



Jahresbericht 2006



Fraunhofer Institut
Umwelt-, Sicherheits-,
Energietechnik UMSICHT

INHALT

Das Institut

Vorwort	4
Highlights 2006	6
Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT	8
Zahlen und Fakten	9
Leitthemen und ihre Innovationsfelder	10
Reorganisation 2006: Structure follows strategy	12
Organigramm	13
Geschäftsfelder und Infrastruktur	14
Im Gespräch mit Dr.-Ing. Stephan Kabasci	20
Weiterbildung/Fraunhofer Technology Academy	22
Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung und IT-Management	23
Bibliothek – Fachinformationsservice und Zentrale Technische Dienste	24
Außenstellen Willich und Teterow	25
Laboratorien von Fraunhofer UMSICHT	26

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Entwicklung eines mikrobiellen Schnelltests zur Identifizierung von Hemmstoffen bei anaeroben Gärprozessen	30
2 Neue Laborkapazitäten für die Forschung – FNR-Nachwuchsgruppe nimmt Arbeit auf	32
Effizienzsteigerung von Biogasanlagen durch kontinuierliche Biogasanalyse	34
Maisstärkeschaum	36

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Technologieplattform für die integrierte Herstellung biobasierter chemischer Produkte	40
Integriertes Wasserressourcen-Management in der Provinz Nam Dinh/Vietnam	42
Strömungstechnische Untersuchung der Rührwerkstechnik in Biogasanlagen	44
Technik mit Löchern: Mikrosiebe für die Feinstaubentfernung	46

Geschäftsfeld Biofuels

Innovative Biodieselherstellung	50
OILPRODIESEL: Produktion und Nutzung von Altfett-Biodiesel in Oeiras (Portugal)	52

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

Quellfähige thermoplastische Elastomer Composite: Neue Werkstoffbasis überzeugt im Test	56
Untersuchung von Schneid-, Bruch- und Verschleißprozessen mittels DEM und FEM	58
scCO ₂ (Überkritisches Kohlendioxid) – Materialforschung unter Druck	60
Herstellung thermoplastischer Nanokompositwerkstoffe und Charakterisierung ihrer Oberflächen	62

Geschäftsfeld Produktionstechnische Informationssysteme

Systematische Netzwerkanalyse mit dem LANrunner®	66
Gefahrstoff Verwaltungs- und Informationssystem GEVIS II	68
Mit DAVID (Data Acquisition and Visualization Device) alles im Blick	70
Gefahrstofflagerung – logistisch und sicherheitstechnisch optimiert	72

Geschäftsfeld Energieanlagentechnik

Waste to energy/Biomass to energy	76
Aufbereitung und Nutzung biogener Sondergase zur dezentralen Stromerzeugung	78
Verbrennung von Schwachgasen in Mikrogasturbinen	80
Emissionshandel bei Fraunhofer UMSICHT	82

Geschäftsfeld Energiesysteme

Energieeffizienz in Krankenhäusern	86
Entscheidungsunterstützung für die Energiewirtschaft	88
Kälte aus Wärme	90
Energie effizient speichern	92

Geschäftsfeld Ressourcenmanagement

European Waste Sector Assistant EUWAS – Wissen und Informationen zur Abfallwirtschaft aus einer Hand	96
Potenzialstudien: Der Weg zu individuellen Entscheidungen	98
BioRegio: Strategien zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse in ausgewählten Modellregionen	100
Netzwerk für Gasaufbereitungstechnologien und -verfahren »ReGasNet«	102

Namen, Daten, Ereignisse

Veröffentlichungen	106
Forschungsberichte	108
Dissertationen	108
Kooperationspartner und Auftraggeber	108
Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)	112
Lehrveranstaltungen	112
Mitgliedschaften in Gremien und Ausschüssen	112
Beteiligung an Messen und Veranstaltungen	114
Messe- und Veranstaltungspräsentationen	114
Schutzrechte	114
Unternehmensausgründungen und Förderverein	115
Anfahrt	116
Leitlinien	117
Fraunhofer-Gesellschaft	118
Kuratorium	119
Impressum	120

Vorwort



»Für das Können gibt es nur einen Beweis: das Tun.« (Marie von Ebner-Eschenbach)

Auch wir haben viel getan – 2006 war für Fraunhofer UMSICHT ein tätiges und tatkräftiges »Jahr im Umbruch«.

Das Profil des Instituts – basierend auf den vier Leitthemen »Bioraffinerie«, »Funktionelle Materialien«, »Modulare Energietechnologien« und »Informationsnetzwerke für die Verfahrens- und Energietechnik« – wurde im Zuge einer Reorganisation als Zukunftsentwurf für Fraunhofer UMSICHT angepasst. In der neuen Aufbauorganisation spiegelt sich ein schlagkräftiges, kundenorientiertes Institut wider, das seine FuE-Angebote auf wachsende Märkte richtet und Raum für Neues bietet. Unsere Leitthemen setzen wir unter anderem in vier konkreten Innovationsfeldern um, mit denen Grundlagen für nachhaltiges Wachstum des Instituts gelegt werden. Mit »C4-Chemie auf Basis nachwachsender Rohstoffe«, »Biofuels«, »Imprägnierung« und »Polygeneration« fokussieren wir uns auf neue, aussichtsreiche Wissenschaftslinien und erarbeiten eigene Positionen innerhalb der Forschungslandschaft.

Unser Tatendrang zeigt sich auch und besonders in den erfolgreichen Veranstaltungen, die mittlerweile zu einem unserer Markenzeichen geworden sind (ab Herbst 2007 können wir durch die Erweiterung unseres Gebäudekomplexes um ein saniertes ehemaliges Thyssen-Gebäude auch große Veranstaltungen in eigenen Räumlichkeiten abhalten).

Nicht nur wir von Fraunhofer UMSICHT, sondern auch die Fraunhofer-Gesellschaft setzt auf den verstärkten Einsatz der Biotechnologie in der industriellen Produktion. Auf der Fachtagung »Bioraffiniert III« wurde die Nutzung nachwachsender Rohstoffe in Bioraffinerien diskutiert. Ziel ist es, bis zum Jahr 2020 in Bioraffinerien 20% der Chemikalien, Werkstoffe, Brenn- und Kraftstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugen zu können.

Innovative Impulse setzten wir auch bei unserem Kongress »Die Zukunft der Werkstoffe« über die Entwicklung der Werkstoffe im Spannungsfeld von Funktionalität, Nachhaltigkeit und Design. Unter dem Motto »Zukunft denken und reden« wurde ein interdisziplinärer Bogen – von Martin Heidegger bis zu Perry Rhodan – aufgespannt, unter dem sich Gäste unterschiedlichster Disziplinen mit der Rolle neuer Werkstoffe zur Gestaltung unseres Lebens- und Arbeitsumfelds auseinandersetzen.

Die Tatkraft von Fraunhofer UMSICHT ist auch beim 7. EU-Forschungsrahmenprogramm (7. FRP) gefragt. Wir sind mit dabei, wenn die wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen Europas gestärkt und die Entwicklung seiner internationalen Wettbewerbsfähigkeit gefördert wird. Die bisher verfolgte Strategie der Mitgestaltung aktueller Forschungsprogramme wollen wir auch im 7. FRP beibehalten und in viele erfolgreiche Projekte münden lassen.

Unser Optimismus fußt auf dem unermüdlichen Engagement und Know-how unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, denen unser ganz besonderer Dank gilt. Es freut uns sehr, dass unser Institut zum »vorbildlich familienfreundlichen Unternehmen 2006 in Oberhausen« gekürt wurde, denn gute Vereinbarkeit von Familie und Beruf trägt maßgeblich zur Motivation und Zufriedenheit der Mitarbeiter bei. Nicht weniger danken wir unseren Partnern und Auftraggebern aus Industrie und Forschung, in den Ministerien von Bund und Ländern sowie den Mitgliedern des Kuratoriums und des Fördervereins. Wir wünschen Ihnen viel Spaß und neue Ideen bei der Lektüre und wünschen uns, dass diese Ihr Vertrauen in die Kompetenzen von Fraunhofer UMSICHT stärkt.

Eine anregende Lektüre wünschen


Eckhard Weidner


Görgen Deerberg

Highlights 2006

April 2006

Der Girls' Day bietet Schülerinnen Einblicke in Berufsfelder, die Mädchen im Prozess der Berufsorientierung nur selten in Betracht ziehen. Bei Fraunhofer UMSICHT konnte in Natur- und Ingenieurwissenschaften, Informatik und Technisches Zeichnen hineingeschnuppert werden. Mandy, Annika, Tamara und Sina machte die Siebanalyse und deren Auswertung richtig Spaß.



6

August 2006

Strahlender Sonnenschein und strahlende Mienen herrschten beim Besuch von Dr. Jens Baganz, Staatssekretär im Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (Mitte), im August vor, als Prof. Eckhard Weidner und Dr. Christian Dötsch (von links) über Energieeffizienztechnologien informierten.



September 2006

Rund 120 Teilnehmer kamen im September im Rheinischen Industriemuseum zusammen, um unter dem Motto »Zukunft denken und reden« in die faszinierenden Welten aus Kunststoff, Metall, Holz, Glas und Co. einzutauchen und mit Historikern, Natur- und Ingenieurwissenschaftlern, Designern, Soziologen, Linguisten und Science-Fiction-Autoren zu reflektieren, wohin die Reise der Werkstoffe in Zukunft gehen könnte.





Oktober 2006

Dr. Thomas Marzi präsentiert auf der Entsorga-Enteco 2006 dem Minister für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Eckhard Uhlenberg (Mitte), das neue Gewand der modularen Anlage zur rückstandsoptimierten Stoffbehandlung MARS®. Die Versuchsanlage bietet energieintensiven Unternehmen sowie kleineren Entsorgungsunternehmen Perspektiven für die energetische Verwertung von hoch- und mittelkalorischen Abfällen.



November 2006

Der Aufschwung in den indischen Wirtschaftsmetropolen sowie das Ziel der indischen Regierung, bis zum Jahr 2012 eine flächendeckende Stromversorgung zu garantieren, erfordern massive Investitionen in die Energieerzeugung Indiens. Bei seinem Besuch im November informierte sich Shri Vinay Vilasrao Kore, Minister für erneuerbare Energie des Staates Maharashtra, über die dezentrale Energiegewinnung aus Biomasse.



Dezember 2006

Beruf und Familie gehen bei Fraunhofer UMSICHT zusammen. Dafür zeichnete Oberhausens Oberbürgermeister Klaus Wehling das Institut am Nikolaustag als »vorbildlich familienfreundliches Unternehmen 2006 in Oberhausen« aus. Wir freuen uns sehr über die Auszeichnung, zeigt sie doch, dass unser Weg richtig ist.

Das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT im Profil



8

Fraunhofer UMSICHT entwickelt angewandte und industrienaher Verfahrenstechnik. 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.

Technologisch positioniert sich das Institut mit vier Leitthemen in der Forschungslandschaft.

Die Leitthemen

- »Bioraffinerie – Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen«,
- »matfunc – Partikel, Werkstoffe und Membranen mit Funktion«,
- »Modulare Energietechnologien – Flexible Lösungen für nachhaltige Energiesysteme«,

- »Informationsnetzwerke für die Verfahrens- und Energietechnik – Verteiltes Wissen in Wertschöpfungsketten nutzen«

sind als geschäftsfeldübergreifende wissenschaftliche Impulsgeber zu verstehen. Mit ihnen wird das Profil des Instituts an den Rhythmus des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandels angepasst und auf aussichtsreiche Wissenschaftslinien fokussiert.

Acht spezialisierte Geschäftsfelder verkörpern die passgenaue Kombination von Produkten und industrienahen FuE-Dienstleistungen mit den Anforderungen der zugehörigen Marktsegmente. Sie arbeiten mit modernen Projektmanagementmethoden und realisieren erfolgreiche Innovationsprojekte. Zugleich entwickeln sie die Leitthemen des Instituts »bottom up« weiter.

Gemeinsam mit industriellen und öffentlichen Auftraggebern entwickelt und erforscht das Institut neuestes Wissen und transferiert es in industrielle Anwendungen und marktfähige Produkte. 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 Kunden Wettbewerbsvorteile und eröffnet ihnen internationale Märkte.

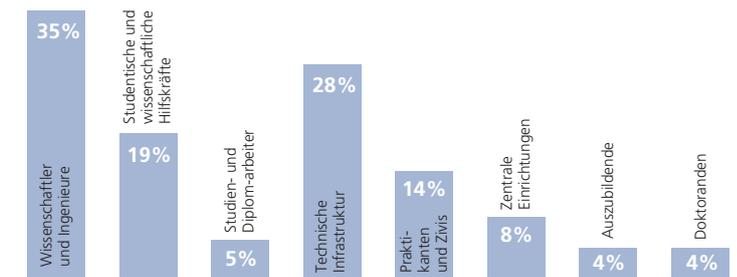
Als Mitglied der Fraunhofer-Gesellschaft steht das Institut in der Tradition angewandter, marktnaher Forschung und Entwicklung. Als Katalysator für Wissenschaft und Wirtschaft engagiert sich Fraunhofer UMSICHT seit seiner Gründung im Jahr 1990 beim Strukturwandel in Stadt und Region durch Technologietransfer,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

Zahlen und Fakten

Mitarbeiter

Mitarbeiter bei Fraunhofer UMSICHT 2006 Anzahl

Stammpersonal	144
- Wissenschaftler und Ingenieure	94
- Technische Infrastruktur	28
- Zentrale Einrichtungen	22
Weitere Mitarbeiter	124
- Doktoranden	11
- Studien- und Diplomarbeiter	13
- Studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte	52
- Praktikanten, Gastwissenschaftler, Zivis	37
- Auszubildende	11
Mitarbeiter gesamt	268



Mitarbeiterstruktur bei Fraunhofer UMSICHT

Aufwendungen und Erträge

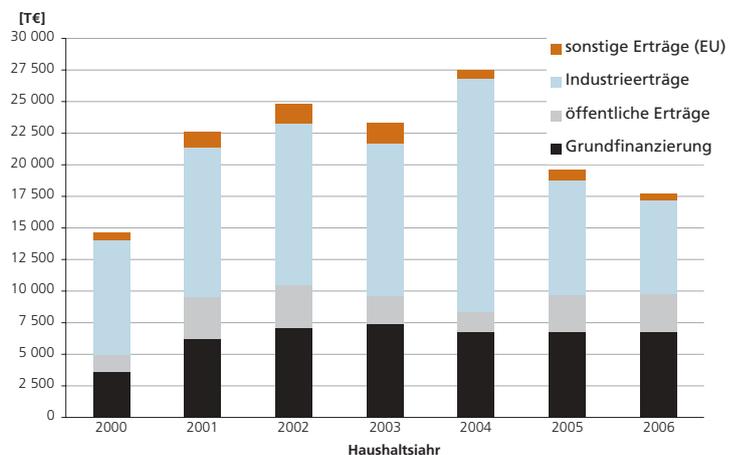
Aufwendungen 2006 (in Mio €)

Betriebshaushalt	17,7
- Personalaufwendungen	7,8
- Sachaufwendungen	9,9

Investitionen **3,1**

Erträge Betriebshaushalt 2006 (in Mio €)

- Wirtschaftserträge	7,4
davon KMU	6,0
davon Großunternehmen	1,4
- Öffentliche Erträge	3,0
- Sonstige (EU, Kommunen etc.)	0,5
- Grundfinanzierung	6,8
Erträge gesamt	17,7



Entwicklung des Betriebshaushalts seit dem Jahr 2000

Leitthemen und Innovationsfelder

Fraunhofer UMSICHT: Unsere Leitthemen und Innovationsfelder

Zunehmender Ressourcenkonflikt, die Flut an Information und Wissen, alternde Gesellschaften, Globalisierung, Klimawandel, all dies sind Faktoren, die Gesellschaft und Märkte beeinflussen. Fraunhofer UMSICHT stellt sich den Herausforderungen des beschleunigten Wandels mit seinen Leitthemen und Innovationsfeldern.

Vier Leitthemen bilden das strategische Fundament für die technologische Positionierung des Instituts in der deutschen und internationalen Forschungslandschaft. Die Leitthemen sind als geschäftsfeldübergreifende wissenschaftliche Impulsgeber zu verstehen. Mit ihnen wird das Profil des Instituts an den Rhythmus des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandels angepasst und auf aussichtsreiche Wissenschaftslinien fokussiert. Ausgewählte Forschungsschwerpunkte mit hohem Innovationspotenzial, die Innovationsfelder, bilden die Bausteine für die flexibel erweiterbare und ausbaufähige technologische Architektur von Fraunhofer UMSICHT.

Leitthema »Bioraffinerie«

Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen

Wir arbeiten daran, dass 20 % der Chemikalien, Werkstoffe, Brenn- und Kraftstoffe im Jahr 2020 aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugt werden.

Neue Technologien zur Herstellung von Biodiesel einschließlich Verwertung von Reststoffen und Koppelprodukten, von Biogas, von Diesel und Ethanol aus Biomasse stellen hierbei ebenso konkrete Projektschwerpunkte dar wie die Entwicklung von Biokunststoffen.

Laboratorien zur Bioprozessentwicklung, zum Downstream-Processing und zur Kunststoffproduktentwicklung bilden dazu das Fundament.

• Innovationsfeld »C4-Chemie auf Basis nachwachsender Rohstoffe«

Die Entwicklung einer Prozesskette vom stärkehaltigen Rohstoff über die Bernsteinsäuresynthese bis zur Applikations- und Produktentwicklung steht im Fokus dieses Forschungsschwerpunkts.

• Innovationsfeld »Biofuels«

Die technologischen Ziele dieses Forschungsfelds, katalytische Biodiesel-Synthesen zu optimieren, pyro-katalytisch Kohlenwasserstoffe aus biogenen Altfetten herzustellen sowie thermochemisch aus Lignocellulose-Biomasse Ethanol zu synthetisieren, verfolgt das neu gegründete Geschäftsfeld »Biofuels«.

Leitthema »matfunc«

Partikel, Werkstoffe und Membranen mit Funktion

Unsere Vision, dass sich auch kleinste Partikel in beliebiger, definierter Form herstellen lassen und durch Selbstorganisation komplexe Strukturen, Schichten und Bauteile entstehen können, gibt den Kurs vor.

Wir entwickeln intelligente Werkstoffe und Systeme mit funktionalisierten Oberflächen, durch die neue Anwendungen mit bisher noch nicht vorauszusagenden Eigenschaften ermöglicht werden. Der Aufbau eines Partikelsyntheselabors sowie eines Membran- und Mikrosieblabors legt hierfür die Grundsteine.

• **Innovationsfeld »Imprägnierung«**

Durch den Einsatz überkritischer Fluide funktionalisieren wir innere Oberflächen heterogener Matrices sowie homogener, quellfähiger Werkstoffe und Bauteile mit dem Ziel, organische Lösungsmittel zu substituieren und Produkte mit verbesserten Eigenschaften zu erzeugen.

Leitthema »Modulare Energietechnologien«

Flexible Lösungen für nachhaltige Energiesysteme

Nachhaltige Energieversorgung ist für die wachsende Weltbevölkerung überlebenswichtig. Dezentrale Anlagen, Energieeffizienz und erneuerbare Energien sind unsere Antworten auf die sich wandelnden Energiemärkte.

Wir setzen auf Energie aus Biomasse und Reststoffen, die Nutzung von Sondergasen, Deponie- und Klärgas, Biogaseinspeisung, Polygeneration-Prozesse, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK), Organic Rankine Cycle-Prozesse (ORC) und Klimakälte.

Dies ist unser Beitrag, auch in Zukunft die Energiekosten im Griff zu halten, Versorgungssicherheit zu gewährleisten und das Klima zu schützen.

• **Innovationsfeld »Polygeneration«**

Im Rahmen dieses Forschungsschwerpunkts konzentrieren wir uns auf die Entwicklung von Energiekonzepten zur effizienten Energieumwandlung. Organic Rankine Cycle, thermisch angetriebene Kältemaschinen und Energiespeicher für Strom und Kälte stehen dabei im Fokus.

Leitthema »Informationsnetzwerke für die Verfahrens- und Energietechnik«

Verteiltes Wissen in Wertschöpfungsketten nutzen

In komplexen Produktionssystemen expandiert die Informationsmenge über Geschäftsprozesse, Arbeitsabläufe, technische und naturwissenschaftliche Vorgänge in Anlagen und Apparaten unaufhörlich.

Wir wollen dazu beitragen, dass die Bereitstellung strukturierten Wissens zur Lösung komplexer technischer Fragestellungen an jedem Ort, zu jeder Zeit möglich ist.

Dazu entwickeln wir Techniken und Systeme, mit denen heutige, komplexe Produktionssysteme geplant und im Betrieb unterstützt werden können.

Weitere Informationen finden sie unter www.umsicht.fraunhofer.de/profil/leitthemen/

Reorganisation 2006: Structure follows strategy

Die Reorganisation 2006 legt den Grundstock für eine nachhaltige Wachstumsstrategie von Fraunhofer UMSICHT. Die inhaltlich-strategische Veränderung bildet sich vor allem im Leitthemenprozess ab, der Anfang 2006 in die Projektphase eingetreten ist. In ausgewählten Schwerpunkten mit hohem Innovationspotenzial sollen zusätzliche Personalmittel für einen längeren Zeitraum akquiriert werden. Nur konsequent ist es daher, der strategischen auch eine organisatorische Erneuerung folgen zu lassen. Zur Unterstützung des Institutsleiters wurde die Position des »stellvertretenden Institutsleiters« neu geschaffen, die von Dr.-Ing. Görgo Deerberg bekleidet wird.

Die Geschäftsfelder sind die wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Säulen des Instituts, treten mit ihren Angeboten auf den FuE-Markt und konkurrieren mit Wettbewerbern um profitable Aufträge. Innovationsfelder und Kernkompetenzen der Geschäftsfelder richten sich daran aus, ein solides Wachstum zu ermöglichen. Fünf etablierte Geschäftsfelder werden unter Schärfung ihres Profils weitergeführt:

- **»Nachwachsende Rohstoffe«**
- **»Prozesstechnik«**
- **»Spezialwerkstoffe«**
- **»Energieanlagentechnik«**
- **»Energiesysteme«**

Drei neue Geschäftsfelder wurden gegründet. Sie bearbeiten vor allem aus dem Leitthemenprozess hervorgegangene Innovationsfelder und besitzen Potenzial für zukünftiges Wachstum:

- **»Biofuels«**
- **»Produktionstechnische Informationssysteme«**
- **»Ressourcenmanagement«**

In den Infrastrukturabteilungen wird Methodenwissen vorgehalten, angewendet und in das Institut transferiert. Operatives Geschäft soll weitgehend in die Geschäftsfelder integriert werden.

Fraunhofer UMSICHT benötigt stabile und vertrauensvolle Beziehungen zu externen Einrichtungen und Personen. Hierdurch werden Projekte initiiert und realisiert sowie allgemein zusätzliche Kompetenzen integriert. Die Aufbauorganisation sieht hierzu den Bereich Netzwerke vor.

Reorganisation ist kein Selbstzweck, sondern Zukunftsentwurf für Fraunhofer UMSICHT. In der neuen Aufbauorganisation spiegelt sich ein markt- und kundenorientiertes Institut wider, das seine FuE-Angebote auf wachsende Märkte richtet und Raum für Neues bietet. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sollen in der neuen Aufbauorganisation »Orte der Gemeinsamkeit« finden, die sie zu neuen Ideen inspirieren sowie ihnen Perspektiven bieten und nicht zuletzt Freude an der Arbeit bereiten.

Organigramm

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner
Institutsleiter

Dr.-Ing. Görgе Deерberg
Stellvertretender Institutsleiter

Geschäftsfelder

Nachwachsende Rohstoffe

Dr.-Ing. Stephan Kabasci
Stellvertreterin:
Dipl.-Ing. Carmen Michels

- Bioverfahrenstechnik
- Chemische Konversion
- Kunststofftechnik

Prozesstechnik

Dr.-Ing. Görgе Deерberg
Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Josef Robert/
N.N.

- Downstream Processing
- Wasser- und Abwassertechnik
- Mehrphasenreaktionstechnik

Biofuels

Dr.-Ing. Axel Kraft
Stellvertreter:
N.N.

- Katalytische Verfahren
- Raffineriekonzepte
- Fettchemische Prozesse

Spezialwerkstoffe

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

- Kunststoffcompounds und -bauteile
- Funktionelle Partikel und Composite
- Hydrogele, Holz und Leder

Produktionstechnische Informationssysteme

Dipl.-Phys. Thorsten Wack
Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Andreas Schröder

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

Energieanlagentechnik

Dr. rer. nat. Thomas Marzi (kom.)
Stellvertreter:
N.N.

- Ersatzbrennstoffe und Biomasse
- Biogene Sondergase
- Grubengastechnologien

Energiesysteme

Dr.-Ing. Christian Dötsch
Stellvertreter:
Dr.-Ing. Wilhelm Althaus

- Energiesystemoptimierung
- Polygeneration
- Kältetechnologien

Ressourcenmanagement

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
Stellvertreter:
Dipl.-Wirt.-Ing. Markus Hiebel MSc

- Stoffstrommanagement/ Kreislaufwirtschaft
- Netzwerke/Supply Chain Management
- Innovationsprozesse

Netzwerke

Entwicklungs- und Demonstrationszentren

Hochschul-Kooperationen

Kuratorium

Förderverein

Außenstelle Teterow

Dr.-Ing. Görgе Deерberg
Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Toralf Goetze

- Drehrohrtechnikum

Außenstelle Willich

Dipl.-Ing. Carmen Michels
Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Thomas Eisenburger

- Kunststofftechnikum

Fraunhofer Technology Academy/Weiterbildung

Dipl.-Ing. Anja Gerstenmeier

- infernum

Verwaltung

Dipl.-Betw. Andreas Weber
Stellvertreterin:
Kerstin Schade

- Finanzen/Controlling/Verträge
- Personalentwicklung
- Bibliothek

IT-Management

Dipl.-Ing. Andreas Schröder
Stellvertreter:
Dipl.-Inform. Christian Knermann

- Netzwerkmanagement
- Individuelle IT-Infrastruktur
- Messdatenmanagement

Chemisches Analysenlabor

Dr.-Ing. Edda Möhle
Stellvertreterin:
Dr. rer. nat. Anna Fastabend

- Anorganische Analytik
- Organische Analytik
- Methodenentwicklung

Infrastruktur

Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
Stellvertreterin:
Dipl.-Chem. Iris Kumpmann

- Marketing/PR/Strategie
- Schutzrechte/Lizenzen
- Internationale Projekte/EU

Zentrale Technische Dienste

Dipl.-Ing. Richard Sprick
Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Joachim Hillers

- Technikum und Werkstätten
- Konstruktion/CAD
- Betriebstechnische Zentrale

Arbeitsicherheit und Umweltschutz

Dr.-Ing. Ulrich Seifert
Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Jürgen Stein

- Beratung und Koordination
- Sicherheitsanalysen und -prüfungen
- Genehmigungsverfahren

Geschäftsfelder/Infrastruktur

Fraunhofer UMSICHT präsentiert sich mit acht Geschäftsfeldern im Markt für angewandte Forschung.

Diese Geschäftsfelder verkörpern die passgenaue Kombination von Produkten und FuE-Dienstleistungen mit den Anforderungen der zugehörigen Marktsegmente. Sie arbeiten mit modernen Projektmanagementmethoden und realisieren erfolgreiche Innovationsprojekte.

Zugleich entwickeln sie durch Forschung und Wissenschaft die Leitthemen des Instituts »bottom up« weiter. In den Geschäftsfeldern liegt die Wissensbasis für Erhalt und Ausbau unserer Kernkompetenzen.

Erfolgreiche Forschung und Entwicklung brauchen guten Service und richtiges Management – extern wie intern! Deshalb stellen wir die Allround-Betreuung, von der unsere Geschäftsfelder profitieren, auch unseren Kunden zur Verfügung.

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE



Dr.-Ing. Stephan Kabasci
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 64
Telefax: +49 2 08/85 98 -14 24
stephan.kabasci@umsicht.fraunhofer.de
Information/Sekretariat: +49 2 08/85 98 -12 27

Bioverfahrenstechnik

Fermentative Wertstoffsynthese; Aufarbeitung biotechnologischer Produkte; Verwertung mikrobieller Biomasse, Extrakterstellung; Biogaserzeugung; biologische Abwasser-, Abluft- und Abfallbehandlung; Prüfung biologischer Abbaupotenziale; enzymatische Synthesen

Chemische Konversion

Plattformchemikalien, Monomere und Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen; Hydrierungen; Analytik (IR, TG, DSC, GC, HPLC, GPC, Viskosimetrie); Bioraffinerieysteme

Kunststofftechnik

Werkstoffentwicklung: Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen, biologisch abbaubare Polymere, holzfaserverstärkte Compounds, kundenspezifische Spezialblends; Compoundierung; spritzgegossene oder extrudierte Prototypen, Klein- und Vorserien; Werkstoff- und Bauteilprüfungen; thermochemische und spektroskopische Analytik

PROZESSTECHNIK



Dr.-Ing. Gorge Deerberg
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 07
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
gorge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de
Information/Sekretariat: +49 2 08/85 98 -12 82

Downstream-Processing

Prozessentwicklung; Bioraffinerie; Verfahrensentwicklung für Membranen, Mikrosiebe und thermische Trennverfahren; Prozessmedienreinigung; Aufbereitung von Fermentationslösungen; Phytowertstoffe; Musterchargenaufbereitung

Wasser- und Abwassertechnik

Wertstoffrückgewinnung; Säureaufbereitung; Wasserkreislaufschließung; dezentrale Wasser- und Abwassertechnologie; Entkeimung; Rohrleitungstechnik; Netzwerk- und Druckstoßsimulation

Mehrphasenreaktionstechnik

Verfahrensentwicklung und -optimierung mehrphasiger Prozesse der Chemie und Biotechnologie; Prozessintensivierung; Prozessmodellierung und -simulation; Optimierung; CFD; Reaktionskalorimetrie; Musterchargenherstellung

BIOFUELS



Dr.-Ing. Axel Kraft
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 67
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 95
axel.kraft@umsicht.fraunhofer.de
Information/Sekretariat: +49 2 08/85 98 -12 82

Katalytische Verfahren

Katalytisch-pyrolytische Konversion biogener Fette, Öle und Altfette hin zu biogenem Dieselmotorkraftstoff; Guanidincarbonat als Katalysator für die katalytische Umesterung von Triglyceriden mit Methanol

Raffineriekonzepte

Ganzheitliche Verwertung von Ölpflanzen bzw. Ölsaaten, Trennung und Aufarbeitung von Nebenprodukten (Partialglyceride), Glycerin-Verwertungspfade, z. B. durch pyrolytische Konversion

Fettchemische Prozesse

Entsäuerungsverfahren für Rohöle unterschiedlicher Art und Herkunft, Extraktion von Minor-Komponenten aus Rohölen, thermokatalytische Konversion fett- oder ölhaltiger Roh- oder Abfallstoffe in Kohlenwasserstofffraktionen

SPEZIALWERKSTOFFE



Dipl.-Ing. Jürgen Bertling
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 68
Telefax: +49 2 08/85 98 -14 24
juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de
Information/Sekretariat: +49 2 08/85 98 -12 27

Kunststoffcompounds und -bauteile

Compoundierung technischer Kunststoffe (TPU, TPE, POM, PBT, PA, PP); Anwendungsbereiche: Tribologie, Dichtungen, Beschichtungen, Spritzguss- und Sinterbauteile; Verarbeitungstechniken: Schmelzemischen, Spritzgießen, Profil- und Folienextrusion, Rapid Prototyping, Pulverspritzen, Wirbelsintern, Zerkleinerung und Granulation, Hochdruckversprühen, Imprägnierung

Funktionelle Partikel und Komposite

Herstellung von Mikrokapseln, Mikrohohlkugeln, Nano- und Mikropartikeln, Hydrogelpartikeln als Trägersysteme; bionische Werkstoffkonzepte (Tribologie, Selbstheilung); Polymerausrüstung mit Indikatoren, Latentwärmespeichern (PCM), Aromaausrüstung (PCM), Effektpigmenten; FEM und DEM-Simulationen

Hydrogele, Holz und Leder

Schaltbare Hydrogele; selbstreparierende Dichtungssysteme; Volumenimprägnierung, Extraktion und Dekontamination von Hölzern; Ledergerbung mit überkritischem Kohlendioxid

PRODUKTIONSTECHNISCHE INFORMATIONSSYSTEME



Dipl.-Phys. Thorsten Wack
Telefon: +49 2 08/85 98 -12 78
Telefax: +49 2 08/85 98 -14 25
thorsten.wack@umsicht.fraunhofer.de
Information/Sekretariat: +49 2 08/85 98 -11 74

Informations- und Wissensmanagement

Informationslogistik; Datenakquisition; Datenkonsolidierung; Visualisierung; Bedarfsgerechte Benutzerschnittstellen; Datenbankarchitekturen; Business Intelligence; Prozesslogik; Local-Based Information Providing

Server Based Computing

Application Service Providing; Betriebskonzepte; Serviceorientierte Architekturen; Rollenkonzepte; Zugangstechnik; Endgeräte

Umwelt- und Arbeitsschutzrecht

Rechtssichere Aufbau und Ablauforganisation, nachhaltige Unternehmensdokumentation; Gefahrstoffverwaltung und -information; Leitfäden; Genehmigungsverfahren; Sicherheitsbeurteilungen und -konzepte

ENERGIEANLAGENTECHNIK



Dr. rer. nat. Thomas Marzi
Telefon: +49 2 08/85 98 -12 30
Telefax: +49 2 08/85 98 -14 23
thomas.marzi@umsicht.fraunhofer.de
Information/Sekretariat: +49 2 08/85 98 -12 70

Ersatzbrennstoffe und Biomasse

Verbrennung, Vergasung (z. B. von Holz, EBS Klärschlamm), Wirbelschichttechnik, Rostfeuerungssysteme, Ersatzbrennstoffe, Brennstoffcharakterisierung, Entwicklung von »waste to energy«-Konzepten

Biogene Sondergase

Biogaseinspeisung in Erdgasnetze, katalytische und adsorptive Reinigung, Entwicklung selektiver Adsorbentien, Sauerstoffabtrennung, Analytik, mobile Versuchsstände zur vor-Ort-Entwicklung, Wirtschaftlichkeitsanalyse, Depo-niegasnutzung, Brennertechnik

Grubengastechnologien

Innovative Verbrennungstechniken, Blockheizkraftwerke, Gefahrenabwehr, Emissionshandel, aktiver Umweltschutz, Verfahrensentwicklung, Sauerstoffanreicherung mit Membranen

ENERGIESYSTEME



Dr.-Ing. Christian Dötsch
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 95
Telefax: +49 2 08/85 98 -14 23
christian.doetsch@umsicht.fraunhofer.de
Information/Sekretariat: +49 2 08/85 98 -12 70

Energiesystemoptimierung

Energieanalysen; Simulation und Optimierung von Wärme-, Kälte- und Stromversorgungssystemen; Planungsmodelle für Strom- und CO₂-Handel; Risikomanagement (»Entscheiden unter Unsicherheit«); Energie-Benchmarks; Low Exergy Energiesysteme; Integration erneuerbarer Energiequellen; dezentrales Energiemanagement; CO₂-Monitoring

Polygeneration

Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung/Trigeneration (Strom-/Wärme-/Kälteerzeugung); elektrische Speichersysteme; Niedertemperatur-Stromerzeugung; Organic Rankine Cycle; Abwärmennutzung

Kältetechnologien

Thermische Kälteverfahren: Dampfstrahlkälteanlagen, Absorptionskältemaschinen; solarthermische Kälteerzeugung: Klimatisierung, Produktkühlung; Einsatz von Hochleistungskälte-trägern (PCS, Ice-Slurries) und latenten Wärmespeichern (PCM/PCS)

RESSOURCENMANAGEMENT



Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 71
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 89
hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de
Information/Sekretariat: +49 2 08/85 98 -11 22

Stoffstrommanagement / Kreislaufwirtschaft

Optimierung von Stoff- und Energiekreisläufen; Recyclingkonzepte, Benchmarking technischer Systeme mit Kennzahlen; Kosten-Nutzen-Analysen zur Entscheidungsunterstützung; ökologische und ökonomische Optimierung von Kreislaufwirtschaftsnetzwerken, Biomassepotenzialerhebung und -bewertung, Szenarioanalysen, Nachhaltigkeitsmanagement

Netzwerke / Supply Chain Management

Analyse und Optimierung von Stoff- und Energieflusssystemen, Standortplanung und -optimierung, Optimierung technischer und infrastruktureller Prozesse und Abläufe, Masterpläne zur Entscheidungsvorbereitung, Entwicklung und Management von Netzwerkprojekten

Innovationsprozesse

Innovations- und Wissensmanagement, Ideenfindung und -umsetzung, Entwicklung und Begleitung von Innovationsprozessen, Marktrecherchen und -analysen, Technologietrends, Roadmaps, Marketing/PR, Schutzrechts- und Lizenzstrategien

VERWALTUNG



Dipl.-Betw. Andreas Weber
Telefon: +49 2 08/85 98 -12 26
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
andreas.weber@umsicht.fraunhofer.de

Wirtschaftsplanung; Finanzen und Controlling;
Projekte; Rechnungswesen; Personalverwaltung
und Personalentwicklung; Dienstreisen;
Verträge; Einkauf und Gerätewirtschaft;
Bibliothek; Infrastruktur

MARKETING, KOMMUNIKATION, UNTERNEHMENSPLANUNG



Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 71
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 89
hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de

Dipl.-Chem. Iris Kumpmann
Telefon: +49 2 08/85 98 -12 00
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 89
iris.kumpmann@umsicht.fraunhofer.de

Innovationsmanagement und -marketing;
Geschäftsfeldplanung; Markt- und Technologiestudien;
Satz und Layout von Printmedien;
Medienarbeit; Öffentlichkeitsarbeit; Informationsmedium
Internet; Marketingkonzepte;
Strategie; Schutzrechte; Internationale Projektentwicklung/EU

IT-MANAGEMENT



Dipl.-Ing. Andreas Schröder
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 31
Telefax: +49 2 08/85 98 -14 25
andreas.schroeder@umsicht.fraunhofer.de

DV-Auditing; Planung, Installation und Betrieb lokaler Netzwerke;
Konzeption zentraler Datenhaltung und -sicherung;
Datenbanken; Entwicklung von Web-Applikationen;
Client-Server-Lösungen; Systemarchitektur

18

ZENTRALE TECHNISCHE DIENSTE



Dipl.-Ing. Richard Sprick
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 82
Telefax: +49 2 08/85 98 -14 25
richard.sprick@umsicht.fraunhofer.de

Anlagenbau; Projektmanagement; Basic und Detail Engineering;
Beprobungs-, Analytik- und Versuchsprogramme; technischer Service;
MSR-, PLS-Implementierung; betriebstechnische Zentrale;
mechanische und Elektrowerkstätten

CHEMISCHES ANALYSENLABOR



Dr.-Ing. Edda Möhle
Telefon: +49 2 08/85 98 -12 31
Telefax: +49 2 08/85 98 -14 24
edda.moehle@umsicht.fraunhofer.de

Analytik (anorganisch/organisch), Brennstoffcharakterisierung
(Biofuels/Ersatzbrennstoffe), Biotechnologie (Kompostierbarkeit/
Produktionsverfahren), chemisch-physikalische Messungen,
Materialcharakterisierung, Synthesechemie, Umweltchemie

ARBEITSSICHERHEIT UND UMWELTSCHUTZ



Dr.-Ing. Ulrich Seifert
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 27
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
ulrich.seifert@umsicht.fraunhofer.de

Interne AU-Koordination und Beratung; Ausbildung und Schulung;
Genehmigungs- und Anzeigeverfahren; Regelwerksverfolgung

BIBLIOTHEK



Dipl.-Bibl. Kerstin Hölscher
Telefon: +49 2 08/85 98 -12 01
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
kerstin.hoelscher@umsicht.fraunhofer.de

Die UMSICHT-Bibliothek stellt Basis-Literatur zur Verfügung und besorgt darüberhinaus zeitnah projektgebundene Literatur. Dazu bieten wir u. a. Online-Recherchen in Online-Datenbanken (STN) an. Für die Wissenschaftler stellt die Bibliothek ein Portal zur Verfügung, in dem selbstständig recherchiert werden kann. Zur Verfügung stehen z. Zt. Sci Finder, CEABA, TEMA, INSPEC und diverse frei bzw. über Fraunhofer-Konsortialverträge zugängliche Datenbanken. Darüber hinaus bietet die Bibliothek Unterstützung bei Veröffentlichungen und deren Publizierung an (Fraunhofer IRB-Verlag).

WEITERBILDUNG/FRAUNHOFER TECHNOLOGY ACADEMY



Dipl.-Ing. Anja Gerstenmeier
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 11
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
anja.gerstenmeier@umsicht.fraunhofer.de

Wir qualifizieren Fach- und Führungskräfte mit dem Ziel, die Innovationskraft Deutschlands zu stärken. Das Interdisziplinäre Fernstudium Umweltwissenschaften infernum, »Offizielles Projekt der Dekade der Vereinten Nationen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005 bis 2014«, vermittelt berufsbegleitend Umweltwissen aus mehr als zehn Fachgebieten und befähigt zu disziplinenübergreifendem Denken und Handeln. Der Master-Studiengang infernum wird in Kooperation mit der FernUniversität in Hagen angeboten und ist Bestandteil der Fraunhofer Technology Academy.
»www.technology-academy.fraunhofer.de«
oder
»www.umweltwissenschaften.de«

AUSSENSTELLE TETEROW



Dr.-Ing. Gorge Deerberg
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 07
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
goerge.deerberg@umsicht.fraunhofer.de

Am Standort Teterow betreibt Fraunhofer UMSICHT mit Unterstützung des Landes Mecklenburg-Vorpommern und der Stadt Teterow ein Drehrohrtechnikum zur Entwicklung und Musterproduktion spezifischer Hochleistungsadsorbentien aus nachwachsenden Rohstoffen.

Das Bindeglied zwischen Laborforschung und großtechnischer Produktion soll in Zukunft verstärkt landwirtschaftliche Betriebe und Unternehmen zu Innovationsprojekten im Bereich der »Nutzung nachwachsender Rohstoffe« und »Biofuels« stimulieren.

HOCHSCHULKOOPERATIONEN

Ruhr-Universität Bochum
Universität Dortmund
Universität Duisburg/Essen
FernUniversität in Hagen
Hochschule Niederrhein
Fachhochschule Göttingen

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 Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland und Europa.

So binden wir Grundlagenforschung in unsere Projekte ein.

AUSSENSTELLE WILLICH



Dipl.-Ing. Carmen Michels
Telefon: +49 21 54/92 51 -14
Telefax: +49 21 54/92 51 -61
carmen.michels@umsicht.fraunhofer.de

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, Nanocomposite 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.

FÖRDERVEREIN

Vorsitzender:
Dr.-Ing. Thomas Mathenia
(Energieversorgung Oberhausen AG)

Stellvertreterin:
Dr. rer. nat. Susanne Raedeker
(AGR Deponienachsorge GmbH & Co. KG)

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Gorge Deerberg

Forschung und Entwicklung werden in der Region gefördert, das wissenschaftlich-technische Renommee wird gestärkt und in den Führungskräftenachwuchs der Wirtschaft investiert. Leistungen, die Fraunhofer UMSICHT den Fördervereinsmitgliedern exklusiv anbietet, wie z. B. die kostenfreie Teilnahme an Veranstaltungen, können genutzt werden. Mitgliedsunternehmen im UMSICHT Förderverein sind auf Seite 115 aufgeführt.

Vom Acker in die Industrie

Im Gespräch mit Dr.-Ing. Stephan Kabasci

1. Sie forschen im Bereich nachwachsender Rohstoffe. Wo liegt Ihr Fokus?

In der Biogastechnik und der Entwicklung von Biokunststoffen kennen wir uns sehr gut aus. Neuland betreten wir mit der Herstellung von Chemikalien, die als Zwischenprodukte in hochwertigen Werkstoffe wie z. B. Hochleistungskunststoffe münden.

2. Seit Kurzem wird Ihr Team durch die Gewinner einer Ausschreibung ergänzt, mit der das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz der Nutzung nachwachsender Rohstoffe neue Impulse geben will. Wie sieht das im Fall Ihrer Arbeitsgruppe aus?

Mit dieser Gruppe steigen wir in die Herstellung von Chemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen ein. Starten werden wir mit der biotechnologischen Herstellung von Bernsteinsäure, deren Salz jeder von uns im Körper hat, denn es ist ein Zwischenprodukt in unserem Stoffwechsel auf dem Weg der Umwandlung von Zucker in Energie. Chemisch gesehen handelt es sich bei Bernsteinsäure um eine organische Dicarbonsäure, ein Molekül aus vier Kohlenstoffatomen, das an jedem seiner Enden eine organische Säuregruppe trägt. Bernsteinsäure kann petrochemisch und biotechnologisch hergestellt werden. Einige Mikroorganismen produzieren sie aus Zucker als Endprodukt ihrer Energiegewinnung. Und genau diese biotechnologische Herstellungsart wollen wir verbessern. Dabei haben wir die gesamte Prozesskette im Blick: von den stärkehaltigen Rohstoffen – seien es Mais, Weizen oder Kartoffeln – bis zum Hochleis-

tungswerkstoff, in unserem Fall sind es die hochwertigen Kunststoffe.

Doch bevor wir Kunststoffe auf Basis von Bernsteinsäure in Händen halten, muss die erst einmal fermentativ hergestellt und aufgearbeitet werden. Erst dann können aus ihr weitere industriell nutzbare Chemikalien und im nächsten Schritt polymere Endprodukte (technische Polyamide und Polyester) gewonnen werden. Unser Hauptziel ist es, Monomer-Bausteine – wie z. B. Bernsteinsäure und Diaminobutan – herzustellen und diese Bausteine zu Polyamiden zusammenzufügen. Das Team, das diese recht komplexe Aufgabe bearbeitet, besteht aus einem Bioverfahrenstechniker, zwei Chemikerinnen und einem Chemiker sowie einer Laborantin.

3. In diesem Zuge wurde in neue Laborgeräte investiert. Über welche Anschaffung freuen Sie sich am meisten?

Da ich aus der Bioverfahrenstechnik komme, freue ich mich am meisten über unseren Parallelfementer. Dieses System aus vier Reaktionsgefäßen ermöglicht es uns, parallel vier Fermentationsversuche zur Herstellung von Bernsteinsäure durchzuführen. Da wir die Reaktionsbedingungen für jedes Gefäß individuell einstellen und steuern und den Versuchsverlauf über online-Messtechnik gut verfolgen können, kommen wir schneller als bisher zu optimalen Ergebnissen. Ein weiterer Vorteil des Systems liegt darin, dass wir mit deutlich kleineren Reaktionsansätzen (200 bis 300 ml Volumen) als bisher belastbare Ergebnisse in Bezug auf das Scale-up – die Auslegung auf maßstäblich größere

Produktionsanlagen – erhalten. Trotzdem sind die Probenmengen, die wir erhalten, mit 250 ml noch so groß, dass Tests zum Downstream-Processing – zur Aufarbeitung der Bernsteinsäure aus der wässrigen Lösung – durchgeführt werden können.

Für die Aufarbeitung der Bernsteinsäure-Lösungen haben wir eine Elektrodialyse-Einheit angeschafft. Diese Membrananlage trennt mit elektrischem Strom wässrige ionische Lösungen aus – wie es in unserem Fall zu testen gilt – organischen Säuren. Weiterhin neu ist die Kopplung unseres Infrarot-Spektrometers mit einer Thermowaage, über die wir Einblicke in die Zusammensetzung und die Eigenschaften der erzeugten Kunststoffe bekommen.

4. Gemeinsam mit der Unidad de Desarrollo Tecnológico hat Fraunhofer UMSICHT den 1. Bioraffinerie-Kongress Lateinamerikas unterstützt. Welche Eindrücke haben Sie mitgebracht?

Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe – gleich ob energetisch oder stofflich – bietet sehr gute Zukunftsperspektiven und bewegt international Forschung wie Politik. Im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU wird der Thematik ein hoher Stellenwert eingeräumt, denn die internationale Vernetzung ist auf einem guten Weg, beginnt aber gerade erst. Außereuropäisch nehmen im Bereich der stofflichen Nutzung die USA eine Vorreiterrolle ein. Unser Ziel ist es, hier Flagge zu zeigen und fachlich mitzumischen – dies sieht die EU ähnlich und fördert u. a. den wissenschaftlichen Austausch über den »großen Teich« hinweg. Doch grundsätzlich kann man schon



Dr.-Ing. Stephan Kabasci (Jahrgang 1964) studierte Chemieingenieurwesen an der Universität Dortmund. Er promovierte über Fällungskristallisation als möglichem Herstellungsverfahren für feine Feststoffpartikel. Seine Schlüsselkompetenzen im Bereich Bioverfahrenstechnik gibt er als Lehrbeauftragter im Studiengang Prozesstechnik und Ressourcenmanagement an der Ruhr-Universität Bochum an den wissenschaftlichen Nachwuchs weiter.

Dr. Kabasci ist verheiratet und hat zwei Kinder.

sagen, dass Deutschland unter den europäischen Industrienationen eine Spitzenstellung in der Nutzung nachwachsender Rohstoffe einnimmt, was sich auch auf dem Bioraffinerie-Kongress in Chile widerspiegelte.

5. Das hört sich vielversprechend an, doch sicher gibt es auch Verbesserungspotenziale.

Sicher. Deutschland ist führend in der energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe – dank der Förderung durch das Erneuerbare Energien Gesetz. Ähnliche Anreize wünsche ich mir für Bereiche wie den Einsatz von Biomasse zur Wärmeerzeugung. Die Ergebnisse der aktuellen politischen Diskussionen erwarten wir mit Spannung. Was noch stark hinterherhinkt, ist die Förderung im Bereich der stofflichen Nutzung.

Hier sind uns andere Länder weit voraus. In den USA müssen in öffentlichen Ausschreibungen – sofern technisch möglich – Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen bevorzugt

werden. Solche Rahmenrichtlinien für die öffentliche Vergabe wären auch in Europa empfehlenswert. Andere Maßnahmen, über die es nachzudenken lohnt, wären reduzierte Mehrwertsteuersätze oder Benutzungsverpflichtungen wie in Frankreich. Dort dürfen ab 2010 nur noch biologisch abbaubare Plastiktüten in den Handel kommen. Solche Maßnahmen sind eine gute Anschubförderung, die dazu führt, dass die Produktionsmengen steigen, die Kosten sinken und biobasierte Roh- und Werkstoffe nicht nur qualitativ, sondern auch preislich mit ihren fossil basierten Pendanten konkurrieren können.

6. Wir haben viel über Ihre beruflichen Aktivitäten erfahren, jetzt wollen wir auch etwas von Ihnen privat wissen. Welches Buch liegt derzeit auf Ihrem Nachttisch?

»Das oblatendünne Eis des halben Zweidrittelwissens« von Sarah Kuttner. (S. Fischer, 2006, ISBN 3-596-17108-3)

7. Und welche CD hat überwiegend in Ihrem CD-Player gesteckt?

Die Lieblings-CD meiner Familie im Fußball-WM-Jahr ist eindeutig »You have to win Heimspiel« von den Sportfreunden Stiller. Ich selbst habe öfter zu »The Best of Tocotronic« und CDs von REM gegriffen.



Weiterbildung/Fraunhofer Technology Academy

Eine erstklassige Ausbildung legt das Fundament für eine aussichtsreiche Karriere – das gilt heute mehr als je zuvor. Mit dem Ausbildungsmodell TheoPrax® wenden wir uns an unseren wissenschaftlichen Nachwuchs und bieten eine Ausbildung in Schulen und Hochschulen, die frühzeitig Theorie und Praxis verbindet. Unternehmen wenden sich mit industriellen Aufgabenstellungen an Fraunhofer UMSICHT, das als regionales Kommunikationszentrum die Themen an Schulen und Hochschulen weiterleitet. Dort werden die Projekte von Schüler- und Studententeams bearbeitet.

Das Innovationstempo ist hoch, das wirtschaftliche Umfeld ändert sich ständig und die Globalisierung erzeugt zunehmenden Konkurrenzdruck aus dem Ausland. Wer sich all diesen Herausforderungen erfolgreich stellen will, kommt mit einem klassischen Fachstudium oder einer konventionellen Berufsausbildung allein oft nicht mehr aus. Lebenslange Weiterbildung ist heute ein Muss. Wir qualifizieren Fach- und Führungskräfte mit dem Ziel, die Innovationskraft Deutschlands zu stärken.

Das Interdisziplinäre Fernstudium Umweltwissenschaften infernum (www.umweltwissenschaften.de), »Offizielles Projekt der Dekade der Vereinten Nationen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005 bis 2014«, 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 Einsteiger/innen in den Umweltbereich erhalten aktuelles Fachwissen und interdisziplinäres Know-how. Der akkreditierte Master-Studiengang infernum wird in Kooperation mit der FernUniversität in Hagen angeboten und ist Bestandteil der Fraunhofer Technology Academy.

Die Fraunhofer Technology Academy bündelt die Weiterbildungsangebote der Fraunhofer-Gesellschaft und bietet Fach- und Führungskräften ein exzellentes Angebot zur Fortbildung. 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.technology-academy.fraunhofer.de

Ansprechpartnerin

Dipl.-Ing. Anja Gerstenmeier
Telefon (+49 2 08/85 98 -11 11)

Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung

Produkte und Dienstleistungen vertreiben, internationale Märkte analysieren und bearbeiten, strategische Planungen daraus ableiten und das Institut in der Öffentlichkeit präsentieren: Diese Aufgaben erfüllt die Abteilung »Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung«.

Als Stabsabteilung unterstützen wir sowohl die Institutsleitung als auch die wissenschaftlichen Geschäftsfelder dabei, Dienstleistungen und Produkte im Markt zu po-

sitionieren und am Nutzen für die Kunden auszurichten. Hier erstellte Markt- und Technologiestudien helfen, die Chancen und Risiken von neuen Entwicklungsvorhaben frühzeitig zu bewerten. Um neue Entwicklungen vor Nachahmung zu schützen, unterstützen wir bei der Bearbeitung von Erfindungen, begleiten Schutzrechtsverfahren und beraten bei Lizenzverträgen.



IT-Management

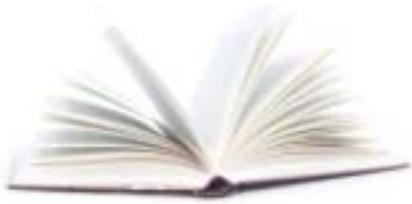
Eine leistungsfähige und stets verfügbare Informations- und Kommunikationstechnik ist der entscheidende Faktor für jede effiziente Projektbearbeitung. Das IT-Management erbringt Dienstleistungen für interne und externe Auftraggeber mit folgenden Schwerpunkten:

- Planung, kontinuierlicher Betrieb und Betreuung der DV-Infrastruktur
- Softwareverteilung und -pflege
- Beratung in IT-spezifischen Fragestellungen

Für die effektive Nutzung der IT-Services sorgt ein leistungsfähiges, hochverfügbares Netzwerk. Redundante Fileserver mit Kapazitäten im Terabyte-Bereich inklusive adäquater Datensicherungen stehen ebenso zur Verfügung wie ein ständig an Bedeutung gewinnendes Intranet.

Zudem betreut das IT-Management Auszubildende im Berufsbild Fachinformatiker der Fachrichtung Systemintegration.





Bibliothek – Fachinformationsservice

»Wissen« ist längst zu einem Wirtschaftsfaktor geworden, der technologische Standortvorteile sichert. Um die Qualifikation unseres Fachpersonals immer hochaktuell zu halten, stellt die wissenschaftliche Fachbibliothek Literatur zu den UMSICHT-spezifischen Themen Umwelt-, Energie-, Prozess- und Werkstofftechnik sowie Informations- und Wissensmanagement zur Verfügung.

Über eine Intranet-Homepage als Fachportal wird das Personal bei der Erschließung von Fachinformationen unterstützt.

Der Support reicht von Literatur- und Patentrecherchen über Schulungen in Endnutzerdiensten, Dokumentation haus-eigener Publikationen für die Datenbank Fraunhofer-Publica und die Betreuung der UMSICHT-Schriftenreihe (Tagungsbände, Dissertationen etc.) von der Autorenberatung bis zur Übergabe des gedruckten Exemplars an die Technische Informationsbibliothek (TIB) in Hannover.

24



Zentrale Technische Dienste

In der Produktions- und Verfahrenstechnik verkürzen sich die Taktzeiten technologischer Neuerungen zusehends. Um nicht nur Schritt zu halten, sondern sich einen technologischen Vorsprung zu sichern, muss eine reibungslose und zeitnahe Umsetzung in die Praxis gewährleistet sein. Die Zentralen Technischen Dienste setzen Technikwissen für interne und externe Auftraggeber schnell und kompetent in die Praxis um.

Spezialisiert auf den Sektor der Versuchs-, Pilot- und Demonstrationsanlagen liegen unsere besonderen Stärken

- im Basic und Detail Engineering,
- in der Implementierung von Prozessleitsystemen (PLS) sowie
- in der Mess-, Regel- und Steuerungstechnik (MSR).



Außenstelle Willich – Kunststofftechnikum

Kunden- und produktorientiert bietet Fraunhofer UMSICHT am Standort Willich umfassende Dienstleistungen in den Bereichen Kunststoff-compoundierung und Werkstoffentwicklung an. Biologisch abbaubare Kunststoffe, Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen, Nanocomposite und Recyclingkunststoffe werden systematisch entwickelt und in Pilot- und Kleinserien gefertigt. Verfahrensoptimierungen, Analytik und Prüftechnik runden das Portfolio der Außenstelle Willich ab.

Ziel ist es, praxisnahe und wirtschaftliche Lösungen für Ihre Aufgaben zu entwickeln. Dafür stehen eine breit gefächerte Palette technischer Anlagen vom Labor- bis Industriemaßstab und unser langjähriges Know-how zur Verfügung.

Werkstofflabor:

- Heiß-/Kaltmischer, Labtech LMX 10-S-VSFJ
- Labor-Walzwerk, Labtech LMR-SC-110/3E
- Labor-Pressen, Labtech LP-S-20
- Labor-Blasfolienanlage, Labtech LCR-300
- Labor-Doppelschneckenextruder, TSA EMP 26-40

Extrusionstechnikum:

- Berstorff ZE 50 Ax 47D
- Leistritz ZSE 70-36D
- Leistritz ZSE 40-36D
- APV MP 40TC-40D
- verschiedene Granulatorsysteme (Wasser-Ring-, Unter-Wasser- und Strang-Granulatoren)
- Fördersysteme und gravimetrische Dosierungen für die Verarbeitung pulver- und granulatförmiger sowie flüssiger Rohstoffe

25



Außenstelle Teterow – Drehrohrtechnikum

Am Standort Teterow entwickelt Fraunhofer UMSICHT Produkte und Technologien zur landwirtschaftsnahen stofflichen und energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Mit Partnern aus der Region werden nachhaltige Betriebskonzepte für die Bioenergiegewinnung und Technologien zur Entschwefelung von Biogas entwickelt und erprobt. Ziel der Arbeiten ist die Unterstützung geschlossener Produktionssysteme, die heute als Bioraffinerien bezeichnet werden.

Ein bestehendes Drehrohrtechnikum dient zur Entwicklung und Musterproduktion spezifischer Hochleistungsadsorbentien aus nachwachsenden Rohstoffen. Zielprodukte sind dabei auf Aktivkohle basierende Spezialprodukte

wie dotierte und imprägnierte Adsorbentien, die zur (Bio)Gas- und Abgasreinigung eingesetzt werden. Im Technikum können Rezepturentwicklungen ebenso wie Musterproduktionen durchgeführt werden.

Die verfügbare Technologie umfasst das Mischen, Homogenisieren, Granulieren, Verpressen, Trocknen, Pyrolysieren, Verbrennen, Aktivieren, Sintern, Kalzinieren, Sieben, Säurewaschen und Tauchimprägnieren sowie die erforderlichen Prüfmethode. Durch eine hohe Flexibilität im Produktionsablauf sind viele Freiheitsgrade für verfahrenstechnische Untersuchungen verfügbar, so dass optimale Bedingungen zur Entwicklung maßgeschneiderter Produkte bestehen.

Die Laboratorien von Fraunhofer UMSICHT

Die Laboratorien von Fraunhofer UMSICHT stehen für die Lösung von analytischen, biotechnologischen sowie material- und partikeltechnische Fragestellungen. In dem hochqualifizierten und erfahrenen Laborteam arbeiten Wissenschaftler/innen und technische Mitarbeiter/innen eng zusammen, um diese zukunftsorientierten Aufgaben zu erfüllen. Zu den Laboratorien von Fraunhofer UMSICHT zählen das chemische Analysenlabor, das biotechnologische Labor, das physikalische Labor und das chemische Labor.



Chemisches Analysenlabor

Eine präzise und vertrauenswürdige Analytik ist eine Voraussetzung für die Bearbeitung von umwelttechnischen Fragen. Dem Institut steht dazu ein Labor mit einer umfassenden instrumentellen Ausstattung zur Verfügung, wozu auch modernste analytische Systemkombinationen gehören.

Das breite Spektrum des Leistungsangebotes beinhaltet sowohl Normverfahren als insbesondere auch die Entwicklung innovativer, maßgeschneiderter Methoden. Beispiele aus unserem Analytikportfolio:

- Charakterisierung von Biofuels
- Analytik von Fetten, Ölen, organischen Säuren und Alkoholen

- Hormonanalytik
- Teeranalytik
- Brennstoffcharakterisierung

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

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Optimierung technischer Verfahren zur Qualitätsverbesserung und Analytik von Ersatzbrennstoffen.

Unser Team bietet analytische Lösungen an, berät bei der Planung von Untersuchungen und bei der Bewertung von Analyseergebnissen.

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.

Neue biotechnologische Verfahren und Anlagen werden schrittweise geplant, konzipiert und geprüft, um eine technische Machbarkeit bei hoher Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit zu gewährleisten. Das biotechnologische Labor kann dabei durch Kooperation mit Ingenieuren, Analytikern und den ingenieurwissenschaftlichen Fachabteilungen kreative und effiziente Lösungen verwirklichen.

Als anerkanntes Prüflabor der Bundesgütegemeinschaft Kompost und anerkanntes Prüflabor der DIN CERTCO für Untersuchungen zur Kompostierbarkeit von Werkstoffen nach DIN V 54900-1 bis -3, ISO 13432, 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 Abfallablagerversordnung)
- Entwicklung biotechnologischer Produktionsverfahren

Physikalisches Labor

Fraunhofer UMSICHT forscht und entwickelt seit Jahren intensiv auf den Gebieten Materialwissenschaft und Partikeltechnik. In dieser Zeit wurde ein umfangreiches Portfolio zur Charakterisierung von Dispersionen, Pulvern, polymeren Compounds, Hydrogelen und speziellen Nano- und Mikropartikeln aufgebaut, das wir Ihnen gerne als Dienstleistung anbieten.

Unser Spektrum umfasst insbesondere Untersuchungen zur

- Partikelgröße und -form (u. a. statische und dynamische Lichtstreuung, Siebung, Mikroskopie)

- Grenzfläche und Porenstruktur (u. a. Tensio-metrie, Elektrophorese, Quecksilberporosimetrie, Gassorption)
- Zusammensetzung, Struktur und Phasenumwandlungen (u. a. Thermoanalyse, Rotationsrheometrie, IR-Spektroskopie)
- Ermittlung mechanischer Kennwerte (u. a. Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, tribologische Messungen)

Neben der Gewinnung verlässlicher Messwerte, im Besonderen wenn keine standardisierten Verfahren existieren, ist auch die Interpretation der Daten vor dem prozesstechnischen Hintergrund und in Bezug auf materialwissenschaftliche Trends unsere Stärke.



Chemisches Labor

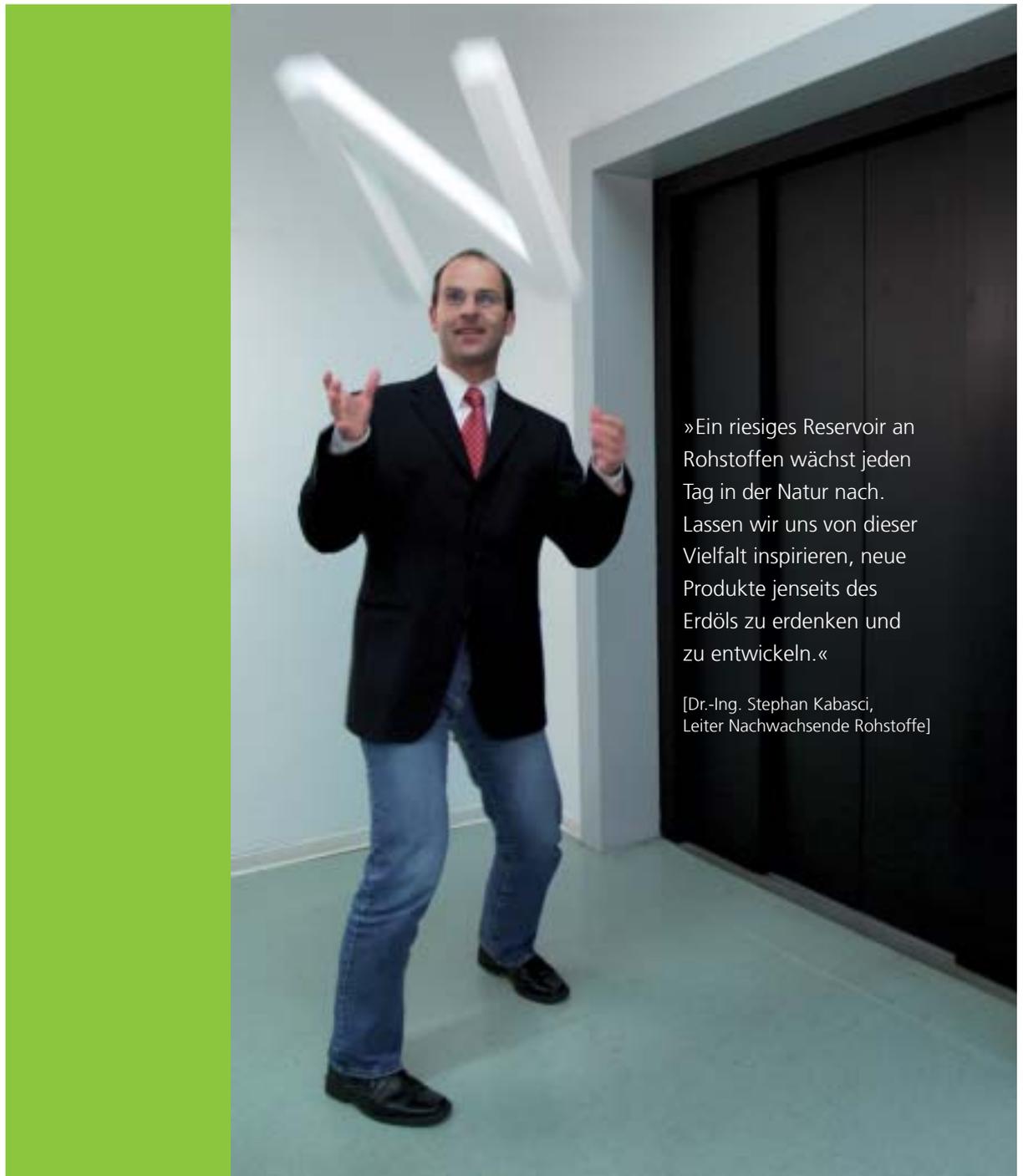
Das neu aufgebaute chemische Labor umfasst vier präparative Schwerpunktbereiche:

- ParMa: Hier steht ein Parallelreaktorsystem inklusive Abzugsarbeitsplätzen zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung.
- Biofuels: Neben Abzugsarbeitsplätzen zur Behandlung von Biodieselvorprodukten stehen hier zwei kleintechnische Anlagen zur Aufreinigung der Biodieselprodukte bereit.
- DSP: Der Downstream-Processing-Bereich umfasst mehrere kleintechnische Anlagen zur Aufreinigung und Aufkonzentration von Zwischenproduktströmen.
- SynLab: In diesem Bereich stehen Abzugsarbeitsplätze zur allgemeinen chemischen Synthese zur Verfügung. Neben einem umfassendem labortechnischem Equipment stehen Schutzgas und Vakuumanlagen, wie auch Druckreaktoren und Spezialgase zur Verfügung.

Analytische Fragestellungen werden in Zusammenarbeit mit dem Analysen- und dem physikalischen Labor bearbeitet. Einen Schwerpunkt stellt die Kunststoffanalytik dar. Unter anderem stehen folgende Methoden zur Verfügung.

- Chromatographische Methoden: HPLC-MS, GC-MS, GPC, IC
- Thermoanalytische Methoden: DSC, TG (bis 1 000 °C und bis 1 600 °C)
- Spektroskopische Methoden; IR (Reflexion und Transmission, Filmpresse), TG-IR-Kopplung), IR-Datenbanken, ICP-AOS
- Elementaranalysator

Das Chemische Labor zeichnet sich durch ein Team aus Chemikern und Chemieingenieuren unterschiedlicher Fachrichtungen aus, deren Kompetenz zur Lösung von Fragestellungen wir gerne anbieten.



»Ein riesiges Reservoir an Rohstoffen wächst jeden Tag in der Natur nach. Lassen wir uns von dieser Vielfalt inspirieren, neue Produkte jenseits des Erdöls zu erdenken und zu entwickeln.«

[Dr.-Ing. Stephan Kabasci,
Leiter Nachwachsende Rohstoffe]

Wir entwickeln und optimieren technische Prozesse zur Gewinnung von Wertstoffen und zur Erzeugung von Energie aus nachwachsenden Rohstoffen und aus biogenen Reststoffen. Unsere Stärken liegen in der Anwendung biotechnologischer Verfahren und chemischer Konversionsschritte sowie in der Kunststofftechnik.

Im Fokus unserer Arbeiten stehen die umweltverträgliche Erzeugung von Strom, Wärme und Kälte, die nachhaltige Produktion von Plattformchemikalien sowie die Entwicklung neuartiger Werkstoffe und Produkte. In unseren Labor- und Technikumsanlagen wird das Scale-up von ersten Versuchsmustern neuer Materialien bis hin zur Kleinmengenproduktion ausgearbeitet und realisiert.

Nachwachsende Rohstoffe

29

Entwicklung eines mikrobiellen Schnelltests zur Identifizierung von Hemmstoffen bei anaeroben Gärprozessen

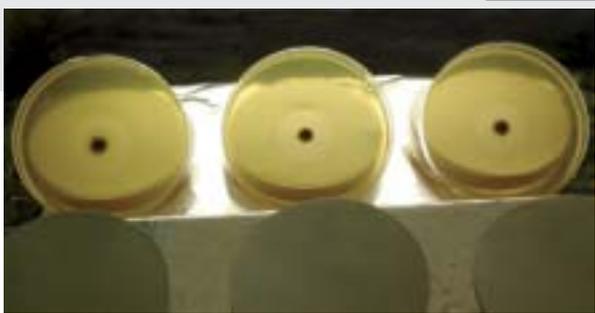
Neue Laborkapazitäten für die Forschung – FNR-Nachwuchsgruppe nimmt Arbeit auf

Effizienzsteigerung von Biogasanlagen durch kontinuierliche Biogasanalyse

Vom Acker zum erfolgreichen Produkt: Maisstärkeschaum

Entwicklung eines mikrobiellen Schnelltests zur Identifizierung von Hemmstoffen bei anaeroben Gärprozessen

30



Hemmhoftest mit *Clostridium thermobutyricum*

Gülle und organische Reststoffe können durch Vergärung in Biogasanlagen umweltschonend und wirtschaftlich verwertet werden. Wiederholt wurde jedoch über Störungen beim Betrieb von Fermentern und Biogasanlagen nach der Verwendung vermutlich hemmstoffhaltiger Einsatzstoffe berichtet. Eine große Bedeutung kommt hierbei vor allem der Hemmwirkung antibiotikahaltiger Gülle zu. Fraunhofer UMSICHT untersucht den Einfluss von verschiedenen Hemmstoffen auf den Gärprozess und entwickelt einen mikrobiellen Schnelltest zur einfachen und kostengünstigen Vor-Ort-Bestimmung der Hemmwirkung von Fermentationssubstraten. Vergleichbare Schnelltests sind bereits zur Untersuchung von Milch kommerziell verfügbar.

Die Entwicklung und Validierung des Tests erfolgt beispielhaft mit Hilfe mehrerer Antibiotika, die als Tierarzneimittel



In dieser Werkbank wird mit anaeroben Bakterien gearbeitet

eingesetzt werden. Für die Untersuchung des Grads der Hemmwirkung verschiedener Substanzen in Gegenwart von Gülle werden zunächst sogenannte Hemmhoftests durchgeführt. Als Testkeime werden *Bacillus subtilis* und der für den zu entwickelnden Schnelltest potenziell geeignete anaerobe Stamm *Clostridium thermobutyricum* geprüft. Die zu testende Substanz wird auf einen mit dem jeweiligen Bakterium versehenen Nährboden appliziert. Wirkt die Substanz hemmend, bildet sich ein Hemmhof, in dem kein Wachstum stattfindet. Je nach Größe des Hemmhofes kann die Stärke der Hemmung klassifiziert werden. Parallel wird die Hemmwirkung von Antibiotika auf den Biogasprozess mit Hilfe von Gärtests untersucht.

An diesem vom BMWA geförderten Projekt (AiF-Vorhaben Nr. 185 ZN/2) sind weitere Institute als Projektpartner

beteiligt. Das Institut für Energie- und Umwelttechnik IUTA bearbeitet die instrumentelle Analytik der Pharmaka und anderer Hemmstoffe sowie deren Einfluss auf den kontinuierlichen Gärprozess. Die Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TIHO), Lebensmitteltoxikologie, beschäftigt sich ebenfalls mit der Analytik und der Toxikologie von Hemmstoffen.

Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns
Telefon (02 08/85 98-12 29)
Dipl.-Ing. Bettina Becker
Telefon (02 08/85 98-14 03)

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

Neue Laborkapazitäten für die Forschung – FNR-Nachwuchsgruppe nimmt Arbeit auf

32



Parallelfementer

Die Herstellung von neuen polymeren Werkstoffen auf Basis nachwachsender Rohstoffe setzt eine genaue analytische Begleitung der Arbeiten und somit eine umfassende Laborausstattung voraus. Durch Investitionen in zusätzliche Laborarbeitsplätze sowie eine dazugehörige Ausstattung an präparativ nutzbaren Laborgeräten hat Fraunhofer UMSICHT beste Voraussetzungen hierfür geschaffen. Neue, nicht fossil basierte Routen zur Produktion von monomeren Ausgangsstoffen, sowie deren Umsetzung zu polymeren Werkstoffen werden erforscht und entwickelt. Über die Gel-Permeations-Chromatographie (GPC) sowie die Kopplung von Thermogravimetrie mit der Infrarotspektroskopie (TG-IR) stehen moderne Analysemethoden zur Begleitung der Forschungsarbeiten zur Verfügung, die durch Investitionen in Hochdruckreaktoren,



Elektrodialyse



Kopplung Thermogravimetrie/Infrarotspektroskopie (TG-IR)

Kapillarviskosimetrie und inline-/online-Spektroskopie ausgebaut werden.

Ein weiteres Forschungsgebiet in der Prozesskette ist die Gewinnung biobasierter Ausgangsstoffe (z. B. organischer Dicarbonsäuren), die als Grundlage für die Darstellung von Monomeren dienen. Mit Hilfe eines Parallelfermersystems ist die Durchführung von Reihenuntersuchungen bei unterschiedlichen, definierten Bedingungen für das Screening geeigneter Produktionsstämme und zur Optimierung der Reaktionsbedingungen bei der biotechnologischen Herstellung der Ausgangsstoffe möglich. Eine wichtige Rolle in der Bioprozessentwicklung spielt zudem der Einsatz von Verfahren zur Produktgewinnung. Hierzu stehen verschiedene Unit-Operations der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik zur Ver-

fügung. Neu bei Fraunhofer UMSICHT ist eine Elektrodialyse-Einheit, mit der die Trennung und Reinigung von organischen Säuren, wie z. B. Bernsteinsäure, durchgeführt wird.

Mit Leben gefüllt werden die neuen Ausstattungsinvestitionen durch die von BMELV/FNR geförderten Arbeiten einer Nachwuchsgruppe (FKZ 220-249-05) zur Grundlagen- und Applikationsentwicklung von Hochleistungspolymeren auf Basis C4-stämmiger chemischer Grundstoffe aus industriell verfügbaren nachwachsenden Rohstoffen.

Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Rodion Kopitzky
Telefon (02 08/85 98-12 67)

Dr.-Ing. Stephan Kabasci
Telefon (02 08/85 98-11 64)

Effizienzsteigerung von Biogasanlagen durch kontinuierliche Biogasanalyse

34

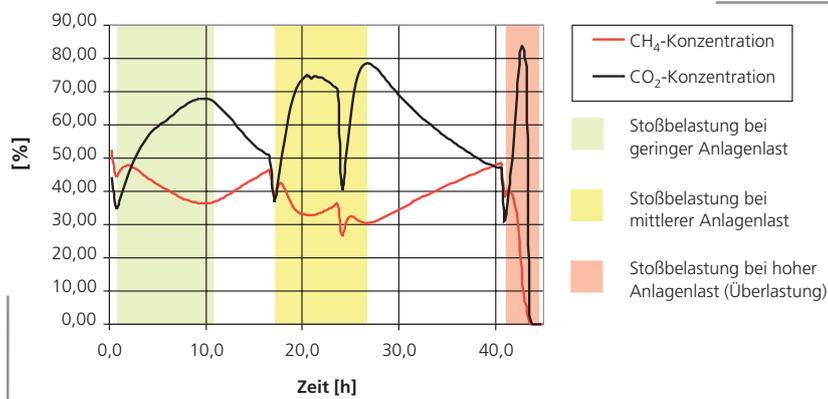


Versuchsanlage zur Behandlung von Sudhausabwässern

Anaerobe Verfahren zur Erzeugung von Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen, Bioabfällen oder industriellen Abwässern sind seit langem etabliert und weltweit verbreitet.

Unabhängig von den in einem breiten Bereich variierenden Einsatzstoffen liegt all diesen Verfahren die gleiche mehrstufige biologische Prozesskette zugrunde. Während die Evolution in mehr als zwei Milliarden Jahren natürliche Prozesse hervorgebracht hat, die unter verschiedensten Milieubedingungen optimal ablaufen, steht die Nutzung dieses Prozesses in technischen Systemen erst am Anfang der Optimierung: Hohe Umsatzraten bei stabilem störungsfreiem Betrieb sind das Ziel.

In einem vom Zukunftswettbewerb Ruhrgebiet geförderten Projekt entwickelte Fraunhofer UMSICHT auf Basis der einfach zu messenden Parameter CH_4 - und CO_2 -Konzentration im Biogas



CH₄- und CO₂-Konzentrationen einer Versuchsanlage bei unterschiedlichen Anlagenbelastungen

ein Modell zur Bewertung des Prozesszustands von Biogasanlagen, mit dem Voraussagen für den weiteren Anlagenbetrieb abzuleiten sind.

Die Ermittlung von Betriebsdaten und Systemzuständen erfolgte an zwei Versuchsanlagen im halbertechnischen Maßstab. Hierbei kam ein modifizierter UASB-Reaktor (Upflow Anaerobic Sludge Blanket, Patent-Nr. DE 10 2004 021 022 B3), zur Behandlung von Sudhausabwässern einer Brauerei sowie ein volldurchmisches Reaktorsystem zur Vergärung von nachwachsenden Rohstoffen zum Einsatz. Untersucht wurden die Auswirkungen unterschiedlicher Anlagenbelastungen auf die Gaskonzentrationen, begonnen von sehr niedrigen Belastungswerten bis hin zur gezielten Überlastung.

Die Verläufe der CH₄- und CO₂-Konzentrationen zeigten einen deutlichen Bezug zum jeweiligen Betriebszustand

der Anlage, der jedoch aufgrund einer starken Abhängigkeit vom jeweiligen Reaktorsystem sowie von den verwendeten Einsatzstoffen nicht direkt interpretiert werden konnte. In Kombination mit einem geeigneten Expertensystem, das die spezifischen Systemeigenschaften berücksichtigt, wird die kontinuierliche CH₄- und CO₂-Messung jedoch wertvolles Instrument zur Verbesserung der Betriebssicherheit und Leistungsfähigkeit von Biogasanlagen.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Joachim Krassowski
 Telefon (02 08/85 98-11 62)
 Dr.-Ing. Stephan Kabasci
 Telefon (02 08/85 98-11 64)

Projektpartner

- Loick AG
- CHEMEC – Ingenieurbüro für Chemo-Messtechnik GmbH
- Privatbrauerei Moritz Fiege GmbH & Co KG

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

Vom Acker zum erfolgreichen Produkt: Maisstärkeschaum

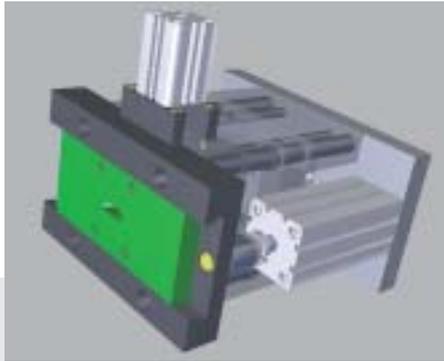
36



Extrudierte Platten aus Maisstärke
(Playmais, Werkbild Cornpack GmbH & Co. KG)

Bei Produkten mit kurzen Lebenszyklen leisten Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen wichtige Beiträge zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes, zur Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen und zur alternativen Nutzung landwirtschaftlicher Flächen. Werkstoffrezepturen aus Maisstärke und Maisgrieß sind dabei besonders vorteilhaft, weil die Rohstoffe ohne technisch oder chemisch aufwändige Aufarbeitungsschritte hergestellt werden können. Insbesondere die Loose-Fill-Chips konnten dabei auf Grund ihrer hervorragenden Eigenschaften und des konkurrenzfähigen Preises wesentliche Marktanteile gegenüber den erdölbasierten Verpackungschips aus geschäumtem Polystyrol gewinnen.

Fraunhofer UMSICHT bearbeitet zurzeit verschiedene Projekte zur Verarbeitung



Versuchswerkzeug für Maisstärkeformteile



Extrusionsanlage für Maisstärke

von Maisstärke und Maisgrieß. In einem grundlagenorientierten Projekt werden die Rheologie und die Schaumbildung von Maisstärke in Abhängigkeit von Rezeptur, Temperatur, Druck und Wassergehalt untersucht. Produktentwicklungen zum Einsatz von Maisstärke und Maisgrieß für Verpackungsformteile und als Porosierungsmittel in der Ziegelindustrie sind die Ziele gemeinsamer Projekte mit Industriepartnern.

Die Entwicklungsarbeiten haben jeweils einen werkstoff- und einen verfahrenstechnischen Schwerpunkt. Auf der Werkstoffseite sind durch den Einsatz der Rohstoffe und Additive Rezepturen zu entwickeln, die den Anforderungen des Endproduktes zum Beispiel an die Feuchtigkeitsresistenz, die Abriebfestigkeit oder den Preis genügen. Hinsichtlich der Verfahrenstechnik ist

ein wirtschaftliches und zuverlässiges Verarbeitungsverfahren zu konzipieren. Dabei müssen die Anforderungen zum Beispiel an die Schaumstruktur, das Raumgewicht oder die Oberflächenqualität erfüllt werden.

Durch die Grundlagenarbeiten und durch die produktspezifischen Kooperationsprojekte mit Industriepartnern leistet Fraunhofer UMSICHT einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung von Produktideen in erfolgreiche Produkte aus Maisstärkeschäumen.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Thomas Wodke
Telefon (02 08/85 98-12 63)
Dipl.-Ing. Carmen Michels
Telefon (0 21 54/92 51-14)



»Prozesstechnik heißt, die Prozesskette im Ganzen zu betrachten. Modellierung, Simulation und Demonstrationsanlagen sind unsere Werkzeuge. So wird aus Theorie handfeste Praxis.«

[Dr.-Ing. Görgo Deerberg,
Leiter Prozesstechnik und
stellvertretender Institutsleiter]

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 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.

Prozesstechnik

Technologieplattform für die integrierte Herstellung biobasierter chemischer Produkte

Integriertes Wasserressourcen-Management in der Provinz Nam Dinh/Vietnam

Strömungstechnische Untersuchung der Rührwerkstechnik in Biogasanlagen

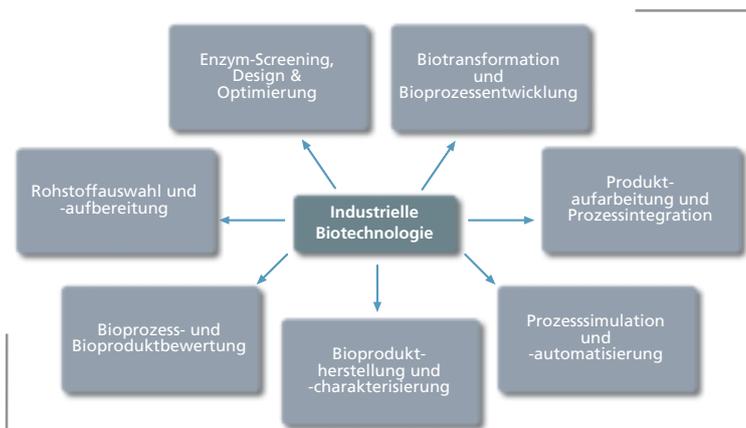
Technik mit Löchern: Mikrosiebe für die Feinstaubentfernung

MAVO¹: BioProChem – Entwicklung einer Technologieplattform für die integrierte Herstellung von biobasierten chemischen Produkten durch Biotechnologie

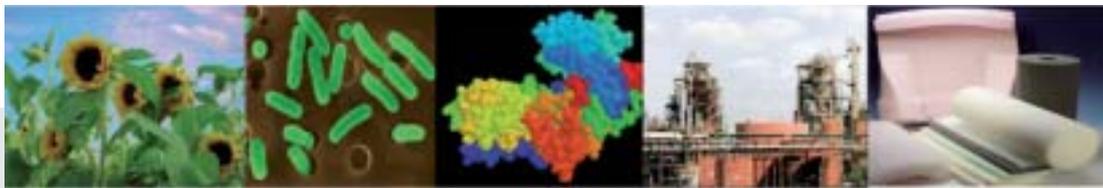
40

Mitte 2005 haben sich acht Fraunhofer Institute² zu einer Forschungsallianz zusammengeschlossen. Gemeinsam arbeitet diese Allianz an der Entwicklung einer Technologieplattform für die integrierte Herstellung von biobasierten Produkten durch biotechnologische Verfahren. Dabei wird ein integrativer Ansatz verfolgt, der alle Prozessschritte vom Biokatalysator-Screening über den Bioprozess bis zur Bioproduktentwicklung und -anwendung beinhaltet, wobei die technische Entwicklung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und der Nachhaltigkeit begleitend bewertet wird. Exemplarisch werden dabei die Prozessketten »1,3-Propandiol aus Glycerin« und » α,ω -Dicarbonsäuren aus Ölen« untersucht.

Fraunhofer UMSICHT bearbeitet federführend Fragestellungen zur Rohstoffaufbereitung (Upstream Processing, USP),



Arbeitsgebiete der Forschungsallianz



Vom Rohstoff zum Produkt

zur Produktaufarbeitung (Downstream Processing, DSP), zum Prozessdesign und zur Verfahrensintegration.

Der Erfolg biotechnologischer Verfahren wird sowohl von den gewählten Aufarbeitungsstufen (USP) als auch von den Prozessen der Produktisolierung und -reinigung (DSP) bestimmt. Um die Rohstoffbestandteile den Mikroorganismen bzw. Enzymen des Biokonversionsschrittes zugänglich zu machen, sind – je nach Art des Ausgangsstoffes – unterschiedliche Aufarbeitungsstufen zu durchlaufen. Nach der Biokonversion weisen die Rohproduktgemische oftmals nur eine geringe Konzentration der gewünschten Wertstoffe auf. Gleichzeitig existieren hohe Anforderungen an die Reinheit des Endproduktes. Diese Randbedingungen stellen jedoch hohe Ansprüche an die Auswahl und optimale Abstimmung der erforderlichen Trenntechniken. Darüber

hinaus gewinnt auch die Verfahrensintegration vor- und nachgeschalteter Prozesse immer größere Bedeutung. Zur Steigerung des Durchsatzes und zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit bietet sie einen interessanten Ansatz. Will man biotechnologische Prozesse hinsichtlich der Prozessintegration in all ihren Möglichkeiten untersuchen, kann man auf mathematische Modelle kaum verzichten.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Körner
 Telefon (02 08/85 98-12 72)
 Dr.-Ing. Görgo Deerberg
 Telefon (02 08/85 98-11 07)

¹MAVO = Fraunhofer-internes Programm zur »Marktorientierten strategischen Vorlauftforschung«
²beteiligte Institute = IAP, ICT, IGB, IME, IPA, UMSICHT, IVV und WKI

Integriertes Wasserressourcen- Management in der Provinz Nam Dinh/Vietnam

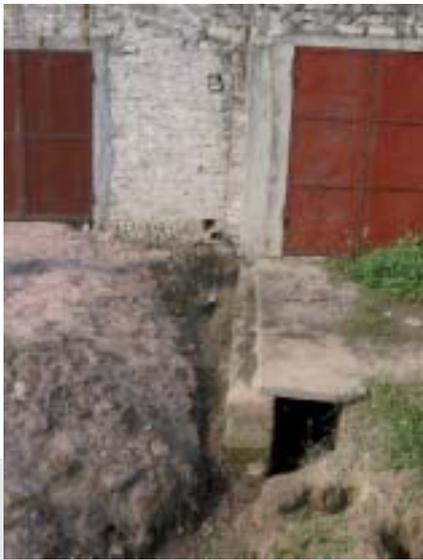
42



Gießereiprozess mit extrem hoher Luftstaubbelastung

Als Folge von Krieg und schnellem Bevölkerungswachstum ist die Wasserversorgung in Vietnam in einem schlechten Zustand. Sowohl Grund- als auch Oberflächenwasser sind wegen fehlender Abwasserreinigungssysteme extrem verunreinigt und verursachen im Wasserkreislauf eine erhebliche gesundheitliche Belastung der Bevölkerung. Die vietnamesische Regierung misst daher dem Aufbau von Abwasserreinigungssystemen hohe Priorität bei. Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen der bilateralen Zusammenarbeit zwischen Vietnam und Deutschland Projekte initiiert, die durch Know-how- und Technologietransfer das Problem aufgreifen.

Fraunhofer UMSICHT ist Partner eines IWRM-Projektverbundes¹ mit mehr als 15 Partnern. In drei Beispielregionen in Vietnam werden in dem vom BMBF geförderten Projekt Prognosen und Handlungsvorschläge für eine inte-



Unkontrollierter Abwasserausfluss aus Gießereibetrieb

grierte Betrachtung von Flussgebieten erarbeitet. Das Ziel des Vorhabens in der Provinz Nam Dinh unter Leitung der Universität Greifswald sowie der Beteiligung zweier mittelständischer Unternehmen ist die Entwicklung und modellhafte Errichtung von Abwasserbehandlungssystemen. Die zu entwickelnden Konzepte betreffen industrielle und kommunale Abwässer, jeweils für den ländlichen und städtischen Raum. Flankiert werden diese Arbeiten durch Schulungsmaßnahmen und Workshops für vietnamesische Entscheidungsträger. Fraunhofer UMSICHT wird die Möglichkeiten des produktionsintegrierten Umweltschutzes (PIUS) innerhalb der industriellen Prozesse untersuchen und Konzepte für einen nachhaltig sparsamen Umgang mit der Ressource Wasser erstellen.

Im November 2006 fand ein erster Arbeitsbesuch des Projektverbundes in Vietnam statt. Hierbei wurden indus-



Hochbelasteter Abwasserabfluss in ein Reisfeld

trielle Prozesse im ländlichen Raum sowie in bestehenden bzw. geplanten Gewerbegebieten aufgenommen. Insbesondere im ländlichen Raum fehlen technologische Standards, was zu erheblichen Luft- und Abwasserbelastungen führt. Im Folgenden werden PIUS-Maßnahmen für konkrete Kleinbetriebe erarbeitet, die dann mit vietnamesischen Partnern hinsichtlich Wirkung und Umsetzbarkeit zu diskutieren sind. Daneben werden aerobe/anaerobe biologische Behandlungsverfahren für Prozess- und Siedlungsabwässer geplant und erste Schritte zur Errichtung einer Pilotanlage ausgeführt.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Stefan Schlüter
 Telefon (02 08/85 98-11 26)
 Dipl.-Ing. Volkmar Keuter
 Telefon (02 08/85 98-11 13)

¹ IWRM = Integriertes Wasserressourcen-Management

Strömungstechnische Untersuchung der Rührwerkstechnik in Biogasanlagen

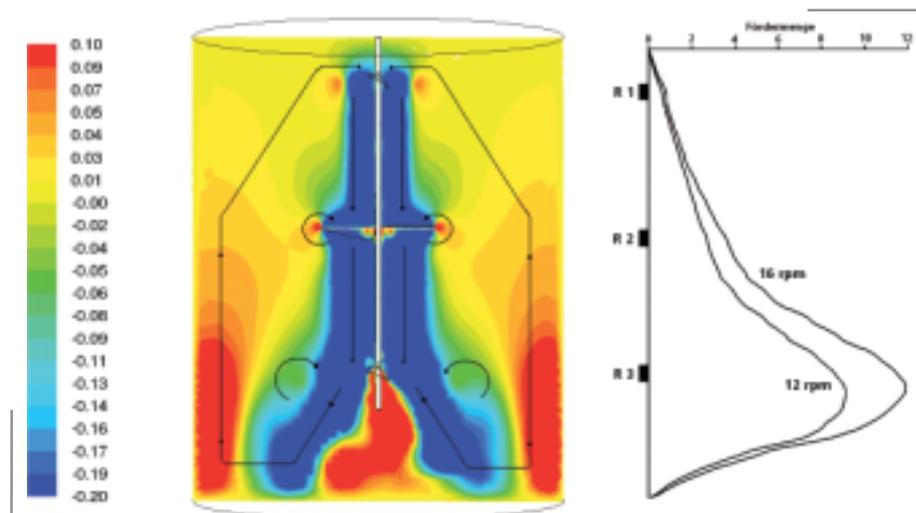
44



Annahmegrube mit Vorlagebehälter
und Fermenter

Die Novellierung des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) und die Erhöhung der Stromeinspeisetarife mit Hilfe verschiedener Boni hat in Deutschland einen bisher nicht gekannten Boom beim Bau von Biogasanlagen ausgelöst. So wird erwartet, dass ihre Zahl bis zum Jahr 2010 von derzeit rund 4 000 auf etwa 10 000 anwächst. Gleichzeitig ist ein Trend zu immer größeren Anlagen zu beobachten. Hier ist insbesondere die Verfahrenstechnik gefordert: Bisher eingesetzte Techniken bei der Biogasgewinnung müssen deutlich effizienter gestaltet werden.

Zusammen mit dem Betreiber einer Biogasanlage untersucht Fraunhofer UMSICHT die Rührwerkstechnik in Biogasfermentern. Aufgabe der Rührwerke ist es, die Homogenität des Fermenter-inhalts in stofflicher und energetischer Hinsicht sicherzustellen. Die Höhe der Biogausbeute ist nämlich entscheidend von der Güte der Durchmischung



Axiale Geschwindigkeit [m s^{-1}] in der Mittelebene des Fermenters mit zugehöriger Fördermenge an Substrat [$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$]

der Gärsubstanz abhängig. Zudem sollen unerwünschte Effekte wie die Ausbildung von Schwimm- oder Sink-schichten an der Oberfläche bzw. am Boden des Fermenters verhindert werden.

Die Auswahl geeigneter Rührwerke basiert momentan im Wesentlichen auf Daten zum Durchmesser-Höhen-Verhältnis des Fermenters und zum Trockensubstanzanteil des Substrats. Da diese Zahlen allein aber nur eine grobe Orientierungshilfe bieten, setzt Fraunhofer UMSICHT auf den Einsatz von CFD (**C**omputational **F**luid **D**ynamics), um die Ausgestaltung und den Betrieb der Rührwerke auf eine theoretisch fundierte Grundlage zu stellen. Aus dem dabei berechneten dreidimensionalen Strömungsfeld im Fermenter können wichtige globale Kennzahlen wie Leistungseintrag, Fördermenge und Mischzeit abgeleitet werden. Zudem werden lokale Phänomene,

wie z. B. Zonen schlechter Durchmischung, sichtbar gemacht. Alternative Rührwerkdesigns können anschließend am Computer auf ihre Effektivität getestet werden.

Für die Hersteller von Rührwerken liefern solche Informationen eine wertvolle Unterstützung im Planungsprozess. Betreiber von Biogasanlagen profitieren durch den Einsatz optimierter Technologie.

Ansprechpartner

Dipl.-Math. Torsten Hennig
 Telefon (02 08/85 98-11 51)
 Dr.-Ing. Görgo Deerberg
 Telefon (02 08/85 98-11 07)

Technik mit Löchern: Mikrosiebe für die Feinstaubentfernung

46



Hauptverursacher des anthropogenen Anteils am Feinstaub ist die Industrie

Die Vorteile der innovativen Mikrosiebfiltration für die Behandlung von Lebensmitteln und Wasser wurden im Jahresbericht 2005 erläutert. Doch Mikrosiebe können mehr: So haben sie das Potenzial, einen positiven Beitrag zur aktuellen Feinstaubproblematik zu leisten.

Was ist Feinstaub? Feinstaub umfasst definitionsgemäß die Partikel, die einen gröbenselektiven Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von $10\ \mu\text{m}$ eine Abscheidewirksamkeit von 50 % hat. Er kann erhebliche Gesundheitsbeeinträchtigungen verursachen (Husten, Herz-Kreislauf-Erkrankungen). Aufgrund seiner Lungengängigkeit kann er sogar karzinogen wirken. Eine Novellierung der 1. BImSchV¹ wird demnächst den Einsatz von technischen Systemen zur Feinstaubentfernung auch bei kleinen Verbrennungsöfen (Kamine eingeschlossen!) erfordern.



Feinstaubentfernung wird auch bei kleinen Verbrennungsöfen erforderlich



Auch Privathaushalte emittieren Feinstaub z. B. durch Holzheizungen

Mikrosiebe aus Metall können durch ihre stofflichen Eigenschaften (Hitze- und Korrosionsbeständigkeit, glatte Oberfläche) und ihre sehr hohe Filtratleistung die Basis eines effizienten Filtrationsverfahrens zur Feinstaubabscheidung bilden.

Zur systematischen Charakterisierung der Mikrosiebabscheidung wird ein Weißlicht-Konfokalmikroskop² eingesetzt, das für die automatische Qualitätsüberwachung der Mikrosiebe angepasst wird. Mittels dieses Mikroskops konnte bereits nachgewiesen werden, dass Ascherückstände auf einem solchen Mikrosieb rückstandsfrei von der Oberfläche entfernt werden können. Für erste Druckverlustmessungen wurde ein Mikrosieb-Versuchsstand im Technikum aufgebaut. Da die vorab in Zugversuchen getestete Festigkeit der Mikrosiebfolien noch als zu gering für den dauerhaften Einsatz in der Gasfiltration bei Belastung durch periodische

Rückspülung eingeschätzt wird, fokussieren die Forschungsaktivitäten auf die Stabilisierung der Mikrosiebe mit verschiedenen Varianten metallischer Stützstrukturen.

Anschließend ist geplant, erste Prototypen der modifizierten Mikrosiebe in Verbrennungsanlagen zu testen und ein zuverlässiges Reinigungsverfahren zu entwickeln.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Josef Robert
Telefon (02 08/85 98-11 50)
Dipl.-Ing. Esther Stahl
Telefon (02 08/85 98-11 58)

¹ BImSchV = Bundes-Immissionsschutzverordnung (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen)

² Konfokalmikroskop = Variante des Lichtmikroskops, mit dem virtuelle optische Schnitte durch ein Objekt erzeugt werden können. Diese Schnittbilder können durch geeignete Software zu einer räumlichen Darstellung zusammengesetzt werden. (Quelle: www.wikipedia.de)



»Mobilität gilt als Inbegriff persönlicher Freiheit. Wir forschen heute, damit Biokraftstoffe künftig zu bedeutsamen Wegbereitern nachhaltigen Transports und umweltverträglicher Mobilität mit höchster Versorgungssicherheit avancieren.«

[Dr.-Ing. Axel Kraft,
Leiter Biofuels]

Wir entwickeln und optimieren Herstellungsverfahren von Biokraftstoffen. Spezialisiert auf die Synthese von Biodiesel, verbinden wir Erfahrungen in der Entschlüsselung des Reaktionsablaufs der katalytischen Umsetzung mit Know-how in Chemie, Verfahrenstechnik und detaillierter Modellierung biologischer und physikalisch-chemischer Prozesse.

Unser Dienstleistungsspektrum reicht von grundlagenorientierten Untersuchungen bis hin zu prozesstechnischen Auslegungen. Ein umfangreiches Wissen im Bereich der pyro-katalytischen Kohlenwasserstoff-Synthese aus biogenen Altfetten ergänzt unseren Beitrag für nachhaltige Mobilität.

Biofuels

Innovative Biodieselherstellung

OILPRODIESEL: Produktion und Nutzung von Altfett-Biodiesel in Oeiras (Portugal)

Innovative Biodieselherstellung

50



Zunehmende CO₂-Emissionen, die maßgeblich durch Verbrennung fossiler Energieträger erzeugt werden, und der wachsende Treibstoffbedarf führen zu einem verstärkten Interesse an der Entwicklung von Kraftstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen. Da derzeit über 30 % des Energieendverbrauchs in der Europäischen Union auf den Verkehrssektor entfallen, lautet das erklärte Ziel der EU, bis zum Jahr 2030 ein Viertel der fossilen Kraftstoffe durch Biokraftstoffe zu ersetzen. Fraunhofer UMSICHT will zur Erreichung dieses Ziels beitragen und arbeitet an der Optimierung der Biodieselherstellung.

Biodiesel wird durch Umesterung von pflanzlichen oder tierischen Ölen mit Methanol zu Methylestern und Glycerin hergestellt. Meist katalysiert eine Base, beispielsweise Natriumhydroxid (NaOH), diese Reaktion. Üblicherweise lässt sich in einem ersten Reaktionsschritt eine Teilkonversion zu Methylestern und Glycerin erzielen. Nach Abtrennung der Glycerinphase erfolgt in einem zweiten



Stickstoffhaltige Katalysatoren beschleunigen die Phasentrennung und Produktaufbereitung bei der Biodiesel-Synthese

Reaktionsschritt eine fast vollständige Umesterung des Öls. Als unerwünschte Nebenreaktion bilden sich Seifen, wodurch sich der Katalysator verbraucht, die Biodieselausbeute reduziert und zudem die Produkttrennung erschwert. Das Verfahren erfordert somit aufwändige Aufarbeitungsschritte, wie das Waschen der Methylesterphase oder die Entfernung des Katalysators.

erhöht werden. Ein Lösungsweg ist die Substitution des Katalysators. Fraunhofer UMSICHT testet derzeit verschiedene stickstoffhaltige Katalysatoren (Amine, Guanidine) auf ihre Anwendbarkeit in der Herstellung von Biodiesel. Dazu wird der Einfluss verschiedenster Parameter auf die Methylesterausbeute untersucht. Die Umesterung verläuft einstufig, erheblich schneller und ohne



Umesterungsreaktion von Ölen

In Deutschland kostet die Herstellung von Biodiesel bei einem derzeitigen jährlichen Produktionsvolumen von ca. 2 Mio. t ca. 1,4 Mrd. Euro. Zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Biodiesel muss der Aufwand für die Produktaufarbeitung reduziert, die Reaktion beschleunigt und die Ausbeute

Seifenbildung. Durch die beschleunigte Phasentrennung wird die Produktaufarbeitung deutlich vereinfacht, was eine Reduktion der Produktionskosten in greifbare Nähe rückt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Anna Grevé
 Telefon (02 08/85 98-12 71)

BIOFUELS

OILPRODIESEL: Produktion und Nutzung von Altfett-Biodiesel in Oeiras (Portugal)

52



Die Nutzung von Biodiesel als Treibstoff ist innerhalb Europas unterschiedlich stark ausgeprägt. So produzierte Portugal 2005 mit 1 000 Tonnen nur 0,2 % der in Frankreich oder 0,06 % der in Deutschland hergestellten Biodieselmenge bei einem Gesamtanteil aller Biokraftstoffe am gesamten Kraftstoffverbrauch von 1,2 %. Ein vermehrtes Biodieselangebot könnte einen wichtigen Betrag dazu leisten, dass die in der EU-Richtlinie zur Förderung von Biokraftstoffen (2003/30/EG) als gesamteuropäisches Ziel gesetzten 5,75 % Anteil der Biokraftstoffe am Gesamtkraftstoffverbrauch in Portugal erreicht werden können. Ergänzend zu Ölsaaten können hierzu biogene Altöle und -fette als Rohstoffquelle dienen.



Im Jahr 2005 produzierte Portugal
rund 1 000 Tonnen Biodiesel

An dieser Stelle setzt das von der Europäischen Union im »LIFE-Environment«-Programm geförderte internationale Demonstrationsprojekt OILPRODIESEL an. In der 35 000 Einwohner zählenden Stadt Oeiras bei Lissabon werden in einem integrierten Sammelsystem Alt-fette von Privatverbrauchern, Schulen und Gastronomie gesammelt und vor Ort zu Biodiesel umgesetzt. Die erzeugten Fettsäuremethylester werden als Kraftstoff im städtischen Fuhrpark eingesetzt.

Neben der Bereitstellung biogenen Kraftstoffs löst das Projekt ein akutes ökologisches Problem, indem die Entsorgung von Alt fetten mit dem Abwasser unterbunden wird.

Fraunhofer UMSICHT trägt in diesem Projekt zur Erarbeitung der technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen bei, führt Sicherheitsuntersuchungen zur Implementierung der notwendigen Anlagentechnik durch, untersucht experimentell mögliche Wege zur chemischen Aufwertung des erzeugten Kraftstoffs und erstellt eine ökologische und sozio-ökonomische Technikfolgenabschätzung.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Volker Heil
Telefon (02 08/85 98-11 63)



A man in a dark suit and glasses is crouching in a hallway. He is holding a large, white, three-dimensional letter 'C' in front of him. The hallway has a light blue carpet and dark walls. The scene is lit from the left, creating a soft glow on the wall behind him.

»Angesichts 20 Millionen bekannter Chemikalien entstehen werkstoffliche Innovationen nicht durch neue, sondern durch die geschickte Kombination und Strukturierung verfügbarer Materialien. Unser Ansatz dazu: Wir entwickeln funktionelle Mikro- und Nanopartikel zur Ausrüstung von Polymeren!«

[Dipl.-Ing. Jürgen Bertling,
Leiter Spezialwerkstoffe]

Auf Basis kundenspezifischer Anforderungen, neuester Ergebnisse der Werkstoffforschung oder natürlicher Vorbilder entwickeln wir Strategien für neue Werkstoffe und prüfen ihre industrielle Umsetzbarkeit unter ökologischen und ökonomischen Aspekten.

Insbesondere die Ausrüstung und Funktionalisierung von Thermoplasten, Holz und Leder mit funktionellen Additiven, nano- und mikroskaligen Partikelsystemen oder Hydrogelen stehen im Fokus. Dabei werden die Matrixwerkstoffe mit innovativen Technologien und industriell etablierten Verfahren im Labor- und Industriemaßstab modifiziert und verarbeitet. Ausgehend von virtuellen und realen Proben oder Prototypen analysieren wir mit intelligenten Simulations- und Prüfverfahren die Eignung des jeweiligen Materials für seine spezielle Anwendung.

Spezialwerkstoffe

Quellfähige thermoplastische Elastomer Composite:
Neue Werkstoffbasis überzeugt im Test

Untersuchung von Schneid-, Bruch- und Verschleißprozessen
mittels DEM und FEM

scCO₂ (Überkritisches Kohlendioxid) – Materialforschung
unter Druck

Herstellung thermoplastischer Nanokompositwerkstoffe
und Charakterisierung ihrer Oberflächen

Quellfähige thermoplastische Elastomer Composite: Neue Werkstoffbasis überzeugt im Test

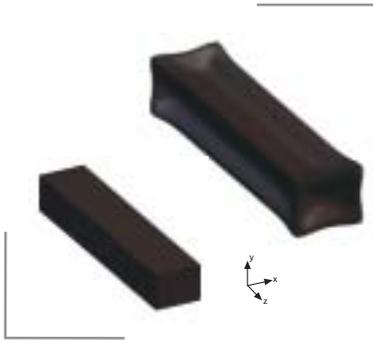
56



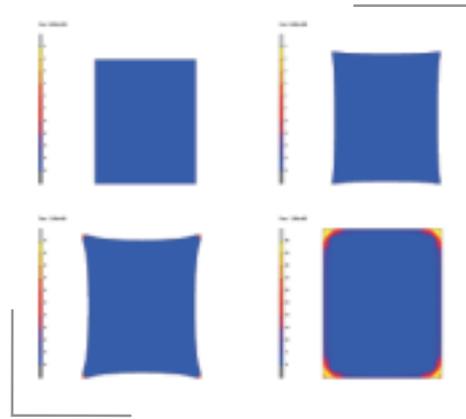
Begutachtung von Q-TE-C®-Proben im trockenen und gequollenen Zustand.

Risse und Löcher sind in der Dichtungstechnik per Definition eines der Hauptprobleme. Gegenwärtig zur Abdichtung im Bereich des Ingenieur- und Rohrleitungsbaus eingesetzte »Quellgummi«-Produkte sind durch Kautschuk als Rezepturbestandteil und aufwändige Produktionsverfahren kostenintensiv. Zudem sind sie oft nur in Form von geometrisch einfachen Profilen herstellbar.

Quellfähige Thermoplast-Elastomer-Composite Q-TE-C® aus dem Haus Fraunhofer UMSICHT bieten kostengünstige Werkstoff-Alternativen, die durch ihre sehr guten Formgebungseigenschaften selbst komplizierte Profilgeometrien zugänglich machen und sich hervorragend beispielsweise im Bereich des Ortbetonbaus zur Abdichtung von Arbeitsfugen oder Wand/Sohle-Verbindungen eignen.



Berechnung der Dimensionsänderung eines rechteckigen Dichtungsprofils ($L \times B \times H = 300 \times 25 \times 20$ mm), das typischerweise zur Abdichtung von Wand/Boden-Verbindungen im Bereich des Ingenieurbaus (Ortbetonbau) verwendet wird, nach 17-tägiger Quellung.



Ergebnisse der Berechnung eines Abdichtungsszenarios in 2D-Schnitten des in Bild 2 dargestellten Profils.

Die Formgebung der neuen Werkstoffklasse, einer Kombination aus thermoplastischer Matrix mit Gummimehlen und quellfähigen Polyacrylaten, erfolgt mit Methoden der Thermoplastverarbeitung. Hersteller von Dichtungsprofilen können die gummihaltigen Kunststoffe schmelzen und wie die Thermoplaste Polyethylen, -propylen oder -amid verarbeiten. Entsprechend kostengünstig lässt sich auch der Q-TE-C®-Werkstoff massenhaft spritzgießen, extrudieren (strangpressen) oder kalandrieren (zu Platten und Folien walzen). Zudem ist er schweißbar, was insbesondere bei der Verarbeitung etwa im Baugewerbe erwünscht ist.

Wie die theoretische Betrachtung des Quellungsvorgangs auf Basis der Finite-Elemente-Methode (FEM) zeigt, decken sich berechnete mit den im Quellungs-experiment erhaltenen Profilgeometrien.

Somit ist eine zielgerichtete Auslegung von quellfähigen Dichtungsgeometrien auf Basis simulierbarer Abdichtungsszenarios möglich.

In weiterführenden Arbeiten werden die Werkstoffentwicklungen unter Nutzung von kontinuierlich arbeitenden Technikumsanlagen durchgeführt sowie die Werkstoffbasis neben der Charakterisierung der Quellungseigenschaften mechanisch analysiert. Die bauaufsichtliche Zulassung für den Einsatz als quellfähige Fugeneinlage ist zurzeit in der Beantragung.

Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Holger Wack
Telefon (02 08/85 98-11 21)

SPEZIALWERKSTOFFE

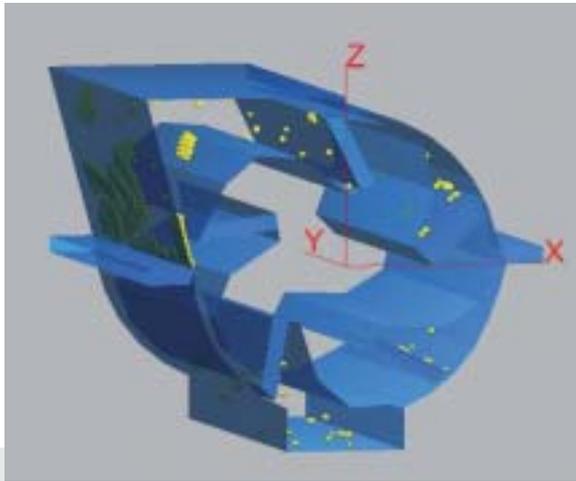
Untersuchung von Schneid-, Bruch- und Verschleißprozessen mittels DEM und FEM

58

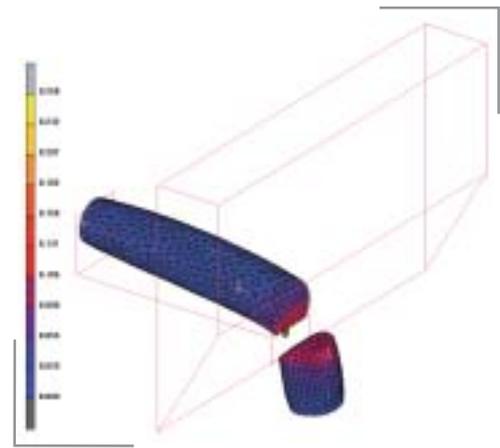


Experimentelle Versuche zum Schneiden

Ausgehend vom biologischen Vorbild der Nagetiere, die selbstschärfende Zähne besitzen, forscht Fraunhofer UMSICHT an schnitthaltigen Werkzeugen. Um die verschiedenen Mechanismen, die beim Trennen von Werkstoffen zur Geltung kommen, besser nachvollziehen zu können, werden mit Hilfe der DEM (Diskrete Elemente Methode) und FEM (Finite Elemente Methode) Simulationsmodelle von Schneid-, Bruch-, und Abrasionsprozessen erstellt. Diese werden anhand von zeitgleich durchgeführten Schneidversuchen kalibriert. Hauptproblematik dieser Adaption ist die Weg- und Zeitskalenordnung, da sich der Verschleiß an Schneidwerkzeugen innerhalb unterschiedlicher Größenordnungen abspielt:



Modell einer Rotormühle, Schnittgut aufgebaut aus Diskreten Elementen



FEM-Berechnung eines Ablängvorganges

- Molekular-Bereich (Adhäsion, Korrosion)
- Nanometer-Bereich (Abrasion)
- Mikro-/Millimeter-Bereich (Ausbrüche)
- Kilometer-Bereich (Gesamtschnittlänge)
- Millisekunden (Kontakt Messer/Werkstück)
- Stunden/Tage (Standzeit des Werkzeuges)

Um diese Skalenproblematik in den Griff zu bekommen, werden folgende Schritte durchgeführt:

- Skalenangleichung durch Ersatzmodelle für den Molekular- und Nanometer-Bereich
- Zeitraffung (ein Schnitt steht für sehr viele Schnitte)
- Entwicklung einer Methode für die Umsetzung der Simulationsergebnisse auf beliebige Schneidengeometrien und Werkstoffe

Vor allem die Zeitraffung ist für die Durchführung von Simulationen in vertretbaren Zeiträumen von essentieller Bedeutung, da die DEM- und FEM-Analysen große Rechnerkapazitäten erfordern. Der Einsatz von Simulationssoftware eröffnet eine kosten- und zeitsparende Möglichkeit, Schneidwerkzeuge zu einem frühen Zeitpunkt der Entwicklung auszutesten und zu optimieren, um letztendlich die Standzeit von Messern – auch mit Hilfe des Selbstschärfungseffektes – deutlich zu erhöhen. Dies führt bei industrieller Anwendung zu einer Verringerung der Wartungs- und Nachbearbeitungskosten sowie zu einer Erhöhung der Produktionssicherheit.

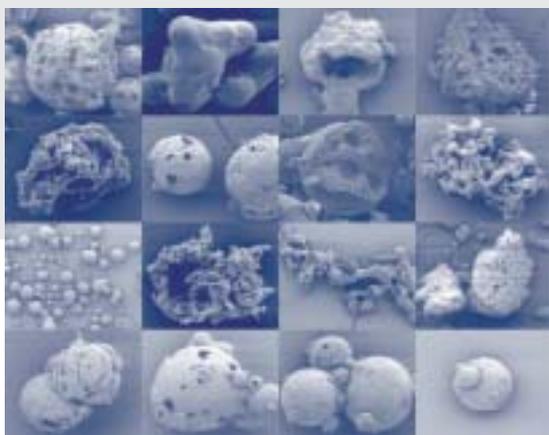
Ansprechpartner

Dr.-Ing. Jan Blömer
 Telefon (02 08/85 98-14 06)
 Dipl.-Ing. Uwe Großmann
 Telefon (02 08/85 98-11 75)

SPEZIALWERKSTOFFE

scCO₂ (Überkritisches Kohlendioxid) – Materialforschung unter Druck

60



Feste und flüssige »Wirkstoffe« werden in einer leicht dosierbaren, mischbaren und stabilen Form als »Pulver« bereitgestellt. Durch Steuerung der Morphologie können darüber hinaus Freisetzungseigenschaften und Reaktivitäten beeinflusst werden.

Kohlendioxid kann in Abhängigkeit von Druck und Temperatur die Viskosität, Grenzflächenspannung und Schmelztemperatur von Polymeren verringern. Es weist günstige Benetzungs- und Stofftransporteigenschaften auf und ist ein vorteilhaftes Treibmedium für das Zerstäuben und Aufschäumen. Zudem ist es preiswert, gut verfügbar, physiologisch unbedenklich, nicht brennbar und verhält sich gegenüber Werkstoffen zumeist inert. Prozesstechnisch zeichnet sich überkritisches Kohlendioxid dadurch aus, dass es durch Entspannung in einfacher Weise weitgehend rückstandsfrei abgetrennt werden kann, wodurch kostenintensive Schritte der Lösemittelabtrennung und -aufbereitung sowie der Trocknung entfallen. Dies alles macht überkritisches Kohlendioxid zu einem »green solvent«.



Drücke bis zu 500 bar finden im Hochdrucktechnikum Anwendung in der Werkstoffverarbeitung

Vor diesem Hintergrund hat Fraunhofer UMSICHT in Oberhausen ein umfangreiches Hochdruck-Technikum zur Verarbeitung und Modifizierung von Kunststoff, Holz, Dämmmaterialien und Leder errichtet. In einem Zweischnellenextruder wird der Einsatz von überkritischem Kohlendioxid als Prozessadditiv zum verbesserten distributiven und dispersiven Einmischen von Nano- und Mikrofüllstoffen untersucht. Für die Imprägnierung und Oberflächenmodifizierung poröser und homogener Werkstoffe bzw. Bauteile, z. B. zur Hydrophobierung, Verkieselung oder antistatischen Ausrüstung, stehen Imprägnieranlagen zur Verfügung. Zur Mikronisierung von niedrig bis mittelviskosen Polymeren wird eine integrierte Compoundier- und Zerstäubungsanlage (PGSS¹ und CPF-Prozess²) eingesetzt.

Sie erlaubt die Herstellung von Kunststoffpulvern als Klebstoffe, Beschichtungsmaterialien und Sinterpulver sowie die Herstellung von Additiv- und Wirkstoffträgersystemen.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling
Telefon (02 08/85 98-11 68)
Dr.-Ing. Gunnar Brandin
Telefon (02 08/85 98-12 83)

¹ PGSS = Particles from Gas Saturated Solutions

² CPF = Concentrated Powder Form

SPEZIALWERKSTOFFE

Herstellung thermoplastischer Nanokompositwerkstoffe und Charakterisierung ihrer Oberflächen

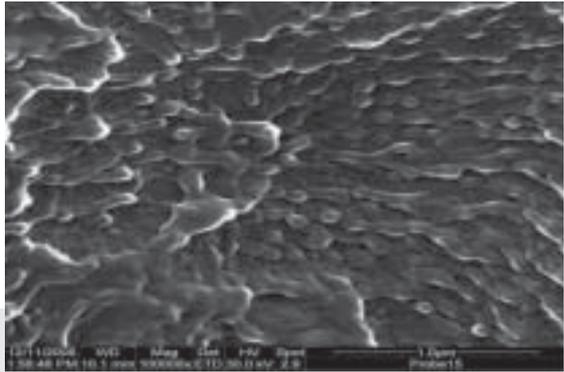
62



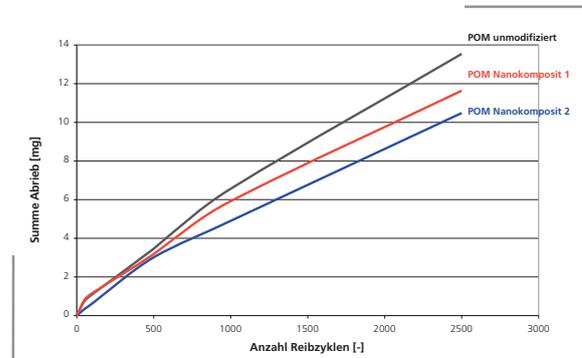
Stick-Slip-Prüfstand

Nanokomposite stellen aktuell eines der spannendsten und zukunftsreichsten Forschungsthemen der Kunststoffbranche dar! Polymere Nanokomposite sind definitionsgemäß Kombinationen zwischen einer Polymermatrix und nanoskaligen Füllkörpern, organischen oder anorganischen Partikeln, die mindestens eine Dimension im Nanometerbereich besitzen. Mit nur geringen Füllgraden (weit unter 10 %) sind durch Nanopartikel im Kunststoffsektor bereits hoch effiziente Verstärkungen, eine Erhöhung der Formstabilität und eine Verbesserung von Flammenschutz, Barriere-, tribologischen und elektrostatischen Eigenschaften erzielbar.

Mit Nanopartikeln kommt eine neue Klasse von Additiven auf den Markt, die ein großes Potenzial birgt, bisher brachliegende Leistungsreserven der Kunst-



Rasterelektronische Aufnahme eines PBT-Zinkoxid-Nanokomposits bei optimaler Dispergierung der Nanopartikel



Verbesserung der Abriebeigenschaften von POM durch nanopartikuläre Zusätze

stoffe zu erschließen und so den Trend in der polymeren Werkstoffentwicklung maßgeblich voranzutreiben: polymere Werkstoffe als hoch funktionale und intelligente Materialien zu gestalten.

Das Geschäftsfeld »Spezialwerkstoffe« entwickelte vor diesem Hintergrund Verfahren zur Herstellung tribologisch optimierter Nanokomposite – speziell für Pulveranwendungen wie das elektrostatische Beschichten und das Lasersintern. Fraunhofer UMSICHT hat dazu Kompetenz in der Herstellung von Nanokompositen auf Knetern und Extrudern aufgebaut. Als Ergebnis konnten Nanopartikelsysteme identifiziert werden, die das Abriebverhalten technischer Polymere verbessern und gleichzeitig die Verarbeitbarkeit der Materialien durch Verbesserung der Fließfähigkeit positiv beeinflussen.

Mit neu installierter Messtechnik können zukünftig Werkstoffoberflächen umfassend charakterisiert werden. Dazu zählen Apparaturen zur Messung des dynamischen und statischen Gleitbeiwertes, zur Bestimmung des Stick-Slip¹-Risikos, zur Charakterisierung des Abriebverhaltens sowie zur Ermittlung der Grenzflächenspannung mittels Tensiometer, ergänzt durch die energie-dispersive Röntgenfluoreszenzanalyse (ED-RFA) und digitale Mikroskopie.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Marcus Rechberger
Telefon (02 08/85 98-14 05)

¹ Stick-Slip = (v. engl. stick »haften« und slip »gleiten«) bezeichnet das Rückgleiten von gegeneinander bewegten Festkörpern. Störgeräusche wie das Quietschen von Eisen- oder Straßenbahn bei Kurvenfahrt oder das »Knarzen« von Lederschuhen, sind allgemein bekannte Folgen dieses Effektes.
(Quelle: www.wikipedia.de)



»Alle 5 Jahre verdoppelt sich das weltweit verfügbare Wissen. Unser Ziel ist es, zeitnah wertvolle von unnötiger Information zu trennen und sie zielgruppenspezifisch für eine optimale Wertschöpfung Unternehmen bereitzustellen.«

[Dipl.-Phys. Thorsten Wack, Leiter Produktionstechnische Informationssysteme]

Nach Prognosen der EU-Kommission werden in den nächsten 10 Jahren 80 % 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.

Produktionstechnische Informationssysteme

Systematische Netzwerkanalyse mit dem LANrunner®

Gefahrstoff Verwaltungs- und Informationssystem GEVIS II

Mit DAVID (Data Acquisition and Visualization Device)
alles im Blick

Gefahrstofflagerung – logistisch und
sicherheitstechnisch optimiert

Systematische Netzwerkanalyse mit dem LANrunner®

66



Ihr Netz immer im Blick!

Je größer ein IT-Netzwerk ist, desto schwieriger ist es, den Überblick darüber zu bewahren. Mit dem bei Fraunhofer UMSICHT entwickelten System LANrunner® (<http://www.lanrunner.de>) wurde in den letzten Jahren eine Lösung zur effektiven Netzwerkanalyse geschaffen, welche die Optimierung eines Netzes bzw. einer gesamten IT-Infrastruktur ermöglicht.

Mit Hilfe des als Appliance verfügbaren LANrunner®-Systems lassen sich Netzwerkstatistiken ermitteln und visualisieren, sodass IT-Verantwortliche und Administratoren jederzeit die Übersicht behalten und wichtige Erkenntnisse für ihre Planung gewinnen. Die Messwernerfassung mittels SNMP¹ erlaubt dabei neben der Ermittlung von Netzwerk Traffic die Erfassung aller per SNMP abfragbarer numerischer Größen, wie z. B. die Arbeitsspeicher- und Festplattenauslastung oder auch die



LANrunner®-Server

Prozessortemperatur eines Servers. Eine intuitiv zu bedienende Weboberfläche, die offene Schnittstelle zum GUI² und zur Datenbank – zukünftig auch per SOAP³ abfragbar – erlauben die flexible Verwendung und Visualisierung der Daten. Diese werden in einer relationalen Datenbank konsolidiert gespeichert, so dass Werte über einen Zeitraum von Monaten und sogar Jahren zur Auswertung bereit stehen.

Neben der Identifizierung nicht bestimmungsgemäßer Zustände bildet die Langzeitstatistik ein wertvolles Planungsinstrument, sodass Ressourcen bereits erweitert werden können, bevor es an der Hotline klingelt. Wo liegt die Ursache für eine Störung? Wann muss die Bandbreite des Internet-Anschlusses eines Unternehmens erhöht werden? Wie lange wird die Kapazität des File-Servers noch ausreichen? In diesem Sinne ergänzt der LANrunner® das

allseits bekannte Sprichwort: »Never change a running system but always know what it is doing.«

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Andreas Schröder
Telefon (02 08/85 98-11 31)
Daniela Giesen
Telefon (02 08/85 98-11 32)

¹SNMP = einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll (engl. Simple Network Management Protocol) ist ein Netzwerkprotokoll, das hilft, Netzwerkelemente (z. B. Router, Server, Switches, Drucker, Computer usw.) von einer zentralen Station aus zu überwachen und zu steuern. (Quelle: www.wikipedia.de)

²GUI = grafische Benutzeroberfläche
(engl. Graphical User Interface)

³SOAP = (ursprünglich für Simple Object Access Protocol) ist ein Protokoll, mit dessen Hilfe Daten zwischen Systemen ausgetauscht und Remote Procedure Calls, Funktionsaufrufe über ein Netzwerk auf entfernte Rechner, durchgeführt werden können.

Referenzsystem bei Fraunhofer

UMSICHT: Standorte der Fraunhofer-Gesellschaft

Gefahrstoff Verwaltungs- und Informationssystem GEVIS II

68



Bei der Arbeit im Labor ist es wichtig zu wissen, welcher Arbeitsstoff als Gefahrstoff einzustufen ist und wie mögliche Gefährdungen auszuschließen sind.

Beim Umgang mit Gefahrstoffen gibt es viel zu beachten, so ist es wichtig zu wissen, welcher Arbeitsstoff als Gefahrstoff einzustufen ist, wie geeignete Maßnahmen vor möglichen Gefährdungen bei Lagerung, Transport und Umgang mit dem Gefahrstoff schützen etc. Das bei Fraunhofer UMSICHT entwickelte Softwaresystem GEVIS II hilft dabei.

Rund 42 Institute der Fraunhofer-Gesellschaft arbeiten mit Gefahrstoffen. Bisher wurden die ca. 19 500 Stoffe und 15 000 Betriebsanweisungen über das Software-System GEVIS verwaltet. Die Software-Neuaufgabe GEVIS II zeichnet sich durch eine zentralisierte ausfallsichere ASP¹-Architektur aus, die eine mandantenfähige (instituts- oder standortbezogene) Präsentationsschicht bereitstellt. Die eingesetzte Holon-Architektur (Softwarezellen) ermöglicht es, künftig flexibel auf Änderungen sowohl in der GefStoffVO² als auch im Workflow zu reagieren. Den Mitarbei-



Beim Umgang mit Gefahrstoffen
gibt es viel zu beachten:
Die Software GEVIS II hilft dabei

tern in den einzelnen Instituten wird durch eine ergonomische, intuitive Benutzerführung über ein Web-Frontend der Zugang zu relevanten Informationen zu den jeweiligen Arbeitsplätzen und den dort eingesetzten Gefahrstoffen signifikant erleichtert.

Eine besondere Herausforderung bei der Einführung von GEVIS II, über das nun sämtliche in der Fraunhofer-Gesellschaft eingesetzten Gefahrstoffe verwaltet werden, bestand in der vollständigen Datenübernahme aus dem bisher genutzten System. Bei der hardwaretechnischen Realisierung wurde darauf geachtet, den Anwendern höchstmögliche Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit zu liefern. Die lokalen Aufwände in den Instituten wurden so gering wie möglich gehalten. Dazu ist eine ASP-Lösung realisiert, die weder Änderungen an der Netzwerkstruktur, Firewall-Konfiguration o. ä. in den Instituten erfordert.

Besonderes Augenmerk ist auf die Benutzerverwaltung gelegt worden, die nach Login per Zertifikat der Fraunhofer-Gesellschaft eine transparente Abbildung der Benutzer unter Einbeziehung des Corporate Directory realisiert. Dadurch werden keine zusätzlichen Account-Daten (Benutzername, Passwort) benötigt. Die Sicherheit ist durch die Verwendung von SSL-VPN basierend auf den Zertifikaten der Fraunhofer-Gesellschaft etabliert.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Thorsten Wack
Telefon (02 08/85 98-12 78)

¹ ASP = Application Service Providing
²GefStoffVO = Gefahrstoffverordnung

Referenzsystem bei Fraunhofer

UMSICHT: Standorte der Fraunhofer-Gesellschaft

PRODUKTIONSTECHNISCHE INFORMATIONSSYSTEME

Mit DAVID (Data Acquisition and Visualization Device) alles im Blick

70

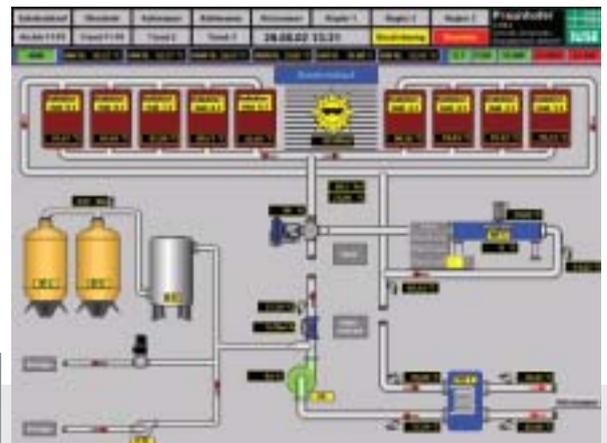


Technische Anlagen liefern Daten rund um die Uhr. Deren Überwachung kostet Zeit und Geld. Das »Data Acquisition and Visualization Device« DAVID von Fraunhofer UMSICHT unterstützt bei der Überwachung von Anlagen und Objekten und bietet mittels Prozessvisualisierung einen schnellen Überblick über deren Zustand. Nutzer des DAVID-Systems sparen Ressourcen, denn sie können Anlagendaten jederzeit von nahezu jedem Ort aus komfortabel abzurufen.

Menschen sind visuelle Wesen und komplexe Zusammenhänge sind vielfach leichter durch Illustrationen als durch schriftliche Ausführungen erfassbar. So auch in der Prozess- und



Mit David haben Sie die Möglichkeit, Daten jederzeit von nahezu jedem Ort aus komfortabel abzurufen.



Prozessvisualisierung:
Solekreislauf der Solaranlage bei Fraunhofer UMSICHT

Automatisierungstechnik, Bereichen, in denen der Trend zur Visualisierung unaufhaltsam von der reinen Fachapplikation bis in den Endverbraucher-Bereich vordringt: Wurden vor 10 Jahren lediglich die Abläufe in Kraftwerken visualisiert, werden heutzutage bereits die Abläufe von Eigenheim-Heizungsanlagen dargestellt.

Fraunhofer UMSICHT bietet mit dem modular aufgebauten DAVID-System ein durchgängiges Managementwerkzeug zur Umsetzung spezifischer Überwachungsanforderungen. Die einzelnen Module bieten eine umfangreiche Funktionalität von der einfachen Datenaufzeichnung bis zur Prozessvisualisierung und -beschreibung.

Referenzsystem bei Fraunhofer UMSICHT

www.solare-kaelte.de

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Andreas Schröder
Telefon (02 08/85 98-11 31)
Dipl.-Ing. (FH) Udo Piontek
Telefon (02 08/85 98-11 30)

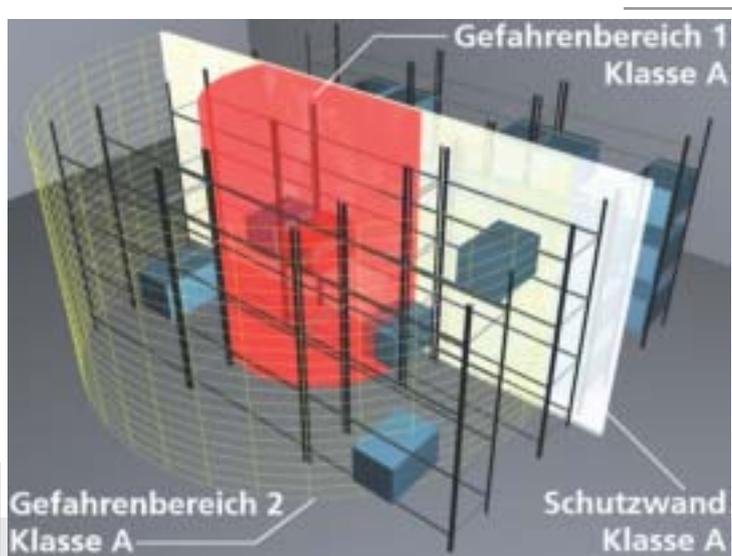
Gefahrstofflagerung – logistisch und sicherheitstechnisch optimiert

72

Bei der Lagerung von Gefahrstoffen hat der Lagerbetreiber eine Vielzahl an logistischen und gesetzlichen Anforderungen zu beachten. Mitunter treten dabei Konflikte zwischen der wirtschaftlichen (Logistik) und rechtlichen (Sicherheitstechnik) Zielsetzung auf, die sich insbesondere in Lägern mit einem großen Gefahrstoffspektrum nur durch den Einsatz geeigneter Softwaresysteme für den Lagerbetreiber optimal lösen lassen. Derzeit bieten diese Systeme allerdings nur eine Unterstützung bei der Beachtung der logistischen Anforderungen, gesetzliche Anforderungen müssen durch den Lagerbetreiber für jeden Gefahrstoff separat ermittelt und geprüft werden. Gerade kleinen und mittelständischen Unternehmen fällt dies schwer, da sie in der Regel nicht über die erforderlichen Experten verfügen.



Automatisierte Lagerplatzbewertung



Simulation von Gestaltungsvarianten

Im Rahmen des Forschungsprojekts »Entwicklung eines Assistenzsystems zur Ermöglichung von umweltgerechten und wirtschaftlichen Gefahrstofflagern« der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen »Otto von Guericke« e. V. (AiF) bildet Fraunhofer UMSICHT die gesetzlichen Anforderungen für die Gefahrstofflagerung in Form von Regeln ab. In Kooperation mit dem Fraunhofer IML wird eine geeignete Struktur entwickelt, die eine Kopplung des entwickelten Regelwerks mit am Markt verfügbarer Lagerverwaltungssoftware erlaubt. Die Software wird somit ertüchtigt, neben den logistischen auch die gesetzlichen Anforderungen bei der Einlagerung von Gefahrstoffen zu beachten. Zusätzlich erlaubt die gemeinsame, softwaregestützte Betrachtung logistischer und gesetzlicher Anforderungen die Simu-

lation zukünftiger Lagerbelegungen. Sprechen gesetzliche Anforderungen gegen die Einlagerung einzelner Stoffe (z. B. unzureichende Belüftung), kann der Lagerbetreiber mit Unterstützung der Software, unter Berücksichtigung seiner vorhandenen Lagersituation, die erforderlichen Anpassungen seines Lagers ermitteln. Die Ausgabe der ermittelten Daten erfolgt mit Hilfe von 2D- und 3D-Visualisierungsmethoden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Torsten Müller
 Telefon (02 08/85 98-12 84)
 Dipl.-Phys. Thorsten Wack
 Telefon (02 08/85 98-12 78)



»Brennstoffe aus Biomasse und Abfällen werden in der Energiewirtschaft von morgen eine bedeutsame Rolle spielen. Durch die effektive Aufbereitung und Nutzung von Stoffen und Energie bereiten wir dazu den Weg.«

[Dr. rer. nat. Thomas Marzi,
Leiter Energieanlagentechnik]

Ziel unserer Arbeit ist die anwendungsorientierte Entwicklung von Energieumwandlungsanlagen zur effizienten und wirtschaftlichen Strom-, Wärme- und Kälteversorgung. Unsere Kompetenz in den Bereichen Energieumwandlung, regenerative Energiequellen und »waste to energy/biomass to energy« nutzen wir, um unsere Kunden erfolgreich in einem dynamischen Energie- und Abfallmarkt zu positionieren.

Unsere Stärken liegen in der dezentralen energetischen Nutzung von Biomassen, Ersatzbrennstoffen und Sondergasen sowie in der Aufbereitung, Verbrennung und Vergasung von heterogenen Stoffgemischen. Weiterhin sind die Gewinnung, Reinigung und Netzeinspeisung von Bio- und anderen Sondergasen und ihr Einsatz in dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungssystemen Schwerpunkte unserer Arbeit.

Energieanlagentechnik

Waste to energy/Biomass to energy

Aufbereitung und Nutzung biogener Sondergase zur dezentralen Stromerzeugung

Verbrennung von Schwachgasen in Mikrogasturbinen

Emissionshandel bei Fraunhofer UMSICHT

Waste to energy/Biomass to energy

76



Ausgangsmaterial:
Gewerbeabfälle <300 mm (links)
Ersatzbrennstoffherstellung:
Pellets (o. rechts)
Fluff (u. rechts)

Die Mitverbrennung von Brennstoffen aus Abfällen und Biomassen sowie die separate Nutzung in Ersatzbrennstoffkraftwerken führen zu neuen technischen Herausforderungen, deren Lösung Kernpunkte der Arbeit von Fraunhofer UMSICHT sind:

Dezentrale Kleinverbrennungsanlage MARS®-Versuchsbetrieb und Ausbau

Die MARS®-Versuchsanlage wird in einem vom Wirtschaftsministerium NRW und von Industriepartnern geförderten Forschungsprojekt von Fraunhofer UMSICHT und dem Lehrstuhl für Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik der Universität Duisburg-Essen betrieben. Im Jahr 2006 wurde die Anlage u. a. mit Ersatzbrennstoffen aus Gewerbeabfällen und Spuckstoffen aus der Papierindustrie betrieben. Inzwischen verfügt die Anlage auch über eine automatisierte Brennstoffaufgabe und SNCR¹-Technik. Vorgesehen sind wei-



Die MARS®-Anlage: zu sehen sind die neue Fördertechnik (weiß), die Leitung der Wasserkühlung für den Rost (grün) sowie der Feuerraum (rot)

tere Untersuchungen von Biomassen sowie industriellen Abfällen.

Modell zur Optimierung von Stoffströmen bei der Ersatzbrennstoffherstellung

Zur Vorhersage von Mengenströmen sowie von Produkt- und Reststoffqualitäten bei der Ersatzbrennstoffherstellung wurde in Zusammenarbeit mit der Fa. Tönsmeier ein Modell entwickelt, mit dem die Auswirkungen auf die Qualitäten der Stoffströme bereits im Vorfeld abgeschätzt werden können.

Beprobung von Brennstoffen aus Abfällen

Für die Qualitätsüberwachung von endkonfektionierten Ersatzbrennstoffen (EBS) liegt durch die Bundesgütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe ein bewährtes Probennahmeverfahren vor. Bei grobstückigen Brennstoffen aus EBS-Kraftwerken ist eine Probenahme jedoch mit großen Unsicherheiten be-

haftet. Aus diesem Grund wurde von Fraunhofer UMSICHT ein Probennahmeverfahren entwickelt, das auf einer relativ großen Probengrundmenge basiert.

Temperaturabhängige Freisetzung von Chlor- und Schwefelverbindungen

In Zusammenarbeit mit dem Gemeinschaftskraftwerk Schweinfurt wurde eine Methode entwickelt, mit der die temperaturabhängige Freisetzung von Chlor- und Schwefelverbindungen in Abfallfraktionen untersucht werden kann. Ziel ist es, Aussagen zum Korrosionspotenzial der Brennstoffe abzuleiten.

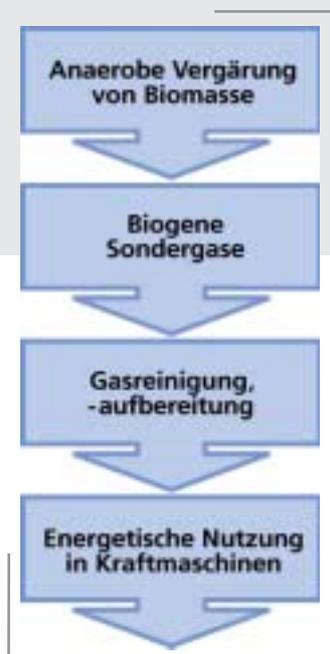
Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Thomas Marzi
 Telefon (02 08/85 98-12 30)
 Dipl.-Ing. Asja Mrotzek
 Telefon (02 08/85 98-11 54)

¹ SNCR (Selective Non Catalytic Reduction) = Denitrifikationsverfahren zum Abbau von Stickoxiden (NO_x) in Rauchgasen (Quelle = www.wikipedia.de)

Aufbereitung und Nutzung biogener Sondergase zur dezentralen Stromerzeugung

78



Zusammensetzung biogener Sondergase im Spurenbereich

Biogene Sondergase (Bio-, Klär- und Deponiegase) entstehen durch anaerobe Vergärung von Biomasse oder organischen Abfällen. Die energetische Nutzung dieser Gase in Brennstoffzellen, Turbinen oder Motoren reduziert klimaschädliche Emissionen und trägt zum nachhaltigen Wirtschaften unter möglichst vollständiger Ausnutzung von Biomasse bei. Biogene Sondergase müssen besonders vor ihrer energetischen Verwertung in Brennstoffzellen durch geeignete Verfahren von einer Vielzahl von Schadstoffen gereinigt werden (siehe Bild). Typische Schadstoffe in Sondergasen sind organische Schwefel-, Halogen- und Siliziumverbindungen. Der Aufbau einer effizienten und maßgeschneiderten Gasreinigungsanlage ist von drei Faktoren abhängig: der Belastung des zu verwertenden Sondergases im Spurenbereich, der beabsichtigten energetischen Nutzung und wirtschaftlicher Faktoren. Depo-

Biogas	Klär gas	Deponie gas
- Schwefelwasserstoff	- Schwefelwasserstoff	- Schwefelwasserstoff
- Org. Schwefelverbindungen	- Org. Schwefelverbindungen	- Org. Schwefelverbindungen
	- Aromatische Kohlenwasserstoffe	- Aromatische Kohlenwasserstoffe
		- Halogenierte Kohlenwasserstoffe

Biogene Sondergase müssen besonders vor ihrer energetischen Verwertung in Brennstoffzellen durch geeignete Verfahren von einer Vielzahl von Schadstoffen gereinigt werden.

niegas erfordert z. B. wegen seiner komplexen Schadstofffracht ein völlig anderes Reinigungsverfahren als Biogas (siehe Bild).

Brennstoffzellen weisen einen höheren elektrischen Wirkungsgrad als Gasmotoren auf, was die zukünftige Nutzung von Sondergasen mit Brennstoffzellen besonders attraktiv macht. Allerdings stellen Brennstoffzellen höhere Reinheitsanforderungen an das Sondergas als gewöhnliche Kraftmaschinen und konventionelle Gasreinigungsverfahren (z. B. Adsorption an Aktivkohle) erzielen bisher nur befriedigende Ergebnisse. Dies gilt vor allem bei nachgeschalteten Brennstoffzellen. Die entstehenden Folgekosten mindern bzw. gefährden die Wirtschaftlichkeit der Sondergasnutzung. Vor diesem Hintergrund entwickelt Fraunhofer UMSICHT innovative Reinigungsverfahren, die auf das zu nutzende Sondergas und die eingesetzte

KWK¹-Applikation individuell abgestimmt sind. Im Rahmen des vom BMBF geförderten »ReGasNet«²-Projektes wird derzeit ein katalytisches Deponiegasreinigungsverfahren im Feldversuch getestet, um Deponiegas auf Brennstoffzellenqualität aufzubereiten.

Ansprechpartner

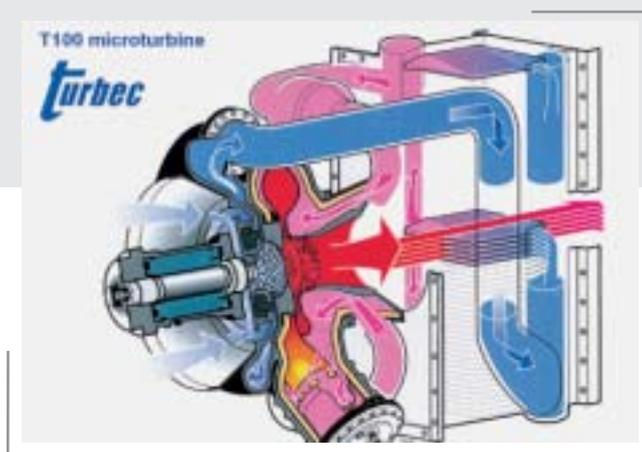
Dipl.-Ing. Wolfgang Urban
 Telefon (02 08/85 98-11 24)
 Dipl.-Chem. Ing. Heiko Lohmann
 Telefon (02 08/85 98-11 97)

¹ KWK = Kraft-Wärme-Kopplung

² Mehr zum ReGasNet-Projekt finden Sie auf den Seiten 102-103

Verbrennung von Schwachgasen in Mikrogasturbinen

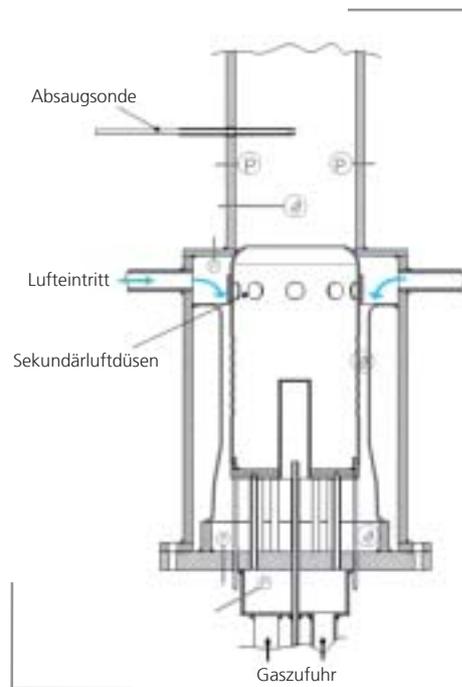
80



Prinzipische Skizze der Mikrogasturbine vom Typ Turbec T100

(Abdruck mit freundl. Genehmigung von Turbec R&D AB, Malmö, Schweden)

Das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG, April 2000) in Deutschland und vergleichbare Regelungen in den europäischen Nachbarländern lösten für die Vergütung von eingespeistem Strom aus Biogasen eine dynamische Entwicklung zur Nutzung von Schwachgasen in Gasmotoren mit Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung aus. Trotz dieser Entwicklungen werden Schwachgase mit niedrigen Heizwerten ($H_u < 14 \text{ MJ/Nm}^3$) noch wenig genutzt, da Gasmotoren und auch Mikrogasturbinen mit herkömmlicher Brennertechnologie diese Gase ohne kostenintensives Upgrading (Heizwertsteigerung durch Propan- oder Erdgasbeimischung) nicht verwerten können. Abhilfe soll ein dreijähriges Verbundprojekt¹ schaffen, in dessen Rahmen neue Brennerkonzepte entwickelt und getestet werden, mit denen es möglich ist, heizwertarme Schwachgase in Mikrogasturbinen ohne Upgrading zu verwerten.



Design-Entwurf des COSTAIR®-Brenners

(Abdruck mit freundl. Genehmigung des Gaswärme-Instituts, Essen)

Zunächst wurden die neuartigen Brennerkonzepte FLOX² und COSTAIR³ an die Geometrie der Brennkammer einer kommerziellen Mikrogasturbine vom Typ T100 des italienischen Herstellers Turbec S.p.A., Ferrara, angepasst und auf einem atmosphärischen Brenner-teststand untersucht. Dabei konnte für beide Brennerkonzepte ein stabiler Betrieb mit verschiedenen Gasmischungen (Gasmischungen aus CH₄, N₂, H₂, CO und CO₂ in unterschiedlichen Zusammensetzungen) erreicht werden. Das heizwertärmste Gemisch, mit dem noch ein stabiler Betrieb möglich war, bestand aus 15 Vol.-% Methan in Stickstoff (H_u = 5,4 MJ/Nm³). Die Abgaswerte für NO_x und CO lagen in weiten Bereichen der Luftzahl deutlich unterhalb der Grenzwerte der TA Luft.

Nach diesen erfolgreichen Voruntersuchungen werden die beiden neuartigen Brennerkonzepte nacheinander in die Brennkammer der bei Fraunhofer

UMSICHT vorhandenen Mikrogasturbine vom Typ T100 eingebaut und unter realen Einsatzbedingungen (eingebunden in das Strom- und Heizungsnetz) mit einem aus Erdgas und Stickstoff synthetisch hergestellten Schwachgas getestet.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Tim Schulzke
Telefon (02 08/85 98-11 55)

¹ Das Forschungsvorhaben wird von der AIF unter dem Kennzeichen 14472 gefördert.

Verbundpartner des Projekts sind:
Gaswärme-Institut e.V., Essen (Projektkoordination); Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen; Lehrstuhl für Energieanlagen und Energieprozesstechnik der Ruhr-Universität, Bochum; Institut Nowum Energy der Fachhochschule Aachen, Abteilung Jülich, Jülich; Fachgebiet Abfallwirtschaft und Abfalltechnik der Universität Duisburg-Essen, Essen

² FLOX = Flammenlose Oxidation, patentiert durch WS Wärme-prozesstechnik GmbH, Renningen, DE 10217913, EP 0685683, EP 0463218

³ COSTAIR = COntinued STaged AIR, patentiert durch Gaswärme-Institut e.V., Essen, EP 0834040 B1, US 6,419,480 B2

Emissionshandel bei Fraunhofer UMSICHT

Im Rahmen der Umsetzung des 1997 beschlossenen Kyoto-Protokolls werden seit 2005 innerhalb der Europäischen Union Emissionen gehandelt. Bereits seit 2001 beschäftigt sich Fraunhofer UMSICHT disziplinübergreifend mit der Thematik.



Nur durch umfassende Strategien und innovative Technologien wird das ökologische Gleichgewicht zu schützen sein

Ähnlich wie im Ruhrgebiet führten Projekte in den Ländern Osteuropas zur internationalen Beachtung der bei Fraunhofer UMSICHT entwickelten Grubengasnutzungstechnik.

Zahlreiche deutsche Großunternehmen berät das Institut im Rahmen des EU-Emissionshandels strategisch und bei dem Verfahren zur Einreichung von Emissionsanträgen bei der deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt. Eine deutliche Steigerung dieser Beratertätigkeit wird mit dem Start der zweiten Phase des EU-Emissionshandels im Jahr 2007 erwartet.



Im Kyoto-Protokoll wird eine weltweite Senkung der Treibhausgas-Emissionen vereinbart

Die Aktivitäten im Bereich des Emissionshandels sind interdisziplinär bei Fraunhofer UMSICHT angesiedelt und erleichtern die Markteinführung, insbesondere von energietechnischen Innovationen, da durch den Emissionshandel zusätzliche Erträge bei Verwendung dieser Innovationen erwirtschaftet werden können.

International wird sich der Emissionshandel besonders interessant in den Ländern Südost-Asiens gestalten, da hier die Produktion von Biokraftstoffen in den nächsten Jahren stark zunehmen wird. Fraunhofer UMSICHT unterstützt ein Biogasprojekt in Thailand, das mangels Wirtschaftlichkeit ohne den Einsatz projektbezogener Kyoto-Mechanismen dort nicht durchführbar wäre. Weitere Biogas-Projekte in Indonesien, bei denen die Nutzung von Abwässern im Vordergrund stehen, sind in Planung.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Jürgen Meyer
Telefon (02 08/85 98-14 17)



»Nachhaltige und sichere
Energieversorgung wird
unsere Zukunft prägen.
Wir entwickeln modulare
Technologien und inte-
grieren sie in bestehende
Energiesysteme.«

[Dr.-Ing. Christian Dötsch,
Leiter Energiesysteme]

Ziel unserer Arbeit ist die intelligente Integration von Energiesystemen in bestehende und neue Versorgungsstrukturen und deren effiziente Nutzung. Wir kombinieren fossile und regenerative Energieträger mit zentralen und dezentralen Umwandlungsprozessen zu maßgeschneiderten, ökonomisch und ökologisch ausgewogenen Systemen, die lokale Synergien erst möglich machen.

Dezentrale, regenerative Polygeneration-Anlagen, kombiniert mit Nahwärmenetzen, repräsentieren solch integrierte Systeme bereits heute: Einerseits eröffnen sie die Möglichkeit zur wirtschaftlichen und CO₂-minimierten Heizung und Kühlung und stellen andererseits als »Virtuelles Kraftwerk« konkurrenzfähige Produkte für den Strommarkt bereit.

Energiesysteme

Energieeffizienz in Krankenhäusern

Entscheidungsunterstützung
für die Energiewirtschaft

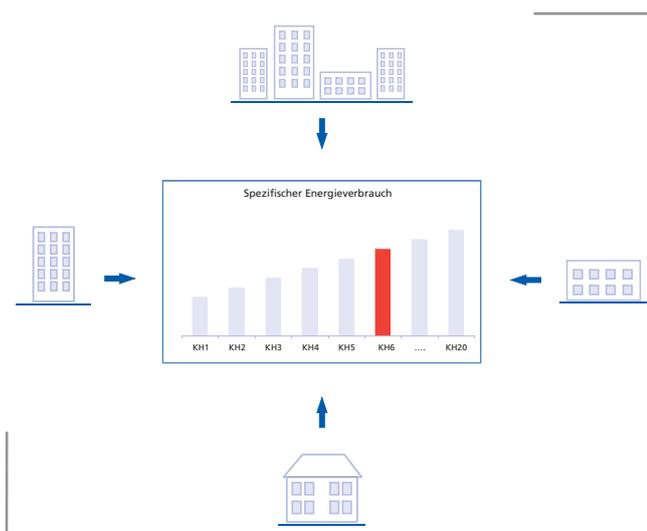
Kälte aus Wärme

Energie effizient speichern

Energieeffizienz in Krankenhäusern

Krankenhäuser benötigen große Mengen Energie für Heizung, Warmwasser, Lüftung und den Betrieb medizinischer Geräte. Eine effiziente Energieversorgung sichert den durchgehenden Betrieb und ist für die Wirtschaftlichkeit des gesamten Unternehmens von Bedeutung. Doch wer sparen will, muss die Versorgungsstruktur kennen.

Daher untersucht Fraunhofer UMSICHT in einem Forschungsprojekt 20 Krankenhäuser. Bisher fehlten in den meisten Einrichtungen detaillierte Informationen über den Betrieb der Energieanlagen, so dass eine Beurteilung der Effizienz nicht möglich war. Das Projekt bietet mit umfangreichen Energiemessungen eine breite Datenbasis, die viele Informationen über die Effizienz der Energieanlagen liefert. Daraus lassen sich



Im Vergleich: Krankenhäuser mit unterschiedlichen Eigenschaften



Erst messen – dann sparen



Lastgangmessungen als Basis des multikriteriellen Kennzahlenvergleichs

direkt Einsparpotenziale aufzeigen und Maßnahmen ergreifen.

Auf Basis der Messdaten wird ein Kennzahlenvergleich durchgeführt. Es werden über einen multikriteriellen Ansatz neue Kennzahlen entwickelt, die die Eigenschaften der Krankenhäuser berücksichtigen. Ziel ist es, Krankenhäuser unterschiedlicher Struktur und Nutzung miteinander zu vergleichen und lohnenswerte Einsparpotenziale zu identifizieren. Weiterhin zeigen Best-Practice-Lösungen, welche Einsparmaßnahmen beim Besten des Benchmarkings erfolgreich umgesetzt wurden. Die Ergebnisse des Projektes sollen die Basis bieten, auch in anderen Krankenhäusern Einsparungen zu erzielen. Darüber hinaus wird es möglich sein, die entwickelte Benchmarking-Metho-

de auf weitere Branchen wie Gießereien, Brauereien in der Hotelwirtschaft zu übertragen sowie auf Produktionsanlagen und zur Energieoptimierung einzusetzen.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Carsten Beier
Telefon (02 08/85 98-14 16)

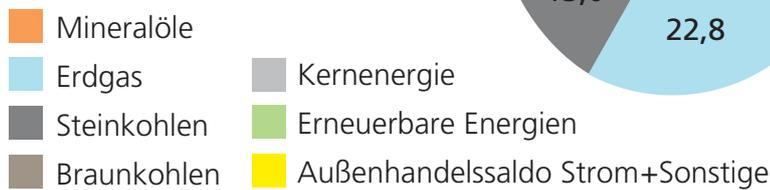
Entscheidungsunterstützung für die Energiewirtschaft



Energiewirtschaftliche Strategien, die robust auf den hohen Wettbewerbsdruck am Energiemarkt, steigende Preis-, Volumen- und Finanzrisiken sowie unsichere politische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen reagieren, sind gefragt wie nie. Entscheidungen in Planung und Betriebsführung von Energiesystemen werden daher verstärkt durch Simulationen, Szenarienanalysen und mathematische Optimierung unterstützt.

Erneuerbare Energien besser nutzen, so lautet das Ziel der Forschungsinitiative »Netzwerke Grundlagenforschung erneuerbare Energien und rationelle Energieanwendung« des BMBF. Im Teilprojekt »Innovative Modellierung und Optimierung« erarbeitet Fraunhofer UMSICHT gemeinsam mit der Universität Duisburg-Essen, der Humboldt-Universität Berlin, der Ruhr-Universität Bochum, der TU Darmstadt und der Universität Dortmund neue stochastische Optimierungsverfahren für die Auslegung und den Betrieb von Energiesystemen mit hoher regene-

Auf den richtigen Mix kommt es an,
in der Cocktailbar wie in der Energiewirtschaft.



Quelle: AGEB
AG Energiebilanzen

rativer Einspeisung. Ein Schwerpunkt ist die optimale Absicherung fluktuierender Einspeisungen mit technischen Mitteln (Speicherung, Regelung) und Methoden des dezentralen Energie- und Risikomanagements.

Die Anwendung von Methoden der Energiesystemanalyse zur besseren Beherrschung von Unsicherheiten ist ein Schwerpunkt des Fraunhofer-Themenverbunds »Energie«, in dem zehn Fraunhofer-Institute ihre Kompetenzen in Energietechnologien und -forschung bündeln. Im Fokus steht das Regel- und Betriebsverhalten komplexer Systeme, wie die Steuerung verteilter Kraftwerke oder die Koordination des Energiemanagements für Strom, Gas und Wärme/Kälte. Industrie und Energiewirtschaft wird Fraunhofer-Forschung aus einer Hand geboten, wodurch der Innovations-transfer in die Praxis beschleunigt wird.

Eine wichtige Veränderung der energiewirtschaftlichen Randbedingungen trat mit dem europäischen Emissionshandel ein. Fraunhofer UMSICHT berät mehr

als 25 Unternehmen bei der strategischen und operativen Umsetzung ihres CO₂-Managements. Schwerpunkte der beratenden Aktivitäten bilden CO₂-Monitoring und Berichterstattung sowie das Risikomanagement.

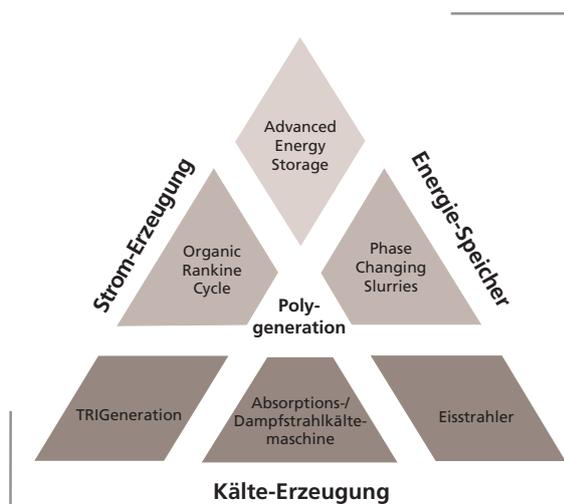
Klimaschutz und Ressourcenschonung stellen zentrale Anforderungen an eine zukunftsfähige Wärmeversorgung. Der Ausbau ökologisch vorteilhafter Nahwärmesysteme auf Basis dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung und regenerativer Energie-Quellen (z. B. Biomasse) muss zudem wirtschaftlichen Kriterien genügen. Im Rahmen des Projekts »Fernwärme in der Fläche« werden Investitionsentscheidungen eines Versorgungsunternehmens für eine Modellregion durch Entwicklung ökonomischer, technischer und ökologischer Bewertungsgrößen unterstützt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Andrej Jentsch
(02 08/85 98 -11 46)

Dipl.-Ing. Michael Lucht
(02 08/85 98 -11 83)

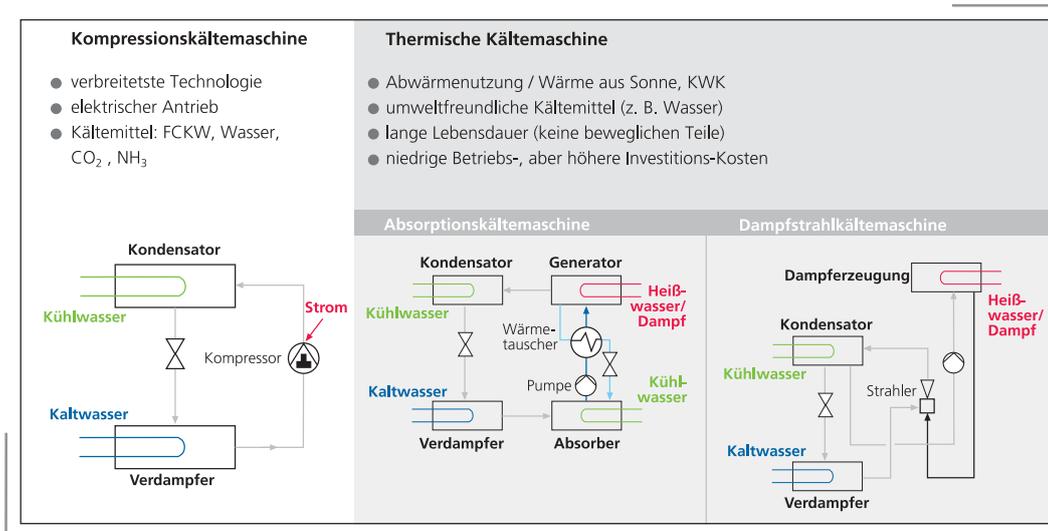
Kälte aus Wärme



Die Entwicklung von Energietechnologien zur effizienten Energieumwandlung und -speicherung stehen im Fokus des Innovationsfelds Polygeneration

Die weltweit steigende Nachfrage nach Energieträgern in Verbindung mit ihrer zunehmend begrenzten Verfügbarkeit bewegt die Energiemärkte. Die Energiewirtschaft steht in der Pflicht, Versorgungssicherheit mit Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz in Einklang zu bringen. Andererseits liegt es in der Verantwortung von Industrie und Bürgern, die Ressource Energie effizient zu verwenden und Einsparpotenziale zu nutzen. Im Rahmen seines Innovationsfelds »Polygeneration« entwickelt Fraunhofer UMSICHT Technologien zur effizienteren Energieumwandlung und -speicherung, die dazu beitragen, beide Forderungen zu vereinbaren.

Der wachsende Kältebedarf treibt weltweit den Energieverbrauch in die Höhe und belastet das Klima. In Deutschland fließen rund 6 % des Primärenergieverbrauchs in die technische Kälteerzeugung. Energieeffiziente Technologien für den Betrieb elektrisch, thermisch und mechanisch angetriebener Kältemaschinen sind gefragt wie nie.



Verfahren zur Kälteerzeugung

Die gekoppelte Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie ist besonders effizient, da sich die bei der Erzeugung elektrischer Energie entstehende Abwärme sowohl zum Heizen als auch mittels thermischer Kälteverfahren zur Kälteerzeugung nutzen lässt. Thermische Kältemaschinen, die mit Abwärme/Fernwärme oder Solarthermie angetrieben werden, leisten somit einen beachtlichen Beitrag zu einer rationellen und nachhaltigen Energieversorgung. Fraunhofer UMSICHT entwickelt und optimiert thermische Kälteverfahren in Hinblick auf ihren Einsatz in Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) oder in solaren Kühlungen.

Derzeit in der Entwicklung befinden sich eine Kleinst-Absorptionskältemaschine (Kälteleistung < 10 kW_{th}, Arbeitsstoffe LiBr-Lösung/Wasser) in Kompaktbauweise für die dezentrale Gebäudekühlung, die in KWKK oder solarthermisch betrieben werden kann.

Im Rahmen eines österreichisch-deutschen Kooperationsprojektes wird in Kombination mit einem Parabolrinnenkollektor eine kleine, standardisierte Dampfstrahlkältemaschine DSKM (Kälteleistung 10 kW_{th}) entwickelt, um für die dezentrale solare Kühlung eine umweltfreundliche Technologie anzubieten.

Weiterhin wird eine kompakte DSKM in Containerbauweise (geplante Kälteleistung 100 kW_{th}), die im Sommer 2007 als Demonstrationsanlage auf dem Instituts-gelände errichtet und mit einem dort vorhandenen Blockheizkraftwerk in KWKK betrieben werden soll, entwickelt.

Ansprechpartner

- Dr.-Ing. Peter Noeres
Telefon (02 08/85 98-11 87)
- Dipl.-Ing. Peter Schwerdt
Telefon (02 08/85 98-11 73)
- Dipl.-Ing. Clemens Pollerberg
Telefon (02 08/85 98-14 18)

Energie effizient speichern

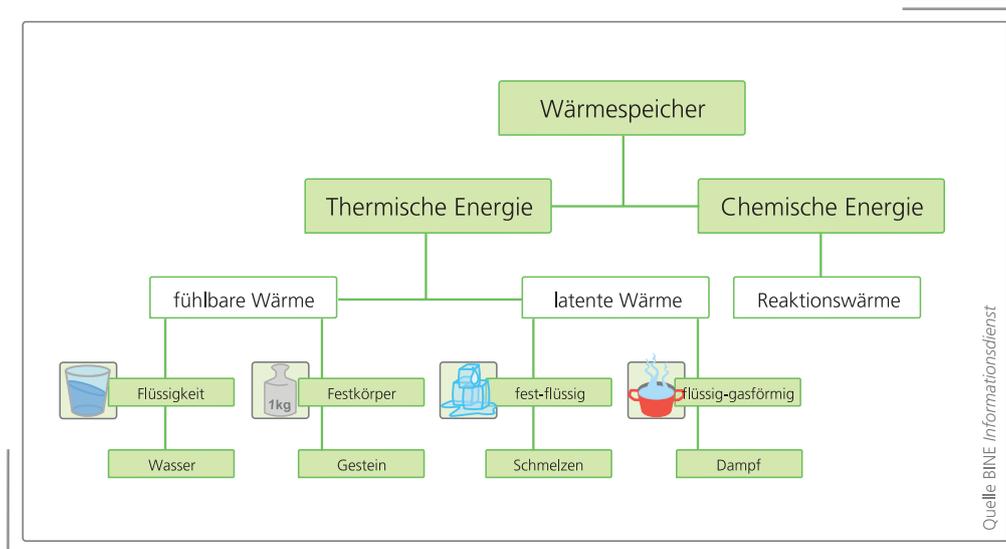


Energie ist eine flüchtige Größe – sie verlustfrei zu speichern bedarf intelligenter Technologien

Angebot und Nachfrage stimmen nur selten überein, da bildet auch die Energiewirtschaft keine Ausnahme. Energiespeicher können Angebot und Nachfrage ausgleichen und machen Energie dann nutzbar, wenn sie gebraucht wird. Fraunhofer UMSICHT entwickelt und optimiert Technologien, die Energie so effizient speichern, dass möglichst viel davon tatsächlich genutzt werden kann.

Speicherung elektrischer Energie

Die Speicherung elektrischer Energie gehörte stets zu den großen Herausforderungen der Energietechnik und gewinnt in Zeiten des verstärkten Einsatzes fluktuierender erneuerbarer Energien die Bedeutung einer Schlüsseltechnologie. Durch den Ausbau der regenerativen Energieerzeugung kommt es verstärkt zu temporären Ungleichgewichten von Energie-Erzeugung und Verbrauch: Lastspitzen, aber auch ein Überangebot an Energie sind die Folge und führen zu Problemen in Energieversorgungsnetzen.



Einteilung der Wärmespeicher

Elektrische Energiespeicher eignen sich hervorragend, um Lastspitzen zu »dämpfen«, kurzzeitige Netzstörungen zu überbrücken sowie Angebot und Nachfrage auszugleichen. Das Geschäftsfeld Energiesysteme leitet ein Fraunhofer-Verbundprojekt zur Entwicklung dezentraler elektrischer Energiespeicher, die bezüglich ihrer Leistung und der speicherbaren Energie skalierbar sind.

Speicherung thermischer Energie

Soll thermische Energie (Wärme) gespeichert werden, geschieht dies über ein Speichermedium. Übliche thermische Speicher in der Kälteversorgung sind Kaltwasserpuffer und Eisspeicher. Doch die besitzen entweder eine geringe Energiedichte (Kaltwasserpuffer) oder benötigen für den Ladevorgang Temperaturen deutlich unter 0 °C, was sich negativ auf die Leistungszahl der Kältemaschine auswirkt (Eisspeicher). Phase Change Slurries (PCS)¹ als Wärmeträgermedium bieten interessante Möglichkeiten der Kältespeicherung und Verteilung.

Fraunhofer UMSICHT bietet für den Temperaturbereich unter 0 °C mit CryoSol® einen Ice-Slurry als PCS an (Details siehe Jahresbericht 2005). Für den Temperaturbereich über 0 °C befinden sich Kälte-träger auf Basis von Paraffin/Wasser Emulsionen/Suspensionen in der Entwicklung, die in der Klimatisierung eingesetzt werden können. Ziel der Forschung ist es, ein PCS zu entwickeln, das in konventionellen Kälteversorgungs-systemen zur Leistungssteigerung eingesetzt werden kann.

Ansprechpartner

- Dr.-Ing. Christian Dötsch
Telefon (02 08/85 98-11 95)
- Dipl.-Ing. Li Huang
Telefon (02 08/85 98-11 49)
- Dipl.-Ing. Clemens Pollerberg
Telefon (02 08/85 98-14 18)

¹PCS sind Suspensionen oder Emulsionen aus einem Phase Change Material (PCM) und einer flüssigen Phase, die sowohl im flüssigen wie erstarrten Zustand des PCMs durch Rohrleitungen gepumpt und in konventionellen Wärmeübertragern erwärmt bzw. abgekühlt werden. Durch den Phasenwechsel des PCMs nutzen diese Medien latente und sensible Wärme zur Wärmespeicherung. Die daraus resultierende höhere Energiedichte reduziert Speichervolumina sowie Pumpleistungen.



»Stoffe und Energie, Wissen und Idee: Damit versorgen wir komplexe Netze und lassen neue Netze entstehen. Dieses Reservoir an Ressourcen ist es wert, nachhaltig und intelligent genutzt zu werden.«

[Dr.-Ing. Hartmut Pflaum,
Leiter Ressourcenmanagement]

Wir untersuchen den Einsatz von Stoffen, Energie, Gütern, Wissen und Humanressourcen innerhalb von Prozessen, Prozessketten und Wertschöpfungsnetzen und optimieren nach ökonomischen, ökologischen sowie technisch-infrastrukturellen Kriterien. Produktionssysteme, Standorte, Regionen und ihre Einbettung in größere Netze sind Objekte für unsere FuE-Dienstleistungen. Ressourcen so zu nutzen, dass 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 mit den Schwerpunkten Ressourceneinsatz, Kreislauf- und Abfallwirtschaft, erneuerbare Energien und Innovationsmanagement einfließen. So werden technische und infrastrukturelle Prozesse und Abläufe optimiert.

Ressourcenmanagement

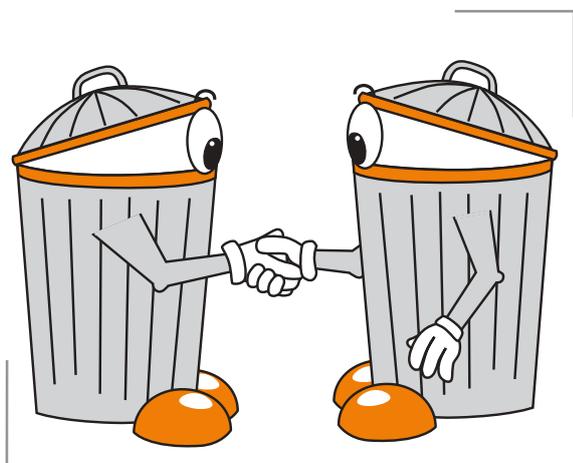
European Waste Sector Assistant EUWAS – Wissen und Informationen zur Abfallwirtschaft aus einer Hand

Potenzialstudien: Der Weg zu individuellen Entscheidungen

BioRegio: Strategien zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse in ausgewählten Modellregionen

Netzwerk für Gasaufbereitungstechnologien und -verfahren
»ReGasNet«

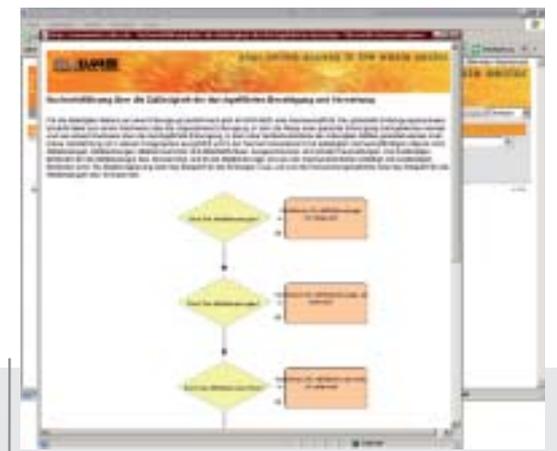
European Waste Sector Assistant EUWAS – Wissen und Informationen zur Abfallwirtschaft aus einer Hand



Internationale Zusammenarbeit innerhalb Europas erfordert Verfügbarkeit und Austausch von Wissen und Informationen. Mit dem Beitritt der ersten zehn osteuropäischen Staaten zur Europäischen Union ist die zu verarbeitende Menge an Informationen, aber auch der Bedarf an Know-how enorm gestiegen und wird auch in Zukunft weiter unaufhaltsam wachsen. Dabei geht es u. a. um europäische Verwaltungsabläufe, Daten und Informationen zu Ausschreibungen und um europäische Programme im Bereich kommunaler und industrieller Abfallwirtschaft. Um diesen Informationsbedarf nutzergerecht zu decken, entwickelt Fraunhofer UMSICHT gemeinsam mit weiteren sieben europäischen Partnern die Plattform »EUWAS¹ – European Waste Sector Assistant«: ein zielgruppenspezifisches, IT-gestütztes, mehrsprachiges Informationsportal für Unternehmen und Behörden aus der Abfallwirtschaft. Das Portal stellt fachrelevante Inhalte der Abfallwirtschaft für fünf ausge-



EUWAS: Einführung in »Best Available Technology«



Step-by-step guide

wählte Länder (Estland, Deutschland, Lettland, Litauen und Polen) dar und erläutert Richtlinien und Vorgaben der europäischen Abfallwirtschaft.

Neben der personalisierten Registrierung finden sich bei EUWAS u. a. folgende zentrale Dienstleistungen:

- Die **abfallwirtschaftlichen Dienstleistungen** bieten eine strukturierte Darstellung der nationalen (europäischen) Verfahren/Abläufe zur Umsetzung des Abfallrechts und allgemeine abfallwirtschaftliche Grundlagendaten.
- In der **Anbieter- und Partnerbörse** können neben der Präsentation des eigenen Leistungsspektrums auch Partner für gemeinsame Projekte gefunden werden.
- Die **Ausschreibungsplattform** bietet eine Sammlung von nationalen und europäischen Ausschreibungen mit gleichzeitiger Unterstützung bei der Erstellung einer Bewerbung/Ausschreibung.

- Der Bereich **BAT²/Best Practice** bietet eine aktuelle Auswahl bester verfügbarer Technologien als auch nationale Best Practice Beispiele.

Ferner zeichnet sich das Portal durch Mehrsprachigkeit und nutzerfreundliche Unterstützungsfunktionen wie Step-by-Step-Guides, Lernmodule und strukturierte Wissensbasen aus. Dem Portal zugrunde liegt ein *open-source-basiertes* Content-Management-System.

Ansprechpartner

Dipl.-Geogr. Simone Krause
Telefon (02 08/85 98-11 36)

¹kofinanziert durch das europäische Programm eContent/Verbreitungsmaßnahmen werden gefördert durch das Umweltbundesamt

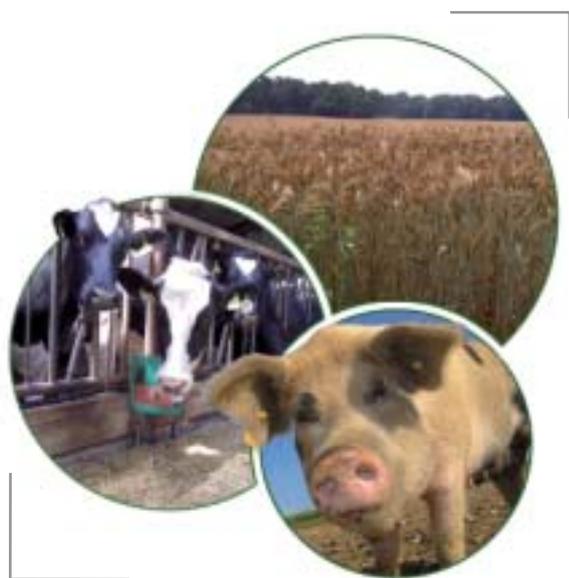
²BAT: Best Available Technology



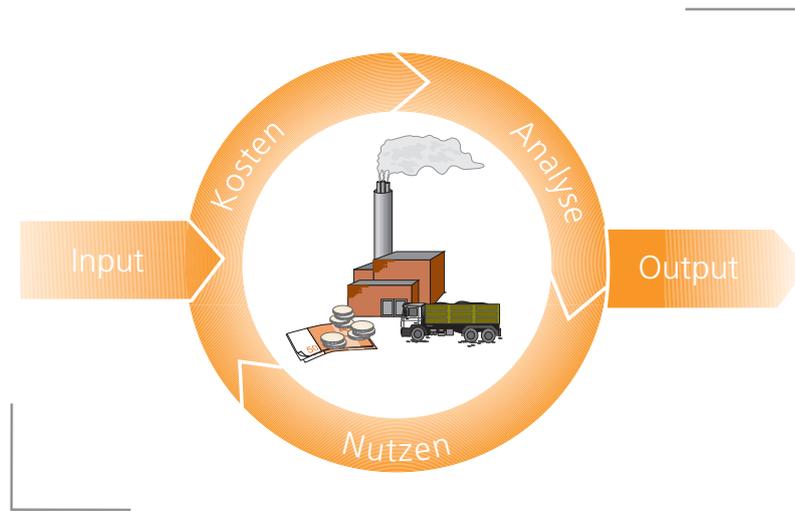
Potenzialstudien: Der Weg zu individuellen Entscheidungen

Das Geschäftsfeld Ressourcenmanagement bereitet mit strategischen Potenzialstudien und Roadmaps den Weg zu individuell passenden Projekt- und Investitionsentscheidungen – für Industrie und öffentliche Hand. Dabei werden die eingesetzten Analyse- und Bewertungsmethoden an die jeweilige Zielsetzung angepasst, weiterentwickelt oder komplett neu erarbeitet. Ob abschätzend oder mit konkreten Marktdaten hinterlegt: Jede Potenzialstudie zeigt strategische Maßnahmen, um langfristige Entscheidungen abzusichern.

Bioenergie ist als alternative und nachhaltige Energiequelle en vogue. Doch welche Rohstoff-, Verwertungs- und Infrastrukturpotenziale sind in einer bestimmten Zielregion wirklich vorhanden, um dort die Investition in Bioenergie zu wagen? Diese Fragenkomplexe wurden für mehrere Unternehmen aus dem Energiesektor beantwortet und anhand von Marktdaten und politischen Trends bewertet. Biogaserzeugung und -einspeisung sowie Industri-



Hier liegen Potenziale zur Nutzung von Bioenergie



Kosten-/Nutzenbetrachtungen
in der Abfallwirtschaft

alisierung der Bioenergie standen dabei im Fokus. Mit Expertenworkshops, eigenen Datenerhebungs- und Berechnungstools für Energiepotenziale sowie GIS¹-gestützten Analysen wurden die Ergebnisse generiert.

Gemeinsam mit dem Fraunhofer IPA wurde ein Stärken- und Schwächen-Profil der ostfriesischen Stadt Emden hinsichtlich regenerativer Energien erarbeitet. Ergänzt mit Expertenmeinungen wurden Handlungsalternativen validiert, die Beiträge zum Konzept einer zukunftsorientierten und nachhaltigen Energiewirtschaft in Emden liefern sollen.

In den letzten Jahren wurden auf europäischer Ebene mehrere Studien zu Kosten-/Nutzenbetrachtungen in der Abfallwirtschaft durchgeführt, die teilweise unterschiedliche Stoffströme und Systemgrenzen sowie nicht standardisierte »Sets« an ökologischen und ökonomischen Parametern betrachten. Fraunhofer UMSICHT hat im Auftrag

des Umweltbundesamtes Vergleichbarkeit und Ergebnisse der Studien analysiert. Für den Stoffstrom Hausmüll entstand daraus ein verbessertes Bewertungsschema, das auf die Optionen Deponierung, mechanisch-biologische Abfallbehandlung und Verbrennung geprüft wurde.

Für ein IT-Unternehmen wurden die Umweltauswirkungen einer PC- und einer Thin Client-gestützten Versorgung mit IT-Dienstleistungen systematisch verglichen. Dabei wurden mittels ökologischer Kennzahlen die direkten Auswirkungen in Herstellungs-, Nutzungs- und Entsorgungsphase berücksichtigt, wobei auf Sekundärdaten, Modellierungsrechnungen und eigenen Messungen im Labor zurück gegriffen wurde.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
Telefon (02 08/85 98-11 71)
Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Markus Hiebel (MSc)
Telefon (02 08/85 98-11 81)

¹ GIS: Geografische Informationssysteme

RESSOURCENMANAGEMENT

BioRegio: Strategien zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse in ausgewählten Modellregionen

100



Holzernte im Wald



Energie en masse: Schweine als Gülleproduzenten

Im Projekt BioRegio »Strategien zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse«, dessen Gesamtkoordination beim Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES) liegt, wurden regionale Biomassepotenziale analysiert und Nutzungsstrategien entwickelt. Von 12/2004 bis 3/2007 untersuchten die Forschungspartner des Projekts (Fraunhofer UMSICHT, Öko-Institut, Institut für Energetik und Umwelt, Institut für angewandtes Stoffstrommanagement) anhand sechs ausgesuchter Modellregionen in Deutschland innovative Bioenergiotechnologien und ermittelten Biomassepotenziale auf regionaler Ebene. Ein wesentliches Ziel war es, die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Regionen sicherzustellen.

Fraunhofer UMSICHT hat im Jahr 2006 in der Emscher-Lippe Region, die aus dem Landkreis Recklinghausen sowie den Städten Bottrop und Gelsenkirchen besteht, ein Akteursnetzwerk aufgebaut und koordiniert. Das theoretische Biomassepotenzial wurde in den



Bioenergietechnologie mit Potenzial:
Biogasanlagen

Bereichen Forst- und Waldwirtschaft, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft ermittelt. Insgesamt steht ein theoretisches Bioenergiepotenzial von 3 520 TJ¹/a zur Verfügung. Im landwirtschaftlichen Bereich liegt das Potenzial bei 404,5 TJ/a (z. B. aus Jauche/Festmist, Gülle, Stroh). Im forstwirtschaftlichen Bereich beträgt das Potenzial ca. 558,8 TJ/a (entspricht etwa einer Holzmenge von 31 750 t_{atro}²/a). Im Abfallsektor liegen in der Region mit ca. 2 585 TJ/a die größten Potenziale. Hier wurden Bioabfall, Altholzmengen, Klär- und Deponiegas sowie Klärschlamm erfasst.

Der vergleichsweise hohe Biomasseanfall im Abfallbereich der Emscher-Lippe Region ist auf die hohe Bevölkerungsdichte und auf Großanlagen, wie die Zentraldeponie Emscherbruch und die Kläranlage in Bottrop, zurückzuführen. Die Erschließung neuer Biomassequellen ist neben der gezielten energetischen Nutzung bereits vorhandener Biomassen eine wesentliche Voraussetzung zur Steigerung des Anteils der

erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch.

Die Region wird zurzeit in einem Modell abgebildet, um verschiedene Szenarien, z. B. für das Jahr 2020, zu berechnen und um den Einfluss verschiedener Biomassenutzungsoptionen zu bewerten. Es ist geplant, aus den Projekterkenntnissen eine strategische Road-Map mit Handlungsempfehlungen zu entwickeln, um die weitere regionale Entwicklung der energetischen Biomassenutzung nachhaltig zu fördern.

Weitere Informationen zum BioRegion-Projekt, das durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wird, finden Sie unter: www.bioregio.info.

Ansprechpartner

Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Markus Hiebel (MSc)
Telefon (02 08/85 98-11 81)
Dipl.-Ing. Esther Stahl
Telefon (02 08/85 98-11 58)

¹TJ: Terajoule, d. h. 10¹² oder 1 Billion Joule
²atro = Abkürzung für »absolut trocken«

Netzwerk für Gasaufbereitungstechnologien und -verfahren »ReGasNet«

102



Netzwerkarbeit konkret: Treffen im März 2006
bei Fraunhofer UMSICHT

»Den Anteil regenerativer Sondergase an der Gesamtenergieversorgung nennenswert steigern«, so lautet das Ziel der insgesamt 14 deutschen und polnischen Forschungseinrichtungen, die sich im Netzwerk für Gasaufbereitungstechnologien und -verfahren »ReGasNet¹« unter dem Management von Fraunhofer UMSICHT zusammengeschlossen haben.

Das Spektrum der betrachteten Sondergase umfasst Bio-, Gruben-, Deponie-, Klär- und Rohgas aus der Biomasse. Während der ersten Phase der Netzwerkaktivitäten werden insgesamt 15 Forschungs- und Entwicklungsvorhaben entlang aussichtsreicher Nutzungslinien realisiert. Hierzu gehören u. a.

- die Entwicklung und Optimierung einer geeigneten Spurengasanalytik für Biogase,
- die Entwicklung katalytisch oxidativer Gasaufbereitungsverfahren,



Alles hängt irgendwie zusammen: Technische Systeme bilden komplexe Netze

- die Untersuchung und Verbesserung von Fein- und Grobentschwefelungsverfahren,
- die Wasserstoffgewinnung durch anaerobe Fermentation oder in-situ Abtrennung bei der allothermen Wasserdampfvergasung,
- verschiedene Hochtemperaturgasreinigungsverfahren und
- die Methanisierung von Rohgasen aus der Biomassevergasung.

Parallel erfolgt eine systemanalytische Beurteilung der Forschungsergebnisse und des Stands der Technik.

Der Einsatz verschiedener Instrumente (z. B. regelmäßige Projekttreffen, Einsatz einer projektinternen Website) unterstützt die Vernetzung der Beteiligten untereinander. So können bereits vorhandene Erfahrungen und das Wissen anderer Partner für die Forschungsarbeit genutzt werden. Ferner trägt die bi- und multilaterale Diskussion der

gewonnenen Erkenntnisse maßgeblich zum Erfolg der Arbeiten bei.

Dem Ziel, erfolgsträchtige Technologien zu identifizieren sowie Hemmnisse bzw. Wissenslücken abzubauen, die ihrem Einsatz entgegenwirken, sind die Partner bereits einen entscheidenden Schritt näher gekommen. Die Forschungsarbeiten der ersten Phase der Netzwerkaktivitäten stehen kurz vor ihrem Abschluss. Parallel erfolgt derzeit die Entwicklung aussichtsreicher Strategien, um die Richtungen für weitere Entwicklungsansätze festzulegen.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Barbara Zeidler
Telefon (02 08/85 98-11 43)
Dr. rer. nat. Christoph Unger
Telefon (02 08/85 98-14 10)

¹ ReGasNet wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

»Die nützlichsten Bücher sind die, die den Leser anregen, sie zu ergänzen.«

Voltaire (1694-1778), Philosophisches Taschenwörterbuch

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen viele anregende Momente.



Recherchieren Sie Fraunhofer-Publikationen und -Patente komfortabel online unter: <http://publica.fraunhofer.de/starweb/publica/index.htm>

Namen, Daten, Ereignisse

- Veröffentlichungen
- Forschungsberichte
- Dissertationen
- Kooperationspartner und Auftraggeber
- Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)
- Lehrveranstaltungen
- Mitgliedschaften in Gremien und Ausschüssen
- Beteiligung an Messen und Veranstaltungen
- Messe- und Veranstaltungspräsentationen
- Schutzrechte
- Unternehmensausgründungen und Förderverein

Veröffentlichungen

Die folgende Liste ist als Auszug der 2006 veröffentlichten Fraunhofer UMSICHT-Publikationen zu verstehen. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Apostolidis, A.*; Wickl, G.; Dudlik, A.; Kipp, G.**:
Schluss mit Druckstößen in Rohrleitungen: Neuartiges System reduziert Spitzen und senkt die Investitions- und Betriebskosten
 In: P & A Kompendium 2006/2007: Das Referenzbuch für Prozesstechnik und Automation. München: Publish-Industry Verlag, 2006, S. 198-199
 *Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen
 **EBRO Armaturen Gebr. Broer GmbH, Hagen

Beard, A.*; Boysère, J.d.**; Jolivet, S.**; Marzi, T.:
Retardateur de flamme & eco-conception. Comment choisir les additifs?
 (Congrès Interdisciplinaire sur les Matériaux en France <2, 2006, Dijon>)
 In: Association Française de Mécanique -AFM-, Paris: Materiaux 2006. De la conception à la mise en oeuvre: Dijon, du 13-17 novembre 2006/2è Congrès Interdisciplinaire sur les Matériaux en France. Dijon, 2006, 9 pp.
 * Clariant Products, Hürth
 ** Clariant Corporation, Köln

Danzig, J.; Jelen, E.; Ehrenstein, U.; Deerberg, G.:
Applications of supercritical fluids as a green solvent
 (International Exhibition-Congress on Chemical Engineering, Environmental Protection and Biotechnology (ACHEMA) <28, 2006, Frankfurt/Main>)
 In: Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie -DECHEMA-: ACHEMA 2006, 28th International Exhibition-Congress on Chemical Engineering, Environmental Protection and Biotechnology. Abstracts of the congress topics: Frankfurt am Main, 15-29 May 2006. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2006, pp. 118

Deerberg, G.; Grän-Heedfeld, J.; Hennig, T.:
Strömungs- und Wärmetransportoptimierung in Biogasanlagen
 In: Chemie-Ingenieur-Technik, Vol. 78 (2006), Nr. 9, S. 1191-1192

Deerberg, G.; Grän-Heedfeld, J.; Hennig, T.:
Mixing characteristics of a T-shaped micro-mixer
 (International Exhibition-Congress on Chemical Engineering, Environmental Protection and Biotechnology (ACHEMA) <28, 2006, Frankfurt/Main>)
 In: Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie -DECHEMA-: ACHEMA 2006, 28th International Exhibition-Congress on Chemical Engineering, Environmental Protection and Biotechnology. Abstracts of the congress topics: Frankfurt am Main, 15-29 May 2006. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2006, pp. 54

Deerberg, G.:
Weg vom Öl – Chemie aus der Natur
 In: Grüne Zeitung NRW. Infos aus dem Landesverband, (2006), August/September, S. 15-16

Doetsch, C.; Jentsch, A.:
District heating (DH) in areas with low heat demand density (HDD): A chance for the integration of renewable energy sources (RES)
 (International Symposium on District Heating and Cooling <10, 2006, Hannover>)
 In: Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft e. V. -AGFW-, Frankfurt: 10th International Symposium on District Heating and Cooling 2006: 3-5 September 2006 in Hanover, Conti-Campus Hanover University of Technology, Hanover/Germany. Frankfurt, Main: AGFW, 2006, 8 pp.

Doetsch, C.; Huang, L.:
PCM Slurries als Hochleistungs-Kältespeicher/ Kälteträger. (Statusseminar Thermische Energiespeicherung <2006, Freiburg>)
 In: Russ, C.: Statusseminar Thermische Energiespeicherung – mehr Energieeffizienz zum Heizen und Kühlen: 2.- 3. November 2006 in Freiburg. Jülich: Forschungszentrum Jülich, 2006, S. 181-190

Dudlik, A.; Neuhaus, T.*:
Experiments and comparing calculations on thermohydraulic pressure surges in pipes
 In: Kerntechnik, Vol. 71 (2006), No. 3, pp. 87-94
 *TÜV Hamburg

Fänger, C.; Wack, H.; Ulbricht, M. U.*:
Macroporous Poly(N-isopropylacrylamide) hydrogels with adjustable size "cut-off" for the efficient and reversible immobilization of biomacromolecules
 In: Macromolecular bioscience, Vol. 6 (2006), No. 6, pp. 393-402
 *Universität Duisburg-Essen, Institut für Technische Chemie

Grän-Heedfeld, J.; Deerberg, G.:
Inhärent sicher?: Absicherung von Mikroreaktoren
 In: Chemie-Ingenieur-Technik. CITplus, (2006), Nr. 1, S. 2-3

Hennig, H.-M.; Braun, R.*; Lokurlu, A.**; Noeres, P.:
Solare Kühlung und Klimatisierung - Belüftung und Wärmerückgewinnung – Einführung
 In: KI – Luft- und Kältetechnik, Vol. 42 (2006), Nr. 6, S. 241-247
 *Energie-Institut, FH Gelsenkirchen
 **FZ Jülich

Husemann, B.*; Dudlik, A.; Apostolidis, A.**:
Druckstöße und Wasserschläge in Rohrleitungen
 In: Bbr. Fachmagazin für Brunnen- und Leitungsbau Vol. 57 (2006), Nr. 12, S. 30-33
 *AIRVALVE Flow Control GmbH
 **Gelsenwasser AG, Jülich

Jelen, E.; Brandin, H. G.; Danzig, J.; Deerberg, G.; Kareth, S.*; Kilzer, A.*; Weidner, E.; Petermann, M.:
Neuartige Methoden zur Imprägnierung von Werkstoffen und Bauteilen
 In: Chemie-Ingenieur-Technik, Vol. 78 (2006), Nr. 9, S. 1337-1338
 *Ruhr-Universität Bochum, VTP

Jentsch, A.:
Nahwärme in Gebieten geringer Wärmebedarfsdichte: Eine Chance für die Integration erneuerbarer Energiesysteme
 (Dresdner Fernwärme-Kolloquium <11, 2006, Dresden>)
 In: Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e.V. -AGFW-: 11. Dresdner Fernwärme-Kolloquium 2006: 26. und 27. September 2006 in Dresden. Frankfurt, Main: AGFW, 2006, 16 ff.; Beitrag 11

Kabasci, S.; Kopitzky, R.; Deerberg, G.; Merrettig-Bruns, U.; Michels, C.:
Industrielle C4-Chemie auf Basis nachwachsender Rohstoffe am Beispiel der Prozesskette Bernsteinäure-Polyamid
 In: Chemie-Ingenieur-Technik, Vol. 78 (2006), Nr. 9, S. 1172-1173

Knermann, C.:
Terminaldienste des Windows Server 2003 optimieren (3): Zero Administration
 In: IT-Administrator, (2006), Nr. 1, S. 34-36

Knermann, C.:
Windows-Systeme per SNMP überwachen: Mit einfachen Mitteln Klarheit schaffen
 In: IT-Administrator, (2006), Nr. 6, S. 48-51

Knermann, C.:
Konfiguration des Citrix Web Interface: Schritt für Schritt zur individuellen Login-Seite
 In: IT-Administrator, (2006), Nr. 7, S. 36-39

Knermann, C.:
Terminalserver im Mittelpunkt: CITRIX I-Forum 06
 In: IT-Administrator, (2006), Nr. 8, S. 10 ff.

Knermann, C.; Meinecke, S.:
Pinguin auf Diät: Thin Clients mit dem Linux Terminal Server Project
 In: IT-Administrator, (2006), No. 9, pp. 44-47

Knermann, C.:
Drucken ins Ungewisse: Unterstützung von Client-Druckern auf Terminalservern (12)
 In: IT-Administrator, (2006), Nr. 10, S. 54-57

Knermann, C.:
Alles viel zu teuer? Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
 In: concentrateIT, Vol. 1 (2006), Nr. 1, S. 18-21

Knermann, C.:
Basisinformationen im Netz. Netzwerkmonitoring mit den Net-SNMP Tools
 In: IT-Administrator, (2006), Nr. 11, S. 36 ff.

- Knermann, C.:
Bri-Forum Europe 2006 Treffen der Terminal Server Community
In: IT-Administrator, (2006), Nr. 12, S. 10 ff.
- Knermann, C.:
Das bürolose Papier: Client-Drucker in Microsoft-/Citrix-Umgebungen (2)
In: IT-Administrator, (2006), Nr. 11, S. 48-52
- Knermann, C.:
Flexibler Wegweiser DNS- und DHCP-Dienste mit Dnsmasq
In: IT-Administrator, (2006), Nr. 11, S. 54-56
- Knermann, C.:
Kostenseitig haben Thin Clients die Nase vorn
In: Computerzeitung, Vol. 46 (2006), Nr. 11, S. 22 ff.
- Lokurlu, A.*; Buck, R.**; Henning, H.-M.***; Doetsch, C.:
Solarunterstützte Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung – Hybridssysteme im Trend
In: KI - Luft- und Kältetechnik, Vol. 42 (2006), Nr. 9, S. 365-368
*Solitem GmbH, Aachen
**DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Bonn
***Fraunhofer ISE, Freiburg
- Lucht, M.; Wigbels, M.*; Balgheim, N.*; Hense, A.*; Röthig, A.*:
Automatische Portfolio-Optimierung
In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Vol. 56 (2006), S. 7-10
*CapGemini Deutschland GmbH, Düsseldorf
- Marzi, T.:
Brennstoffe aus Abfall: Ein lukrativer Ersatz? (Kunststoff und Recycling Kolloquium <15, 2006, Krefeld>)
In: Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik -UMSICHT-, Oberhausen: 15. Kunststoff und Recycling Kolloquium 2006: Öl in der Krise – Recycler im Aufwind? 14. und 15. September 2006 in Krefeld. Oberhausen: UMSICHT, 2006, S. 3.3-3.23
- Marzi, T.; Keldenich, K.; Görner, K.*:
Ersatz- und Sekundärbrennstoff aus Abfällen – Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung des Verbrennungsverhaltens (Abfallforschungstage <2006, Hannover>)
In: Kühle-Weidemeier, M.: Abfallforschungstage 2006: Abfalltagung mit wissenschaftlichem Schwerpunkt, 16.-17. Mai 2006, Hannover. Göttingen: Cuvillier Verlag, 2006, S. 69-82
*Universität Duisburg-Essen
- Marzi, T.; Mrotzek, A.:
Herstellung, Einsatz und Charakterisierung von Ersatzbrennstoffen (Abfallkolloquium <2006, Freiberg>)
In: Fritz, E.: Energetische Verwertung von Abfällen. Prozessführung – Energieeffizienz: Tagungsband, Abfallkolloquium 2006, Freiberg, 28.-29. September 2006. Freiberg: Saxonia Verlag, 2006. (SIDAF. Schriftenreihe 19), S. 89-103
- Marzi, T.; Palitzsch, S.; Keldenich, K.; Pellens, J.*; Bleeker, P.**:
Künstliche Alterung von Rostaschen aus der thermischen Abfallbehandlung – Ein Test im großtechnischen Maßstab zur Immobilisierung von Schwermetallen durch Behandlung mit Kohlendioxid (Abfallforschungstage <2006, Hannover>)
In: Kühle-Weidemeier, M.: Abfallforschungstage 2006: Abfalltagung mit wissenschaftlichem Schwerpunkt, 16.-17. Mai 2006, Hannover. Göttingen: Cuvillier Verlag, 2006, S. 272-284
*Essent Milieu Bouwstoffen, Halen, Niederlande
**Insulinde Recycling en Milieu EV, Amsterdam, Niederlande
- Marzi, T.; Beard, A.*:
The ecological footprint of flame retardants over their life cycle – A case study on the environmental profile of new phosphorous based flame retardants (Flame Retardants Conference <2006, London>)
In: European Flame Retardants Association -EFRA-: Flame Retardants 2006. Proceedings of the Flame Retardants Conference held at the Queen Elizabeth II Conference Centre, Westminster, London, UK, 14-15 February 2006. London: Interscience Communications, 2006, pp. 21-32
*Clariant Products, Hürth
- Marzi, T.; Beard, A.*:
The ecological footprint of flame retardants. A case study
In: Speciality chemicals magazine. Global application of organic chemistry, Vol. 26 (2006), No. 6, pp. 28-31
*Clariant Products, Hürth
- Mrotzek, A.; Marzi, T.; Görner, K.*:
Ersatzbrennstoffe – Einteilung, Herstellung, Einsatz und Charakterisierung
In: VGB Power Tech, (2006), Nr. 11, S. 62 ff.
*Universität Duisburg-Essen
- Mrotzek, A.:
Modellgestützte Stoffflussanalyse der Ersatzbrennstoffherstellung aus gemischten Gewerbeabfällen (Abfallforschungstage <2006, Hannover>)
In: Kühle-Weidemeier, M.: Abfallforschungstage 2006: Abfalltagung mit wissenschaftlichem Schwerpunkt, 16.-17. Mai 2006, Hannover. Göttingen: Cuvillier Verlag, 2006, S. 56-69
- Noeres, P.:
Thermische Kälteerzeugung mit Dampfstrahlkältemaschinen – Konzepte und Erfahrungen
In: KI – Luft- und Kältetechnik, Vol. 42 (2006), Nr. 11, S. 478-483
- Pollerberg, C.; Noeres, P.; Doetsch, C.:
Solar driven steam jet ejector chiller (Internationales Symposium für Sonnenenergienutzung <2006, Gleisdorf>)
In: Arbeitsgemeinschaft Alternative Energien -AAE-: Gleisdorf Solar 2006, Internationales Symposium für Sonnenenergienutzung: 6.-8. September 2006, Gleisdorf, Österreich Gleisdorf: AAE, 2006, pp. 219-229
- Pollerberg, C.; Noeres, P.; Doetsch, C.:
Solar driven steam jet ejector chiller (Italian Thermotechnical Association (National Congress) <61, 2006, Perugia>)
In: Italian Thermotechnical Association -ATI-: 61st ATI National Congress 2006. International Session "Solar Heating and Cooling": Held in Perugia (Italy) from 12 to 15 September 2006. Perugia: Morlacchi, 2006, pp. 81-86
- Pollerberg, C.; Doetsch, C.:
Phase changing slurries in cooling and cold supply networks (International Symposium on District Heating and Cooling <10, 2006, Hannover>)
In: Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft e.V. -AGFW-, Frankfurt: 10th International Symposium on District Heating and Cooling 2006: 3.-5. September 2006 in Hanover, Conti-Campus Hanover University of Technology, Hanover/Germany. Frankfurt, Main: AGFW, 2006, Sektion 8a, 13 pp.
- Robert, J.; Gehrke, I.:
Charakterisierung des Strömungsverhaltens von Mikrosiebenen
In: Chemie-Ingenieur-Technik, Vol. 78 (2006), Nr. 9, S. 1229 ff.
- Robert, J.; Gehrke, I.; Deerberg, G.:
Development and 3D optical characterization of novel inorganic micro filters (International Conference on Inorganic Membranes (ICIM) <9, 2006, Lillehammer>)
In: Bredesen, R.: Inorganic membranes. Proceedings of the 9th International Conference on Inorganic Membranes 2006: Lillehammer, Norway, June 25-29, 2006. Oslo: SINTEF, 2006, pp. 50
- Schultz, H. J.*; Deerberg, G.; Fahlenkamp, H.**:
New perspectives for the extraction of oceanic gas hydrates
In: Geotechnologies Science Report, (2006), pp. 138-151
*Celanese Chemicals Europe GmbH
**Universität Dortmund
- Schwerdt, P.:
Tracergas-Leckortung mit gelöstem Helium – ein Praxisbericht
In: Euroheat & Power. Fernwärme international, (2006), Nr. 7-8, S. 2-5
- Seydel, P.; Blömer, J.; Bertling, J.:
Modeling particle formation at spray drying using population balances
In: Drying technology, Vol. 24 (2006), No. 2, pp. 137-146
- Spangardt, G.*; Wolf, C.**; Horn, C.***; Lucht, M.:
Decision making in the emissions-market under uncertainty
In: Antes, R.: Emissions trading and business. Heidelberg: Physica-Verlag, 2006, pp. 119-132
*CapGemini Deutschland GmbH, Düsseldorf
**E.ON Ruhrgas AG, Essen
*** Adsorption Technology Research and Development Linde AG, Hoellriegelskreuth

Veröffentlichungen, Forschungsberichte, Dissertationen

Urban, W.; Althaus, W.; Ising, M.:
Technologien und Kosten der Erzeugung von SNG aus Biomasse (Fachbereichstagung Energetische Nutzung von Biomassen <2006, Velen>)
In: Adlhoeh, W.: Beiträge zur DGMK-Fachbereichstagung »Energetische Nutzung von Biomassen« 2006: 24.-26. April 2006 in Velen/Westf. Hamburg: DGMK, 2006. (Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle. Tagungsbericht 2006,2), S. 31-42

Urban, W.:
Analyse und Bewertung der Nutzung von Biogas
Tl.1: Potenziale, Kosten und Emissionen
In: BWK. Das Energie-Fachmagazin, Vol. 58 (2006), Nr. 3, S. 45-49

Urban, W.:
Biogasaufbereitung auf Erdgasqualität
In: Energie-Pflanzen, (2006), Nr. 3, S. 9-11

Urban, W.; Ramesohl, S.*:
Biogas, eine neue Option für die Gaswirtschaft
In: GWF. Gas, Erdgas, Vol.147 (2006), Nr. 12, S. 706-711
*Wuppertal Institut

Wack, H.:
Abdichtung von Fernwärmeleitungen bei der Wanddurchführung
In: Euroheat & power. Fernwärme international, Vol. 35 (2006), Nr. 5, S. 80-82

Wack, H.; Hintemann, D.; Bertling, J.:
Wirtschaftliche Herstellung quellfähiger Composite-Dichtungen
In: Adhäsion. Kleben und Dichten, (2006), Nr. 1-2, S. 33-35

Wack, H.; Hengst-Schonebeck, M.*:
Gel sichert Nährstoffe
In: Biogas-Journal, (2006), Nr. 3, S. 14-16
*Loick Bioenergie GmbH, Dorsten

Wack, H.; Solas, H.*; Krausewald, J.*:
Quellfähiges Material, Kanalrohrdichtung repariert sich selbst
In: Wasserwirtschaft, Wassertechnik, (2006), Nr. 10, S. 43-46
*Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau FITR, Weimar

Weidner, E.:
Kunststoff. Recycling. Ressourcen: Was kommt nach dem Öl?
(Kunststoff und Recycling Kolloquium <15, 2006, Krefeld>)
In: Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik -UMSICHT-, Oberhausen: 15. Kunststoff und Recycling Kolloquium 2006: Öl in der Krise – Recycler im Aufwind? 14. und 15. September 2006 in Krefeld. Oberhausen: UMSICHT, 2006, S. 1.3-1.6

Weidner, E.; Petermann, M.*; Brandin, H. G.; Wendt, T.**:
Verkapselung von Aromen in Schokoladenpulvern
(Symposium Chocolate Technology <2006, Köln>)
In: Zentralfachschule der Deutschen Süßwarenwirtschaft e. V. -ZDS-, Solingen-Gräfrath: Chocolate Technology 2006: 12-14 December 2006, Congress-Centrum Nord, Cologne, Germany. Solingen: ZDS, 2006, 6 ff.
*Ruhr-Universität Bochum, LPP
**Ruhr-Universität Bochum, VPT

Forschungsberichte

Backhaus, C.:
The potential of Coal Mine Methane Emissions Reduction
Deutsche Botschaft Moskau
Dezember 2006

Danzig, J.; Jelen, E.:
Nachhaltigkeit in der Wirtschaft durch Anwendung überkritischer Fluide
BMBF-Verbundvorhaben 01RI05017
Zwischenbericht, August 2006

Deerberg, G.; Danzig, J.; Jelen, E.:
Modifizierung von einheimischen Hölzern durch Imprägnierung mit überkritischem Kohlendioxid
Gefördert über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR, Förderkennzeichen: 22009304)
Abschlussbericht, November 2006

Heil, V.:
»GREASOLINE« – New Technology for the Conversion of Waste Fats to High-Quality Fuels
European Commission
CO-OPERATIVE RESEARCH PROJECT No. 018109
Zwischenbericht, September 2006

Krassowski, J.; Kabasci, S.:
Entwicklung einer Steuerungs- und Überwachungstechnik für Anaerobanlagen auf der Basis einer innovativen, preiswerten Gasmesstechnik
Kooperationsprojekt, gefördert vom Land NRW und der EU im Zukunftswettbewerb Ruhrgebiet, Firmenkonsortium:
- Loick AG
- CHEMEC Ingenieurbüro für Chemo-Messtechnik GmbH
- Privatbrauerei Moritz Fiege GmbH & Co.KG
Förderkennzeichen: 0211z023-a/b/c
Abschlussbericht, November 2006

Dissertationen

Horn, C.:
Zur Wasserdampfaktivierung von Aktivkohleporprodukten im direkt beheizten Drehrohrreaktor
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2006 (UMSICHT-Schriftenreihe 54)
Zugl.: Bochum, Univ., Diss., 2005
ISBN 3-8167-7001-0

Kooperationspartner und Auftraggeber

A
A. und E. Lindenberg GmbH & Co. KG, Bergisch-Gladbach
Abfallbehandlung Nord GmbH, Bremen
Abwasserverband Kempen/Lauben (Allgäu)
AdFis Adsorptive Filtersysteme GmbH, Teterow
AEG SVS Power Supply Systems GmbH, Warstein-Belecke
AEE Intec, Gleisdorf, Österreich
AGR Deponienachsorge GmbH & Co. KG, Herten
AgriCapital GmbH, Greven
AiF Arbeitsgem. industrieller Forschungsvereinigungen Otto von Guericke e. V., Berlin
Airplanko, Bernd Michalak, Oberhausen
Albutec GmbH, Rostock
Alfried Krupp von Bohlen und Halbach Krankenhaus gGmbH, Essen
Alpes Lasers, Neuchâtel, Schweiz
ALPINE-ENERGIE Deutschland GmbH, Biberach
ALSTOM GmbH, Frankfurt a. M.
Altenburger Maschinen Jäckering GmbH, Hamm
Andritz AG, Graz, Österreich
Apex Energy Teterow GmbH, Teterow
Aqua-Society GmbH, Herten
Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e. V., Berlin
Architektenpartner Reuss & Reuss, Memmelsdorf
ASZ GmbH & Co. KG, Bad Rappenau
A-TEC Anlagentechnik GmbH, Duisburg
Aufbereitungstechnologie Noll GmbH, Bobingen
AVG Abfall-Verwertungs-Gesellschaft mbH, Hamburg
AVIT Hochdruck Rohrtechnik GmbH, Essen
Axima Refrigeration GmbH, Lindau

B
Baerlocher GmbH, Unterschleißheim
Barcelona Semiconductors SL, Barcelona, Spanien
BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen
Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW, Dortmund
Bayer AG, Leverkusen
Bayer Schering AG, Berlin
Bayerische Motorenwerke AG, München
Bayer Technology Services GmbH, Leverkusen
BAYERNOIL Raffinerieges. mbH, Ingolstadt
Beer GmbH, Hellenthal
benefit GmbH, Hirschau
BGA Entwicklungs-Verwaltungsges. mbH, Willich
BHC-Gummi-Metall GmbH, Meckenheim
Biocompatibles International PLC, Farnham, Großbritannien
Bioenergie Odendorf GmbH & Co. KG, Swisttal
Bioenergie Steinfurt GmbH & Co. KG, Steinfurt
BioKraft Südpfalz GmbH & Co. KG, Freckenfeld
Biomasse Heizkraftwerk Eisenberg GmbH, Recklinghausen
Biomasse-Kraftwerk Güssing GmbH & Co. KG, Güssing
Biomind, Fröndenberg/Ruhr
Biostadt Hennstedt GmbH & Co. KG, Hennstedt
BioWend GmbH & Co. KG, Lüchow
BIOXY B.V., S'-Gravenhage, Niederlande
BKB Hannover GmbH, Hannover
Blatzheimer Sand- und Kieswerke Jakob H. G. Nowotnik e. K., Kerpen
BKT Energietechnik GmbH, Oberhausen

Kooperationspartner und Auftraggeber

BKV Beteiligungs- und Kunststoffverwertungs-
gesellschaft mbH, Frankfurt a. M.
Borealis GmbH, Linz, Österreich
Borromäus-Hospital, Leer
Brandschutz u. Bauwesen GmbH, Niestal
Britta Loick Consulting GmbH, Dorsten
Brunel GmbH, Mannheim
Buchhandlung und Verlag K.-M. Laufen,
Oberhausen
Bückmann GmbH, Mönchengladbach
Büro für Technikfolgen - Abschätzung beim
Deutschen Bundestag (TAB), Berlin
build.Ing Gesellschaft für Planen, Bauen, Betreuen
mbH, Berlin
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung,
Berlin
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
(BAFA), Eschborn
Bundesamt für den Zivildienst, Köln
Bundesministerium für Bildung und Forschung,
Berlin
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit, Berlin
Bundesministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin
Bundesministerium für Wirtschaft und Technolo-
gie, Berlin
Button Energy/Knopf Glastechnik, Wien,
Österreich
BWS Technologie gGmbH, Grevenbroich

C

CarboTech AC GmbH, Essen
Caritas Wohn- und Werkstätten Niederrhein
gGmbH, Moers
Carl Bechem GmbH, Hagen
CentrO. Management GmbH, Oberhausen
Centrum für internationale Migration und Ent-
wicklung (CIM), Frankfurt a. M.
Chemion Logistik GmbH, Krefeld
Ciba Spezialitätenchemie Lampertheim GmbH,
Lampertheim
Clariant Products (Deutschland) GmbH, Hürth
Clariant, Masterbatches (Deutschland) GmbH,
Ahrensburg
Cocoon Club GmbH & Co. KG, Frankfurt
Cornpack GmbH & Co. KG, Teterow
Cornpack GmbH & Co. KG, Dorsten
Creative Concepts & Projects Establishment,
Schaan, Liechtenstein
CUT Membrane Technology GmbH & Co. KG,
Erkrath

D

D1 Deutsche Funkturm GmbH
DaimlerChrysler AG, Berlin
DaimlerChrysler AG, Stuttgart
Dalkia GmbH, Neu-Isenburg
DataPool engineering GmbH, Oberhausen
Degussa AG, Frankfurt a. M.
DELU AG, Gladbeck
Deron Systemhaus GmbH, Stuttgart
DBU - Deutsche Bundesstiftung Umwelt,
Osnabrück
DECHEMA Gesellschaft für chemische Technik
und Biotechnologie e.v., Frankfurt a. M.
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusam-
menarbeit GTZ GmbH, Eschborn
DMT GmbH, Essen

Deutsche Rockwool-Mineralwoll GmbH &
Co. oHG, Gladbeck
Deutsche Steinkohle AG, Herne
Deutscher Bundestag, Berlin
DEUTZ Power Systems GmbH & Co. KG,
Mannheim
Di Matteo Förderanlagen GmbH & Co. KG,
Beckum
Dipl.-Ing. Heinrich Mörchen, Schloß Holte-Stuken-
brock
Dipl.-Ing. Wolfgang Thaler, Kempen
DKR Deutsche Gesellschaft für Kunststoff-
Recycling mbH, Köln
DLR, Bonn
Dortmunder Energie- und Wasserversorgungs
GmbH, Dortmund
Dr.-Ing. h. c. F. Porsche AG, Stuttgart
Dr.-Ing. h. c. F. Porsche AG, Weissach
Dr.-Ing. habil. Brachetti, Springe
Dr. Königmann, Deichmann, Gornemann,
Rauwolf, Stanciu & Partner, Immenhausen
Drewag Stadtwerke Dresden GmbH, Dresden
DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- u.
Wasserfaches e.V. twV, Bonn

E

EADS Deutschland GmbH Forschung, München
EBRO Armaturen Gebr. Bröer GmbH, Hagen
EcoEnergy Gesellschaft für Energie- und Um-
welttechnik mbH, Walkenried
Ecoprog e.K., Köln
EDI Exploration Drilling International GmbH,
Haltern am See
E. J. M. Abbenhaus GmbH, Clausthal-Zellerfeld
Elastogran GmbH, Lemförde
Electricidad Industrial Salvio Buquets SA, Barce-
lona, Spanien
EnBW Energie Baden-Württemberg AG,
Karlsruhe
ENR Energiegesellschaft nachwachsender Roh-
stoffe mbH, Dorsten
E.ON Engineering GmbH, Gelsenkirchen
E.ON Ruhrgas AG, Essen
emano Kunststofftechnik GmbH, Teterow
Emil Lihotzky Maschinenfabrik, Plattling
Emissions-Trader ET GmbH, Alpen
Energieversorgung Gera GmbH, Gera
EPEB GmbH, Sonthofen
ERNST KOCH GmbH & Co. KG, Hemer
ESBI ENGINEERING & FACILITY MANAGEMENT
LTD, Dublin, Irland
ESP-Chemie, Premnitz
EUS Gesellschaft für innovative Energieumwand-
lung und -speicherung mbH, Gelsenkirchen
EUS GmbH, Dortmund
Evangelisches Krankenhaus Bergisch-Gladbach
GmbH, Bergisch-Gladbach
Evangelisches und Johanniter Klinikum Nieder-
rhein Duisburg/Dinslaken/Oberhausen GmbH
Evang. Krankenhausverein zu Aachen-Luisen-
hospital, Aachen
Evang. Krankenhaus Kalk gGmbH, Köln
EVD Entwicklungsgesellschaft für Verbundmaterial
Diez mbH, Diez
EVO Energieversorgung Oberhausen AG,
Oberhausen
ewmr Energie- und Wasserversorgung Mittleres
Ruhrgebiet GmbH, Bochum

F

FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
e.V., Gülzow
farmatic biotech energy ag, Nortorf
FarmTech BeteiligungsGmbH, Dorsten
FEBA - Forschung und Engineering für biotechn.
Anwendungen GmbH, Willich
Felix Schoeller jr. Foto- und Spezialpapiere
GmbH & Co. KG, Osnabrück
FernUniversität in Hagen, Hagen
Fernwärme-Forschungsinstitut e.V. FFI, Hemmingen
Fernwärmeversorgung Niederrhein GmbH,
Dinslaken
Filterwerk Mann+Hummel GmbH, Ludwigsburg
FISIA Babcock Environment GmbH, Gummersbach
FTR e.V., Weimar
FKuR Kunststoff GmbH, Willich
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Außenstelle
Dresden
Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich
Fraunhofer TEG, Melton Mowbray,
Großbritannien
Frey & Lau GmbH, Henstedt-Ulzburg

G

Gartenbauzentrum Straelen Landwirtschafts-
kammer NRW, Straelen
GAS. Gesellschaft für Antriebs- u. Steuer-
technik mbH, St. Georgen
G.A.S. Energietechnologie GmbH, Krefeld
Gaswärme-Institut e.V., Essen
GDx Automotive Rehburg GmbH & Co. KG,
Rehburg-Loccum
GE Healthcare Bio-Sciences, Freiburg im Breisgau
GEA Happel Systems Engineering GmbH, Herne
GEA Luftkühler GmbH, Bochum
GEA Wiegand GmbH, Ettlingen
GEBA Kunststoffcompounds GmbH, Ennigerloh
GEfAS Ges. für Anlagenservice und Sicherheits-
technik mbH, Oberhausen
Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen
Gemeinschaftskraftwerk Schweinfurt GmbH,
Schweinfurt
Gesellschaft zur Förderung von Medizin-, Bio-
und Umwelttechnologien e.V., Fachsektion
»Funktionelle Schichten«, Dresden
GNS - Gesellschaft für Nuklear-Service mbH,
Essen
GET mbH Gesellschaft für Energietechnik,
Lobenstein
GfEM Ges. für Energiemanagement mbH, Berlin
GIGATON GmbH, Viernheim
GKT Gummi- und Kunststofftechnik Fürstenwalde
GmbH, Fürstenwalde/Spree
Gleitsmann Security Inks GmbH, Berlin
Goldschmidt GmbH, Essen
G.R.A.S. Sound & Vibration A/S, Vedbaek,
Dänemark
Great Lakes Chemical Corporation, Manchester,
Großbritannien
Groep Machiels Recycling Technology, Wilsel-
Leuven, Belgien
Günter Schulze Düding, Steinfurt
GVT - Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-
Technik e.V., Frankfurt a.M.
GWE Wärme- und Energietechnik GmbH,
Osterode

Kooperationspartner und Auftraggeber

H

H. Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbauges.
mbH, Hessisch Lichtenau
Haas Anlagenbau GmbH, Chieming
Hahn Kunststoffe GmbH, Hahn-Flughafen
Hauni Maschinenbau AG, Hamburg
Haus der Technik e.V., Essen
Heinrich Fahlenkamp GmbH & Co. KG,
Bruchhausen-Vilsen
Henkel KGaA, Düsseldorf
Hennecke GmbH, Sankt Augustin
Hertener Stadtwerke GmbH, Herten
HgCapital, London, England
Hobart GmbH, Offenburg
Hochschule Niederrhein, Krefeld
Honeywell Speciality Chemicals Seelze GmbH,
Seelze, Deutschland
Hosokawa Micron GmbH, Köln
Hubert Loick VNR GmbH, Dorsten-Lembeck
Humana Milchunion eG, Herford
Hündgen Entsorgungs GmbH & Co. KG, Swisttal
Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH,
Duisburg
HV Umweltservice GmbH, Swisttal-Ollheim
HYDAC Accessories GmbH, Sulzbach

I

ILBau - Illertaler Biomasse Bau- und Eigentums
GmbH & Co. KG, Stuttgart
IEV-Industrie, Lübeck
IGEL Technology GmbH, Bremen
IGW - Ingenieurgemeinschaft Witzenhausen
Fricke & Turk GmbH, Witzenhausen
imat - uve gmbh, Mönchengladbach
IMG - Dr. Manfred Peritsch, Graz
Immobilien Strebersdorf Verwaltungsgesellschaft
m.b.H., Wien, Österreich
Impreglon AG, Lüneburg
INDACO Manufacturing Ltd., Scarborough,
Kanada
INEOS Phenol GmbH & Co. KG, Gladbeck
Informationszentrum Entwässerungstechnik
Guss IZEG e.V., Bonn
infra fürth gmbh, Fürth
Innovatherm Gesellschaft zur innovativen
Nutzung von Brennstoffen mbH, Lünen
Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowych
Institut für Energetik und Umwelt GmbH, Leipzig
Institut für Energie und Umwelttechnik e.V.,
IUTA Duisburg
INSTYTUT ENERGETYKI, Warszawa, Polen
Intensiv-Filter Deutschland GmbH & Co. KG,
Velbert
Interessenverband Grubengas e.V., Rhede
INTERMET Neunkirchen GmbH, Neunkirchen/Saar
Intier Automotive Eybl Interiors GmbH, Straubing
Intier Automotive Interiors, Alzenau i. Ufr.
Invenio Kunststoff Engineering GmbH, Erwitte
ISO-mk Innovation, Berlin
Itasca Consults GmbH, Gelsenkirchen
IUQ Dr. Krengel GmbH, Grevesmühlen
IZES - Institut für ZukunftsEnergieSysteme
gGmbH, Saarbrücken

J

Jackon Insulation GmbH, Mechau
Jenbacher GmbH & Co. OHG, Jenbach

Jenbacher Energiesysteme S.L., San Sebastian de
los Reyes, Spanien
Jesco GmbH, Wedemark
Johanniter-Krankenhaus Rheinhausen, Duisburg
Johnson Controls GmbH, Burscheid
Johnson Controls Interiors GmbH & Co. KG,
Grefrath
Joline GmbH & Co. KG, Hechingen
Josef Baust Holzbetriebs GmbH, Eslohe

K

KBG Kommunalbetrieb Goch, Goch
KEC Kölbl Engineering und Consulting GmbH,
Kamp-Lintfort
Kelman Limited, Lisburn, Nordirland
KHT Fahrzeugteile GmbH, Grevenbroich
Kiriaki Michaludi, Nikiti, Griechenland
Kisters AG, Aachen
Kliniken Maria Hilf GmbH, Mönchengladbach
Klinikum Emden Hans-Susemihl-Kranken-
gGmbH, Emden
Klüber Lubrication Benelux S.A.-N.V., Dottignies,
Belgien
Knappschafts-Krankenhaus, Bottrop
Kocks Consult GmbH, Koblenz
Kommission der Europäischen Union, Brüssel,
Belgien
KonnexX Unternehmensberatungsgesellschaft
mbH, Güstrow
Korn GmbH, Albstadt
Kreiskrankenhaus Gummersbach GmbH, Gum-
mersbach
Kreisverwaltung Recklinghausen, Recklinghausen
Kreisverwaltung Neuwied, Linkenbach

L

Lakufol Kunststoffe GmbH, Henfenfeld
Landesbank Hessen-Thüringen, Frankfurt a. M.
Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen
Landgericht Chemnitz, Chemnitz
Landgericht Heilbronn, Heilbronn
Landgericht Mannheim, Mannheim
LBD-Beratungsgesellschaft mbH, Berlin
LEG Standort- und Projektentwicklung Köln
GmbH, Köln
Lichtwer Pharma GmbH, Berlin
Linde AG, Unterschleißheim
Lippeverband, Essen
Logo tape Gesellschaft für Selbstklebebänder
mbH & Co. KG, Harrislee
Loick AG, Dorsten
Ludmillenstift Meppen, Meppen
LÜNTEC Förderverein e.V., Lünen
Lurgi Metallurgie GmbH, Oberursel
Lurgi Metallurgie GmbH für Forschung und
Entwicklung, Frankfurt a.M.

M

Machiefabriek Dinnissen BV, Sevenum,
Niederlande
Macq Electronique S.A.-N.V., Brussels, Belgien
Mainova AG, Frankfurt a. M.
Malvern Instruments GmbH, Herrenberg
MAN Ferrostaal AG, Essen
MAN Turbo AG, Oberhausen
Marienhospital Bottrop gGmbH, Bottrop
Marien-Hospital gGmbH, Wesel
Mark-E AG, Hagen

Masterflex AG, Gelsenkirchen
MAT-TEC Engineering GmbH, Willich
Mehldau & Steinfath Umwelttechnik GmbH,
Essen
Melitek A/S, Alslev, Dänemark
Membrana GmbH, Wuppertal
Messe Frankfurt GmbH, Frankfurt a. M.
Messer Griesheim GmbH
MGT Maschinen- und Gerätebau GmbH,
Groß Wokern
Microdyn-Nadir GmbH, Wiesbaden
MinerWa Umwelttechnik GmbH, Gmunden
Mingas-Power GmbH, Essen
Ministerium für Arbeit und Soziales, Qualifi-
kation und Technologie des Landes NRW,
Düsseldorf
Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes NRW,
Düsseldorf
Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und
Energie des Landes Nordrhein-Westfalen,
Düsseldorf
Modernbau GmbH, Saarbrücken
Momentive Performance Materials Holding Inc.,
Leverkusen
MSA AUER GmbH, Berlin
mtm plastics GmVH, Niedergera
MVA Bielefeld-Herford GmbH, Bielefeld
MVV Energie AG, Mannheim

N

NanoFocus Meßtechnik GmbH, Duisburg
National-Bank AG, Oberhausen
Nature Environmental Worldwide Technologies
GmbH, Dortmund
Neumann Krex & Partner - Ingenieurbüro für
Brandschutz und Baukosten GmbH, Nietetal
Neurochirurgisches Zentrum der Uni Klinik Bonn,
Bonn
newtec GmbH, Dortmund
NovoPlan GmbH Oberflächen- und Werkstoff-
technik, Aalen
NRW.BANK, Düsseldorf
nv VAM, Wijster, Niederlande

O

O2 (Germany) GmbH und Co. OHG, München
Oerlemans Plastics B.V., Genderen, Niederlande
o.m.p. Optische Meß- und Prüftechnik GmbH,
Bochum
Omega Minerals Germany GmbH, Norderstedt
Optilan UK Limited, Warwick, England
Oschatz GmbH, Essen
Ostendorf Biogasanlage GmbH, Südlohn
Osterhuber Agrar GmbH, Gut Ferdinandshof,
Wilhelmsburg
Osterhuber Königsholland GbR, Wilhelmsburg
OTTO QUAST Fertigung Lindenberg GmbH &
Co. KG, Freudenberg

P

Paracelsus-Klinik der Stadt Marl, Marl
Parker Hannifin GmbH & Co. KG, Kaarst
PBO Projektentwicklungs- und Beteiligungs-
gesellschaft Oberhausen mbH, Oberhausen
Pergan Hilfsstoffe für industrielle Prozesse GmbH,
Bocholt

Kooperationspartner und Auftraggeber

Pfleiderer Invest Veranlagungs GmbH, Wien,
Österreich
Philips Medizin Systeme GmbH, Hamburg
PLAMA Plastic-Maschinen GmbH, Haan
Playmobil Malta LTD, Malta
Polyplast Müller GmbH, Straelen
Pressko AG, Artern
Privatbrauerei Moritz Fiege GmbH & Co. KG,
Bochum
Pro Asia Consulting Office, Oberhausen
pro2 Anlagentechnik GmbH, Willich
Prof. Heinz Breuer, Grefrath
Prosper-Hospital gem GmbH, Recklinghausen
Protein und Energie Soltau GmbH, Soltau
PUR-Technologie Hegemann, Essen

R

Raedlinger Maschinen- und Anlagenbau GmbH,
Cham-Windischbergerdorf
RAG Verkauf GmbH, Essen
Ralf Hacker Edelstahl Sonderanfertigung,
Hüllhorst
RATIONAL Technische Lösungen GmbH, Rostock
Reisner GmbH, Holzwickede
REKOPLAN GmbH Management & Projekt,
Lobenstein
Remondis AG & Co. KG, Lünen
Reuschel-Systemtechnik-GmbH, Büren
Rhein-Plast GmbH, Bad Dürkheim
Robert Bosch GmbH, Stuttgart
Ronald Hegemann, Hattingen
rpm rapid product manufacturing GmbH,
Helmstedt
Rubber Ressource B.V., Maastrich, Niederlande
Rubotherm Präzisionsmesstechnik GmbH,
Bochum
Rügenwalder Mühle Carl Müller GmbH & Co.
KG, Bad Zwischenhahn
Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Maschi-
nenbau, Lehrstuhl für Verfahrenstechnische
Transportprozesse, Bochum
RWE Power AG, Essen
RWTH Aachen, Aachen
RWTÜV AG, Essen
Rytec GmbH, Frankfurt a. M.

S

S. & S. Plastics Ltd, Nottinghamshire, Groß-
britannien
Sachtleben Chemie GmbH, Duisburg
Safibra Sro, Ricany, Tschechien
Sahnemolkerei H. Wiesehoff GmbH, Schöppingen
Schering Africa GmbH, Berlin
Schöttler Bauunternehmung GmbH & Co. KG,
Rees
Schüttgutveredelung Noll GmbH, Bobingen
SEG Umwelt-Service GmbH, Mettlach
Sesterhenn Energiedienstleistungen, Titz
SET 2000 GmbH, Oberhausen
Silcarbon Aktivkohle GmbH, Kirchhundem
SILOXA Engineering AG, Essen
SMS Mevac GmbH, Essen
SOLARC Innovative Solarprodukte GmbH, Berlin
SOLUTION Solartechnik GmbH, Sattledt,
Österreich
Solvay Barium Strontium GmbH, Hannover
Solvay Fluor GmbH, Hannover
Solvent Innovation GmbH, Köln

Spezialitäten-Käserei Saputo GmbH, Heiden
Spreerelast AG & Co. KG, Vetschau/Spreewald
SPX Cooling Technologies GmbH, Ratingen
Staatskanzlei des Landes NRW, Düsseldorf
Stadt Duisburg
Stadt Frankfurt a. M.
Stadt Moers
Stadt Oberhausen
Stadt Pfaffenhofen a. d. Ilm
Stadt Rheine
Stadt Schwabach
Stadt Teterow
Stadt Vaihingen an der Enz
Stadtentwässerung Hann. Münden, Hann.
Münden
Stadtsparkasse Oberhausen
Stadtwerke Annaberg-Buchholz Energie AG
Stadtwerke Bochum GmbH
Stadtwerke Dinslaken GmbH
Stadtwerke Duisburg AG
Stadtwerke Flensburg GmbH
Stadtwerke Gießen AG
Stadtwerke Herne AG
Stadtwerke Kiel AG
Stadtwerke Strausberg GmbH
Stadtwerke Worms Holding GmbH
Standard-Kessel Gesellschaft Lentjes-Fasel
GmbH & Co. KG, Duisburg
Stenau Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft
GmbH & Co. KG, Ahaus
SteriPack Ltd, Co. Offaly, Irland
Stiftung für Deutsch-Polnische Zusammenarbeit,
Warszawa, Polen
Stiftung Liebenau, Meckenbeuren
Stockhausen GmbH & Co. KG, Krefeld
St.-Marien-Hospital, Lünen
St. Johannes Hospital, Dortmund
St. Vinzenz Hospital, Dinslaken
Südwestdeutsche Salzwerke AG, Heilbronn
SunTechnics Bioenergy GmbH, Willich
swb AG, Bremen

T

Technamation Technical Europe GmbH, Aachen
Technische Universität Bergakademie Freiberg,
Freiberg
Technische Werke Ludwigshafen am Rhein AG,
Ludwigshafen a. R.
Technolience AG, Mägenwil, Schweiz
Technopool Schwimmbadtechnologie GmbH,
Osnabrück
Toho Tenax Europe GmbH, Heinsberg
Theodor Heimeier Metallwerk GmbH, Erwitte
Thermoprozess Wärmebehandlungsservice
GmbH, Mülheim an der Ruhr
ThyssenKrupp Real Estate GmbH, Essen
ThyssenKrupp Steel Beteiligungen GmbH,
Duisburg
TODA Kogyo Europe GmbH, Düsseldorf
Tokyu Home Corporation, Tokyo
Tönsmeier Dienstleistung GmVH & Co KG,
Porta Westfalica
Tree Entertainment AG, München
Trianel Power Kraftwerk Hamm-Uentrop GmbH
& Co. KG
Tricat Zeolites GmbH, Bitterfeld
TÜV Süd Industrie Service GmbH, Standort
Mönchengladbach
TÜV Nord Cert GmbH, Essen

U

Uhde GmbH, Dortmund
Uhde High Pressure Technologies GmbH, Hagen
Umweltbundesamt, Dessau
Unidad de desarrollo tecnologico de la
universidad de concepcion, Chile
Universität Dortmund, Dortmund
Universität Duisburg Essen, Lehrstuhl für Umwelt-
verfahrenstechnik und Anlagentechnik, Essen
Universität Göttingen
Universität Stuttgart, Stuttgart
Universität zu Köln, Institut für Physikalische
Chemie
Urenco Deutschland GmbH, Jülich
Uwe Glien, Berlin

V

Verbandsgemeindewerke Montabaur, Montabaur
Verein Deutscher Ingenieure e. V. (VDI), Düsseldorf
Verein für ZukunftsEnergie-Systeme, Saarbrücken
Verein zur Förderung der Energie- und Umwelt-
technik e. V. - VEU, Duisburg
Verein zur Förderung der Umwelt-, Sicherheits-
u. Energietechnik e. V., Oberhausen
Veritas Medizintechnik GmbH, Halberstadt
VIKING GmbH, Langkampfen
Vodafone D2 GmbH, Düsseldorf
Volkswagen AG, Wolfsburg
voltwerk AG, Hamburg
Vorwerk Elektrowerke GmbH & Co. KG,
Wuppertal

W

Wacker Chemie AG, München
WAGRO Systemdichtungen GmbH, Dortmund
Weber & Schaefer GmbH & Co. KG, Hamburg
WEHRLE WERK AG, Emmendingen
Weichkäserei Altenburger Land GmbH & Co. KG,
Lumpzig
WEKA MEDIA GmbH & Co. KG, Kissing
Wendt GmbH, Meerbusch
Werkhof gem. GmbH, Hagen
Westfalia Separator AG, Oelde
WETEC Elektrotechnik GmbH, Moers
wf plastic GmbH, Lüdenschied
WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG,
Klingenberg a. M.
Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-
Vorpommern, Schwerin
Wissenschaftspark Gelsenkirchen GmbH,
Gelsenkirchen
Witkenkamp u. DeLucia GmbH, Ahlen
WLV-Service GmbH, Münster
Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie
GmbH, Wuppertal

Z

ZEITEC - Software GmbH, Hagen
Zeochem AG, Uetikon Am See
Zeppelin Baumaschinen GmbH, Achim
Zschimmer & Schwarz GmbH & Co. KG Chemi-
sche Fabriken, Lahnstein
Zweckverband Abfallbeseitigung Mülldeponie
Kahlenberg, Ringsheim

Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum) Lehrveranstaltungen

Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus:

Einführungskurs Energietechnik
Kurs »Grundlagen der Energiewirtschaft«
Kurs »Energieumwandlung und Energietransport«
Kurs »Analyse von Energieerzeugungsanlagen«
Kurs »Regenerative Energien«
Kurs »Gebäudeenergieversorgung«
Kurs »Energieversorgungssysteme«

Dipl.-Ing. Carsten Beier:

Kurs »Analyse von Energieerzeugungsanlagen«

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling:

Kurs »Technische Herausforderung Altgummi«

Dr. rer. nat. Joachim Danzig:

Kurs »Wasser und nachhaltige Wasserwirtschaft«
Kurs »Abwasser: Entstehung, Eigenschaften und Behandlung«
Kurs »Spezielle Verfahren der Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung«

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«

Dipl.-Ing. Erich Jelen:

Kurs »Atmosphäre und Klima«
Kurs »Ökotoxikologie und Umweltmedizin«
Kurs »Innenraumbelastung und praktische Umweltmedizin«

Dr. rer. nat. Kai Keldenich:

Kurs »Abfall: Entstehung, Vermeidung, Verminderung, Behandlung«
Kurs »Kreislaufwirtschaft und Recycling«

Prof. Dr. rer. nat. Rolf Kümmel:

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«

Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns:

Einführungskurs Biologie/Umweltbiotechnologie
Kurs »Grundlagen der Umweltbiotechnologie«
Kurs »Umweltanalytik«
Kurs »Biotechnologische Produktionsprozesse«

Dipl.-Ing. Asja Mrotzek:

Kurs »Kommunale Abfallwirtschaft«

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum:

Einführungskurs Umweltverfahrenstechnik
Kurs »Integrierter Umweltschutz«
Kurs »Innovationsmanagement und -marketing Teil 1 und 2«

Dipl.-Ing. Marcus Rechberger:

Kurs »Abfall: Entstehung, Vermeidung, Verminderung, Behandlung«
Kurs »Kreislaufwirtschaft und Recycling«
Kurs »Technische Herausforderung Altgummi«

Dipl.-Ing. Kerstin Schwarze-Benning:

Kurs »Umweltmonitoring – Umweltmesstechnik«

Dr.-Ing. Ulrich Seifert:

Kurs »Anlagensicherheit«

Dr.-Ing. Christoph Unger:

Einführungskurs Umweltchemie
Kurs »Umweltchemie – Grundlagen und Prozesse«

Lehrveranstaltungen

Dipl.-Ing. Carsten Beier

Lehrgang für Immissionsschutzbeauftragte
»Energieeinsparung und Abwärmenutzung«
BEW Bildungszentrum für die Entsorgungs- und Wasserwirtschaft GmbH, Duisburg

Dr.-Ing. Gunnar Brandin

»Apparatebau«,
Ruhr-Universität Bochum

»Produktkonfektionierung in Lebensmitteltechnologie und Pharmazie«,
Ruhr-Universität Bochum

Dr.-Ing. Görgе Deерberg

Mentoring-Programm »inSight«,
Fachhochschule Bochum, Fachbereich Maschinenbau

»Umweltrisiken«,
Ruhr-Universität Bochum

Dr.-Ing. Christian Dötsch

»Kältetechnik«: Fach für das Allgemeine
Wahlpflichtmodul im Hauptstudium MB,
Ruhr-Universität Bochum

Teilfach des Wahlmoduls »Angewandte
Thermodynamik« im Hauptstudium UTRM,
Ruhr-Universität Bochum

Dr.-Ing.-Stephan Kabasci

»Bioverfahrenstechnik in Umweltschutz
und Produktion«,
Ruhr-Universität Bochum

»Bioverfahrenstechnik in Umweltschutz
und Produktion II«,
Ruhr-Universität Bochum

Dr. rer. nat. Thomas Marzi

»Energieverfahrenstechnik«,
Fachhochschule Gelsenkirchen,
Fachbereich Elektrotechnik

Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns

»Grundlagen der Biotechnologie I«,
Ruhr-Universität Bochum

»Grundlagen der Biotechnologie II«,
Ruhr-Universität Bochum

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner

»Wärme- und Stoffübertragung« (Impuls-,
Wärme- und Stoffübertragung),
Ruhr-Universität Bochum

»Übung zu Wärme- und Stoffübertragung«,
Ruhr-Universität Bochum

»Hochdruckverfahrenstechnik:
Integrierte Hochdruckverfahren«,
Ruhr-Universität Bochum

Übung zu Hochdruckverfahrenstechnik:

»Integrierte Hochdruckverfahren«,
Ruhr-Universität Bochum

»Computeranwendungen in der Hochdruck-
prozesssynthese«,
Ruhr-Universität Bochum

Übung zu Computeranwendungen in der
Hochdruckprozesssynthese,
Ruhr-Universität Bochum

Produktkonfektionierung in Lebensmitteltech-
nologie & Pharmazie,
Ruhr-Universität Bochum

Fachlabor: Energie- und Verfahrenstechnik:
»Wärme und Stoffübertragung«,
Ruhr-Universität Bochum

Mitgliedschaften/Funktionen

Fraunhofer UMSICHT

- AGFW Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e. V.
- ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- BBK - Bundesverband Biogene Kraftstoffe e. V.
- BDE - Bundesverband der deutschen Entsorgungswirtschaft e. V. - Arbeitskreis »Water and Waste International«
- BIONIKON Forschungsgemeinschaft Bionik-Kompetenznetz e. V.
- DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.
- DVV Deutsche Vereinigung für Verbrennungsforschung e. V.

Mitgliedschaften

- DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
- FDBR Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e.V.
- Forum für Zukunftsenergien e.V.
- GDCh Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.
- Hochschulgesellschaft Oberhausen e.V.
- IVG Interessenverband Grubengas e.V.
- VGB PowerTech e.V.

Althaus, W.

- VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.
- VDI-GVC-Fachausschuss »Energieverfahrenstechnik«
- AGFW-Forschungsbeirat, AGFW: Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e.V. bei der VDEW
- VGB-Fachausschuss »Erneuerbare Energien und dezentrale Erzeugung«, Arbeitsgruppe Biomasse der Landesinitiative für Zukunftsenergien NRW
- IDE Zentrum für Interdisziplinäre Dortmunder Energieforschung e.V.
- FEE Fördergesellschaft Erneuerbare Energie e.V.

Backhaus, C.

- IVG Interessenverband Grubengas e.V.

Brandin, G.

- Institut für Wärme-, Klima- & Verfahrenstechnik e.V., Bochum: 2. Vorsitzender
- Absolventenverein der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum: Mitglied des Beirats

Danzig, J.

- Hochschulgesellschaft Oberhausen e.V.
- Netzwerk innovative Kreislauftechnologien (Fraunhofer IML)

Deerberg, G.

- Direktorium der FTA Fraunhofer Technology Academy
- Fraunhofer-Gesellschaft Themenverbund NUSIM »Numerische Simulation«
- VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC), »Fachausschuss Mischvorgänge«
- Netzwerk Dienstleistungen Oberhausen
- Wissenschaftlicher Beirat des Vereins zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e.V. (VEU), Duisburg

Dötsch, C.

- Arbeitskreis »Ice slurries«, Working Party on Ice Slurries, International Institute of Refrigeration
- BKWK Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V.

Dudlik, A.

- PennWell Deutschland GmbH, Wissenschaftlicher Beirat
- FDBR Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e.V., Arbeitskreis »Rohrleitungen«

Gerstenmeier, A.

- Hochschulgesellschaft Oberhausen e.V.

Heil, V.

- BBK Bundesverband biogene und regenerative Kraftstoffe e.V.

Hölscher, K.

- BIB - Berufsverband Information Bibliothek e.V.
- Ausschuss für Bibliotheks- und Fachinformationsdienste (FABI) der Fraunhofer-Gesellschaft

Kabasci, S.

- Fachverband Biogas e.V. - Arbeitskreis »Bioabfall- und Düngemittelrecht«
- Bundesverband Bioenergie e.V. - Fachausschuss »Gasförmige Bioenergieträger«
- Arbeitsgruppe »Biomasse« der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW

Knappertsbusch, V.

- Hochschulgesellschaft Oberhausen e.V.

Knermann, C.

- European Thin Client Forum e.V. (ETCF)

Kumpmann, I.

- Herausgeberkreis Transfer - Wissenschaft im Ruhrgebiet
- idw Informationsdienst Wissenschaft

Marzi, T.

- DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Normenausschuss Bauwesen (NABau)
- Hochschulgesellschaft Oberhausen e.V.
- vfdB Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. Ref. 10 Umweltschutz

Merretig-Bruns, U.

- ANS-Fachausschuss »Vergärung«, ANS: Arbeitskreis für die Nutzbarmachung von Siedlungsabfällen e.V.
- VAAM Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie e.V. »Mikrobiologische Behandlung organischer Abfälle«

Michels, C.

- GRS-Gütegemeinschaft Recyclate aus Standardpolymeren e.V.
- Verein zur Förderung der Kunststofftechnik und des Recyclings e.V.

Kümmel, R.

- Gesellschaft Deutscher Chemiker, FG Wasserchemie, FG Umwelttechnik und Ökotoxikologie
- Hochschulgesellschaft Oberhausen e.V.
- IVG Interessenverband Grubengas e.V.
- VDI Verein Deutscher Ingenieure
- VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVT), Koordinierungsstelle Umwelttechnik
- Verbindungsstelle Landwirtschaft - Industrie e.V., Mitglied im Beirat

Noeres, P.

- AG Solar Nordrhein-Westfalen Forschungszentrum Jülich GmbH
- VEU Verein zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e.V., wissenschaftlicher Beirat

Schlüter, S.

- DECHEMA/GVC, Arbeitsausschuss »Sicherheitsgerechtes Auslegen von Chemieanlagen«
- FDBR Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e.V., Arbeitskreis Rohrleitungen

Schröder, A.

- Vereinigung Deutscher UNIX-Benutzer e.V.

Schwerdt, P.

- DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.
- VDI - Gesellschaft Energietechnik Fachausschuss

Seifert, U.

- DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Arbeitsausschuss »Schadstoffausbreitung«
- DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Forschungsausschuss »Sicherheitstechnik in Chemieanlagen«
- VDI - Gesellschaft, Technische Gebäudeausrüstung, Richtlinienausschuss VDI 6019 »Entrauchung«
- VIB Verein zur Förderung von Ingenieurmethoden im Brandschutz e.V., Mitglied des wissenschaftlichen Beirats

Stein, J.

- vdfb - Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.

Wack, H.

- WTA Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.

Weber, A.

- KKV (Koordinierungskreis Verwaltung), Fraunhofer-Zentrale
- RAVO (Review-Ausschuss Verwaltung)

Weidner, E.

- American Institute of Chemical Engineers
- DECHEMA
- Geschäftsführender Direktor des Instituts für Thermo- und Fluidodynamik, Ruhr-Universität Bochum
- GVC-Fachausschuss »Hochdruckverfahrenstechnik« (Vorsitzender)
- Herausgeberkreis des »Journal of Supercritical Fluids«
- VDI - Verein Deutscher Ingenieure
- Vorstand der Adalbert-Raps-Stiftung, Kulmbach
- Wissenschaftsforum Ruhr e.V. Arbeitsgemeinschaft außeruniversitärer Forschungsinstitute
- Working Party (WP) on High Pressure Technology (HPT) of the European Federation of Chemical Engineering (EFCE)

Zeidler, B.

- MWMEV Arbeitsgruppe »Außenwirtschaft« der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW

Messen und Veranstaltungen Schutzrechte

Beteiligung an Messen und Veranstaltungen 2006

Veranstaltungen bei/von Fraunhofer UMSICHT:

BIO-raffiniert III – Von der Vision zur Machbarkeit, 2.-3. Februar 2006; Wissenschaftspark Gelsenkirchen (in Kooperation mit dem Kompetenznetzwerk »Kraftstoffe der Zukunft«)

Workshop »UMSICHT: Zur Sache!«: Vom Abfall zum Brennstoff. Ersatzbrennstoffe – manche mögen's heiß, 23. März 2006, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Branchentreffen Spritzgießtechnik – Schwerpunkt: Werkzeugtemperierung, 31. März 2006, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Workshop »UMSICHT: Zur Sache!«: Rundum gesund: Energieeffizienz in Krankenhäusern, 4. Mai 2006, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

UMSICHT-Tage 2006: Zukunft denken und reden, 13.-14. September 2006, Rheinisches Industriemuseum, Oberhausen

15. Kunststoff und Recycling Kolloquium – Öl in der Krise – Recycler im Aufwind?, 14.-15. September 2006, Stadtwaldhaus Krefeld (gemeinsam mit FKUR Kunststoff GmbH)

Druckstöße, Dampfschläge und Pulsationen in Rohrleitungen, HDT-Fachveranstaltung, 26.-27. September 2006, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Druckstöße, Dampfschläge und Pulsationen in Rohrleitungen, HDT-Fachveranstaltung, 24.-25. Oktober 2006, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Messe- und Veranstaltungspräsentationen

Wasser Berlin, 2.-7. April 2006, Berlin

Hannover Messe Energy, 24.-28. April 2006, Hannover

17. Fachmesse Wärmetechnik, 16.-18. Mai 2006, München

Fachpack 2006, 26.-28. September 2006, Nürnberg

Wissenschaftsmesse Ruhr, Präsentation des Wissenschaftsforums Ruhr e.V., 18. Oktober 2006, Dortmund

Entsorga-Enteco, 24.-27. Oktober 2006, Köln

POLEKO 2006, 21.-24. November 2006, Poznań, Polen

Schutzrechte 2006

Erteilte Patente:

Biologisch abbaubares Compound, das sich für Spritzguss, Folienextrusion und zum Blasformen eignet, Verfahren zu seiner Herstellung und seine Verwendung, insbesondere im Lebensmittelbereich (Kern, Kesselring, Dolfen, Zimmermann*, Angenheister*, Breuer*) – Deutschland

Dichtungssystem (Berger*, Wack, H.) – Deutschland

Verfahren zur Herstellung eines Adsorptionsmittels, Adsorptionsmittel sowie dessen Verwendung (Sohnemann, Horn, Bertling, R., Meller) – Deutschland

Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von benutzten Schüttgut-Textilcontainern oder dergleichen (Ixkes*) – Europa

* = externe Erfinder

Eingetragene Marken

BohrLock (Wortmarke)

Unternehmensausgründungen Förderverein

Unternehmensausgründungen

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

Andreas Schröder IT-Consulting GmbH, Schermbeck
Beratung und Dienstleistung im Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnologie

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

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

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

FKuR Kunststoff GmbH, Willich
Innovative Lösungen zum Thema Kunststoff und Recycling; Zerkleinerungstechnik; Extrusion; Spritzgießen; Elastomerrecycling; Werkstoffanalyse; Prüftechnik; Recyclingkonzepte
www.fkur.de

IDESYS Ingenieurgesellschaft für dezentrale Energiesysteme mbH, Oberhausen
Planung, Entwicklung, Herstellung, Errichtung von dezentralen Energiesystemen und -anlagen
www.idesys.de

VENTAX Big-Bag Network GmbH & Co. KG, Willich
Big-Bag Reinigungsanlagen, Ein- und Mehrweg Big-Bag; Verpackungssysteme
www.ventax.de

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

Förderverein

Mitgliedsunternehmen im UMSICHT-Förderverein

- AGR GmbH
- AVIT GmbH
- Buchhandlung und Verlag K.-M. Laufen
- DECHEMA e.V.
- Energieversorgung Oberhausen AG
- Fernwärme - Forschungsinstitut in Hannover e.V. FFI
- Fernwärmeversorgung Niederrhein GmbH
- FITR e.V.
- FKUR GmbH
- Heine Gesellschaft für schlüsselfertiges Bauen mbH
- KonnexX Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
- Loick AG
- LÜNTEC Förderverein e.V.
- National-Bank AG
- PUR-Technologie-Hegemann
- Sesterhenn Energiedienstleistungen Titz
- Stadtparkasse Oberhausen
- Verein zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e.V.
- WAGRO Systemdichtungen GmbH



Mitgliedschaft im UMSICHT-Förderverein

»Verein zur Förderung der Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik e.V.« (UMSICHT-Förderverein)

Osterfelder Str. 3 • 46047 Oberhausen
Telefon 02 08/85 98-0 • Telefax 02 08/85 98-12 90

Der UMSICHT-Förderverein flankiert Maßnahmen, welche die Rolle von Fraunhofer UMSICHT auf dem FuE-Markt stärken, und begleitet Projekte ideell und finanziell. Etablierte und neue Unternehmen erhalten so Zugang zu wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Technologieentwicklungen.

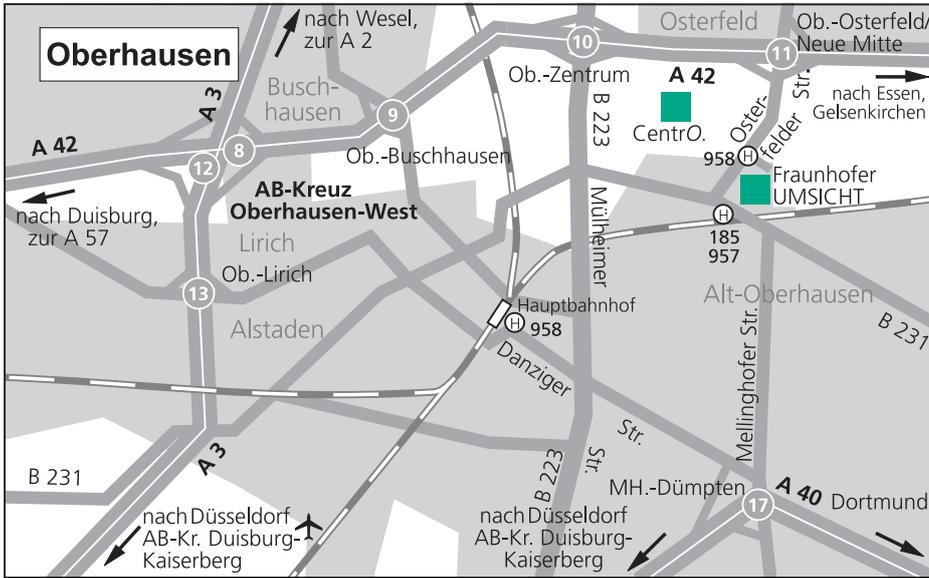
- Ja, ich habe Interesse am UMSICHT-Förderverein. Senden Sie mir bitte unverbindlich Informationsmaterial zu.



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

www.umsicht.fraunhofer.de

Anfahrt



116

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 auf die Institutszufahrt abbiegen.

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. An der nächsten großen Kreuzung rechts in die Osterfelder Straße; an der folgenden Ampel rechts auf die Institutszufahrt.

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 (Richtung Sterkrade Bf.) oder 958 (Richtung Oberhausen Spechtstraße) bis zur Haltestelle »UMSICHT«.

Flugzeug und Bahn/Auto

Ab Flughafen Düsseldorf von »Terminal A/B/C« mit dem Sky Train bis »Düsseldorf Flughafen Bf.«, hier mit der RE 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.

Adresse

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

Institutsleiter:

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner

Stellvertretender Institutsleiter:

Dr.-Ing. Görgo Deerberg

Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen

Telefon: + 49 2 08/85 98 -0

Telefax: + 49 2 08/85 98 -12 90

Internet: www.umsicht.fraunhofer.de

E-Mail: info@umsicht.fraunhofer.de

Ihr Weg zu uns online:

www.umsicht.fhg.de/profil/anfahrt/index.php

Leitlinien

Leitlinien

Die Leitlinien der Organisation »Fraunhofer UMSICHT« beschreiben das grundsätzliche Selbstverständnis des Instituts und seiner Mitarbeiter. Sie sind daher in allgemeiner Form gehalten und bilden einen Rahmen, der ausgefüllt und gelebt, aber auch fortentwickelt werden soll.

Leitlinien sollen Kontinuität und Stabilität in die sich dynamisch ändernden Anforderungen aus Umfeld und Tagesgeschäft bringen. Sie sollen über den Tag hinaus das Wirken des Instituts

begleiten und nach innen und außen kommuniziert werden. Daher kristallisieren sich in den Leitlinien Mission, Politik und Erwartungen, mit denen das Institut in seinem Umfeld handelt und dort wahrgenommen werden will.

Die zehn Leitlinien der Organisation »Fraunhofer UMSICHT« leiten sich aus den Regelwerken und Leitbildern der Fraunhofer-Gesellschaft ab und konkretisieren diese auf die Belange der Institutsarbeit.

- 1 Fraunhofer UMSICHT versteht sich als Bindeglied zwischen seinen Geschäftspartnern, seinen Mitarbeitern, der Fraunhofer-Gesellschaft, der Scientific Community und weiteren gesellschaftlichen Akteuren.
- 2 Fraunhofer UMSICHT möchte für seine Auftraggeber zuverlässiger FuE-Partner sein und sie in allen Projektphasen entlasten, ihnen alle zugehörigen Leistungen aus einer Hand bieten und sie beim Zugang zu Fördermitteln und kommerziellen Finanzierungsquellen unterstützen.
- 3 Fraunhofer UMSICHT bietet seinen Auftraggebern qualitativ hochwertige wissenschaftliche, ergebnisorientierte, interdisziplinäre und innovative Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Es verschafft ihnen Wettbewerbsvorteile durch Wissensvorsprung und anerkannte Problemlösungskompetenz.
- 4 Die Mitarbeiter bilden das Rückgrat des Instituts. Fraunhofer UMSICHT fördert und fordert fachliche, wissenschaftliche, unternehmerische und soziale Kompetenzen der Mitarbeiter. Diese Eigenschaften bestimmen die Leistungsfähigkeit des Instituts. Fraunhofer UMSICHT will seine Mitarbeiter für Forschung und Entwicklung begeistern.
- 5 Fraunhofer UMSICHT handelt gemäß den Grundsätzen der Fraunhofer-Gesellschaft und trägt dazu bei, Bekanntheitsgrad und Ruf der Fraunhofer-Gesellschaft zu steigern. Das Institut kooperiert partnerschaftlich mit Vorstand, Zentrale und anderen Fraunhofer-Instituten/-Einrichtungen.
- 6 Fraunhofer UMSICHT engagiert sich aktiv bei der Bildung von strategischen Allianzen und Netzwerken aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft.
- 7 Fraunhofer UMSICHT forciert Auslandsaktivitäten hinsichtlich Projektarbeit und Mitarbeiteraustausch (Know-how-Transfer).
- 8 Fraunhofer UMSICHT arbeitet aktiv in der Scientific Community mit. Das Institut kooperiert mit anderen Forschungseinrichtungen, Universitäten, Fachhochschulen und industriellen Partnern im nationalen und internationalen FuE-Umfeld und stellt sich der wissenschaftlichen Auseinandersetzung.
- 9 Fraunhofer UMSICHT ist unabhängig. Es vertritt klare, verständliche und interdisziplinär konsolidierte Positionen und richtet seine Ziele danach aus. Fraunhofer UMSICHT arbeitet mit Weitsicht an der langfristigen Umsetzung gesellschaftlicher Visionen durch konkrete Innovationen, die effizient in wirtschaftlich nutzbaren Fortschritt umgesetzt und in das Umfeld transferiert werden.
- 10 Fraunhofer UMSICHT versteht sich als Vorreiter für technische Veränderungen in den Bereichen Umwelt, Energie, Verfahrenstechnik und Sicherheit. Das Institut bringt nachhaltiges Wirtschaften, umweltschonende Technologien und umweltbewusstes Verhalten voran, um die Lebensqualität der Gesellschaft insgesamt zu verbessern.

Die Fraunhofer-Gesellschaft

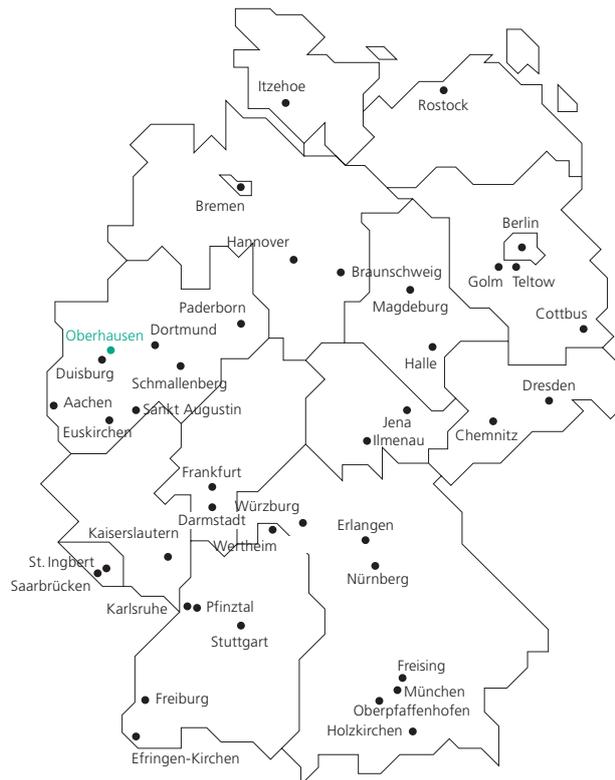
Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Forschung für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung für die Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Im Auftrag von Ministerien und Behörden des Bundes und der Länder werden zukunftsrelevante Forschungsprojekte durchgeführt, die zu Innovationen im öffentlichen Nachfragebereich und in der Wirtschaft beitragen.

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 Weiterentwicklung, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen auch für Information 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, in anderen Bereichen der Wissenschaft, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studentinnen und Studenten an Fraunhofer-Instituten eröffnen sich wegen der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.



finanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen erarbeiten können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

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

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 56 Institute, an 40 Standorten in ganz Deutschland. 12 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,2 Milliarden €. Davon fallen mehr als 1 Milliarde € auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Nur ein Drittel wird von Bund und Ländern als Grund-

Das Kuratorium – Fraunhofer UMSICHT

Die Kuratoren



Ernst Gerlach
Vorsitzender
(NRW.BANK, Mitglied des
Vorstandes, Düsseldorf)



Hubert Loick
Stellvertretender Vorsitzender
(Loick AG, Vorsitzender des
Vorstandes, Dorsten)



Burkhard Drescher
(GAGFAH/NILEG Immobilien-
gruppe, CEO, Vorsitzender
der Geschäftsführung, Essen)



Dr. Jochen Hamatschek
(Westfalia Separator
Food Tec GmbH,
Geschäftsführer, Oelde)



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



Dr.-Ing. Harald Irmer
(Landesumweltamt NRW,
Präsident, Essen)



Dr.-Ing. Gerd Jäger
(RWE Power AG, Mitglied
des Vorstandes, Essen)



Dr.-Ing. Karl-Ulrich Köhler
(ThyssenKrupp Steel AG,
Vorsitzender des Vorstandes,
Duisburg)



Dr.-Ing. Thomas Mathenia
(Energieversorgung
Oberhausen AG, Mitglied des
Vorstandes, Oberhausen)



Prof. Dr.-Ing. Thomas Melin
(RWTH Aachen, Leiter des Lehrstuhls I
für Verfahrenstechnik I und des Instituts
für Verfahrenstechnik der RWTH Aachen,
Aachen)



Prof. Dr.-Ing. Volker Pilz
(Bayer AG, Direktor a. D. für Sicherheit
der Standortdienste/seit 01.08.2002
im Ruhestand, Leverkusen)



Dr. rer. nat. Franz-Josef Renneke
(Schering AG, Werksleiter,
Bergkamen)



Prof. Dr.-Ing. Viktor Scherer
(Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für
Maschinenbau, Dekan, Bochum)



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



Ernst Schwanhold
(BASF Aktiengesellschaft, Leiter des
Kompetenzzentrums Umwelt, Energie
und Sicherheit, Ludwigshafen)



Udo Völker
(MAN Ferrostaal AG, General-
bevollmächtigter, Essen)

Die fünfte Sitzung des Kuratoriums
fand am 27. Oktober 2006 bei Fraunhofer
UMSICHT in Oberhausen statt.

Impressum

Die Institutsleitung



Institutsleiter:
Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner



Stellvertretender Institutsleiter:
Dr.-Ing. Gorge Deerberg

Herausgeber und Selbstverlag:

Fraunhofer-Institut für Umwelt-,
Sicherheits- und Energietechnik
UMSICHT
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
Telefon + 49 2 08/85 98 -0
Telefax + 49 2 08/85 98 -12 90

www.umsicht.fraunhofer.de
info@umsicht.fraunhofer.de

Redaktion:

Iris Kumpmann
(verantwortliche Redakteurin)
Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

Lektorat:

Manuela Rettweiler
Ursula Müller
Dr. rer. nat. Joachim Danzig

Layout und Illustration:

Barbara Vatter
Daniel Streilein
Sarah Heidebroek

Druck:

Zelle – Der Printspezialist, Düsseldorf

Bildquellen:

Cornpack GmbH & Co. KG: S. 36
Turbec R&D AB: S. 80
Gaswärme-Institut, Essen: S. 81
BINE Informationsdienst: S. 93
www.photocase.com:
S. 8, S. 10-12, S. 23-25, S. 27,
S. 46-47, S. 66, S. 70, S. 88, S. 92,
S. 98, S. 104
www.photosforfree.de: S. 61
www.aboutpixel.de: S. 26
alle übrigen Abbildungen:
© Fraunhofer UMSICHT

Copyright: © Fraunhofer UMSICHT

Alle Rechte vorbehalten.

Benutzung von Fotos, Graphiken
und Text in jeglicher Form, auch
auszugsweise, nur mit schriftlicher
Genehmigung der Redaktion.

