Bochum

»Hochdruckverfahrenstechnik: Verfahrens-
technische Grundlagen und Trennprozesse«,
Ruhr-Universität Bochum

»Produktkonfektionierung in Lebensmittel-
technologie und Pharmazie«, Ruhr-Universität
Bochum

SPIN-OFFS

AIROX GmbH, Alpen
Systeme zur Sauerstoffanreicherung
www.airox.de

A-TEC Anlagentechnik GmbH, Duisburg
Innovative Lösungen zum Thema Grubengas;
Gefahrenabwehr: Analysen, Absaugung,
Sicherheitskonzepte; Nutzung zur Strom-
und Wärmeerzeugung: Energiekonzepte,
Anlagenplanung und -betrieb
www.atec.de

Carbon-TF B.V., Venlo, Niederlande
Handel mit Emissionsrechten
www.carbon-tf.com

Catfish Solutions UG (haftungsbeschränkt),
Oberhausen
IT-Consulting
www.catfishsolutions.com

DataPool Engineering GmbH, Oberhausen
Softwareentwicklung, Systemanalyse,
EDV-Beratung
www.dp-e.de

design4science GbR, Dortmund
Produktdesign; Produktentwicklung, Kommu-
nikation und Vertrieb von Haptik-Erlebnisboxen;
Animationen, Kurzfilme und Infografiken zu
wissenschaftlichen Themen; design- und
werkstoffnahes Innovationsmanagement,
Entwicklung und Organisation kollaborativer
Netzwerke
www.design4science.eu

Emissions-Trader ET GmbH, Alpen
Emissionshandel
www.emissions-trader.de

FKuR Kunststoff GmbH, Willich
Innovative Lösungen zum Thema Kunststoff
und Recycling; Zerkleinerungstechnik; Extru-
sion; Spritzgießen; Elastomerrecycling; Werk-
stoffanalyse; Prüftechnik; Recyclingkonzepte
www.fkur.de

Greasoline GmbH, Oberhausen
Technologie zur Herstellung biobasierter
Drop-in-Fuels
www.greasoline.com

SOLid Composites GmbH, Voerde
Kunststoffpulver vom Feinsten! Thermoplasti-
sche Beschichtungspulver, Lasersinterpulver,
funktionale Füllstoffsysteeme
www.solidcomposites.de

VSM Solar Private Ltd., Bangalore, Indien
Solarbetriebene Kälteerzeugung zur
Gebäudekühlung
www.vsmsolar.com

WAGRO Systemdichtungen GmbH, Dortmund
Quellfähige Polymerdichtungen; Kanal- und
Gebäudesanierung; Beratung, Planung und
Durchführung; Entwicklung und Produktion
von Abdichtungssystemen (Anwendungsge-
biet: Ingenieur- und Rohrleitungsbau)
www.wagro-systemdichtungen.de

VERANSTALTUNGEN VON FRAUNHOFER UMSICHT

Workshop »UMSICHT: Zur Sache!« - Energiespeicher: Jederzeit Strom aus Sonne und Wind, 3. Februar 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Sojus Wissenschaftskooperation Bioenergie, 14.-15. Februar 2011, Kiev/Ukraine

Kongress BIO-raffiniert VI – Nachwachsende Rohstoffe nachhaltig nutzen, 15./16. Februar 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Girls' Day, 14. April 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Workshop UMSICHT: Zur Sache! – Schäumen: Biokunststoffe leicht gemacht, 12. Mai 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Sojus Wissenschaftskooperation Bioenergie, 17.-19. Mai 2011, Jekaterinenburg/Russland

Workshop Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz: Recht, Technik, Wirtschaftlichkeit, 18.-19. Mai 2011, Fraunhofer-Forum Berlin

Sojus Wissenschaftskooperation Bioenergie, 1.-2. Juli 2011, Kasan Tartastan (RF)

Wirtschaftsforum Oberhausen: Beste Aussichten – spannende Einblicke (mit Verleihung des UMSICHT-Wissenschaftspreises), 6. Juli 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Wissenswelten Metropole Ruhr 2011, 15. Juli 2011, DASA, Dortmund

Kolloquium Zukunft Kunststoffverwertung 2011: Kunststoff im Kreislauf – mehr drin für alle?, 6./7. September 2011, Krefeld

Workshop »Ganz schön duftete« mit Preisverleihung »Ausgewählter Ort 2011«, 15. September 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Sojus Wissenschaftskooperation Bioenergie, 20.-21. September 2011, St. Petersburg/Russland

Fraunhofer-Umwelt-Talent-School, 3.-5. November 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Tagung nANO meets water III: Nanotechnik für die Wasserpraxis, 10. November 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Workshop UMSICHT: Zur Sache! - Biogas erzeugen: Aber richtig!, 17. November 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Anwenderseminar: Perfluorierte Tenside in der Galvano- und Löschtechnik, 1. Dezember 2011, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

MESSE- UND VERANSTALTUNGS- PRÄSENTATIONEN

BAU 2011, 17.-22. Januar 2011, München

nature.tec 2011 im Rahmen der Grünen Woche Berlin, 21.-30. Januar 2011

Energy from Biomass and Waste UK Exhibition & Conference 2011, 25.-26. Januar 2011, London/Großbritannien

Renewtech India 2011, 17.-19. Februar 2011, Mumbai/Indien

Z - Die Zuliefermesse, 1.-4. März 2011, Leipzig

4. Biowerkstoffkongress, 15.-16. März 2011, Köln

Hannover Messe, 4.-8. April 2011, Hannover

19. Biomass Conference & Exhibition, 6.-10. Juni 2011, Berlin

Composites Europe, 27.-29. September 2011, Stuttgart

Bürgerfest zum Tag der Deutschen Einheit, 1.-3. Oktober 2011, Bonn

Begleitausstellung auf der 4. NRW Nano-Konferenz, 17./18. Oktober 2011, Dortmund

UrbanTec, 24.-27. Oktober 2011, Köln

POLEKO 2011, 22.-25. November 2012, Poznań/Polen

Euromold, 29. November - 2. Dezember 2012, Frankfurt/Main

Ausstellung im Rahmen des 4. Deutschen WPC-Kongresses, 13.-14. Dezember 2012, Köln

46D - KUNST UND KULTUR

Die Reihe wurde 2008 von UMSICHT-Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ins Leben gerufen. Sie wollen das Institut als Ort vorstellen, der Wissenschaft und Kreativität vereint.

Zum kulturellen Angebot der Reihe gehören Kunstaussstellungen, Lesungen und Debatten. Der Eintritt ist frei. Der Teilnehmerkreis offen.

Kontakt
kunstundkultur@umsicht.fraunhofer.de

KUNSTAUSSTELLUNGEN

Ausstellung Hermann Sperl
»Industriekultur: Von Dinosauriern und (einst) verbotenen Orten«, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, 20. Februar – 27. Mai 2011

Ausstellung Daniel Streilein
»CAMINO – Auf dem Weg nach Santiago de Compostela. Analoge Impressionen«, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, 24. Juli – 10. November 2011

DEBATTEN

Debatte # 4: Nachhaltigkeit und Ernährung – Dr. Ursula Hudson (Vorsitzende Slow Food Deutschland e. V.), 26. September 2011

SCHUTZRECHTE

Erteilte Patente

Verfahren zur Gerbung von Tierhäuten
(Geihlsler, Renner, Weidner) - Deutschland

Eingetragene Marken

BioSX (Wortmarke, DE)
BryoEngineering (Wortmarke, DE)
DER HYBRIDE STADTSPEICHER
(Wort-/Bildmarke, DE)
inFARMING (Wortmarke, DE)
metalLIQ (Wortmarke, DE)
sustainnovate (Wortmarke, DE)

PREISE

Waste to energy + recycling AWARD für herausragende wissenschaftliche Abschlussarbeiten für Andrea Gerstner, Geschäftsfeld Werkstoffe und Energieträger.
Projekt: Erstellung und Auswertung brennstoffcharakteristischer Freisetzungsprofile mittels einer Versuchsanlage zur gestuften thermischen Umsetzung fester Brennstoffe (Mai 2011)

Biogas-Innovationspreis der Deutschen Landwirtschaft für Ute Merrettig-Bruns, Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe.
Projekt: Entwicklung des Orga-Tests zur Messung der Stoffwechselaktivität von Bakterien im Gärbehälter von Biogasanlagen (Mai 2011)

Fraunhofer UMSICHT ist **Ausgewählter Ort 2011 im Land der Ideen**, ausgewählt von der Standortinitiative »Deutschland – Land der Ideen« in Kooperation mit der Deutschen Bank.
Projekt: Geruchsinduziertes Erkennen kritischer Risse (September 2011)

Heinz-Nixdorf Preis der IHK zu Essen und der Heinz-Nixdorf-Stiftung für Florian Schellhase als bester Auszubildender im IT-Bereich,
Projekt: Entwicklung einer Antiviruslösung für Datenserver bei UMSICHT (September 2011)

Auszeichnung der UNESCO-Kommission für das Interdisziplinäre Fernstudium Umweltwissenschaft (infernum) von Fraunhofer UMSICHT und der FernUniversität in Hagen für den Zeitraum 2012/2013 als Projekt der UN-Dekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung« (November 2011)

Nicolaus August Otto Preis 2011 der Stadt Köln für Kölner Gerbmeister Helmut Geihlsler und die Miterfinder Manfred Renner und Prof. Eckhard Weidner (Fraunhofer UMSICHT).
Projekt: Abwasserfreie und chemikalienreduzierte Gerbung von Leder (Dezember 2011)

Auszeichnung **Vorbildlich familienfreundliches Unternehmen 2012** der Stadt Oberhausen für Fraunhofer UMSICHT für seine flexiblen und familienfreundlichen Arbeitsstrukturen (Dezember 2011)

⁷ Kontakt

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



Wir freuen uns auf Sie!

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

QR-Code Anfahrt Oberhausen (pdf)



Fraunhofer UMSICHT - Außenstelle Willich
Siemensring 79
47877 Willich

Telefon 02154 9251-0
Fax 02154 9251-61

QR-Code Anfahrt Willich (pdf)



Unsere Anfahrtsbeschreibungen im Überblick
www.umsicht.fraunhofer.de/anfahrt

AUTO

Von der Autobahn A42 aus Dortmund kommend:

Ausfahrt Oberhausen-Osterfeld/Neue Mitte; am Ende der Ausfahrt weiter geradeaus auf die Osterfelder Straße Richtung Neue Mitte bzw. Oberhausen-Zentrum/Essen und der Straße folgen; nach ca. 1,5 km (hinter dem Hinweisschild »Fraunhofer UMSICHT«) nach links in den Brammenring abbiegen, nach ca. 100 m rechts und dann rechts auf das Institutsgelände

aus Duisburg kommend:

Ausfahrt Oberhausen-Osterfeld/Neue Mitte; am Ende der Ausfahrt rechts in die Osterfelder Straße Richtung Neue Mitte bzw. Oberhausen-Zentrum/Essen einbiegen und der Straße folgen; weiter s.o.

Von der Autobahn A40 aus Dortmund kommend:

Ausfahrt Mülheim-Dümpten; am Ende der Ausfahrt rechts, an der nächsten Kreuzung links auf die Mellinghofer Straße; an deren Ende links in die Essener Straße. Nächste große Kreuzung rechts in die Osterfelder Straße; vor der folgenden Ampel rechts in den Brammenring abbiegen, weiter s.o.

aus Duisburg kommend:

Ausfahrt Mülheim-Dümpten; am Ende der Ausfahrt links, an der nächsten Kreuzung links auf die Mellinghofer Straße; weiter s.o.

BAHN

Ab Oberhausen Hauptbahnhof zu Fraunhofer UMSICHT mit den Buslinien 185 (Richtung Essen Borbeck Bf.), 957/958 (beide Richtung Sterkrade Bf.) bis zur Haltestelle »UMSICHT«.

FLUGZEUG UND BAHN/AUTO

Ab Flughafen Düsseldorf vom »Terminal A/B/C« mit dem Sky Train bis »Düsseldorf Flughafen Bf.«, hier mit dem RE (Regionalexpress) bis Oberhausen Hbf, weiter: siehe Bahn.

Oder mit dem Auto vom Flughafen Düsseldorf auf die Autobahn A44 bis zum Kreuz Düsseldorf-Nord; weiter auf der A52 Richtung Essen/Oberhausen; am Autobahnkreuz Breitscheid weiter auf der A3 Richtung Oberhausen bis zum Kreuz Oberhausen-West; dort auf die A42 bis zur Abfahrt Oberhausen-Osterfeld/Neue Mitte; weiter: siehe Auto.



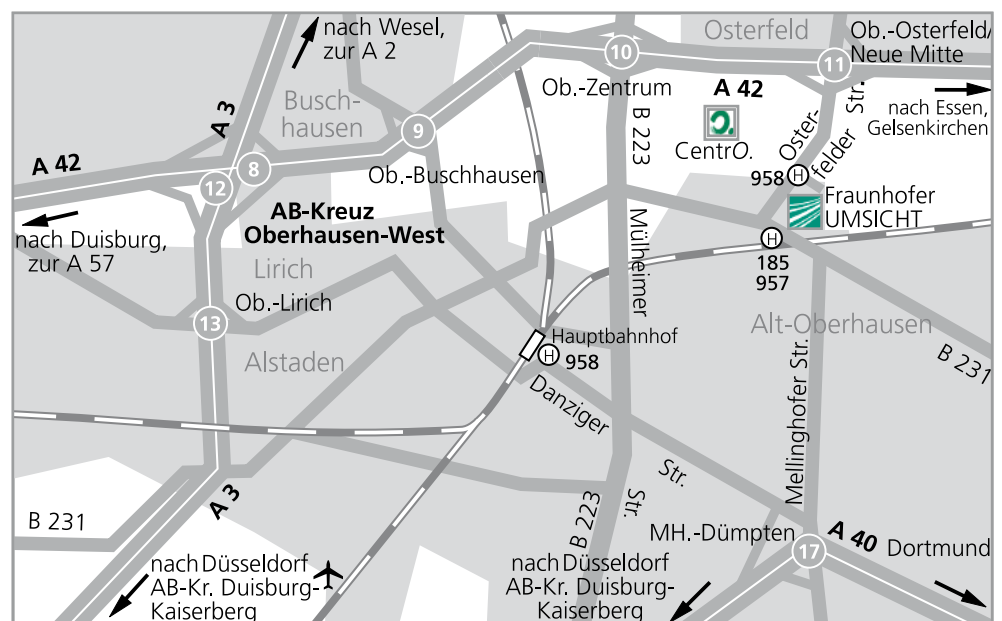
Eingang Gebäude A



Gebäude D mit Multimediasaal (links)



Geländeplan



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 aktuell per E-Mail über Neuigkeiten aus unserer Arbeit sowie über unsere Workshops, Tagungen und Messen. Sie haben jederzeit die Möglichkeit, sich aus dem Verteiler austragen zu lassen. Der Newsletter erscheint in unregelmäßigen Abständen, sollten Sie sich für tagesaktuelle Neuigkeiten interessieren, tragen Sie sich gern in unseren Presseverteiler ein.

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

MESSEN

Anuga FoodTec 2012
27.-30. März 2012, Köln
Halle 5.1., Stand B31/C30

Hannover Messe 2012
23.-27. April 2012, Hannover
Halle 2 Stand D22
Halle 15 Stand F29
Halle 13 Stand C10

IFAT 2012
07.-11. Mai 2012, München
Halle A5, Stand 217/316

Achema 2012
18.-22. Juni 2012, Frankfurt
Halle 9.2 Stand D64

Thyssen Krupp Ideenpark
11.-23. August 2012, Essen

Composites Europe 2012
09.-11. Oktober 2012,
Düsseldorf

VERANSTALTUNGEN

UMSICHT: Zur Sache II/2012
Thema Biofolien
28. Juni 2012

Verleihung des UMSICHT-Wissenschaftspreises
04. Juli 2012

Kolloquium Zukunft Kunststoffverwertung 2012
05.-06. September 2012

Auftaktveranstaltung
Innovationscluster Bioenergy
20. September 2012

Fraunhofer-Umwelt-Talent-School
18.-20. Oktober 2012

nANO meets water IV
08. November 2012

UMSICHT: Zur Sache III/2012
Thema Katalyse
22. November 2012

Kongress BIO-raffiniert VII
www.bio-raffiniert.de
20.-21. Februar 2013

6. Workshop Biogaseinspeisung
15.-16. Mai 2013

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 selbständige
Einrichtung der Fraunhofer- Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e. V.

Hansastr. 27c
80686 München

Vorstand

Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger, Präsident, Unternehmenspolitik
und Forschung

Prof. Dr. Ulrich Buller, Forschungsplanung

Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. Alfred Gossner, Finanzen,
Controlling (inkl. Betriebswirtschaft, Einkauf, Liegenschaften)

IT Dr. Alexander Kurz, Personal und Recht

Registergericht Amtsgericht München

Register-Nr. VR 4461

USt-IdNr. DE 129515865

Redaktion

Dipl.-Chem. Iris Kumpmann (verantwortlich)

Stephanie Wehr M. A.

Bianca Schacht M. A.

presse@umsicht.fraunhofer.de

Berichtszeitraum

1. Januar - 31. Dezember 2011

Redaktionsschluss

13. März 2012

Lektorat

Dr. Joachim Danzig

Manuela Rettweiler M. A.

Layout, Satz

Anja Drnovsek

Grafiken

Maria Benkendorf, Silvia Lorenz

Rechtlicher Hinweis

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

Druck

Tölkes Druck + Medien GmbH, Krefeld

Papier

Circlesilk Premium White (100% Altpapier, FSC-zertifiziert)

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

Auflage

1 000 Exemplare

WWW.UMSICHT.FRAUNHOFER.DE

