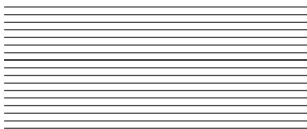


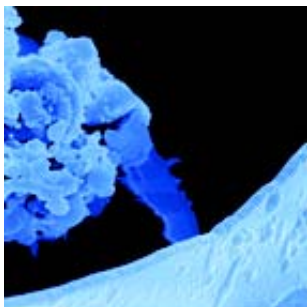


Fraunhofer Institut
Umwelt-, Sicherheits-,
Energietechnik UMSICHT

2004



Jahresbericht | 2004



Matfunc



Bioraffinerie

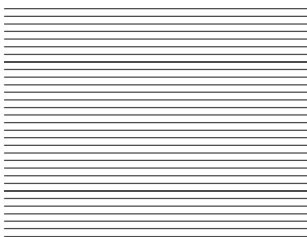


Vision Energie 21



Netzwerke

Leitthemen:



**Fraunhofer UMSICHT –
Technologie, die sich auszahlt!**

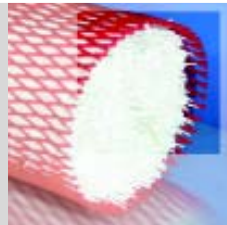
Geschäftsfeld
Nachwachsende Rohstoffe

Bioverfahrenstechnik
Kunststofftechnik
Ressourceneffiziente Produkte



Geschäftsfeld
Prozesstechnik

Membrantechnik
Hochdrucktechnik
Reaktionstechnik



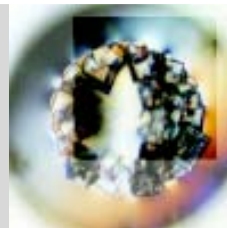
Geschäftsfeld
Kreislaufwirtschaft

Stoffstrommanagement
Sorptionstechnik
Entsorgungstechnik



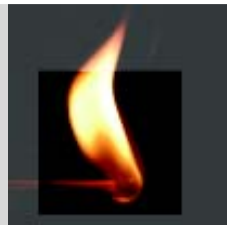
Geschäftsfeld
Spezialwerkstoffe

Funktionelle Materialien
Partikeltechnik
Analytik/Modellierung



Geschäftsfeld
Sichere Produktion

Betriebs- und Anlagensicherheit
Informationsmanagement
Hydraulische Systeme



Geschäftsfeld
Energietechnik

Energieverfahrenstechnik
Brenngaserzeugung, Gasreinigung
Kraft-Wärme-Kopplung



Geschäftsfeld
Energiesysteme

Energiewirtschaft und -management
Nachhaltige Versorgungssysteme
Kältetechnologien



Geschäftsfeld
Wissens- und Technologietransfer

Internationale Projektentwicklung
Förderprogramme
Technologietransfer



Alles auf einen Blick: Das Organigramm



Geschäftsfelder



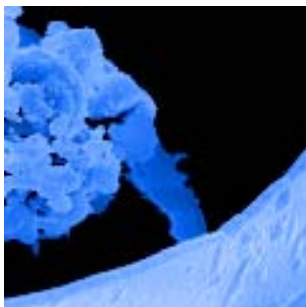
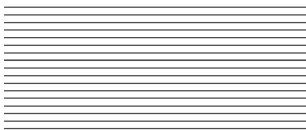
Infrastruktur





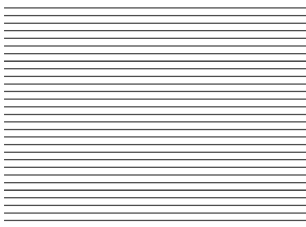
Fraunhofer Institut
Umwelt-, Sicherheits-,
Energietechnik UMSICHT

2004



Matfunc

Leitthemen:



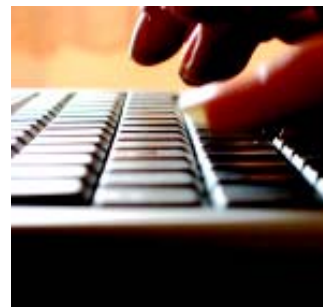
Jahresbericht | 2004



Bioraffinerie



Vision Energie 21



Netzwerke

Inhaltsverzeichnis

■ Das Institut ■

Vorwort	4
Highlights 2004	6
Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT	8
Alles auf einen Blick: Zahlen und Fakten	9
Leitlinien	10
Strategie braucht Umsetzung: Was erreicht wurde	11
Leitthemen	12
Kernkompetenzen und Geschäftsfelder	14
Im Gespräch mit Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner	18
infernum und TheoPrax®	21
Chemie und Analytik	22
Biotechnologisches Labor	23
Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung	24
IT-Management	25
Zentrale Technische Einrichtungen	26
Bibliothek	27

■ Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe ■

Steuerung von Anaerobanlagen	30
Enzymkatalysen in überkritischen Fluiden	31
Maisstärketray	32
Biologisch abbaubares Klebeband	33

■ Geschäftsfeld Prozesstechnik ■

Biokatalysatoren in Rührreaktoren	36
Glasbiegen	37
Phasengleichgewichtsmessungen in überkritischem Kohlendioxid	38
Wasser-/Abwassertechnologie in Lateinamerika	39

■ Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft ■

Dezentrale Verbrennungsanlage MARS®	42
Aktivkohletechnik	43
Benchmarking von Müllverbrennungsanlagen	44
GREASOLINE®	45

■ Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe ■

Bionik – Innovationen aus der Natur	48
Mikrokapseln	49
Modellierung disperser Systeme	50
Quellfähige Polymere	51

■ Geschäftsfeld Sichere Produktion ■

Außergewöhnliche Entrauchungskonzepte	54
Explosionsschutz im Fokus	55
Rohrleitungsnetze	56
Lösungen für Arbeitsschutz, Anlagensicherheit und Gefahrguttransport	57

■ Geschäftsfeld Energietechnik ■

Klärgasnutzung in Schmelzkarbonatbrennstoffzellen	60
Sauerstoffanreicherung	61
Grubengasprojekt Teutoburgia	62
Europäischer Ringversuch zur Teerbildung bei Vergasungsprozessen	63

■ Geschäftsfeld Energiesysteme ■

Energiewirtschaft	66
Gasreinigung	67
CryoSol® – ein Hochleistungskälteträger	68
Dampfstrahlkältetechnik	69

■ Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer ■

Energie- und Wärmeversorgung in Kostrzyn	72
Netzwerk Hochleistungsadsorbentien	73
Behandlung von Minensickerwässern in Pennsylvania	74
Optimierung von Temperaturdifferenzen in Fernwärmenetzen	75

■ Namen, Daten, Ereignisse ■

Veröffentlichungen	78
Forschungsberichte	81
Dissertationen	81
Kooperationspartner und Auftraggeber	82
Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)	86
Lehrveranstaltungen	86
Mitgliedschaften in Gremien und Ausschüssen	87
Beteiligung an Messen und Veranstaltungen	89
Messe- und Veranstaltungspräsentationen	89
Schutzrechte	89
Unternehmensausgründungen	90
Anfahrt	91
Fraunhofer-Gesellschaft	92
Kuratorium	94
Impressum	95



Bei Fraunhofer UMSICHT war das Jahr 2004 davon geprägt, aus den in der Vergangenheit aufgebauten Kompetenzen neue, zukunftssträchtige Arbeitsgebiete zu entwickeln und gleichzeitig die wissenschaftliche Exzellenz zu erweitern.

Die geänderte Institutsstruktur mit acht zukunftsorientierten Geschäftsfeldern und mehreren zentralen Abteilungen hat ihre erste Bewährungsprobe bestanden. Sie erlaubt es, die Themen Umwelt, Energie und Prozesssicherheit flexibel an neue Entwicklungen anzupassen, gibt den besonders kreativen Mitgliedern des UMSICHT-Teams mehr Gestaltungsspielraum und erleichtert die Bewertung von Deckungsbeitrag und Effizienz der

einzelnen Arbeitsgruppen. Mit der Entwicklung der Leitthemen »Bioraffinerie«, »Vision Energie 21«, »Funktionelle Materialien« und »Netzwerke« sind Wissenschaftslinien geschaffen worden, die derzeitige Trends mitgestalten und die UMSICHT-Expertise auf neue, aussichtsreiche Felder lenken. Sie katalysieren sowohl die geschäftsfeldübergreifende Zusammenarbeit als auch die Kooperation mit anderen Fraunhofer-Instituten, wie sie im Institutsverbund Produktion, in den Themenverbänden zu Energie, numerischer Simulation und Nanotechnologie, in der Bearbeitung der WISA* »Mikrostrukturierte Kompositpartikeln« und in der Mitwirkung am FhG-Portfolioprozess sichtbar wird.

Die traditionellen UMSICHT-Tage, die bereits zum zweiten Mal unter dem Thema »Bio – raffiniert« standen, setzten ein ermutigendes Zeichen für die Chancen, die die integrierte stoffliche und energetische Nutzung von Rohstoffen biologischer Provenienz bietet, und brachten zahlreiche potenzielle Partner aus unterschiedlichen Gebieten Deutschlands zusammen. Für spezielle Leistungen von UMSICHT-Mitarbeitern, wie die Dekontamination holzschutzmittelbelasteter sakraler Kulturgüter, die Simulation des Abbaus ozeanischer Gashydrate und eine Rezeptur für kompostierbare Kunststoffbestecke, wurden Auszeichnungen und Innovationspreise verliehen.

*WISA = Wirtschaftsorientierte Strategische Allianzen der Fraunhofer-Gesellschaft

Fraunhofer UMSICHT wird traditionell durch einen hohen Anteil von Industrie-
projekten am Gesamtumsatz geprägt. Hier müssen verstärkt strategische Allian-
zen mit leistungsstarken industriellen Partnern gesucht und gefunden werden.
Erfreulich ist, dass es trotz harten Wettbewerbs um sinkende Forschungsgelder
gelingen ist, von der EU, vom BMBF und von Landesministerien sowie aus der
industriellen Gemeinschaftsforschung eine Reihe größerer Projekte einzuwerben.

Ganz wesentliche Ergebnisse des abgelaufenen Jahres waren die Regelung der
Institutsleiternachfolge und – damit verbunden – die stärkere Anbindung des Insti-
tuts an die Ruhr-Universität Bochum und die Wissenschaftsregion Ruhr insgesamt.
Die Chancen, die sich hieraus für Fortführung und Erweiterung des UMSICHT-
Portfolios und für die wissenschaftliche Qualifikation des Mitarbeiterstamms er-
geben, werden sicherlich erst in den kommenden Monaten deutlich werden. Mit
der in diesen Tagen beginnenden Institutserweiterung, großzügig gefördert vom
Land Nordrhein-Westfalen und von der Fraunhofer-Gesellschaft, werden günstige
Rahmenbedingungen für den UMSICHT-Ausbau geschaffen.

Der vorliegende Jahresbericht 2004 stellt in komprimierter Form einige der bear-
beiteten Themen vor. Wir danken unseren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für
ihre Einsatzbereitschaft und ihr Engagement, und wir sind unseren zahlreichen
Geschäftspartnern, Klienten und Kunden, den Mitgliedern des UMSICHT-Kuratori-
ums, dem UMSICHT-Förderverein und allen weiteren Wegbegleitern herzlich ver-
bunden. Mit Freude gehen wir ins Jahr 2005 und danken Ihnen für ihre Unterstüt-
zung und Sympathie!

Eine anregende Lektüre wünschen Ihnen

Ihre



Eckhard Weidner



Rolf Kümmel



Das Ausstellungsschiff MS Technik tourt anlässlich des Jahres der Technik von Juni bis Oktober quer durch Deutschland: An Bord jede Menge Forschung und Wissenschaft. Der Mikropartikel-Flipper begeistert Groß und Klein und zeigt auf spielerische Art, dass passgenau zugeschnittene Mikropartikel einer Flipperkugel ungewöhnliche Eigenschaften verleihen.



Unter dem Motto »Bio – raffiniert« dreht sich im Juli alles um nachwachsende Rohstoffe und ihren Weg vom Acker in die Industrie. Ministerin Bärbel Höhn (MUNLV NRW) eröffnet die UMSICHT-Tage 2004 und freut sich, dass am zweiten Veranstaltungstag besonders viele Mädchen bei den Führungen durch Laboratorien und Technika »die Nase vorn« haben.





Aller guten Dinge sind drei. Im September wird die FKUR Kunststoff GmbH aus Willich für ihre gemeinsam mit Fraunhofer UMSICHT entwickelte kompostierbare Kunststoff-Besteck-Rezeptur mit dem dritten Platz des IHK-Forschungs- und Innovationspreises ausgezeichnet.

Highlights 2004

»Kunststoffe – aber natürlich!« lautet im Oktober die Parole auf der K 2004, der internationalen Fachmesse für Kunststoff und Kautschuk. Praxistaugliche biologisch abbaubare Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen waren am Gemeinschaftsstand der FKUR Kunststoff GmbH und Fraunhofer UMSICHT der Publikumsrenner. Kein Wunder, denn sie bieten einen natürlichen Weg, um Ressourcen einzusparen und Kosten zu senken.



Im November tritt Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner sein Amt als neuer Institutsleiter von Fraunhofer UMSICHT an. Auf einer Mitarbeiterversammlung, an der Personalvorstand Dr. Dirk-Meints Polter teilnimmt, stellt er sich seiner Mannschaft vor. (v. l.: Prof. Dr. Rolf Kümmel, Prof. Dr. Eckhard Weidner, Dr. Dirk-Meints Polter, Dr. GÖrge Deerberg)

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

Die Industrieländer von heute verdanken ihre komfortablen Lebensbedingungen der jederzeit ausreichenden Produktion von Wirtschaftsgütern, der sicheren Erzeugung und Verteilung von Energie sowie dem freien Austausch von Informationen.

Produktion und Verbrauch sind eingebettet in ein wirtschaftliches System, das auf Wachstum und Wettbewerb setzt, und in ein ökologisches System, dessen Bereitstellungs- und Aufnahmekapazitäten begrenzt sind.



**Fraunhofer UMSICHT –
Technologie, die sich auszahlt!**

Fraunhofer UMSICHT

Damit ist klar: Technischer Fortschritt ist der Motor für jede moderne Industriegesellschaft. Durch technische Innovationen lassen sich Ressourcen und Energieträger effizient und sicher nutzen, moderne Produkte für viele Verbraucher bedürfnisgerecht und preiswert herstellen sowie wettbewerbsfähige Arbeitsplätze sichern und schaffen.

In diesem Umfeld entwickelt und erforscht Fraunhofer UMSICHT gemeinsam mit industriellen und öffentlichen Auftraggebern neuestes Wissen und transferiert es in industrielle Anwendungen und marktfähige Produkte.

Acht spezialisierte Geschäftsfelder bilden die Basis für die facettenreiche verfahrenstechnische Entwicklungskompetenz des Instituts und garantieren die Auftragsbetreuung aus einer Hand!

Gleich ob kleiner und mittelständischer Betrieb, Großunternehmen oder öffentliche Institution, der Leitsatz des Instituts gilt für alle:

Fraunhofer UMSICHT - Technologie, die sich auszahlt!

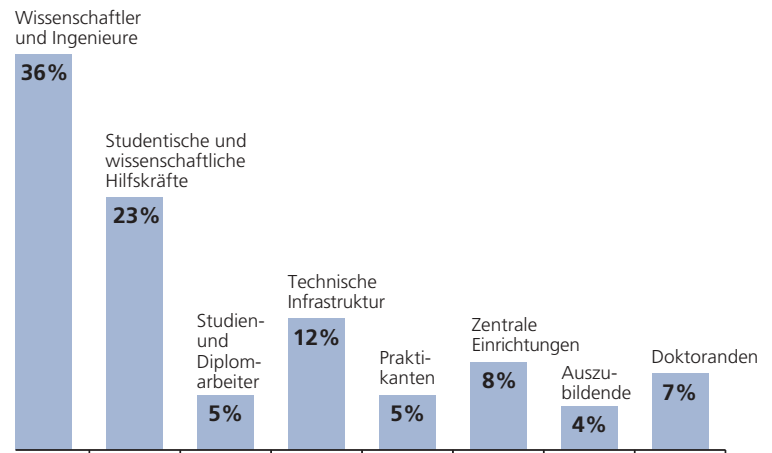
Als Mitglied der Fraunhofer-Gesellschaft steht das Institut in der Tradition angewandter, marktnaher Forschung und Entwicklung.

Als Katalysator für Wissenschaft und Wirtschaft engagiert sich Fraunhofer UMSICHT beim Strukturwandel in Stadt und Region mit neuen Ideen, Technologietransfer, Ausgründungen und bei der Bildung von Netzwerken im Bereich FuE. International ist das Institut in den Staaten Mittel- und Osteuropas, in den USA und Lateinamerika sowie im asiatischen Raum tätig.

Mitarbeiter

Mitarbeiter bei Fraunhofer UMSICHT 2004 Anzahl

Stammpersonal	137
- Wissenschaftler und Ingenieure	88
- Technische Infrastruktur	30
- Zentrale Einrichtungen	19
Weitere Mitarbeiter	105
- Doktoranden	16
- Studien- und Diplomarbeiter	12
- Studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte	56
- Praktikanten, Gastwissenschaftler, Zivis	11
- Auszubildende	10
Mitarbeiter gesamt	242



Mitarbeiterstruktur bei Fraunhofer UMSICHT

Aufwendungen und Erträge

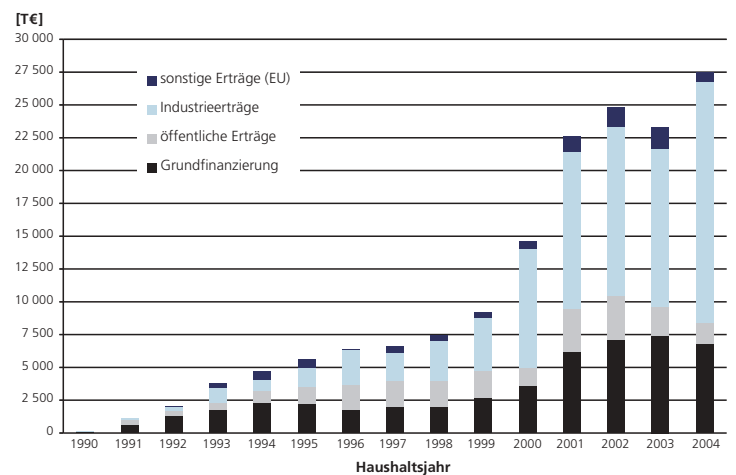
Aufwendungen 2004 (in Mio €)

Betriebshaushalt	27,5
- Personalaufwendungen	8,7
- Sachaufwendungen	18,8

Investitionen **0,4**

Erträge Betriebshaushalt 2004 (in Mio €)

- Wirtschaftserträge	18,4
davon KMU	15,2
davon Großunternehmen	3,2
- Öffentliche Erträge	1,6
- Sonstige (EU, Kommunen etc.)	0,7
- Grundfinanzierung	6,8
Erträge gesamt	27,5



Entwicklung des Betriebshaushalts seit Institutsgründung

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.





Strategie

Strategie braucht Umsetzung: Was erreicht wurde

Das Entscheidende am Wissen ist, dass man es beherzigt und anwendet.
[Konfuzius]

War 2003 noch durch die Fertigstellung der ersten Version des **Strategieplans** geprägt, gehörte das Jahr 2004 einer Reihe von Umsetzungsmaßnahmen, um den gesteckten Zielen ein Stück näher zu kommen. Diese Maßnahmenliste spiegelt aus heutiger Sicht den Veränderungsprozess wider, der Fraunhofer UMSICHT antreibt.

Wichtige Meilensteine waren die Institutsleiternachfolge durch Herrn Professor Weidner sowie die damit verknüpfte wissenschaftliche Anbindung an die Ruhr-Universität Bochum, die strategische Integration des Instituts in den Fraunhofer-Verbund »Produktion«, die Einführung einer marktorientierten Geschäftsfeldstruktur, die erfolgreiche Intensivierung der Auslandsaktivitäten und die inhaltliche Neuausrichtung anhand von vier Leitthemen.

Für die wissenschaftliche Positionierung von Fraunhofer UMSICHT verkörpert der interne Leitthemenprozess, der sich am Portfolioprozess der Fraunhofer-Gesellschaft orientiert, den Aufbruch zu neuen FuE-Märkten. In geschäftsfeldübergreifenden Teams werden innovative Entwicklungen in folgenden Gebieten definiert:

Bioraffinerie

Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen

MatFunc

Funktionalisierte Werkstoffe, Membranen und Partikel

Vision Energie 21

Auf dem Weg in die Wasserstoffwirtschaft

Netzwerke

Integrierte Produktionsnetze schaffen

Für die Zukunft baut das Institut auf sechs strategische Säulen:

1. Fraunhofer UMSICHT erbringt Forschungs- und Entwicklungsleistungen für die Industrie.
2. Fraunhofer UMSICHT definiert und realisiert eigene Forschungsziele mit öffentlichen Mitteln.
3. Fraunhofer UMSICHT entwickelt eigene Technologien zur Herstellung von Spezialprodukten im Demonstrations- und Mustermaßstab.

4. Fraunhofer UMSICHT ist kompetent im innovativen Anlagenbau.
5. Fraunhofer UMSICHT bietet Studien und Expertisen für Entscheidungsträger in Politik, öffentlicher Verwaltung, Wirtschaftsförderung etc.
6. Fraunhofer UMSICHT ist aktiv beim Angebot von Weiterbildung, Seminaren, Workshops etc.

Veränderung steht auch über dem Jahr 2005: So wird im Zuge der Instituterweiterung in neue Geräte und Anlagen investiert, die Überarbeitung des Strategieplans steht an, ein Spin-off-Konzept soll die unternehmerische Seite von Innovation stimulieren. Der Bereich »Weiterbildung« wird das Fraunhofer-Netzwerk hierzu ergänzen. Das Herz von Fraunhofer UMSICHT schlägt für Wissen und dessen Anwendung.

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner
(02 08/85 98 -11 02)
Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
(02 08/85 98 -11 71)

Leitthemen

Leitthemen sollen für die Tätigkeit des Instituts stehen. Mit ihnen soll UMSICHT identifiziert werden und UMSICHT soll sich mit ihnen identifizieren können. Sie sollen sowohl wissenschaftlich als auch wirtschaftlich tragfähig und in das Profil des Verbundes Produktion der Fraunhofer-Gesellschaft und das der Fraunhofer-Gesellschaft insgesamt einzufügen sein.

Nachhaltiges Wirtschaften gewinnt heute weiter wirtschaftliches und wissenschaftliches Interesse, da Ressourcenschonung und ökonomisches Handeln auf vielen Gebieten Hand in Hand gehen. Nachhaltigkeit in der Produktion und in der Versorgung mit Energien sowie mit intelligenten Produkten ist eine Herausforderung für die Zukunft, der sich Fraunhofer UMSICHT stellt.

In diesem Kontext befinden sich zunächst vier Leitthemen im Aufbau:



Leitthema »Bioraffinerie«

Unter dem Begriff Bioraffinerie ist ein integratives Gesamtkonzept für die biochemische und thermochemische Konversion von nachwachsenden Rohstoffen zu Chemikalien, Werkstoffen sowie Brenn- und Kraftstoffen als Beitrag zum nachhaltigen Wirtschaften unter möglichst vollständiger Ausnutzung der Biomasse zu verstehen.

Ausgehend von der Produktseite der Bioraffinerie erfolgt die Fokussierung des Leitthemas auf die Prozessketten und Schlüsseltechnologien zur Herstellung von Biochemikalien, Biowerkstoffen und Biokraftstoffen. Es sollen Forschungs- und Entwicklungsaufgaben hinsichtlich der notwendigen Schlüsseltechnologien bearbeitet werden, die zur Realisierung von Bioraffinerien notwendig sind. Im Fokus stehen:

- Produktion von Biochemikalien durch fermentative Prozesse und deren Konzentrations- und Reinigungsprozesse
- Umwandlung hochmolekularer, biomassestämmiger Substanzen (Biopolymere*) zu Werkstoffen und Fertigprodukten
- Biokraftstoffe wie Biodiesel und synthetisches Ethanol, das aus Synthesegasen gewonnen werden kann

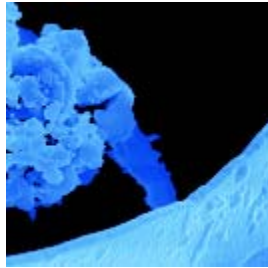


Leitthema »MatFunc«

Im Rahmen des Leitthemas sollen die Entwicklung und die Herstellung strukturierter und funktionalisierter Werkstoffe, Membranen und Partikel auf Basis von funktionalisierten Grenzflächen und von mikro- und nanoskaligen Strukturen mit definierten, nutzbringenden Eigenschaften erfolgen.

Ziele derartiger Entwicklungen sind z. B.

- Werkstoffe, die neue oder verbesserte Bauteile z. B. für die Prozess- oder Rohrleitungstechnik, den Kraftfahrzeugbau oder die Bio- oder Medizintechnik ermöglichen
- Techniken, die technisch und wirtschaftlich viel versprechende Lösungen für die Herstellung und Verarbeitung geeigneter, auf der Mikro- oder Nanoebene strukturierter und/oder funktionalisierter Werkstoffe ermöglichen, und
- Materialien, in denen als Grundwerkstoffe PP, PA, PLA, PU, auf ihnen basierende Komposite sowie Edelstahl und Nickel eingesetzt werden und in denen Funktionskomponenten (Beschichtungen oder Füllstoffe) integriert werden (beispielsweise zur Optimierung von mechanischen oder tribologischen Eigenschaften, katalytischen Effekten, Selbstreinigung und -heilung etc.)



Leitthema

»Vision Energie 21: Auf dem Weg in die Wasserstoffwirtschaft«

Innerhalb des Leitthemas Vision Energie 21 sollen Aufgabenstellungen bearbeitet werden, die die Einführung einer zukünftigen regenerativen Wasserstoffwirtschaft unterstützen. Die Vision des Leitthemas ist dabei, Wasserstoff als regional erzeugbaren, speicherbaren und effizient zu verteilenden Energieträger einzuführen.

In diesem Zusammenhang sind Konzepte und Technologien für die Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen sowie Übergangslösungen, wie z. B. dezentrale Energieumwandlungstechnologien und Konzepte, zu erarbeiten. Hierbei sind die folgenden Aspekte relevant:

- Wasserstofferzeugung und -nutzung
- Wasserstoffdistribution und -speicherung
- Dezentrale Energieumwandlung auf Basis erneuerbarer Energiequellen
- Technologische Lösungen und Konzepte zur Einführung der Wasserstoffwirtschaft (hierunter fallen z. B. Themen wie Biogas-Upgrading)



Leitthema

»Netzwerke«

Moderne Geschäftsprozesse zur Produktion und zur Erbringung von Dienstleistungen zeichnen sich heute durch interoperative, integrierte und kooperative Vorgehensweisen aus. Diese zu analysieren, zu entwickeln und zu optimieren ist das inhaltliche Ziel des Leitthemas Netzwerke.

Hierbei stehen folgende Strategien der modernen Produktion im Fokus:

- Interoperative Produktion: Steigerung der Effizienz und Ergonomie von Betriebsabläufen durch Modellierung und Simulation interoperativer Prozesse unter Berücksichtigung strategischer Ziele und Ausnutzung dezentraler Intelligenz
- Integrierte Produktion: Optimierung der Wertschöpfungskette durch Integration von Primär- und Sekundärprozessen in der Produktion. Steigerung von Transparenz, Effizienz und Ergonomie der Betriebsabläufe sowohl intra- als auch interoperativ
- Kooperative Produktion: Verbesserung der Qualität des Workflows zwischen Herstellern, Zulieferern und Dienstleistern durch ineinandergreifende Leistungsketten. Nachhaltige Strategien zur verstärkten Wertschöpfung durch Kooperation von Systemen und Produktionen durch klar definierte Geschäftsprozesse und transparente, ergonomische Schnittstellen

* Unter dem Begriff Biopolymere werden Polymere verstanden, deren Monomere ganz oder überwiegend in der Biomasse enthalten sind, oder durch biotechnologische Verfahren aus Biomasse gebildet werden können.

Sechs Kernkompetenzen sind die Basis unserer verfahrenstechnischen Arbeit. Sie finden Anwendung in den Geschäftsfeldern.

Kernkompetenzen

- Verfahrens- und Prozessentwicklung, Applikationsentwicklung
- Studien, Expertisen und Gutachten zur Entscheidungsvorbereitung (Verfahrenstechnik, Markt)
- Planung, Bau und Betrieb von Versuchs-, Pilot- und Demonstrationsanlagen (VPD-Anlagen)
- Systemanalyse, Systemtechnik
- Software für die Verfahrenstechnik
- Projektentwicklung und -finanzierung



Geschäftsfeld 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

Bioverfahrenstechnik

Fermentative Wertstoffsynthese; Aufarbeitung biotechnologischer Produkte; Biogas-erzeugung; biologische Abwasser-, Abluft- und Abfallbehandlung; enzymatische Synthesen

Kunststofftechnik

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

Ressourceneffiziente Produkte

Bioraffineriesysteme; Markt- und Technologiestudien; Recyclingkonzepte; Produktentwicklungen



Geschäftsfeld Prozesstechnik

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

Membrantechnik

Applikations- und Verfahrensentwicklung für Membranen und Mikrosiebe; Spezifikation, Herstellung und Charakterisierung von Mikrosieben; Prozessmedienreinigung, Abwassertechnik und Wasserkreislaufschließung; Spezialanwendungen in Lebensmittel- und Biotechnologie sowie Metallverarbeitung

Hochdrucktechnik

Anwendung überkritischer Fluide für Schad- und Wirkstoffextraktion, Imprägnierung und als Reaktionsmedium für chemische und enzymatische Synthesen; Dekontamination von Kulturgütern

Reaktionstechnik

Verfahrensentwicklung und -optimierung mehrphasiger Prozesse der Chemie und Biotechnologie; Prozessmodellierung und -simulation; Entwicklung und Anwendung von Simulations- und Optimierungssoftware; CFD; PLT-Schutzeinrichtungen und Mustererkennung



Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Dr. rer. nat. Kai Keldenich
 Telefon: +49 2 08/85 98 -11 67
 Telefax: +49 2 08/85 98 -14 24
 kai.keldenich@umsicht.fraunhofer.de

Entsorgungstechnik

Thermische Behandlung/energetische Verwertung; Optimierung thermischer Prozesse z. B. mittels CFD; mechanische und biologische Abfallbehandlung; mobile Konfektionierung (Aufbereitung/Probenahme und erste Analyse von Abfällen vor Ort); Herstellung und Einsatz von Ersatzbrennstoffen

Stoffstrommanagement

Schließen von Stoff- und Energiekreisläufen; Benchmarking technischer Systeme anhand von standardisierten Kennzahlen; Simulation von Abfallbehandlungsprozessen; Erstellung von Kosten-Nutzen-Analysen zur Entscheidungsunterstützung; ökologische und ökonomische Optimierung von Entsorgungsnetzwerken

Sorptionstechnik

Rauch- und Abgasreinigung; Gaswäsche und Adsorption; Gasreinigung für Kläranlagen, Deponien, Vergärungsanlagen; Umwandlung von gasförmigen Luftschadstoffen; Entwicklung und Charakterisierung von Hochleistungsadsorbentien in eigenen Drehrohrtechnika; Bestimmung von Stoff- und Prozessdaten für Sorptionsvorgänge; Untersuchungen von Aktivkohlefiltern für Kraftfahrzeuge; Modellierung von Adsorptionsprozessen; Rückgewinnung von Lösungsmitteln; Luftzerlegung



Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

Prof. Dr. rer. nat. Rolf Kümmel
 Telefon: +49 2 08/85 98 -11 47
 Telefax: +49 2 08/85 98 -14 24
 rolf.kuemmel@umsicht.fraunhofer.de



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

Funktionelle Materialien

Hydrogele (schaltbar); selbstreparierende Dichtungssysteme; immobilisierte Katalysatoren; Mikrokapseln mit Indikatoren, Latentwärmespeichern etc.; Mikrohohlkugeln zur Gewichtsminimierung; oberflächenmodifizierte Pigmente; Effektpigmente

Partikeltechnik

Zerkleinerung (kryogen/ambient); Sprühtrocknung, Mikroverkapselung, Fällung; Drehrohr- und Wirbelschichttechnik; Compoundierung; Recycling

Analytik/Modellierung

Modellierung von Partikelbildungsprozessen und Mehrkomponentenstofftransport; modellbasierte Prozessoptimierung und -steuerung; Aufbereitung und Visualisierung partikeltechnischer Daten; Methoden: CFD, Populationsbilanzen, Diskrete Elemente Methode; Künstliche Neuronale Netze (KNN)



Geschäftsfeld Sichere Produktion

Dr.-Ing. Stefan Schlüter
 Telefon: +49 2 08/85 98 -11 26
 Telefax: +49 2 08/85 98 -14 25
 stefan.schlueter@umsicht.fraunhofer.de

Betriebs- und Anlagensicherheit

Brand- und Explosionsschutz; Explosionsschutzdokumente; Anlagensicherheit; Brandschutzkonzepte; Prüfrauchverfahren

Informationsmanagement

Elektronische Assistenzsysteme; Informationsmanagement; Dokumentenmanagement; Dokumentation von Sicherheitspflichten; Stand der Sicherheitstechnik

Hydraulische Systeme

Rohrleitungstechnologie; Rohrleitungsversuchsfeld; Druckstoßfestigkeit; Armaturen- und Bauteiluntersuchungen; dynamische Simulation von Rohrleitungsnetzen



Geschäftsfeld Energietechnik

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 86
Telefax: +49 2 08/85 98 -14 23
wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de

Brenngaserzeugung, Gasaufbereitung

Gasfassung und Gasgewinnung (z. B. Grubengas); Gasaufbereitung (Adsorption, Reformierung); Gastrenntechnik (Sauerstoffanreicherung, Methananreicherung, CO₂-Separation); Sondergase (z. B. Grubengas, Deponiegas, Biogas, Vergasungsgase); Emissionshandelsberatung (Inventarisierung, Project Design Document [PDD], Trading)

Energieverfahrenstechnik

Verbrennung, Vergasung (z. B. von Holz, RDF, Klärschlamm); Wirbelschichttechnik, Rostfeuerungen, Brennertechnik, Wärmeübertrager; Retrofit (z. B. Effizienzsteigerung, Fuel Switch, Emissionsminderung); Störstoff-, Heißgas- und Teeranalytik; Systemmodellierung und Systemanalyse, Prozesssteuerungen

Kraft-Wärme-Kopplung

Regenerative Brennstoffe; Brennstoffzellensysteme (PEFC, MCFC, SOFC) und Wasserstofftechnik; dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung (Blockheizkraftwerke, Mikro- und Miniturbinen); Versorgungs- und Nutzungskonzepte, Wirtschaftlichkeit



Geschäftsfeld 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

Energiewirtschaft und -management

Energieanalyse und Betriebsoptimierung von Wärme-, Kälte- und Stromversorgungssystemen; Energiewirtschaft und -politik; Strom- und CO₂-Handel; Kraftwerkseinsatz- und Ressourcenoptimierung; Risikomanagement (»Entscheiden unter Unsicherheit«)

Nachhaltige Versorgungssysteme

Einsatz von Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung; Netzsimulation und Betriebsoptimierung; Virtuelle Kraftwerke; Leckageortung mittels gelöstem Helium; Erstellung unabhängiger Potenzial- und Machbarkeitsstudien inkl. Beratung

Kältetechnologien

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



Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

Dr.-Ing. Achim Loewen
Telefon: +49 2 08/85 98 -11 52
Telefax: +49 2 08/85 98 -12 89
achim.loewen@umsicht.fraunhofer.de

Internationale Projektentwicklung

Organisation, Koordination und Bearbeitung von internationalen Verbundprojekten; Aufbau internationaler FuE-Netzwerke; Beratungsdienstleistungen für deutsche und ausländische Ministerien, Kommunen und Firmen; Unterstützung deutscher Firmen bei der Akquisition im Ausland sowie ausländischer Firmen bei Aktivitäten in Deutschland; Geschäftsstelle des Deutsch-Polnischen Forschungsverbunds INCREASE

Förderprogramme

Identifikation von Förderprogrammen für interne und externe Kunden; Unterstützung bei der Antragstellung; Vermittlung von Kooperationen auf internationaler und nationaler Ebene; Übernahme von Projektmanagementaufgaben

Technologietransfer

Projektidentifikation; Durchführung und Begleitung der Projektentwicklung; Partnerschaft (KMU, Finanzpartner, Technologiepromoter); Kontaktstelle für Technologiescouts; Realisierung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben

**Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung**

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
 Telefon: +49 2 08/85 98 -11 71
 Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
 hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de



Dipl.-Chem. Iris Kumpmann
 Telefon: +49 2 08/85 98 -12 00
 Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
 iris.kumpmann@umsicht.fraunhofer.de

Innovationsmanagement; Markt- und Technologiestudien; Projektentwicklung; Marketingkonzepte; Vertrieb; Geschäftsfeldplanung; Strategie; Schutzrechte; Presse- und Öffentlichkeitsarbeit; Satz und Layout von Printmedien; Medienarbeit; Informationsmedium Internet

**Arbeitsicherheit- und Umweltschutz (AU)**

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

**IT-Management**

Dipl.-Ing. Andreas Schröder
 Telefon: +49 2 08/85 98 -11 31
 Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
 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

**Labor**

Dr. rer. nat. Thomas Marzi
 Telefon: +49 2 08/85 98 -12 30
 Telefax: +49 2 08/85 98 -14 24
 thomas.marzi@umsicht.fraunhofer.de



Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns
 Telefon: +49 2 08/85 98 -12 29
 Telefax: +49 2 08/85 98 -14 24
 ute.merrettig-bruns@umsicht.fraunhofer.de

Biotechnologie; organische Analytik, anorganische Analytik; chemisch-physikalische Messmethoden; Brennstoffcharakterisierung; Ersatzbrennstoffe; Abfallanalytik; Umweltchemie; Aschen, Schlacken, Kompost, endokrine Stoffe, Deponie- und Biogas

**Weiterbildung**

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

Wissens- und Know-how-Vermittlung; Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum); praxisnahe Ausbildung an Schulen und Hochschulen (TheoPrax®-Kommunikationszentrum); bedarfsgerechte Weiterbildung für Unternehmen; blended learning; Seminare; Workshops; Lehrgänge; Personalentwicklung

**Verwaltung**

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

Personal; Projekte; Forschungsverträge; Wirtschaftsplanung; Einkauf; Rechnungswesen; Dienstreisen; Infrastruktur; Controlling

**Zentrale Technische Dienste**

Dipl.-Ing. Richard Sprick
 Telefon: +49 2 08/85 98 -12 82
 Telefax: +49 2 08/85 98 -12 90
 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.

**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

Informationsmanagement; Literatur- und Patentrecherchen

Kunststofftechnikum**Außenstelle Willich**

Dipl.-Ing. Carmen Michels
 Telefon: +49 2 08/85 98 -12 65
 Telefax: +49 2 08/85 98 -14 24
 carmen.michels@umsicht.fraunhofer.de

Aktivkohle-Technikum**Außenstelle Teterow**

Dipl.-Ing. Toralf Goetze
 Telefon: +49 39 96/1 59 -3 80
 Telefax: +49 39 96/1 59 -3 90
 toralf.goetze@umsicht.fraunhofer.de

Mit Hochdruck durchs Leben

Im Gespräch mit Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner

1. Sie sind jetzt auf den Tag genau 80 Tage im Amt. Dem berühmten Jules Verne-Roman zufolge reichte diese Zeit im 19. Jahrhundert, um einmal um die Welt zu reisen. Wie sieht das heutzutage aus? Wie haben Sie diese Zeit genutzt?

Ich habe die Zeit genutzt, um mich in die kleine Welt bei UMSICHT einzuarbeiten, die gar nicht so klein ist, wenn man sie von innen entdecken möchte. Zu meiner Hauptaufgabe in den letzten 80 Tagen gehörte es, die Mitarbeiter des Instituts kennen zu lernen. In dieser Zeit habe ich zudem begonnen, in die große Fraunhofer-Familie hinein zu wachsen.

2. Und was für einen Eindruck haben Sie von Ihrem neuen Team bekommen?

Die verschiedenen Teams gehen professionell an die Sachen heran, bringen eine große Begeisterungsfähigkeit für die Themen von UMSICHT, nämlich Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik mit. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten treiben sie sehr motiviert voran.

3. Wo sehen Sie besondere FuE-Stärken des Instituts und wohin geht es in Zukunft?

Nun, Stärken sehe ich in der Fokussierung auf unsere vier Leitthemen, die im letzten Jahr unter meinem Vorgänger, Herrn Professor Kümmel, entwickelt wurden. Schwerpunkt unserer »**Vision Energie 21**« ist der Ausbau zukunftsorientierter Energietechnik, denken Sie hier nur einmal an die Wasserstoffwirtschaft. Unter dem Stichwort »**Netzwerke**« verstehen wir u. a. die Einbindung von Software in Produk-

tions- und Sicherheitsprozesse. Nachwachsende Rohstoffe, regenerative Energien und die stoffliche Nutzung, also unser Leitthema »**Bioraffinerie**«, treiben wir aktuell stark voran und bauen es zu einem breiten Forschungsthema aus. Und unter dem Motto »**MatFunc**« widmen wir uns der Entwicklung funktionalisierter Werkstoffe, Membranen und Partikel.

Anmerkung der Redaktion: (Mehr zum Thema Leitthemen gibt es auf Seite 12.)

4. Wie wollen Sie diese sehr unterschiedlichen Themenkomplexe vorantreiben?

Zunächst müssen wir unsere Stärken herausarbeiten. Wir wollen zeigen, was UMSICHT kann und wo UMSICHT Alleinstellungsmerkmale hat. Wir müssen unser Profil schärfen, damit unseren potenziellen Partnern in der Industrie, aber auch bei den Forschungsförderern klar ist, in welchen Bereichen UMSICHT eine der ersten Adressen ist. Wie wollen wir das machen? Wir werden unsere Investitionsmittel vordringlich dafür einsetzen, rund um unsere Leitthemen neue Forschungsfelder zu belegen, mit denen sich UMSICHT mittel- und langfristig als ganz starkes Mitglied der deutschen und europäischen Forschungslandschaft etablieren wird. Welche detaillierten Programme das sein werden, ist ein Prozess, den wir gerade starten und in den sich Mitarbeiter und Institutsleitung gleichermaßen einbringen.

5. Sie arbeiten in der Hochdruckverfahrenstechnik. Bitte beschreiben Sie kurz, woran Sie derzeit forschen.

Die Umsetzung physikalisch-technischer bzw. physikalisch-chemischer Grundla-

gen in technische Prozesse treibt mich im Wesentlichen um und an. Ein besonders aktives Forschungsgebiet ist die Herstellung von Partikelsystemen, die ganz besondere Anwendungseigenschaften haben. Das Spektrum reicht von Schokoladenpulver, das in seinem Inneren flüssige Aromen einschließt und ein ungewöhnliches Geschmackserlebnis bietet, über pulverförmige Klebstoffe, die eine lösungsmittelfreie und damit umweltfreundliche Verklebung ermöglichen, bis zu Pharmazeutika, die ihren Wirkstoff besonders schnell oder besonders langsam freisetzen. Es ist schon spannend, Produkte zu gestalten, die jeder von uns haben möchte, und technische Lösungen und Methoden dafür herauszufinden.

Besonders freut mich, dass sich die Arbeitsgebiete in Bochum und Oberhausen so gut ergänzen und eine ausgezeichnete Forschungssynergie besteht. In Bochum fokussieren wir uns auf Hochdrucktechniken und organische Produkte. In Oberhausen liegt der Schwerpunkt auf Normaldrucktechniken und auch auf anorganischen Produkten. So können wir unseren Partnern ein einmalig breit gefächertes Angebotsspektrum bieten.

6. Sie sind gebürtiger Stuttgarter, haben lange Zeit in Erlangen gelebt und gearbeitet, bis Sie 1998 ins Ruhrgebiet übersiedelten. Wie finden Sie das Ruhrgebiet?

Extrem spannend. Mit der Sicht, die man aus dem Süden aufs Ruhrgebiet hat, war es eine Herausforderung, hierher zu gehen. Doch meine Frau und ich sind vom ersten Tag an zu Fans des Ruhrgebiets geworden. Es ist eine Gegend, die sehr stark im Umbruch ist und dabei ihre ganz eigene Attraktivität entwickelt. Sicherlich können wir mit Na-



Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner (Jahrgang 1956) leitet seit dem 1. November 2004 das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT.

Nach Studium, Industrietätigkeit und Promotion habilitierte sich Weidner im Chemie-Ingenieurwesen an der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen im zukunftssträchtigen Bereich Mikro- und Nanotechnologie.

1998 erhielt er den Ruf an die Ruhr-Universität Bochum auf den Lehrstuhl für Verfahrenstechnische Transportprozesse. Neben seiner beeindruckenden wissenschaftlichen Karriere fand der gelernte Prozessingenieur immer wieder Zeit für Abstecher in die freie Wirtschaft.

Prof. Weidners Schlüsselkompetenzen liegen in der Hochdruck- und Partikeltechnik sowie im Bereich Naturstoffe und Polymere.

turspektakeln nicht in dem Maße mit-halten wie andere Gegenden in Europa, aber was die Kultur- und die Industrielandschaft angeht, ist das ein einzigartiger Platz in Deutschland, der hoch attraktiv ist. Bei unseren Verwandten und Freunden werben wir immer dafür, mal ein paar Tage oder gar Wochen im Ruhrgebiet zu verbringen, um es kennen zu lernen.

Ein weiterer Eindruck aus den letzten sechs Jahren: Die Leute hier sind sehr offen, sehr freundlich. Man kommt leicht in Kontakt und kann schnell soziale und persönliche Kontakte knüpfen.

7. Seit dem 1. November ist Ihr Termin-kalender voller denn je. Wie verbringen Sie ihre kostbare Freizeit?

Ich lese sehr gerne. Gerade abgeschlos-

sen habe ich »Eine kurze Geschichte von fast allem«, eine sehr prägnante Zusammenstellung der Wissenschaftsgeschichte. Das Buch gibt einen schönen Überblick und liest sich sehr amü-sant.

Dann hab ich eine Ader zum Heimwer-ken. Und zweimal in der Woche versu-che ich noch Sport zu treiben. Squash oder Badminton, dann ab und zu ein wenig Rückengymnastik, das ist in zu-nehmendem Alter auch erforderlich (lacht). Denn ein bisschen fit muss ich mich ja auch halten.

8. Wenn Sie einen Wunsch frei hätten, welcher wäre das?

Das kann ich nicht so pauschal beant-worten. Natürlich wünsche ich meiner

Familie und meinen Mitarbeitern erst einmal Gesundheit. Für UMSICHT wün-sche ich uns allen, dass wir diese span-nenden und sicher auch schwierigen Zeiten, die in den nächsten ein bis zwei Jahren vor uns liegen, mit Bravour mei-stern und gestärkt daraus hervorgehen.

*Bill Bryson, Eine kurze Geschichte von fast allem, Goldmann Verlag

FuE-Dienstleistungen

infernum und TheoPrax®

Chemie und Analytik

Biotechnologisches Labor

Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung

IT-Management

Zentrale Technische Dienste

Bibliothek



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

infernum

Seit November 2000 bietet Fraunhofer UMSICHT in Kooperation mit der FernUniversität in Hagen das Interdisziplinäre Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum) an. Ziel des viersemestrigen Weiterbildungsstudiums ist es, Ingenieuren und Naturwissenschaftlern sowie Geistes-, Gesellschafts-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlern aktuelles, praxisnahes und umfassendes Umweltwissen sowohl der eigenen als auch anderer Disziplinen zu vermitteln. Hierdurch werden speziell interdisziplinäre Denk- und Herangehensweisen bei der Lösung komplexer umweltwissenschaftlicher Aufgaben gefördert.

Im Oktober 2003 wurde »infernum« als erster interdisziplinärer Fernstudiengang in Deutschland im Bereich Umweltwissenschaften, der mit einem Master of Environmental Sciences abschließt, akkreditiert. Das Siegel für hervorragende fachliche Qualität wurde dem innovativen Weiterbildungsstudium von der renommierten Agentur für Qualitätssicherung durch Akkreditierung von Studiengängen AQAS verliehen.

Über die Grenzen Deutschlands hinaus trifft »infernum« z. B. in Österreich, der Schweiz, USA, China und Südafrika auf großes Interesse. Das berufliche Spektrum der Studierenden ist vielfältig und weit gefächert. Ingenieure und Natur-

wissenschaftler verschiedener Fachrichtungen sind ebenso eingeschrieben wie beispielsweise Volks- und Betriebswirte, Mediziner, Theologen oder Pädagogen.

Auf Präsenzseminaren lernen die Studierenden Dozenten und Kommilitonen kennen, vertiefen das erworbene Wissen anhand von Fachreferaten und üben das Arbeiten in interdisziplinären Teams ein.

Die Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V. schreibt regelmäßig Stipendien für »infernum« aus. Die Stipendiaten zeichnen sich durch hohe wissenschaftliche Qualifikation und besonderes Engagement in Beruf oder Freizeit für die Belange des Umweltschutzes und einer nachhaltigen Entwicklung aus. Das innovative Studienmodell »infernum« stellt einen entscheidenden Baustein des Wissenschaftsstandorts Oberhausen dar, von dem eine regionsübergreifende Magnetwirkung zu erwarten ist.

TheoPrax®

Das Ausbildungsmodell TheoPrax® hat eine praxis- und systemorientierte Ausbildung zum Ziel, die möglichst frühzeitig Theorie und Praxis miteinander verbindet. Initiiert vom Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT (Pfinztal) wird TheoPrax® seit 1998 mit großem Erfolg in Baden-Württemberg umge-

setzt. Im Zuge der bundesweiten Etablierung wurde bei Fraunhofer UMSICHT ein TheoPrax®-Kommunikationszentrum eingerichtet, um das Ausbildungsmodell im Großraum Ruhrgebiet zu realisieren.

Wie funktioniert TheoPrax®?

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.

Welche Vorteile ergeben sich?

Durch TheoPrax® erhalten Schüler und Studenten frühzeitig Einblick in die Berufswelt. Schlüsselqualifikationen wie Kreativität, Konflikt-, Kommunikations- und Teamfähigkeit werden trainiert. Unternehmen können somit auf Nachwuchskräfte zurückgreifen, die wissen, worauf es »im Job« ankommt. Im Rahmen von TheoPrax®-Projekten lernen Unternehmen potenzielle Nachwuchskräfte kennen und können sich diesen werbewirksam vorstellen. Damit stellt TheoPrax® eine ideale Plattform zur Akquisition und Auswahl von Nachwuchskräften dar.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Anja Gerstenmeier
(02 08/85 98 -11 11)



infernum/Theoprax®

Chemie und Analytik

Eine präzise und vertrauenswürdige Analytik ist Voraussetzung für die Lösung umwelttechnischer Fragen. In dem hochqualifizierten und erfahrenen Team »Chemie und Analytik« arbeiten Wissenschaftler und technische Mitarbeiter eng zusammen, um diese Aufgabe zu erfüllen. Im Institut stehen ihnen dazu Laboratorien mit einer umfassenden instrumentellen Ausstattung zur Verfügung, wozu auch modernste analytische Systemkombinationen gehören.

Das breite Spektrum des Leistungsangebots beinhaltet insbesondere die Entwicklung innovativer, maßgeschneiderter Methoden, aktuell zum Beispiel

- Ultrapurenanalytik von Arzneimitteln und endokrinen Stoffen im Abwasser
- Charakterisierung von Brennstoffen
- Kunststoffanalytik
- Biozidbestimmung in Kulturgütern aus Holz
- Messung von Siloxanen in Deponiegasen

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 der Produkte (Aschen, Schlacken).

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

Chemie und Analytik





Biotechnologisches Labor

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 und Naturwissenschaftlern der Analytik und der 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. AT_4 und GB_{21} nach Abfallablagereungsverordnung)
- Entwicklung biotechnologischer Produktionsverfahren



Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung

Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung

Produkte und Dienstleistungen vertreiben, 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 positionieren und am Nutzen für die Kunden auszurichten. Hier erstellte Markt- und Technologiestudien helfen, die Chancen und Risiken von neuen Entwicklungsvorhaben frühzeitig zu bewerten.

Konzept und Design von PR-Materialien und Internet-Auftritten gehören zu unseren Stärken. Bei uns und von uns erhalten Redakteure und Journalisten mediengerechte Informationen zu den Highlights von Fraunhofer UMSICHT. Um neue Entwicklungen vor Nachahmung zu schützen, ist die Abteilung ebenfalls zuständig für die Bearbeitung von **Erfindungen**, die Begleitung im **Schutzrechtsverfahren** und die Beratung bei Lizenzverträgen.

Innovationsmanagement und -marketing sind für uns mehr als Schlagworte: Moderierte Brainstormings, Marktstudien, Geschäftsfeldanalysen und -strategien, Markteinführung von Produkten, Marketingkonzepte, Schutzrechtsstrategien sowie Medien- und Öffentlichkeitsarbeit bieten wir vor allem kleinen und mittleren Unternehmen als Dienstleistung an. Wir wollen, dass Projekte mit Fraunhofer UMSICHT attraktive, erfolgreiche und vertrauenswürdige Projekte sind – für unsere und mit unseren Kunden!

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
- Bereitstellung von IT-Systemen zur Unterstützung des Workflow

Für die effektive Nutzung von Ressourcen, wie Computerserver oder Datenbanken, sorgt ein leistungsfähiges Netzwerk mit einem Gigabit-Backbone.

Hochverfügbare Fileserver mit Kapazitäten im Terabyte-Bereich inklusive adäquater Bandsicherungen stehen ebenso zur Verfügung wie ein ständig an Bedeutung gewinnendes Intranet.

Externen Auftraggebern – speziell kleineren und mittleren Unternehmen – bietet das IT-Management folgende Dienste an:

- DV-Auditing
- Planung, Installation und Betrieb lokaler Netzwerke
- Konzeption der zentralen Datenhaltung und -sicherung
- Entwicklung von Systemlösungen

Das IT-Management betreut Auszubildende im Berufsbild Fachinformatiker mit den Fachrichtungen Systemintegration und Anwendungsentwicklung.



IT-Management

Zentrale Technische Dienste



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 Einrichtungen 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).

Technischer Service ist die Basis unserer Arbeit. Kompetente Begleitung durch unser Team aus Elektrikern, Mechanikern und Ingenieuren auf dem gesamten Weg ist für uns selbstverständlich. Von der Beratung, über die Planung und Konstruktion von Anlagen bis zur Fertigung finden wir mit unseren Kunden die jeweils besten Lösungen. Einfeldfertigungen von Sonderbauteilen gehören dabei ebenso zu unserem Repertoire wie die Fertigung betriebsbereiter Technikumsanlagen.

Wir investieren in die Zukunft, indem wir unser Know-how an den Nachwuchs weitergeben. Auszubildende verschiedener Fachrichtungen starten in den Werkstätten ihren Weg in die berufliche Zukunft.

Bibliothek – Fachinformationsservice

»Wissen« ist längst zu einem Wirtschaftsfaktor geworden, der technologische Standortvorteile sichert. Um die naturwissenschaftlich-technische Qualifikation unseres Fachpersonals immer hochaktuell zu halten, stellt die wissenschaftliche Fachbibliothek Literatur zu den UMSICHT-spezifischen Themen Umwelt-, Energie-, Sicherheits- und Prozesstechnik sowie Wissens- und Technologietransfer zur Verfügung.

Der Bestand umfasst zurzeit etwa

- 7 000 Monografien
- 60 laufende Zeitschriftenabonnements
- 38 laufend aktualisierte Loseblattsammlungen
- 20 Informationsdienste (u. a. Veröffentlichungsreihen von Ministerien, Verbänden und Institutionen)
- Bundesrats- und Bundestagsdrucksachen zu den Forschungsbereichen

Die Bibliothek

- unterstützt das wissenschaftliche Personal bei der Erschließung von Fachinformationen im Internet über eine eigene Intranet-Homepage als Fachportal,
- führt Literatur- und Patentrecherchen durch,
- schult die Recherche in bereitgestellten Endnutzerdiensten,
- dokumentiert die hauseigenen Publikationen für die weltweit zugängliche Datenbank Fraunhofer-Publica und
- betreut die UMSICHT-Schriftenreihe (Tagungsbände, Dissertationen etc.) von der Autorenberatung bis zur Übergabe des gedruckten Exemplars an die Technische Informationsbibliothek (TIB) in Hannover.

Bibliothek



»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 technologische Prozesse zur Gewinnung von Wertstoffen und zur Erzeugung von Energie aus nachwachsenden Rohstoffen und Reststoffen. Unsere Stärken liegen in der Anwendung biotechnologischer Verfahren und in der Kunststofftechnik.



Das Institut

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Steuerung von Anaerobanlagen

Enzymkatalysen in überkritischen Fluiden

Maisstärketray

Biologisch abbaubares Klebeband

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

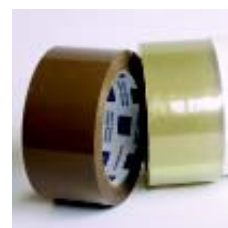
Geschäftsfeld Sichere Produktion

Geschäftsfeld Energietechnik

Geschäftsfeld Energiesysteme

Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

Namen, Daten, Ereignisse





Alles klar im Fermenter – dank neuer Steuerungs- und Überwachungstechnik

Analyse, Steuerung und Optimierung anaerober Abbauprozesse

Die Nutzung regenerativer Energiequellen ist ein wichtiger Baustein auf dem Weg zu nachhaltigem Wirtschaften, denn sie schont fossile Ressourcen und reduziert Emissionen klimaschädlicher Gase deutlich. Verfahren und Anlagen für die regenerative Energieerzeugung etablieren sich jedoch nur dann auf dem Markt, wenn sie hohe Standards in den Bereichen Effizienz und Zuverlässigkeit erfüllen.



Ziel des im Rahmen des Zukunftswettbewerbs Ruhrgebiet geförderten Projekts ist es, durch eine neue Steuerungs- und Überwachungstechnik die Betriebsführung von Biogas- und anaeroben Abwasserreinigungsanlagen sicherer zu machen und zudem deren Umsatzleistung zu steigern.

Die biologische Umsetzung durch anaerobe Prozesse funktioniert nur bei einem gut eingestellten dynamischen

Gleichgewicht aller Schritte problemlos. Die Kinetik einzelner Prozessphasen und einzelner am Prozess beteiligter Bakteriengruppen läßt sich relativ gut anhand von Modellgleichungen darstellen. Der gesamte anaerobe Prozess aber ist aufgrund der Vielzahl verschiedener Abbauschritte und Bakteriengruppen nicht sicher mit einem deterministischen* Gleichungssystem abbildbar.

Eine neu entwickelte, kostengünstige und betriebssichere online-Messtechnik überwacht die Gaszusammensetzung und die Biogasproduktion beim Betrieb von Pilotanlagen zur Fermentation von Feststoffen und zur Abwasserreinigung, wodurch die Prozessabläufe transparenter werden. Auf Basis dieser Untersuchungen wird eine verlässliche Methodik zur Analyse, Steuerung und Optimierung des anaeroben Abbauprozesses erarbeitet.

Partner des im Rahmen des Zukunftswettbewerbs Ruhrgebiet geförderten Projekts:

- ENR – Energiegesellschaft nachwachsender Rohstoffe mbH
- CHEMEC – Ingenieurbüro für Chemo-Messtechnik GmbH
- Privatbrauerei Moritz Fiege GmbH & Co KG

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Stephan Kabasci

(02 08/85 98 -11 64)

Dipl.-Ing. Joachim Krassowski

(02 08/85 98 -11 62)

* lat. determinare - bestimmen

Eine Prozedur ist deterministisch, wenn zu jedem Zeitpunkt während des Prozesses bestimmt ist, wie weiter verfahren werden soll.

Es geht auch ohne Lösemittel

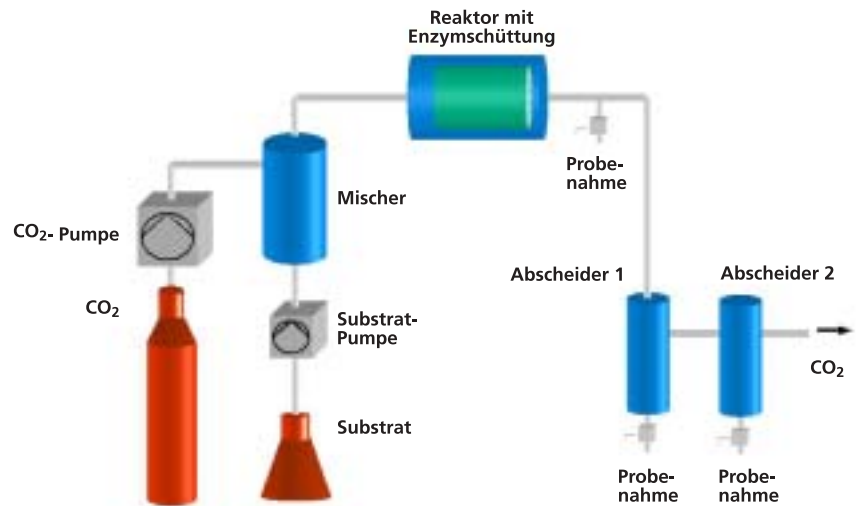
Biotechnologische Syntheseverfahren wie die Enzymkatalyse halten verstärkt Einzug in die industrielle Produktion. Ziel aktueller Forschungen ist es, durch Prozessvereinfachungen und Einsparungen bei den Roh-, Neben- und Abfallprodukten umweltfreundliche Syntheseverfahren zu entwickeln und zugleich die Produktionskosten zu senken.

Der Einsatz von Enzymen in überkritischen, hochkomprimierten Fluiden* stellt ein sehr junges Forschungsgebiet dar. Es ermöglicht die Synthese und Produktaufbereitung von schwer wasserlöslichen Verbindungen ohne den Einsatz zusätzlicher organischer Lösemittel. Wirtschaftlich interessant ist die Herstellung von Feinchemikalien, insbesondere von enantiomerenreinen Wirkstoffen für die Agro- und Pharmaindustrie sowie von Aromastoffen für die Lebensmittel- oder Kosmetikindustrie, die hohe Reinheiten aufweisen müssen.

Im Rahmen eines AiF-Projekts** wird die Wirkung verschiedener Einflussparameter (Druck, Temperatur, Verweilzeit etc.) auf enzymatische Reaktionen in überkritischem Kohlendioxid untersucht. Eine immobilisierte Lipase dient hierbei als Katalysator. Ziel ist es, eine Modellierung des Gesamtsystems zu entwickeln, die als Grundlage für die Prozessauslegung dient. Somit wird ein wichtiges Werkzeug für Übertragungen des Prozesses auf weitere Stoffsysteme bereitgestellt.

* Überkritische Fluide = Bei Drücken und Temperaturen, die oberhalb des für jede Substanz charakteristischen kritischen Punktes liegen, gehen reine Stoffe in überkritische Fluide über, die Eigenschaften sowohl des flüssigen als auch des gasförmigen Zustands zeigen.

** AiF = Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen



Schema der Enzymkatalyse, die ohne Lösungsmittel auskommt

Eine kontinuierlich betriebene Hochdruckanlage im Labormaßstab erlaubt die Ermittlung der Reaktionskinetik bei Drücken bis zu 140 bar. Für die Produktaufbereitung ist die Kenntnis der Phasengleichgewichte der untersuchten Stoffsysteme von Bedeutung, die mit Hilfe einer neu konzipierten Laboranlage bestimmt werden. Für die Herstellung von Produktmustern steht darüber hinaus eine Pilotanlage zur Verfügung.

Partner des AiF-Projekts:

- Universität zu Köln, Institut für Physikalische Chemie
- Universität Rostock, Fachbereich Chemie

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Ulrike Ehrenstein

(02 08/85 98 -11 56)

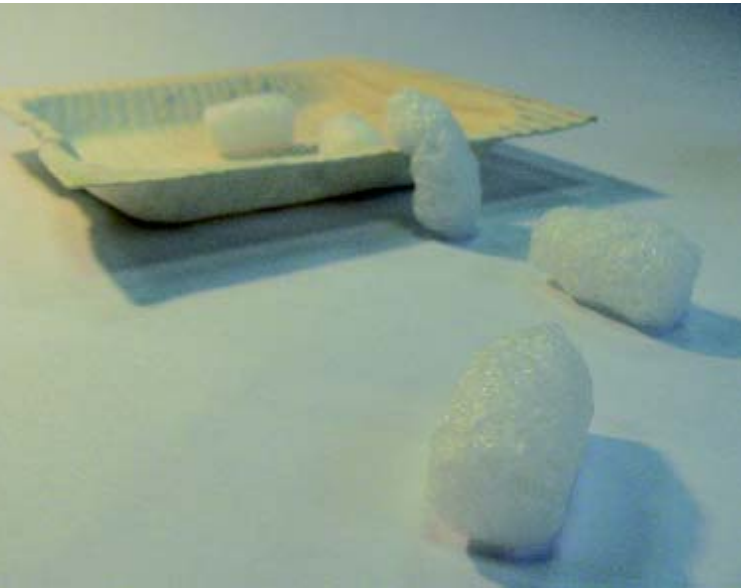
Dipl.-Ing. Erich Jelen

(02 08/85 98 -12 77)

Dr.-Ing. Stephan Kabasci

(02 08/85 98 -11 64)

Sicher bald aus keiner Kühltruhe mehr wegzudenken: folienkaschierte Verpackungsschalen mit einem Träger aus geschäumter Stärke



Gut in Form – Formteile aus Maisstärke-schaum

Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen schonen die Ressourcen fossiler Energieträger, sind kompostierbar und reduzieren die Abgabe von CO₂ in die Atmosphäre. Ihr Einsatz bietet sich besonders im Verpackungs- und Cateringbereich an, da hier eine kurze Produktlebensdauer und sehr gute Umweltverträglichkeit gefordert sind.

Stärke und modifizierte Stärke werden im Bereich biologisch abbaubarer Produkte bevorzugt eingesetzt, denn sie sind fast überall

und zudem kostengünstig verfügbar, und die Makromoleküle lassen sich recht leicht direkt aus landwirtschaftlichen Produkten herstellen.

Gemeinsam mit der Hubert Loick Unternehmensgruppe wurde die Idee einer kontinuierlichen Herstellung von Verpackungsschalen aus Stärke für Catering und Lebensmittelverpackungen verfolgt. Ziel der Entwicklungen ist es, die Produktionskosten gegenüber konventionellen diskontinuierlichen Backverfahren zu reduzieren und den technologischen Anschluss an Materialien aus erdölbasiertem expandiertem Polystyrol (EPS) zu halten.

Im Rahmen umfangreicher FuE-Arbeiten in den Bereichen Extrusions- und Werkzeugtechnik, Anlagenbau und Werkstoffentwicklung wurde zunächst ein geschäumtes Flachprofil extrudiert. Nach der Optimierung von Fließeigenschaften und Schaumstruktur des Extrudates wurden erste Verpackungsschalen im Tiefziehprozess geformt und deren Kontakteigenschaften zum Lebensmittel durch Inline-Folienkaschierungen weiter verbessert. Eine technisch-wirtschaftliche Bewertung unterschiedlicher Verfahrensvarianten, deren Umsetzung und Erprobung auf Technikums- und modifizierten Produktionsanlagen folgte. Die als Muster hergestellten Verpackungsschalen erfüllen sämtliche technologischen Anforderungen.

Die Projektergebnisse bieten die notwendigen technischen und wirtschaftlichen Basisdaten, um eine kontinuierliche Schalenherstellung in einem industriellen Verfahren umzusetzen. Darüber hinaus konnten neue Kenntnisse über die Werkstoff- und Verarbeitungseigenschaften von Stärkerezepturen erarbeitet werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Thomas Wodke
(02 08/85 98 -12 63)

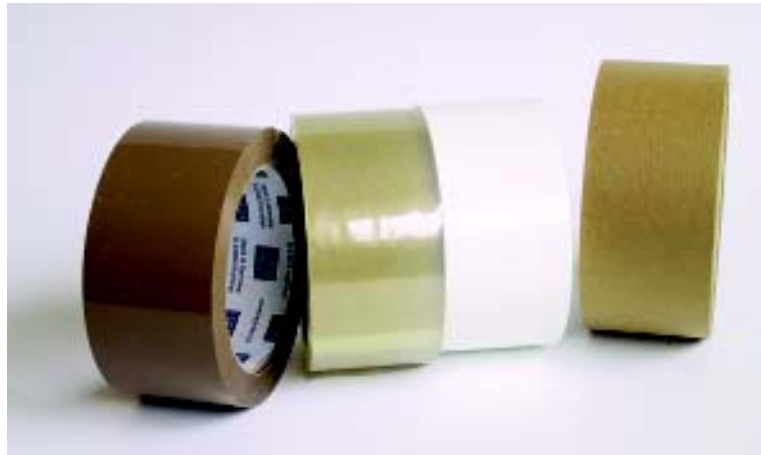
Dipl.-Ing. Carmen Michels
(02 08/85 98 -12 65)

Entwicklung eines 100 % biologisch abbaubaren Klebebands

Werkstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe gewinnen zunehmend Marktanteile. Wachsendes Umweltbewusstsein, verbunden mit der Verknappung fossiler Ressourcen und der daraus resultierenden Kostenentwicklung für Rohölprodukte, fördern diese Entwicklung.

Gemeinsam mit der Firma Logo tape Gesellschaft für Selbstklebebänder mbH & Co. KG entwickelt Fraunhofer UMSICHT ein auf nachwachsenden Rohstoffen basierendes Selbstklebeband, dessen Trägerfolie und Klebstoff nach DIN EN 13432 kompostierbar sein sollen, ohne dass die Produkteigenschaften hinter denen aktueller angebotener Produkte zurückstehen. Dies ist eine entwicklungstechnische Herausforderung, da sich naturgemäß ein Zielkonflikt zwischen der Kompostierbarkeit und den geforderten Eigenschaften (z. B. Festigkeit, Haftung) während der Gebrauchsdauer ergibt.

Die Arbeitsschwerpunkte von Fraunhofer UMSICHT erstrecken sich von der Werkstoffentwicklung für Trägerfolie und Klebstoff über die Herstellung von Pilotserien der Rohstoffe für die Verarbeitungsuntersuchungen bis zur Begleitung der Verarbeitungsversuche bei Folienherstellern und Logo tape. In der ersten Projektphase wird ein auf natürlichen Rohstoffen basierendes, kompostierbares Compound entwickelt. Der Matrixwerkstoff besteht aus Polymilchsäure (PLA), einem Polymer, das über einen kombinierten biotechnologischen und chemischen Prozess aus stärkehaltigen Pflanzensubstraten (z. B. Mais) hergestellt wird. Durch Zugabe von Additiven wird das Compound systematisch entsprechend dem gewün-



schten Eigenschaftsprofil modifiziert. Anschließend wird aus dem neuen Compound eine Folie extrudiert, die für die Herstellung von Klebebändern und Trennfolien benötigt wird. Parallel wird ein passender kompostierbarer Klebstoff für die Beschichtung der Folie entwickelt, der die Anforderungen an Klebebänder und Etiketten erfüllt.

Die erste Phase der Rezepturenentwicklung für die Trägerfolie ist bereits abgeschlossen. Der Vergleich mechanischer Kennwerte von Folien auf Basis des neuen Compounds mit herkömmlichen Klebebändern zeigt, dass die geforderten Eigenschaften erreicht werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Carmen Michels
(02 08/85 98 -12 65)

Dipl.-Ing. Anneliese Kesselring
(0 21 54/92 51 -24)

Die zu 100 % biologisch abbaubaren Klebebänder sollen den aktuell angebotenen in nichts nachstehen

Auf marktüblichen Flachfolienanlagen wird die Verarbeitbarkeit der Trägerfolie getestet

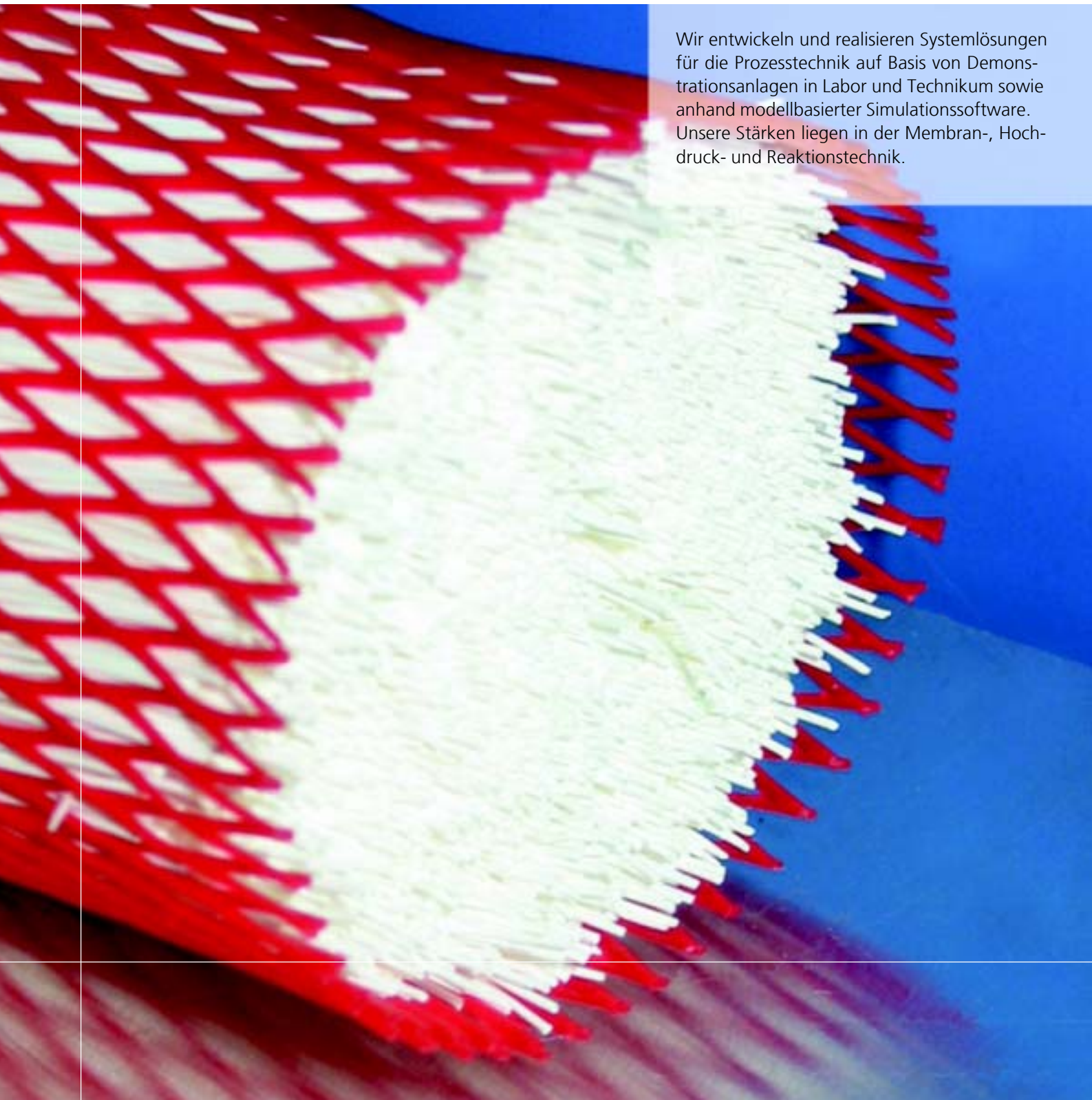


»Prozesstechnik heißt, die Prozesskette im Ganzen zu betrachten. Modellierung, Simulation und Demonstrationsanlagen sind unsere Werkzeuge. So wird aus Theorie handfeste Praxis.«

[Dr.-Ing. Görgo Deerberg, Leiter Prozesstechnik]



Wir entwickeln und realisieren Systemlösungen für die Prozesstechnik auf Basis von Demonstrationsanlagen in Labor und Technikum sowie anhand modellbasierter Simulationssoftware. Unsere Stärken liegen in der Membran-, Hochdruck- und Reaktionstechnik.



Das Institut

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Biokatalysatoren in Rührreaktoren

Glasbiegen

Phasengleichgewichtsmessungen in überkritischem Kohlendioxid

Wasser-/Abwassertechnologie in Lateinamerika

Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

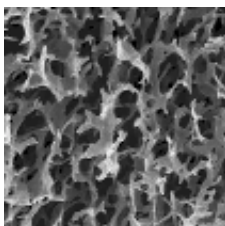
Geschäftsfeld Sichere Produktion

Geschäftsfeld Energietechnik

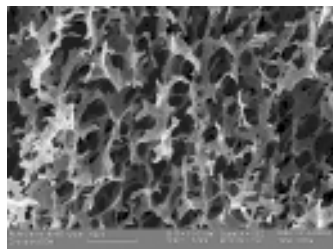
Geschäftsfeld Energiesysteme

Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

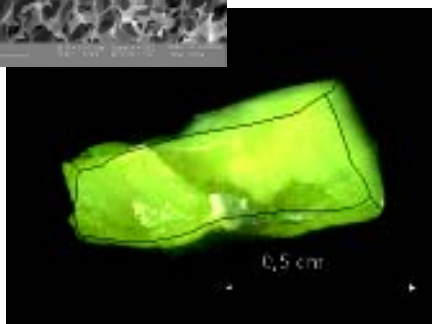
Namen, Daten, Ereignisse



Verbindung auf Zeit: Biokatalysator und hydrophile Gele



Aufnahme des gefriergetrockneten porogenen Gels im Rasterelektronenmikroskop

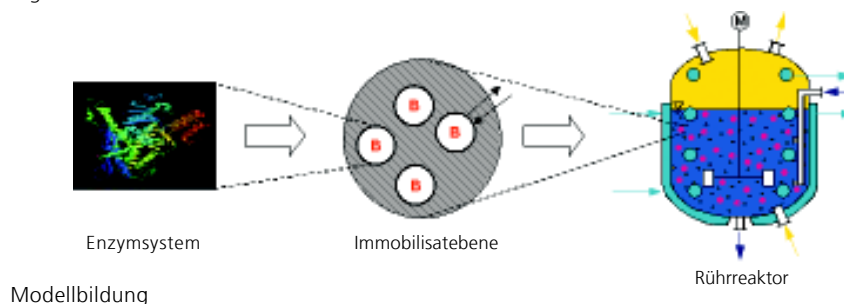


Querschnitt des präparierten porogenen Gels nach Aufquellen in Referenzsubstanzlösung

Biokatalysierte Prozesse gehören zu den gleichermaßen ökologisch wie ökonomisch vorteilhaften Technologien. Ihr Potenzial kommt speziell bei der Herstellung hochpreisiger Fein- und Spezialchemikalien zum Tragen, denn bei Stoffumwandlungen zeigen Biokatalysatoren (Enzyme) mit einer hohen Regio- und Stereoselektivität bei niedrigen Temperaturen und Normaldruck ihre Stärke.

Diese Vorteile, kombiniert mit hohen Raum-Zeit-Ausbeuten und vergleichsweise kostengünstigen nachwachsenden Ausgangsstoffen, führen dazu, dass die Zahl der in der Industrie genutzten biokatalysierten Prozesse stetig steigt.

Enzyme arbeiten unter sanften Bedingungen, natürlicherweise in einem wässrigen Milieu. Um Ausbeute und Umsatz zu steigern und um auch organische, schwer im Wasser lösliche Substrate umsetzen zu können, werden Enzyme in hydrophilen Gelen immobilisiert.



Zur Immobilisierung werden seit langem Gele genutzt. Deren Verknüpfung mit dem Enzym war bisher jedoch irreversibel, so dass nach Deaktivierung der Enzyme das Gel mit entsorgt werden musste, was zu erheblichen Mehrkosten führte.

Im Rahmen eines AiF*-Vorhabens wird eine Methode zur Produktion enantiomerenreiner, schwer wasserlöslicher Verbindungen in organischen Lösungsmitteln mit immobilisierten Biokatalysatoren entwickelt. Die Immobilisierung der Enzyme erfolgt durch Einschluss in hydrophile, gelbildende Polymere. Die Durchführung erfolgt im Rührreaktor und sieht eine integrierte Immobilisat-Aufbereitung vor. Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass die deaktivierten Enzyme leicht aus dem Immobilisat entfernt und gegen neue aktive Enzyme ausgetauscht werden können. So wird Abfall vermieden und Arbeitszeit gespart. Für die integrierte Immobilisat-Aufbereitung wurde im September 2003 eine Patentanmeldung eingereicht. Derzeit wird zur Unterstützung bei Auswahl, Beurteilung und Umsetzung der Technik eine simulationsbasierte Software-Komponente zur Evaluierung, Planung und Optimierung erstellt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Kerstin Schwarze-Benning (02 08/85 98 -12 71)

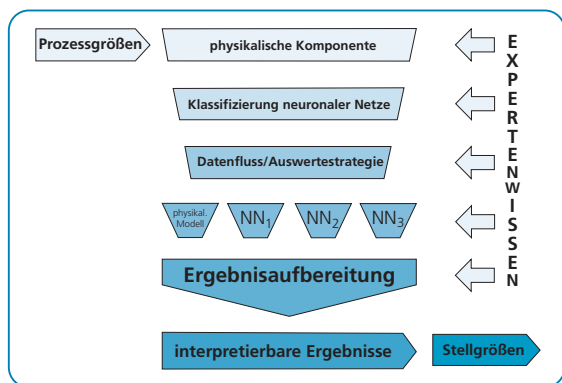
* AiF = Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungseinrichtungen

Glasumformprozesse mit System

Gegenstand der Untersuchungen ist eine Anlage zur Herstellung von gebogenem Glas, die aus einem Ofen sowie einem kombinierten Härte- und Biegewerkzeug besteht. Im Ofen werden die Glasscheiben auf eine Temperatur von ca. 700 °C erhitzt und anschließend in das Härte- und Biegewerkzeug transportiert, in dem sie in die gewünschte Form gebogen werden. Die Spezialität dieser Anlage liegt darin, dass große Gläser eingesetzt und große Radien reproduzierbar hergestellt werden können. Der Glasumformprozess ist gekenn-

zeichnet durch starke Wechselwirkungen zwischen den Parametern (Stellgrößen der Anlage, Eigenschaften des Ausgangsglases und Umgebungsbedingungen) und den Zielgrößen (Qualität, Geometrie, Sicherheit etc.). Da jedoch physikalisch begründbare Zusammenhänge noch nicht ausreichend erforscht und erfasst wurden, erfolgt das Einstellen der Anlage derzeit nach dem »trial and error«-Prinzip. Für die wirtschaftliche Herstellung neuer Produkte mit unterschiedlichen Biegeradien bei großen Abmessungen und kleinen Stückzahlen müssen diese Zusammenhänge jedoch bekannt sein.

Ziel dieses Vorhabens ist die Entwicklung eines hybriden Systems zur Unterstützung des Anlagenbedieners bei der Entscheidungsfindung hinsichtlich der richtigen Wahl der Stellgrößen. Das System besteht dabei aus mehreren Komponenten, die unter Einbeziehung von Expertenwissen miteinander verknüpft werden müssen. Auf der Modellebene sind neben physikalischen Modellen auch Neuronale Netze als Teilmodelle hinterlegt. Die abschließende Transformation der Ergebnisse in entsprechende physikalische Parameter (Stellgrößen) erfordert eine separate (Interpretations-) Komponente. Erfahrungen der Verfahrenstechnik zeigten, dass bei vorhandenen Modellschwächen für den verfahrenstechnischen Prozess die Kombination von physikalischer Modellierung mit dem Black-Box-Charakter von Neuronalen Netzen eine deutliche Verbesserung hinsichtlich der Abbildung bewirkt.



Dieses Schema hilft dem Betreiber von Glasbiegeanlagen bei der richtigen Wahl der Anlagenstellgrößen



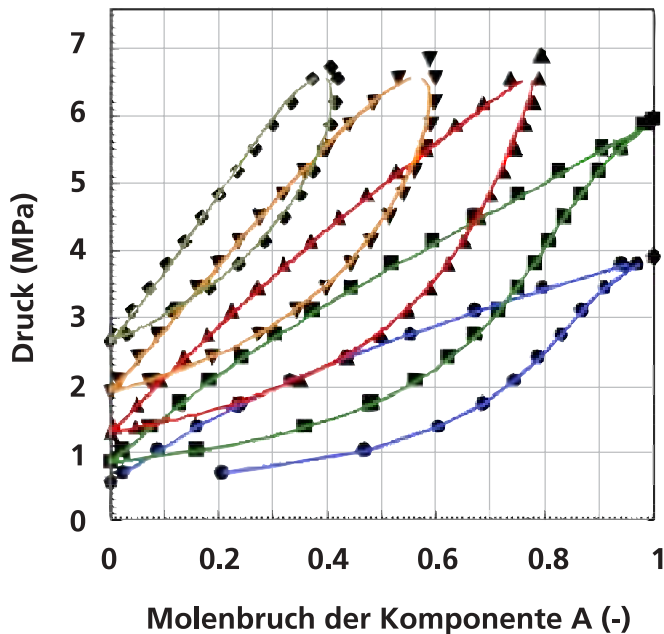
Ansprechpartner
 Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Körner
 (02 08/85 98 -12 72)

Phasengleichgewichtsmessungen in überkritischem Kohlendioxid

Mit Hilfe von Phasengleichgewichtsmessungen können Aussagen über die Trennbarkeit bestimmter Komponenten oder Stoffgruppen getroffen sowie eine trenntechnische Analyse zur Auswahl geeigneter Betriebsparameter für die Fraktionierung durchgeführt werden. Die selektive Trennung durch Fraktionierung ist immer dann interessant, wenn ein Produktgemisch kontinuierlich getrennt werden soll. Die Fraktionierung kann im Falle von überkritischem Kohlendioxid erreicht werden, indem zwei oder mehrere Abscheider in verschiedenen Druckstufen betrieben werden.

Bei Fraunhofer UMSICHT wurden im Rahmen eines von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsrichtungen (AiF) geförderten Projekts enzymkatalysierte Veresterungen in überkritischem Kohlendioxid untersucht (vgl. S. 31). Zur modellhaften Beschreibung der physikalischen Vorgänge sind Messungen der Phasengleichgewichte erforderlich. Diese werden auch zur Validierung und Extrapolation der Modelle für Phasengleichgewichte benötigt.

Mit der für die praktischen Untersuchungen verwendeten Apparatur ist die Bestimmung von Löslichkeiten und Phasengleichgewichten im Bereich bis 45 MPa und bis 100 °C möglich. Hauptbestandteil der Apparatur ist eine Sichtzelle, in der der Druck durch einen verschiebbaren Kolben konstant gehalten werden kann und die ein maximales Volumen von 63 cm³ besitzt. Die Versuche wurden nach der statisch-analytischen Methode durchgeführt. Dies bedeutet, dass die Zusammensetzung der Phasen analytisch bestimmt wird und zuvor die Probenahme sowohl aus der flüssigen Phase als auch aus der Gasphase erfolgt.



Überkritische Phasengleichgewichtsisothermen

Für ein modellhaftes Zweistoffsystem zeigte die Analyse der Proben eine gute Übereinstimmung mit Literaturdaten. In nachfolgenden Untersuchungen werden weitere Zweistoffsysteme und die für die Veresterung wesentlichen Fünfstoffsysteme untersucht.

Die Anlage steht im Rahmen der beschriebenen experimentellen Möglichkeiten auch für weitere Fragestellungen zur Verfügung.

Ansprechpartner
Dipl.-Ing. Erich Jelen
(02 08/85 98 -12 77)

Interaktive Plattform für deutsche Wasser- und Abwassertechnologie in Lateinamerika

Krankheiten, die durch Wasser übertragen werden, Gewässerverschmutzung und Wassermangel sind als erstrangige globale Probleme erkannt worden. Durch Bündelung und Stärkung vorhandener Kompetenzen und Kapazitäten kann die deutsche Wasser- und Abwasserwirtschaft zielorientierter als bisher einen Beitrag zur Verbesserung der Wassersituation in einzelnen Regionen leisten.

Diese Bündelung soll durch die Schaffung einer interaktiven Internetplattform erreicht werden, die nicht nur allgemeine technische Informationen der Unternehmen, sondern vielmehr Kalkulations- und Bewertungsroutinen für die Planung einer dezentralen kommunalspezifischen Wasserversorgung und -entsorgung enthält. »www.aqua-latina.info« stellt eine innovative Plattform für die Etablierung integrierter Wassermanagement-Konzepte in und für Lateinamerika unter Beteiligung deutscher KMU dar.

In der ersten Projektphase werden Konzepte für das integrierte dezentrale Wassermanagement in lateinamerikanischen Kommunen entwickelt und alle hierfür notwendigen Technologien charakterisiert und bilanziert. Zudem wird ein internetgestütztes Planungstool zur Auswahl der Technologien konzipiert. Der erste Teil der Internetplattform und das Planungstool von »www.aqua-latina.info« wurden bereits entwickelt. Eine moderne grafisch gestützte Programmentwicklungsumgebung der fünften Generation steht

zur Verfügung, um so genannte graphenbasierte Entscheidungsbäume in ein interaktives »clickable chart« umzusetzen. Typischerweise werden bei dessen Nutzung die Entscheidungswege protokolliert und kontextabhängige Ergebnisse in Form von Hypertexten erzeugt. Die umgesetzten »charts« sollen vom Anwender direkt verwendet werden. Anhand der kontextsensitiven Entscheidungsdiagramme können Sachverhalte überprüft, Angaben erfasst sowie Hilfen, Texte und Ergebnisse abgerufen werden. Das Ergebnis wird anhand der Benutzerangaben während der Laufzeit durch den Entscheidungsbaum generiert und kann jederzeit begrenzt auf das aktuelle Zwischenergebnis sowie in seiner Gesamtfassung eingesehen werden. In einer zweiten Projektphase, deren Start für Mitte 2005 vorgesehen ist, erfolgen die individuelle Anpassung und die gezielte technologische Modifikation bzw. Neuentwicklung sowie die Realisierung von Teilkomponenten am Beispiel zweier konkreter Kommunen in Lateinamerika.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Josef Robert
(02 08/85 98 -11 50)

www.aqua-latina.info



In Portugiesisch, Spanisch und Deutsch informiert www.aqua-latina.info über Wasser- und Abwassertechnologie in Lateinamerika

»In Kreisläufen zu denken, ist leicht. Kreisläufe zu realisieren, schon weitaus anspruchsvoller. Machbares Stoffstrommanagement bewahrt Zukunft auf lange Sicht.«

[Dr. rer. nat. Kai Keldenich, Leiter Kreislaufwirtschaft]



Wir managen Stoffströme, entwickeln in der Sorptionstechnik Konzepte zur Reinigung und Aufbereitung von Gasströmen und bieten in der Entsorgungstechnik dezentrale Konzepte zur Verbrennung und Aufbereitung von heterogenen Stoffgemischen.



Das Institut

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Dezentrale Verbrennungsanlage MARS®

Aktivkohletechnik

Benchmarking von Müllverbrennungsanlagen

GREASOLINE®

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

Geschäftsfeld Sichere Produktion

Geschäftsfeld Energietechnik

Geschäftsfeld Energiesysteme

Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

Namen, Daten, Ereignisse



Kontinuierlicher Betrieb der MARS®-Anlage

Die modulare Anlage zur rückstands-optimierten Stoffbehandlung – kurz MARS® – ist eine Versuchsverbrennungsanlage am Standort Essen der Universität Duisburg-Essen, die vom Fraunhofer-Institut UMSICHT sowie dem Lehrstuhl für Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik der Universität Duisburg-Essen betrieben wird. Durch den sehr flexiblen wassergekühlten Verbrennungsrost sowie die Möglichkeit, an vielen Stellen der Anlage Messungen durchführen und Proben entnehmen zu können, ist die Anlage optimal für Versuche mit schwierigen Brennstoffen geeignet.

Im Rahmen des Betriebs wird die Anlage nun weiter ausgebaut. Hierbei wird ein Kessel zur Energiegewinnung eingebaut. Als weitere Maßnahme soll eine »selektive nicht-katalytische Reduktion« (SNCR) die Rauchgasreinigung ergänzen, um eine Verbrennung von Material mit hohem Stickstoffgehalt zu ermöglichen.

In der MARS®-Anlage können verschiedene Brennstoffe eingesetzt werden. Zur Charakterisierung von Brennstoffen werden innovative Verfahren entwickelt. Ein Verfahren beschäftigt sich z. B. mit

der Freisetzung flüchtiger Stoffe auf dem Verbrennungsrost.

Des Weiteren wird die MARS®-Anlage um ein angepasstes Fördersystem erweitert. Hierdurch werden alle Hygiene-, Technik- und Sicherheitsstandards eingehalten. Zusätzlich ist mit Hilfe dieses Systems eine Mischung unterschiedlicher Brennstoffe und ein automatisierter Betrieb der Anlage gewährleistet.

Im Jahr 2004 wurden in der MARS®-Anlage mehrere Versuche zur Verbrennung von Biomassen und Gewerbeabfällen durchgeführt. Umfassende Analysen von Rauchgasen, Asche- und Brennstoffproben wurden durchgeführt, die Ergebnisse interpretiert und dem Kunden zur Verfügung gestellt.

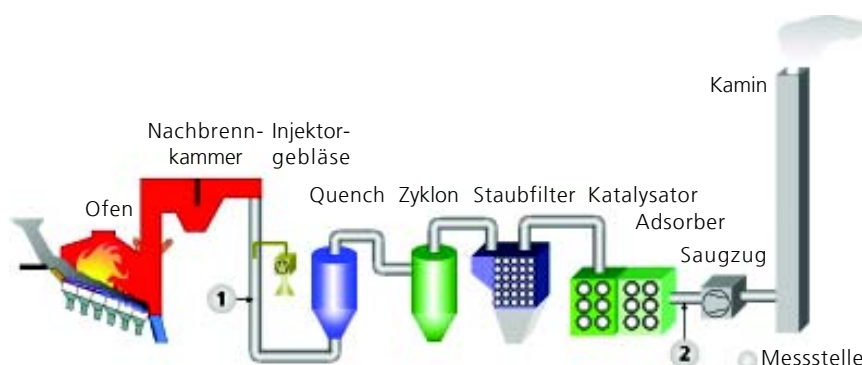
Für 2005 sind neben weiteren Versuchen die oben dargestellten Erweiterungen vorgesehen. Im Rahmen der Versuche wird die Hytim®-Kamera genutzt, mit der u. a. Untersuchungen zum Brennverhalten im Feuerraum möglich sind.

Ansprechpartner

Dr. Kai Keldenich
(02 08/85 98 -11 67)
Dipl.-Ing. Kerstin Lohrmann
(02 08/85 98 -11 58)
Dipl.-Ing. Asja Mrotzek
(02 08/85 98 -11 54)



Blick in den Feuerraum mit Hilfe der Hytim®-Kamera



Verfahrensfließbild der MARS®-Anlage

Neuartige Aktivkohlemonolithen aus nachwachsenden Rohstoffen

Ein aktueller Trend in der Prozesstechnik besteht darin, fossile Kohlenstoffträger als Ausgangsmaterial technischer Synthesen zu substituieren. Nachwachsende Rohstoffe bieten eine interessante Alternative. Die in den pflanzlichen Substraten vorgebildeten chemischen Strukturen eignen sich hervorragend als Edukte, sie sind kohlendioxid-neutral und umweltfreundlich.

Im Rahmen eines vom Wirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern mit Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) geförderten Projekts wird der Einsatz von Zwischen- und Nebenprodukten der Zuckerherstellung als Bindemittel bei der Aktivkohlemonolithenherstellung demonstriert.

Die Aktivkohlemonolithenherstellung besteht aus den Prozessschritten: Mischen von Pulveraktivkohle mit Bindemittel – Pressen zu Formkörpern – Trocknung – Härtung. Die Pulveraktivkohle wird aus nachwachsenden Rohstoffen erzeugt, wobei unterschiedlichste Formen, je nach gewünschter Geometrie der Formkörper, für den jeweiligen Anwendungsfall realisierbar sind.

Verfahren, bei denen ein aktivierbarer Rohstoff auf eine Matrix aufgebracht, anschließend gehärtet und aktiviert wird, haben den Nachteil, dass die



Ø 6 cm, Höhe 6 cm
Aktivkohlemonolith
ohne Trägermaterial:
kochfest und temperaturbeständig bis
400 °C

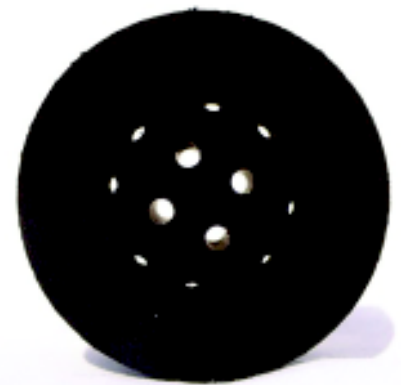
Matrix nur wenig zur Adsorption beiträgt, jedoch häufig einen Großteil des Volumens einnimmt.

Ein großer Vorteil des neuen Verfahrens im Vergleich zu bisherigen besteht darin, dass das Bindemittel während der Härtung verkocht wird, wodurch die Zugänglichkeit des Porensystems gewahrt bleibt.

Die erzeugten Aktivkohlemonolithen können beispielsweise als Polizeifilter im Pkw-Kraftstoffversorgungssystem, zur Druckluftfeinreinigung oder zur Ozonreduktion in Kopierern eingesetzt werden. Vorteile gegenüber losen Aktivkohleschüttungen sind die einfachere Handhabbarkeit, weitgehende Staubfreiheit sowie eine verbesserte mechanische Filterwirkung.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Toralf Goetze
(0 39 96/1 59 -3 80)
Dipl.-Ing. Ralf Bertling
(02 08/85 98 -14 08)





In der Vogelperspektive werden die beeindruckenden Dimensionen der SEMASS-Anlage besonders deutlich

Müllverbrennung – ganz optimal

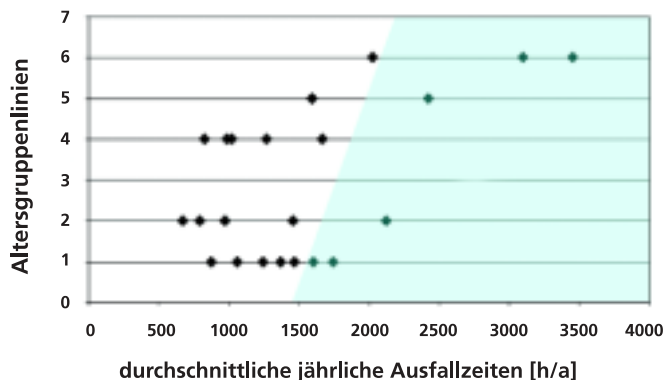
Der Kostendruck im Bereich Abfallwirtschaft steigt stetig. Aufgrund dessen interessieren sich z. B. Betreiber von Müllverbrennungsanlagen sehr für eine kontinuierliche Prozessoptimierung. Ein Instrument, um Verbesserungspotenziale zu ermitteln und aufzuzeigen, sind standardisierte Kennzahlen. Dazu werden Daten in technischer, ökonomischer und ökologischer Hinsicht erfasst und anschließend standardisiert, um damit einen Vergleich einzelner Anlagenteile (z. B. Energiegewinnung, Schlackebehandlung) zu ermöglichen. Dabei werden die einzelnen Daten auf den Abfalldurchsatz, den Energiegewinn oder auf die Kosten bezogen.

Im Auftrag der japanischen Firma NEECO, die Müllverbrennungsanlagen in Lizenz vertreibt, wurde die SEMASS Anlage in den Vereinigten Staaten von Amerika im Bundesstaat Massachusetts untersucht. Kennzahlen über Stoff- und Energieflüsse, Verbrennung, Rauchgasreinigung, Emissionen, Reparaturen, Ausfallzeiten, Aufwendungen und Erlöse etc. wurden erfasst und ausgewertet. Eine Kennzahl beschreibt z. B. die Ausfallzeiten der einzelnen

Verbrennungslinien, abhängig von dem Alter der jeweiligen Linien. Diese Kennzahlen wurden anonymisiert mit anderen Anlagen in Europa verglichen, um die Ergebnisse zu interpretieren.

Die SEMASS Anlage wird von American Ref-Fuel betrieben und besitzt, im Gegensatz zu den meisten deutschen Anlagen, eine vorgeschaltete aufwändige mechanische Aufbereitung der eingehenden Abfälle. Die Abfälle werden in Hammermühlen zerkleinert und an mehreren Stellen werden Metalle abgeschieden. Gurtförderer transportieren den Abfall, der in die Verbrennung auf einem Wanderrost eingblasen wird. Das Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft plant die Erweiterung und den Einsatz

Ausfallzeiten Linien



Anhand solcher Grafiken wurde die Kennzahl für die Ausfallzeiten der einzelnen Verbrennungslinien, abhängig vom Alter der jeweiligen Linien, ermittelt

von standardisierten Kennzahlen in weiteren Bereichen der Abfallwirtschaft. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem gezielten und effizienten Management von Stoffströmen.

Ansprechpartner

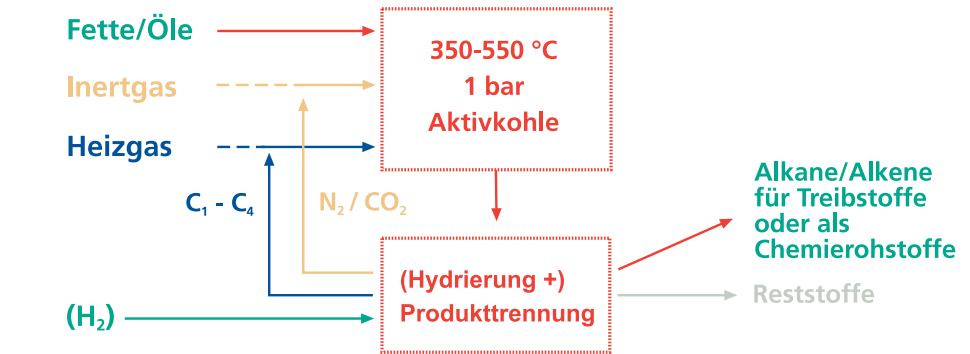
Markus Hiebel, MSc
 (02 08/85 98 -11 81)
 Dipl.-Ing. Asja Mrotzek
 (02 08/85 98 -11 54)

GREASOLINE® – Treibstoffe in Erdölqualität aus Altfetten

Einige Millionen Tonnen Altfette fallen Jahr für Jahr in Industrie- und Gewerbeunternehmen sowie Privathaushalten an. Seit 2001 ist deren Verfüterung untersagt. Die einfache Verbrennung ist als Entsorgungsalternative üblich, schöpft jedoch das ökonomische Potenzial des hochwertigen Sekundärrohstoffs »Altfett« nicht aus. Stand der Technik ist die chemische Konversion von Altfetten guter Ausgangsqualität (Brat- und Frittierfette) zu Ölmethylestern als Diesel-Ersatz.

Mit dem GREASOLINE®-Verfahren ist es möglich, Altfette zu Kohlenwasserstoffgemischen umzusetzen, welche die gleichen chemischen Bestandteile wie erdölbasierte Diesel- und Kerosinkraftstoffe enthalten. Sie eignen sich somit hervorragend als Kraftstoffe für den Straßen- und Luftverkehr. Die akzeptanzmindernde Korrosivität der Ölmethylester-Kraftstoffe entfällt. Freie Fettsäuren können problemlos umgesetzt werden, wodurch eine breite Palette an Einsatzfetten und -ölen verarbeitbar ist.

Das bei Fraunhofer UMSICHT entwickelte und international zum Patent angemeldete Verfahren arbeitet katalytisch bei Temperaturen oberhalb von 350 °C. Die hierzu benötigte Wärme-



Das GREASOLINE®-Verfahren (hier schematisch) schöpft das ökonomische Potenzial von Altfetten und -ölen voll aus

energie wird ganz oder teilweise aus gasförmigen Nebenprodukten des Prozesses erzeugt. Der nächste Entwicklungsschritt besteht in der Integration eines katalytischen Upgradings in den »heißen« Teil des Prozesses mit dem Ziel, eine Konformität mit den gängigen Normen für erdölbasierte Kraftstoffe zu erreichen. Weiteres Entwicklungspotenzial des Verfahrens liegt in der Ausschleusung von Teilproduktströmen als Rohstoffe für die chemische Industrie.

Eine solche stoffliche Nutzung von Altölen und -fetten leistet einen wertvollen Beitrag zum Vorhaben der EU, bis 2006 rund 6 % aller Treibstoffe durch regenerative Energieträger zu ersetzen.

Ansprechpartner

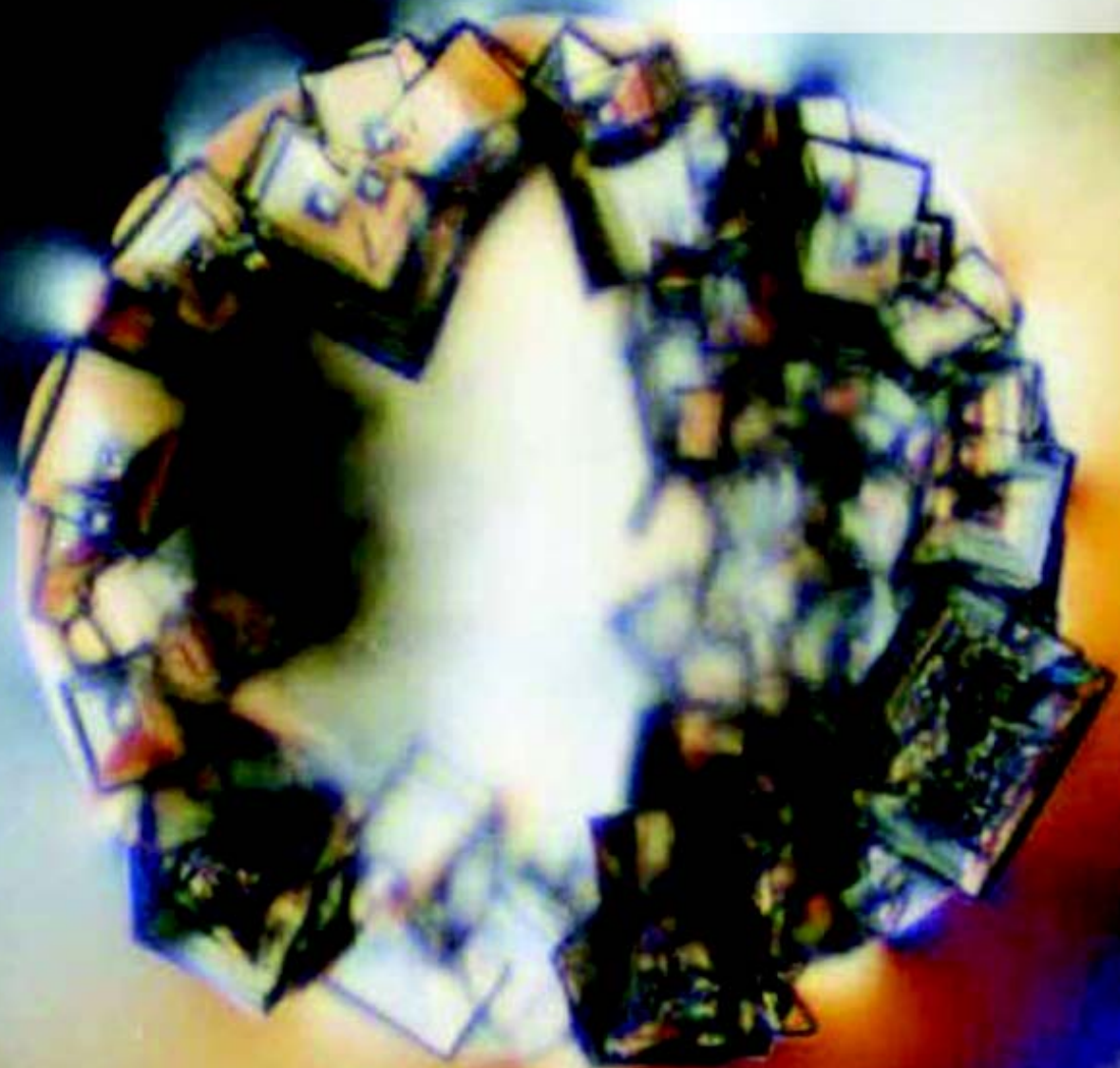
Dr.-Ing. Volker Heil (02 08/85 98 -11 63)

»Mikro- und Nanostrukturen erschließen neue Produkt- und Technologiedimensionen. Unsere Kreativität ist hier bis ins Kleinste gefordert.«

[Prof. Dr. rer. nat. Rolf Kümmel, Leiter Spezialwerkstoffe]



Wir sind spezialisiert auf das Design qualitativ hochwertiger Materialien, die aus ein oder mehreren Stoffen bestehen und sich für anspruchsvolle Anwendungen eignen. Besonders stark sind wir in der Kombination von werkstofflichem und verfahrenstechnischem Wissen.



Das Institut

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

Bionik – Innovationen aus der Natur

Mikrokapseln

Modellierung disperser Systeme

Quellfähige Polymere

Geschäftsfeld Sichere Produktion

Geschäftsfeld Energietechnik

Geschäftsfeld Energiesysteme

Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

Namen, Daten, Ereignisse



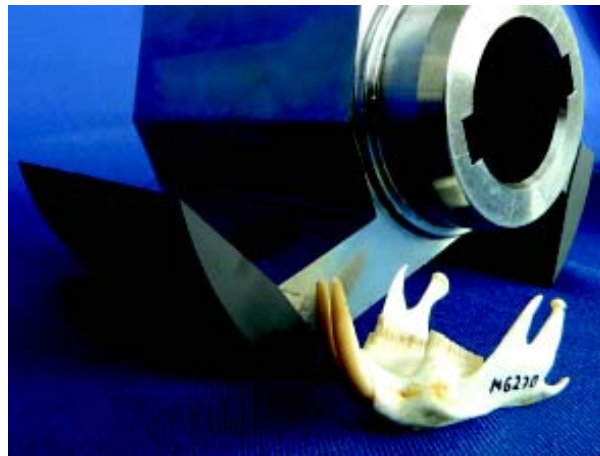
Zerkleinerung mit Biss

Das Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe beschäftigt sich mit der Zerkleinerung und Feinzerkleinerung von visko-elastischen und elastisch-plastischen Materialien, zu denen insbesondere Kunststoffe und Elastomere zählen.

Zerkleinerungsprozesse besitzen einen hohen Stellenwert in der industriellen Fertigung. Ein Großteil der heutigen Werkstoffe wird innerhalb der Prozesskette als Granulat oder Pulver verarbeitet. Feine Polymerpulver bilden das Ausgangsmaterial für moderne Sinterverfahren und Oberflächenbeschichtungen. Angepasste Zerkleinerungstechnologien, d. h. optimale Mühlen- und Werkzeuggeometrien sowie optimierte Prozessparameter, ermöglichen es, definierte Produkteigenschaften auf wirtschaftlichem Weg zu erzeugen.

Im Rahmen des BMBF-Förderprogramms »Bionik – Innovationen aus der Natur« wurde das Prinzip selbstschärfender Nagezähne als Vorbild zur Entwicklung dauerhaft schnitthaltiger Werkzeuge für Schneidmühlen genutzt.

Zähne bestehen aus sehr hartem Schmelz und lediglich knochenhartem Dentin. Beim menschlichen Zahn ist das Dentin vollständig von einer dicken Schmelzschicht ummantelt. Beim Schneidezahn von Nagetieren hat sich die Schmelzschicht im Laufe der Evolution zu einer sehr dünnen Schmelzlamelle an der Vorderseite der Zähne zurückgebildet. Das Dentin ist dadurch der Abrasion durch das



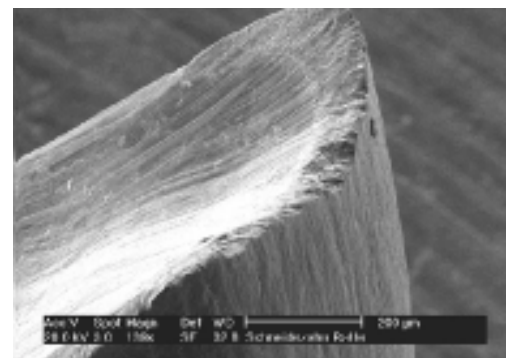
Selbstschärfendes Schneidwerkzeug und sein biologisches Vorbild (Unterkiefer einer Wasserratte)

Schnittgut ausgesetzt. Aufgrund der unterschiedlichen Materialhärten, der speziellen Zahngeometrie und des permanenten Wachstums der Zähne nutzen sich Schmelz und Dentin derart ab, dass sich dauerhaft eine messerscharfe Schmelzkante an der Kaufläche ausbildet. Innerhalb der Schmelzschicht sind Strukturen zur Bruchsicherung der dünnen Schmelzlamelle integriert. Dieses Prinzip ermöglicht dem Nager enorme Schneidleistungen – selbst Beton und Metalle sind vor Ratten nicht sicher.

Im Rahmen einer Designstudie wurde nach diesem biologischen Vorbild ein selbstschärfendes Werkzeug für Schneidmühlen auf der Basis von Keramikbeschichtungen und Funktionsgradienten-Hartmetallen entwickelt. In Zusammenarbeit mit der Industrie sind erste Prototypen hergestellt und getestet worden.

Ansprechpartner

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



Evolutionäre Schmelzreduktion beim Nagezahn ermöglicht die Selbstschärfung



Beschichtete Pigmente und mikroverkapselte Additive

Maßgeschneiderte Oberflächen liegen bei der Produktion von Einzelpartikeln im Trend, da hochfunktionale, auf den speziellen Anwendungsfall zugeschnittene Werkstoffe der Partikeltechnik den Weg in hochpreisige Märkte öffnen. Im Rahmen einer Allianz der drei Fraunhofer-Institute IAP, ICT und UMSICHT wurden sowohl für flüssige als auch feste Materialien unterschiedliche Verkapselungsstrategien entwickelt.

Fraunhofer UMSICHT hat sich vor allem auf Mikrokapseln bzw. beschichtete Partikeln für den Einsatz in Anstrichsystemen oder Kunststoffen spezialisiert. Ausgehend von am Markt verfügbaren Monomeren oder Präpolymeren können Kapseln aus Aminoharzen, Polyacrylaten, Polyurethanen oder diversen Biopolymeren hergestellt werden.

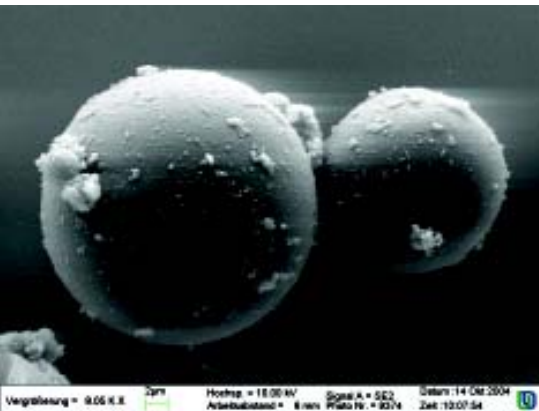
Die Auswahl des geeigneten Verkapselungsmaterials wird vor allem von den anwendungstechnischen Anforderungen hinsichtlich Festigkeit, Restmonomergehalt, Freisetzungsverhalten etc. bestimmt. Besonders beständige und dichte Systeme werden mittels Leiterpolymeren (Parylene) durch Verkapselung in der Gasphase erhalten. Unter Bedingungen, bei denen polymere Verkapselungen an ihre Grenzen gelangen, können vielfach mineralische Schichten auf Basis von Siliziumdioxid oder Titandioxid zur Modifikation von

Partikeloberflächen eingesetzt werden. Siliziumdioxid zeichnet sich durch chemisch inertes Verhalten und Transparenz aus. Dünne Titandioxidschichten hingegen führen zu (photo-) katalytischen oder zu optisch aktiven Oberflächen auf den Substratpartikeln. Typische Schichtdicken liegen im Bereich von 20 Nanometern bis zu einigen Mikrometern. Der Gewichtsanteil der Kapselwand am Gesamtpartikel beträgt in der Regel 5 bis 50 %.

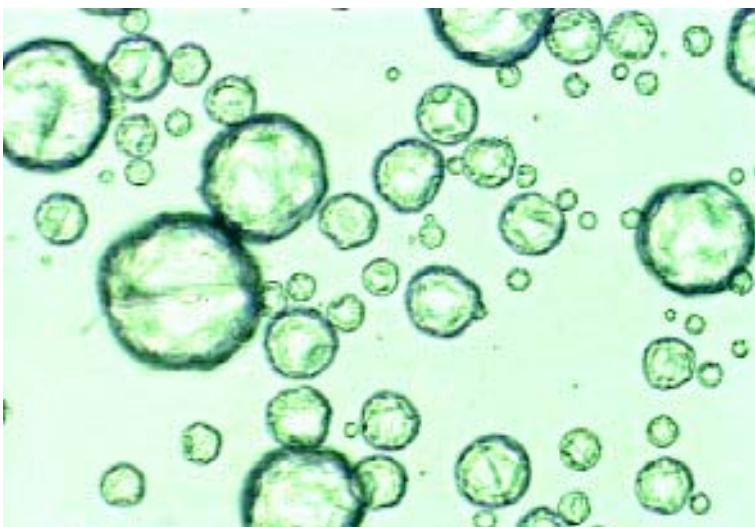
Für die Durchführung der Verkapselungen stehen bei Fraunhofer UMSICHT das Synthesetechnikum ParMa zur parallelen Produktentwicklung disperser Feststoffe sowie zahlreiche Rührkesselreaktoren und Dispergiermaschinen zur Verfügung. Für innovative Verkapselungswege werden vakuum- und mikroverfahrenstechnische Komponenten eingesetzt. Derzeit ist Fraunhofer UMSICHT in der Lage, von der Produktentwicklung bis zur Herstellung von Mustern im 1 000 kg-Maßstab sämtliche Entwicklungsschritte im Bereich verkapselter Werkstoffadditive anzubieten.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling
(02 08/85 98 -11 68)



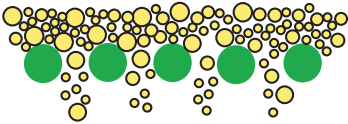
Doppelverkapselung: primäre Verkapselung mit Melamin-Formaldehyd-Harz, Nachverkapselung mit Titandioxid



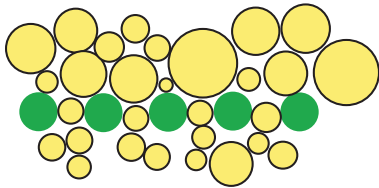
In Polyurethan verkapseltes Prozessadditiv

Modellierung disperser Systeme

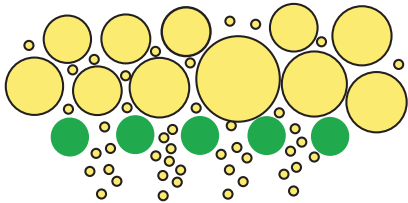
Schutzsiebung



Klassieren



Entstauben



Verschiedene Einsatzgebiete des Siebens (DEM-Simulation)

Intelligente Werkstoffe, »smart materials«, vereinen höchste Funktionalität auf kleinstem Raum. Sie sind durch geschickte Kombination von Miniaturisierung und Funktionalisierung zugänglich. Die Feinstrukturierung von Werkstoffen geschieht dabei vorteilhaft bereits auf der Ebene der Einzelpartikel, d. h. auf der Mikro- bzw. Nanometerskala, da Grenzflächenphänomene an den Oberflächen der Teilchen eine überragende Bedeutung haben.

Im Rahmen eines internen Forschungsprogramms (WISA* Mikrokomposite) haben die Fraunhofer-Institute IAP, ICT und UMSICHT in den vergangenen Jahren die Herstellung, Charakterisierung und Anwendung mikrostrukturierter Kompositpartikel untersucht. Disperse Systeme wie Tropfen (Aerosole und Emulsionen) und feste Partikel beeinflussen die Erzeugung solcher feinstrukturierter Materialien maßgeblich. Ihre Modellierung stellt häufig die einzige Möglichkeit dar, sich die Prozesse genauer »anzusehen« und sie besser zu verstehen. Sie ist aber aufgrund der Mehrdimensionalität der Aufgabenstellung mit erheblichem Aufwand und hohem Entwicklungsbedarf verbunden. Bei Fraunhofer UMSICHT werden ver-

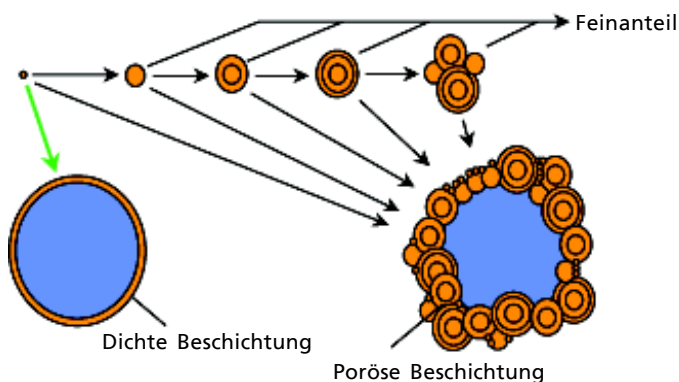
schiedene Strategien zur Modellierung disperser Systeme eingesetzt: Das Verhalten von Gasströmungen und Nanopartikeln wird mittels klassischer molekulardynamischer Simulationen untersucht. Kristallisation, Mikroverkapselung und Feststoffbildung bei der Sprühtrocknung werden durch mehrdimensionale Populationsbilanzen beschrieben. Klasserverhalten von Schüttgütern sowie Bruchverhalten von Einzelpartikeln werden mittels Diskrete-Elemente-Methoden (DEM) untersucht.

Die rigorose Modellierung technischer Zerkleinerungsapparaturen ist aufgrund der komplexen Zusammenhänge in der Maschine auch heutzutage noch nicht möglich; hier werden die vorhandenen Versuchsergebnisse mit statistischen Modellen wie Neuronalen Netzen und Fuzzy-Methoden ausgewertet.

Volume-of-Fluid-Methoden beschreiben die Bildung freier Oberflächen bei der Tropfenbildung und werden für die Modellierung der Membranemulgierung genutzt.

Um künftig die gesamten verfahrenstechnischen Apparate und Prozesse beschreiben zu können, besteht ein Großteil der Untersuchungen in der Übertragung der Ergebnisse vom Mikromodellmaßstab auf technische Größenordnungen, d. h. in der Überbrückung der Längenskalen.

Ansprechpartner
Dr.-Ing. Jan Blömer
(02 08/85 98 -14 06)



Mikroverkapselung
(2-D Populationsbilanz-Modell)

* WISA = Wirtschaftsorientierte Strategische Allianzen der Fraunhofer-Gesellschaft

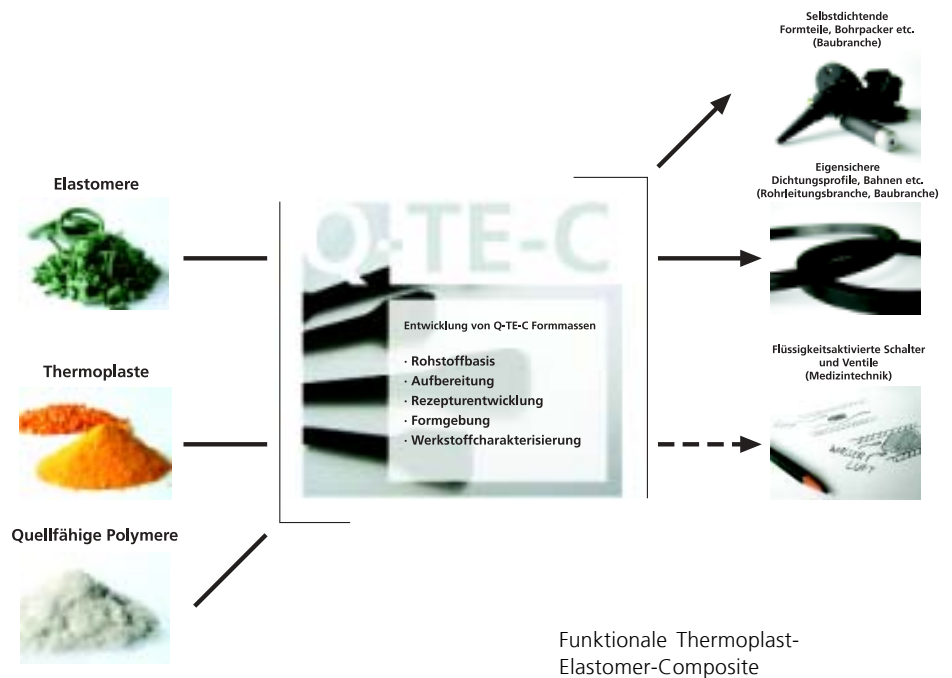
Quellfähige Polymere in der Dichtungstechnik

Hochquellfähige und gelbildende Polymere, auch als superabsorbierende Polymere (SAP) bezeichnet, finden in zunehmendem Maße Eingang in die Technik.

Das Haupteinsatzgebiet der zumeist in Pulverform eingesetzten Materialien ist die Flüssigkeitsaufnahme und -speicherung in Hygieneprodukten, z. B. Einwegwindeln. Bei Kontakt mit Flüssigkeiten quellen die SAP unter Bildung eines Gels teilweise bis auf das 1000fache ihres Trockengewichts auf, wobei die aufgenommene Flüssigkeit auch unter Druckbelastung gespeichert wird.

Diese Eigenschaften eröffnen für die SAP auch den Bereich der Abdichtungstechnik. Fraunhofer UMSICHT entwickelt auf Basis von quellfähigen Polymeren Konzepte und Materialien zur Lösung von Aufgaben in der Dichtungstechnik.

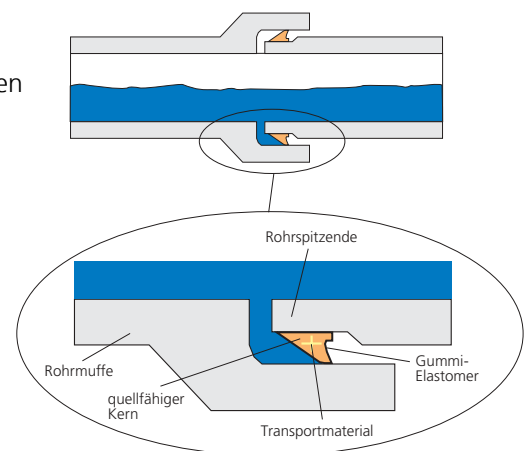
Einsatzgebiete sind z. B. der Ingenieurbau (Baufugenabdichtung) und die Kanalisationstechnik (Rohrmuffenabdichtung). Im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) wird zurzeit in einem Forschungsvorhaben* in Kooperation mit dem Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau (FITR) eine selbstreparierende und überwachungsgeeignete Kanaldichtung entwickelt. Die neueste Arbeitsrichtung ist die Entwicklung von Quellfähigen Thermoplastischen Elastomer-Compositen (Q-TE-C®).



Dieser neue Werkstoff hat gummiähnliche Eigenschaften bei gleichzeitiger einfacher Verarbeitbarkeit (analog zur Verarbeitung von thermoplastischen Werkstoffen), eine hervorragende Recyclingfähigkeit und stellt durch seine Quellfähigkeit die Basis für eine neue Generation von Dichtungswerkstoffen dar.

Zur detaillierten Auslegung und Ausgestaltung der Dichtungsmaterialien verfügt Fraunhofer UMSICHT über unterschiedliche Mess- und Analysetechniken. So ist neben Standardanalytik z. B. eine Messmethode zur Bestimmung des Quellschwungsdrucks von gelbildenden Polymeren etabliert.

Ansprechpartner
Dipl.-Ing. Holger Wack
(02 08/85 98 -11 21)



Selbstreparierende und überwachungsgeeignete Kanaldichtung

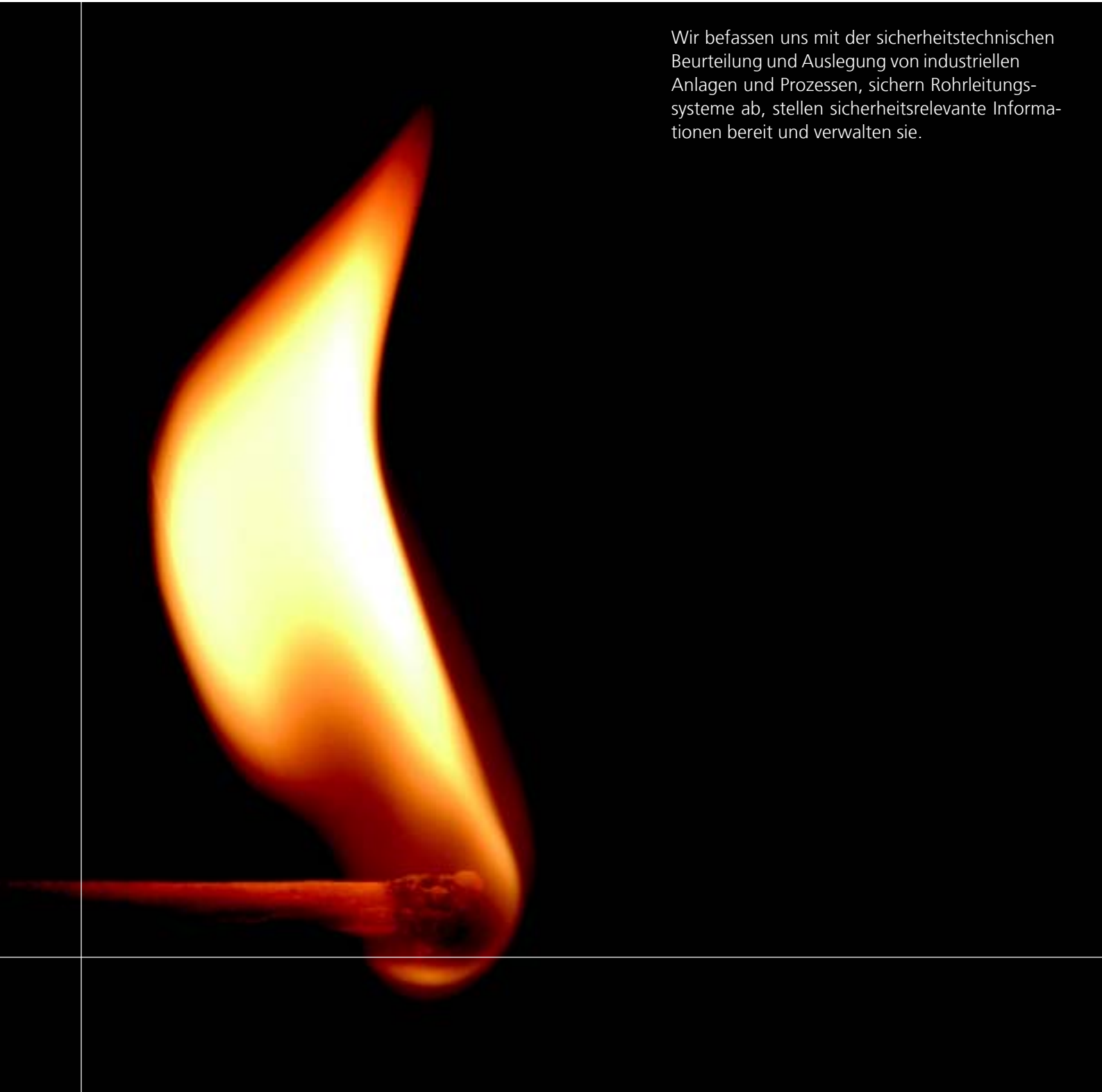
* AiF ZUTECH, Vorhaben-Nr. 98 ZBG

»Die vernetzende Informationstechnik bietet Unternehmen sinnvolle Werkzeuge, um Dokumentations- und Nachweispflichten günstig in den Griff zu bekommen. Mit Sicherheit!«

[Dr.-Ing. Stefan Schlüter, Leiter Sichere Produktion]



Wir befassen uns mit der sicherheitstechnischen Beurteilung und Auslegung von industriellen Anlagen und Prozessen, sichern Rohrleitungssysteme ab, stellen sicherheitsrelevante Informationen bereit und verwalten sie.



Das Institut

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

Geschäftsfeld Sichere Produktion

Außergewöhnliche Entrauchungskonzepte

Explosionsschutz im Fokus

Rohrleitungsnetze

Lösungen für Arbeitsschutz, Anlagensicherheit
und Gefahrguttransport

Geschäftsfeld Energietechnik

Geschäftsfeld Energiesysteme

Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

Namen, Daten, Ereignisse



Rauchversuche als Wirksamkeitsnachweis für außergewöhnliche Entrauchungskonzepte

Besondere Geometrien und Rettungswegsituationen erfordern bei Sonderbauten oft ein auf den Einzelfall abgestimmtes Entrauchungskonzept. Nach Fertigstellung der Anlagen sind praktische Rauchversuche im Originalgebäude ein zunehmend gefordertes und eingesetztes Mittel, um die Wirksamkeit der Entrauchungskonzeption zu prüfen.

Fraunhofer UMSICHT führt Rauchversuche nach einem eigenen, patentierten Verfahren durch. Dabei wird in dem zu begutachtenden Objekt ein erwärmter Prüfrauch freigesetzt, der sich wie realer Brandrauch ausbreitet, ohne jedoch anwesende Personen zu gefährden oder Schäden am Gebäude zu verursachen. Das Strömungsverhalten des Prüfrauchs lässt sich gut beobachten; zusätzliche Messungen der Temperatur- und Konzentrationsverteilung im Gebäude erlauben wissenschaftlich abgesicherte Aussagen zur Wirksamkeit des Rauchabzugs.

In der ausgedehnten Multifunktionszone des neu errichteten Fußballstadions Mönchengladbach wurde ein Prüfversuch mit einer Wärmeleistung von 300 kW durchgeführt. Als Wärmequellen wurden gasbefeuerte Gebläsebrenner und ein Ethanol-Lachenbrand eingesetzt. Es wurde nachgewiesen, dass die Schichtung von deckennahe Rauch und darunter liegender, raucharmer Luft im Brandfall genutzt werden kann, um die Begehbarkeit der Rettungswege zu gewährleisten.

In einem offenen Parkhaus war die Wirkung einer vorgelagerten Schallschutzfassade auf die Entrauchung zu begutachten. Im Prüfversuch wurde die Gleichwertigkeit der vorgefundenen Konstellation mit einer üblichen und akzeptierten Bauausführung nachgewiesen. Die Schallschutzfassade führte zu einer ungestörten, wenig durch die Außenwindverhältnisse beeinflussten Rauchabströmung.

Diese und weitere Fällen zeigen, dass eine wirksame Entrauchung ein abgestimmtes Konzept für Rauchabführung und Frischluftnachführung in Verbindung mit einer funktionierenden Ansteuerung erfordert.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Ulrich Seifert (02 08/85 98 -11 27)

Dipl.-Ing. Jürgen Stein (02 08/85 98 -11 28)



Deckennahe Rauchsicht in einem Multifunktionsraum



Entrauchungsüberprüfung in einem offenen Parkhaus

Explosionsschutz im Fokus

Mit Inkrafttreten der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) im Jahre 2003 hat für viele Unternehmen eine Uhr zu ticken begonnen: Bis 31.12.2005 müssen vorhandene Gefahren durch die mögliche Bildung explosionsfähiger Atmosphären aus Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben ebenso dokumentiert werden wie die Schutzmaßnahmen zu deren Vermeidung.

Betroffen ist neben großen Industrieunternehmen, in denen mit brennbaren Stoffen in großer Menge umgegangen wird, auch eine Vielzahl kleiner und mittelständischer Unternehmen des Handwerks und des produzierenden Gewerbes.

Die Aufhebung alter Verordnungen durch die BetrSichV, verbunden mit dem Wegfall gewohnter Einteilungen, wie z. B. der Klassen brennbarer Flüssigkeiten (A1, AII, B), erschwert die Orientierung. Wer bislang beim Explosionsschutz nur an ex-geschützte elektrische Geräte dachte, muss sich nun auch mit mechanischen Zündquellen und statischer Elektrizität auseinandersetzen.



Tankschiff nach Explosion
beim Entgasen der Tanks



Das gelb-schwarze Dreieck warnt vor einem Ex-Bereich («nicht mit Zündquellen hineingehen»), das Ex-Sechseck hingegen symbolisiert, dass ein damit gekennzeichnetes Gerät für solche Ex-Bereiche geeignet ist

Nachdem Fraunhofer UMSICHT bereits im Jahr 2002 an der Erstellung des Leitfadens der Europäischen Kommission zum betrieblichen Explosionsschutz mitgewirkt hatte, stellte sich im Jahr 2004 die Aufgabe, weitere praxisorientierte Anwendungshilfen zu entwickeln. Gemeinsam mit Industriepartnern und der Weka Media GmbH wurde eine Praxissoftware entwickelt, die es insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen erleichtert, ihre Verpflichtungen im Explosionsschutz sach- und fristgerecht zu erfüllen und dies im Explosionsschutz-Dokument gemäß BetrSichV§6 nachzuweisen.

Eine völlig andere Herausforderung ergab sich bei der Bewertung eines industriellen Prozesses zur Herstellung von Grundchemikalien im Hinblick auf den Explosionsschutz. Entsprechende Produktionsanlagen werden durch ein deutsches Unternehmen in verschiedenen Ländern der Welt projektiert und errichtet. Es handelt sich also um vergleichbare Technik, die je nach Vorschriftenlage im Zielland hinsichtlich des Explosionsschutzes unterschiedlich einzustufen und zu bewerten ist. Fraunhofer UMSICHT erarbeitete für diese Anlagen auf der Basis international anerkannter Explosionsschutz-Standards Zoneneinteilungen und Maßnahmenkataloge, die als Grundlage für die individuelle Beurteilung durch die Anlagenbetreiber dienen.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Ulrich Seifert (02 08/85 98 -11 27)

Dr.-Ing. Stefan Schlüter (02 08/85 98 -11 26)



Rohrleitungsversuchsfeld
bei Fraunhofer UMSICHT



ABS-Armatur®

Analyse und Optimierung von Rohrleitungssystemen

Dynamische Betriebsvorgänge in Rohrleitungen – wie beispielsweise plötzliche Änderungen der Fließgeschwindigkeit, Pfropfenströmungen oder Kontaktkondensation von Dampf und Wasser - führen häufig zu sicherheitstechnisch relevanten Druckstößen, Kavitations- oder Kondensationsschlägen. Mit zunehmender Leitungslänge und Verringerung von Ventil-Schließzeiten wächst die Gefahr von unzulässig hohen Druckspitzen und Lasteinträgen.

Vor diesem Hintergrund plant Fraunhofer UMSICHT Rohrleitungssysteme einschließlich der Komponenten, berechnet und optimiert Rohrströmungen (statisch, dynamisch) und ermittelt individuell optimierte Betriebsweisen zur Vermeidung von Druckstößen und Kavitationsschlägen. Gutachten zum Thema Sicherheit und Verfügbarkeit von Rohrleitungen und Komponenten, Armaturentests und die Analyse von Rohrleitungssystemen (Vor-Ort-Messung von Druck- und Kraftspitzen) runden das Spektrum ab.

Häufige Leckagen in den Schmierstoffversorgungssystemen eines Automobilherstellers führten zu langen

Stillstandzeiten. Mit Hilfe hochfrequenter Druckmesstechnik wurde das Leitungssystem vor Ort untersucht und als Schadenursache wurden schnelle dynamische Strömungsvorgänge ermittelt. Um eine möglichst hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten, folgten die Analyse, Bewertung und betriebstechnische Optimierung. Seitdem kann dieses Leitungssystem störungsfrei betrieben werden.

Ein neu entwickelter Armaturentyp sollte im Markt positioniert werden. Untersuchungen an der hauseigenen Versuchsanlage führten zu Erkenntnissen zum Strömungsverhalten, die es dem Armaturenhersteller ermöglichen, seinen Kundenkreis zukünftig effizienter zu beraten, so dass die Neuentwicklung optimal platziert werden kann.

Konventionelle Methoden zur Beherrschung unerwünschter Betriebszustände wurden in mehreren Projekten am hauseigenen Rohrleitungsversuchsfeld unter Praxisbedingungen getestet. Durch die enge, interdisziplinäre Kooperation mit Forschungsinstituten wurden zwei kostengünstige Verfahren zur Vermeidung von Druckstößen und Kavitationsschlägen entwickelt (ABS-Armatur® und KAVITAS®).

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Andreas Dudlik (02 08/85 98 -11 25)

Dipl.-Ing. Alexander Apostolidis (02 08/85 98 -11 23)

Informationssysteme für die betriebliche Sicherheit und Organisation

»Die Zehn Gebote enthalten 279 Wörter, die amerikanische Unabhängigkeitserklärung 300, die Verordnung der Europäischen Gemeinschaft über den Import von Karamelbonbons aber exakt 25 911«, soll Franz Josef Strauß einst beklagt haben. Vor ähnlichen Konvoluten stehen Unternehmer, wenn es um Bestimmungen zum Arbeits- und Umweltschutz geht. Neben der Aufgabe, der aktuellen Gesetzeslage entsprechend permanent auf dem Laufenden sein zu müssen, sind die Arbeitgeber zudem verpflichtet, die Bestimmungen in die betriebliche Praxis umzusetzen.

Moderne IT-Konzepte und Systeme zur automatischen Generierung von höherwertigem Wissen helfen, betriebliche Aufgaben zum Schutz von Mensch und Umwelt sicher und in kurzer Zeit zu bewältigen. Intuitive Zugriffsmechanismen und interaktive Leitfäden fördern die Wissensvermittlung in der gesamten Wertschöpfungskette und gewährleisten ein zuverlässiges Ergebnis.

Auf Basis betrieblicher Daten aus Gefährdungsbeurteilungen, Anlagendokumentationen, Betriebsanweisungen und bestehenden Managementsystemen, verknüpft mit extern verfügbaren Informationsquellen und den Zuständigkeiten im Unternehmen, lässt sich z. B. in einfacher Weise die Erfüllung der betrieblichen Organisationspflichten nachweisen.

Ergänzende Systeme zur einfachen Bewältigung rechnerintensiver Nachweise im Bereich des Gefahrguttransports erweitern das Dienstleistungs- und Produktspektrum des Arbeitsgebietes »Technisches Informationsmanagement« bei Fraunhofer UMSICHT.

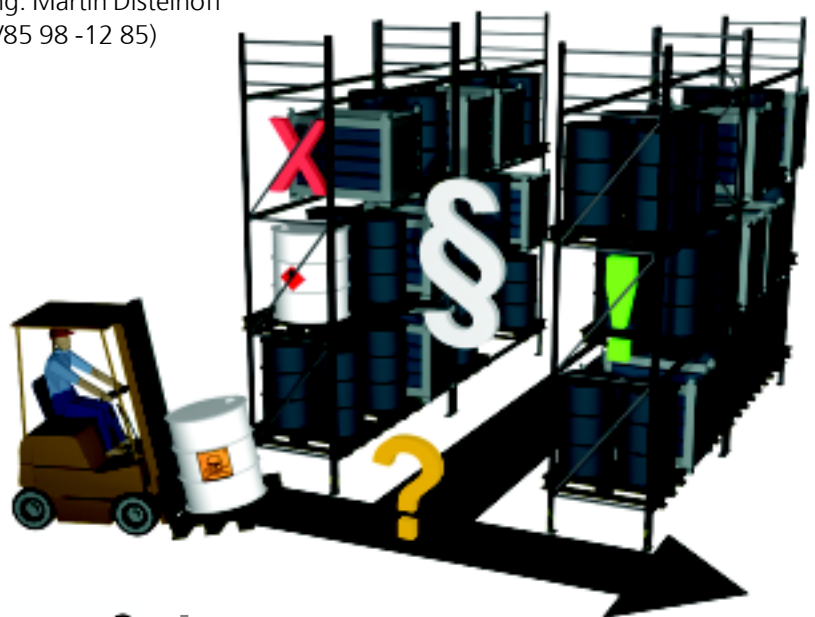
Beispiele sind das Programm *LAGERguide*, ein interaktiver Leitfaden zur Lagerung von Gefahrstoffen und Abfällen, das Informationsnetzwerk **DUBAnet**® zum integrierten Management von Arbeits- und Umweltschutz sowie der *GGAVguide* zur Ermittlung der Rahmenbedingungen für Gefahrguttransporte im Bereich der Kleinstmengenregelung.

Unternehmen, die diese individuell angepassten Systemlösungen nutzen, sparen zeit- und arbeitsaufwändige Recherchen sowie lange Informationswege. Unsicherheiten hinsichtlich der für den Betrieb geltenden Rechtslage entfallen und Haftungsansprüche können im Schadensfall ausgeschlossen werden.

Ansprechpartner

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

Dipl.-Ing. Martin Distelhoff
(02 08/85 98 -12 85)

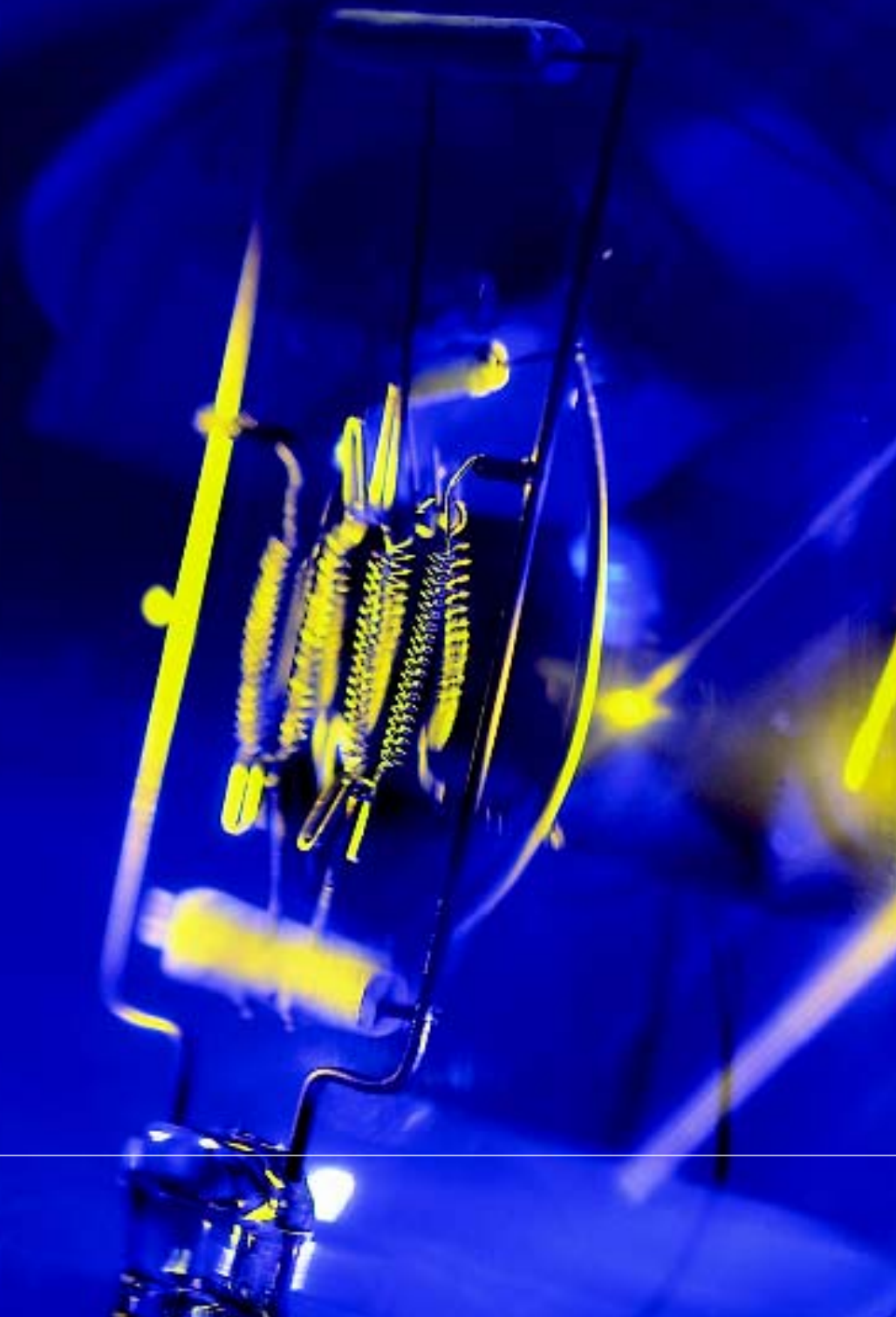




»Technischen Fortschritt gibt es nur mit nachhaltiger, zukunfts- und wettbewerbsfähiger Energietechnik. Dabei müssen wir der Effizienz immer auf der Spur sein.«

[Dr.-Ing. Wilhelm Althaus, Leiter Energietechnik]

Wir entwickeln Energieumwandlungsanlagen zur hocheffizienten und wirtschaftlichen Strom-, Wärme- und Kälteversorgung. Unsere Stärken liegen in der energetischen Nutzung von Biomasse (Holz- und Klärschlamm) und rund um Gewinnung, Reinigung und Einsatz biogener Gase und Sondergase.



Das Institut

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

Geschäftsfeld Sichere Produktion

Geschäftsfeld Energietechnik

Klärgasnutzung in Schmelzkarbonatbrennstoffzellen

Sauerstoffanreicherung

Grubengasprojekt Teutoburgia

Europäischer Ringversuch zur Teerbildung bei Vergasungsprozessen

Geschäftsfeld Energiesysteme

Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

Namen, Daten, Ereignisse



Fortschrittliche Klärgasnutzung in Schmelzkarbonatbrennstoffzellen

MCFC*-Brennstoffzellen können Klärgase als Brennstoff mit hohen Wirkungsgraden (ca. 50 %) in elektrische Energie umwandeln. Im für ein Klärwerk typischen kleinen bis mittleren Leistungsbereich sind bei der motorischen Nutzung dagegen nur elektrische Wirkungsgrade von ca. 30 % erreichbar. Im Betrieb mit Klärgasen verspricht die Brennstoffzellentechnologie einen erheblichen Wirkungsgradvorteil und eine weitere Reduzierung von Treibhausgasemissionen.

Da Brennstoffzellen bisher vorrangig für den Brennstoff Erdgas ausgelegt werden, wurde in einem vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW und dem Wupperverband geförderten Projekt untersucht, ob unter den realen Bedingungen einer Kläranlage der Betrieb einer Schmelzkarbonatbrennstoffzelle mit Klärgas möglich ist. Das Hauptaugenmerk lag dabei in der Entwicklung einer geeigneten vorgeschalteten Gasreinigung, der Ermittlung von Toleranzwerten des MCFC-Systems gegen Störstoffe und in der Untersuchung des Einflusses schwankender Klärgasqualitäten auf den Brennstoffzellenbetrieb.

Die entwickelte adsorptive Klärgasreinigung zeigte ein robustes und betriebs sicheres Verhalten, Konzentrationsspitzen der Störstoffe wurden durch die zweistufige Ausführung der Aktivkohleadsorption zuverlässig abgereinigt.

* MCFC = (Molten Carbonate Fuel Cell) Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle

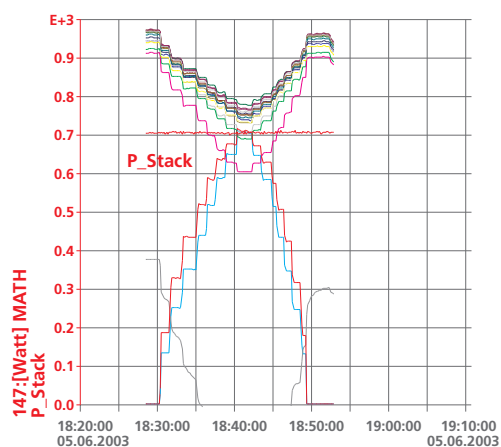
MCFC-Versuchsanlage auf dem Klärwerk Wuppertal-Kohlfurth

Die Betriebskosten einer kommerziellen Gasreinigung betragen ca. 0,014 Euro/Nm³, wobei noch Kostensenkungspotenzial hinsichtlich der Adsorbensauswahl und der wärmetechnischen Integration besteht.

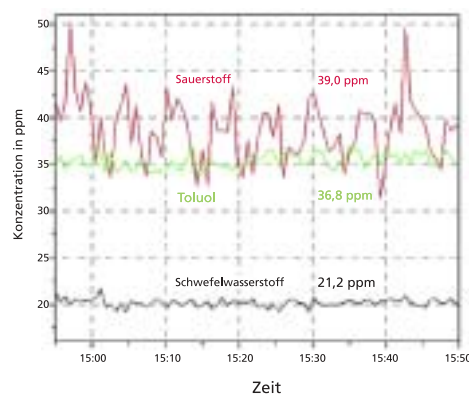
Der Betrieb des MCFC-Brennstoffzellensystems zeigte, dass der Einsatz von Klärgas nach der Abtrennung der Katalysatorgifte (Schwefel, Siloxane, chlorierte Kohlenwasserstoffe) problemlos möglich ist. Diese Störstoffkomponenten werden bis auf eine Restkonzentration von unter 0,1 ppm zurückgehalten. Das in der MCFC-Versuchsanlage verwirklichte Konzept der externen Reformierung hat sich gerade im Hinblick auf den Einsatz von Sondergasen als vorteilhaft erwiesen, da zusätzliche wichtige Betriebsfreiheitsgrade bezüglich Temperatur und Gaszusammensetzung gegeben sind und der Reformer die Funktion eines »Polizeifilters« für den Stack übernehmen kann. Dies senkt mögliche Schadenskosten bei Störungen der Gasreinigung.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Wolfgang Urban
(02 08/85 98 -11 24)
Dr.-Ing. Ralf Hiller
(02 08/85 98 -12 73)



Last- und Spannungsverlauf des MCFC-Stacks



Konzentrationsverlauf einiger Minor Komponenten im Klärgas



Innovation für industrielle Wärmeanwendungen

Mit Sauerstoff angereicherte Luftvolumenströme werden in vielen technischen Anwendungen eingesetzt, denn sie reduzieren die Inertgasfracht z. B. bei thermischen Prozessen, in Wärmebehandlungsanlagen für Schmelzen, Halbzeuge und Werkstücke, zur thermischen Verwertung heizwertarmer Gase oder für aerobe Abwasserbehandlungsanlagen.

Fraunhofer UMSICHT entwickelte basierend auf dem Einsatz innovativer modular aufgebauter Membrantechnik ein neues Verfahren zur Sauerstoffanreicherung in Luft. Eine transportable Pilotanlage stellt direkt Luftvolumenströme bis zu 550 Nm³/h mit 28 % Sauerstoff für die technische Erprobung von Anwendungen bereit.

Erste Erkenntnisse im Rahmen eines Förderprojekts der Deutschen Bundesstiftung Umwelt beim Einsatz der Pilotanlage in einem Stahlwerk zeigten, dass das Verfahren erfolgreich zur energetischen Optimierung eines Pfannenfeuers genutzt werden kann. Ein Erdgasbrenner mit einem Leistungsbe- reich bis zu 2 MW – entsprechend einem Erdgasverbrauch von 200 m³/h – wurde zur Pfannenbeheizung einer 80 t Gießpfanne mit Sauerstoff angereicherter Luft betrieben. Verbesserte Verbrennungsverläufe, Flammenstabilisierungen und Abgasrezirkulationen am vorhandenen Beheizungssystem konnten eingestellt, deutlich höhere Flammentemperaturen erzielt werden. Mit höheren Flammentemperaturen steigt die Wärmeübertragung über den Strahlungsanteil der Flamme. Dieser Effekt wird genutzt, um die Ausmauerung der Gießpfanne aus feuerfestem

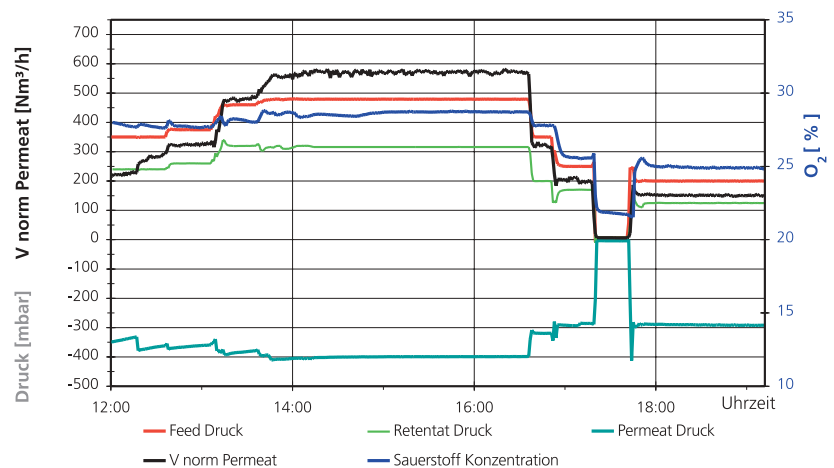
Material mit einer optimal angepassten Flammgeometrie gleichmäßig auf die geforderten Temperaturen aufzuwärmen. Der Verbrennungsprozess wurde bezüglich der Brennstoffeffizienz optimiert, der Erdgasverbrauch um bis zu 80 m³/h – entsprechend einer Leistungsreduzierung von 40 % – vermindert.

Wirtschaftlichkeitsanalysen zeigen, dass das innovative Membrantrennverfahren zur Sauerstoffanreicherung an vielen Betriebsstellen, an denen hohe Prozess-temperaturen benötigt werden, kostensparend eingesetzt werden kann. Optimaler Einsatz von Ressourcen, Steigerung der Brennstoffeffizienz und weniger Emissionen sind ein entscheidender Beitrag zur Schonung der Umwelt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Hubert Werneke
(02 08/85 98 -14 15)

Dipl.-Ing. Clemens Backhaus
(02 08/85 98 -11 88)



Die Grafik zeigt unterschiedliche Betriebszustände der Pilotanlage zur Sauerstoffanreicherung

Erstes deutsches Joint Implementation Projekt im internationalen Emissionshandel

Das Kyoto-Protokoll schreibt den teilnehmenden Staaten verbindliche Ziele für die Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen vor. Neben einem wesentlichen Emissionsreduktionsinstrument, dem Handel mit Emissionsrechten, sind im Kyoto-Protokoll zwei weitere Instrumente, so genannte flexible Mechanismen, zur Durchführung der Maßnahmen zur Emissionsminderung verankert. Als »Joint Implementation« werden kooperative Maßnahmen zweier Industrieländer bezeichnet, die sich beide anrechnen lassen können. Von »Clean Development Mechanism« spricht man, wenn ein Industrieland Maßnahmen zur CO₂-Reduktion in einem sich entwickelnden Land durchführt.

Auf Basis des von Fraunhofer UMSICHT vollständig begleiteten Grubengasprojekts »HER-TEUTO« der Stadtwerke Herne AG erarbeitete Fraunhofer UMSICHT gemeinsam mit seinem Spin-off Emissions-Trader ET GmbH das erste Joint Implementation Projekt, das von der Bundesregierung Deutschland anerkannt wurde, und zugleich das weltweit erste Joint-Implementation-Projekt auf Basis von Grubengas, das anerkannt wurde.

Im Projekt »HER-TEUTO« werden durch gezielte Bohrung in die stillgelegte Zeche Teutoburgia (Herne) ca. 1 Mio Nm³/a Grubengas abgesaugt und zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Künftig werden jährlich 16 Mio kWh elektrischer Strom erzeugt und 510 Wohneinheiten einer Bergarbeitersiedlung mit umweltfreundlicher Wärme versorgt.

Nachdem für das Grubengasprojekt ein Project Design Document (PDD) entworfen wurde, erhielten die Stadtwerke



510 Wohneinheiten der Wohnsiedlung Teutoburgia werden künftig mit umweltfreundlicher Wärme versorgt



Alter Förderturm Teutoburgia, Herne

Herne im März 2004 als erstes Unternehmen in Deutschland vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit einen »Letter of Endorsement« und damit die staatliche Bestätigung, Emissionsminderungen in den internationalen Emissionshandel einzubringen.

Die Emissionsminderungen aus dem Projekt wurden beim internationalen niederländischen Tender »ERUPT-4« zum Ankauf von Emissionsrechten angeboten, nach Vorauswahl ein verbindliches Angebot abgegeben. Nach Prüfung durch einen unabhängigen Zertifizierer, endgültiger Projektanerkennung durch das BMU und Ausstellung eines »Letter of Approvals« wurden die aus dem Projekt resultierenden Emissionsminderungen von der niederländischen Regierung angekauft. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, um ab dem Jahr 2008 mit Beginn des internationalen Emissionshandels jährlich 50 000 Tonnen Kohlendioxid-Reduktionen aus dem »HER-TEUTO« - Projekt zu verkaufen.

Auf Basis dieses Projekterfolgs wurden etliche Folgeprojekte in Deutschland und international angestoßen.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Clemens Backhaus
(02 08/85 98 -11 88)
Dr.-Ing. Jürgen Meyer
(02 08/85 98 -14 17)

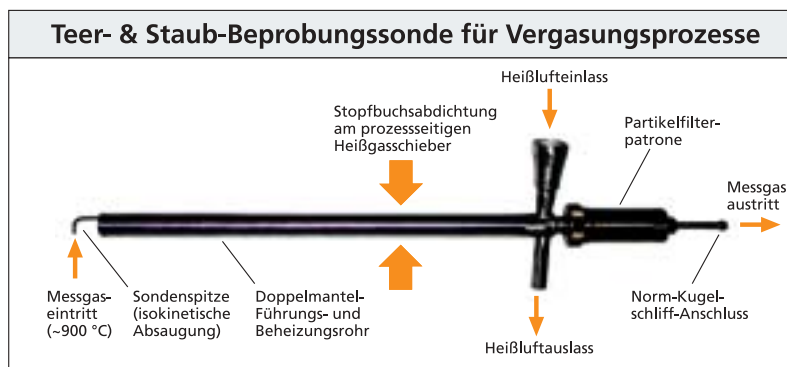
Europäischer Ringversuch zur Teerbildung bei Vergasungsprozessen

Für die technologische Weiterentwicklung der Vergasung fester (Bio-) Brennstoffe ist es wichtig, Gasverunreinigungen unter Prozessbedingungen messtechnisch einheitlich zu erfassen. Aus diesem Grund soll ein EU-Normenausschuss eine standardisierte Methodik zur Bestimmung von Teer und Flugstaub erarbeiten.

Fraunhofer UMSICHT wirkt gemeinsam mit anderen europäischen Institutionen im Rahmen des Vorhabens »Tar Measurement Standard – Sampling and Analysis of Tar and Particles in Biomass Producer Gases« daran mit.

Zur praktischen Erprobung der Methode beprobten die beteiligten Projektpartner* in einer Versuchskampagne zeitgleich unter identischen Bedingungen das Rohgas und das entteerte Holzgas an der institutseigenen Wirbelschichtvergasungsanlage. Die Pilotanlage war hierzu mit Heißgasschiebern versehen worden, durch die sechs Lanzen in den Gasweg eingebracht werden konnten.

Während die 0,5 MW-Holzvergasungsanlage angefahren wurde, installierten die Teilnehmer am ersten Tag ihre Versuchsaufbauten. Am zweiten Tag wurden je Partner 6 Reingasproben hinter dem Teerreformer gezogen und am dritten Tag jeweils 4 Rohgasproben direkt hinter dem Vergaser entnommen. Die Probenaufbereitung erfolgte



Aufbau einer beheizten Beprobungslanze für die Teer- und Staubmessung

unmittelbar im UMSICHT-Labor, die Analyse und Auswertung erfolgte in einem Ringversuch nach festgelegten Standards zu einem späteren Zeitpunkt.

Die Durchführung der Probenahme im laufenden Vergasungsbetrieb funktionierte ohne größere Schwierigkeiten, die rauen Prozessbedingungen deckten zudem optimierbare Details der Methodik auf. Die aus Analyse und Auswertung der Proben erhaltenen Aussagen zur Streubreite werden in die Standardisierung einfließen.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Christoph Unger

(02 08/85 98 -14 10)

Dr.-Ing. Markus Ising

(02 08/85 98 -11 89)



Wirbelschichtvergasungsanlage am Standort Oberhausen

* = VTT Technical Research Centre of Finland (FIN), DTI Danish Technological Institute, (DK), BTG Biomass Technology Group BVC (NL), ECN Energieonderzoek Centrum Nederland (NL), TU Technische Universität Graz (A) und Fraunhofer-Institut UMSICHT (D)

»Die Rahmenbedingungen ändern sich, der Bedarf an preiswerter Energie bleibt. Moderne Energiesysteme müssen sich in dieses Spannungsfeld einpassen.«

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



Wir kombinieren fossile und regenerative Energieträger mit zentralen und dezentralen Umwandlungsprozessen zu maßgeschneiderten, ökonomisch und ökologisch ausgewogenen Systemen, die lokale Synergien optimal nutzen. Unsere Stärke liegt in der Integration von Energiesystemen in bestehende und neue Versorgungssysteme und in deren effizienter Nutzung.



Das Institut

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

Geschäftsfeld Sichere Produktion

Geschäftsfeld Energietechnik

Geschäftsfeld Energiesysteme

Energiewirtschaft

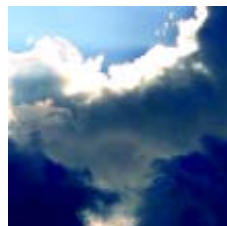
Gasreinigung

CryoSol® – ein Hochleistungskälte­träger

Dampfstrahlkältetechnik

Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

Namen, Daten, Ereignisse



Entscheidungsunterstützung für die Energiewirtschaft

Steigender Wettbewerbsdruck und zunehmende Komplexität der wirtschaftlichen, politischen und technischen Rahmenbedingungen erfordern in Zukunft effizientere Strategien zur Planung und Betriebsführung von Energieversorgungssystemen. System-Modelle, Szenarien und Simulationen tragen zur vorausschauenden und transparenten Optimierung der Betriebsführung und zur Lösung technischer Planungsaufgaben bei.

Im Rahmen der Trainingssimulation »jupiter« bereiteten sich 15 emissionsintensive Unternehmen auf den 2005 gestarteten EU-Emissionshandel vor. Mit dem Kauf und Verkauf von Emissionsberechtigungen, der Durchführung von CO₂-Minderungsprojekten und der Investition in Klimaschutzmaßnahmen (JI/CDM*) konnten die Unternehmen internetbasiert die wichtigsten strategischen Optionen des Emissionshandels praxisnah erproben

und geeignete Vorgehensweisen entwickeln. Darüber hinaus wurden zahlreiche Unternehmen über die grundlegenden Spielregeln, Chancen und Risiken des Emissionshandels und über die Bestimmung zustehender Emissionsberechtigungen gemäß nationalem Allokationsplan, CO₂-Monitoring und Handelsstrategien beraten. Die wichtigsten Aspekte dieser Aktivitäten wurden in dem Buch »Emissionshandel**« publiziert.

Um langfristig konkurrenzfähig zu bleiben, müssen industrielle Großverbraucher und Stadtwerke die Chancen des Stromhandels weitgehend nutzen und Strom direkt zum Marktpreis beschaffen. Der Umgang mit den damit verbundenen Preisrisiken erfordert jedoch ein absicherndes Portfolio-Management. Da dies speziell für kleinere Marktteilnehmer mit überproportionalem Aufwand verbunden wäre, wurde das IT-Werkzeug »SpOt« entwickelt. Es automatisiert das Management von Strombeschaffungs-Portfolios. Ausgehend von der charakteristischen Risiko-



Aversion des Unternehmens wird durch szenarienbasierte, stochastische Optimierung die bestmögliche Absicherung durch Derivate ermittelt. Nach Abschluss der wissenschaftlichen Bearbeitung wird »SpOt« derzeit gemeinsam mit den Partnern sas und Cap Gemini implementiert.

Die Anwendung von Methoden der Energiesystemanalyse unter Betrachtung gegebener Unsicherheiten gewinnt in einem sich wandelnden Energiemarkt stetig an Bedeutung und stellt daher einen Schwerpunkt des neuen Fraunhofer-Themenverbunds »Energie« dar. Im Fokus steht dabei das Regel- und Betriebsverhalten komplexer Systeme, beispielsweise die Steuerung verteilter Kraftwerke oder die optimale Integration der fluktuierenden Einspeisung erneuerbarer Energieträger.

* JI = Joint Implementation: Kooperative Maßnahmen zweier Industriestaaten zur Emissionsreduktion, die sich beide Staaten auf die Zielvorgaben anrechnen lassen können (siehe auch S. 62)

CDM = Clean Development Mechanism: Ein Industrieland führt Maßnahmen zur Emissionsreduktion in einem sich entwickelnden Land durch und kann sich dies auf die eigenen Zielvorgaben anrechnen lassen.

** Emissionshandel – Ökonomische Prinzipien, rechtliche Regelungen und technische Lösungen für den Klimaschutz
Michael Lucht/Gorden Spangardt, Springer Verlag



Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Michael Lucht

(02 08/85 98 -11 83)

Dipl.-Ing. Michael Wiggels

(02 08/85 98 -11 46)

Dr.-Ing. Christian Dötsch

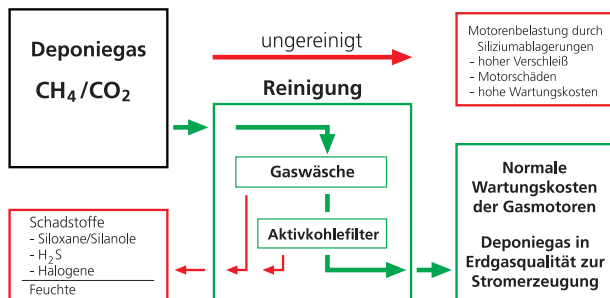
(02 08/85 98 -11 95)

Gasreinigung

In Mülldeponien, Klär- und Biogasanlagen entstehen erhebliche Mengen umwelt- und gesundheitsschädlicher Faulgase, die gesammelt und behandelt werden müssen. Das hohe Treibhauspotenzial des methanhaltigen Gases kann durch die Verbrennung zu CO_2 um etwa 95 % vermindert werden. Da diese Gase einen beträchtlichen Heizwert besitzen, hat sich vor allem die thermische Verwertung in Gasmotoranlagen zur Stromerzeugung etabliert und ist in der Abfallwirtschaft zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor geworden.

Faulgase enthalten jedoch noch hunderte weiterer, zum Teil sehr aggressive Begleitstoffe, die zu Schäden bzw. hohen Wartungskosten führen. In Deponiegas sind es neben Halogen- und Schwefelverbindungen vor allem flüchtige, organische Siliziumverbindungen (»Siloxane«), die zunehmend die Wirtschaftlichkeit der BHKW-Anlagen belasten oder eine Verwertung unwirtschaftlich machen.

In einem von der DBU geförderten Forschungsvorhaben wurde daher gemeinsam mit einem Industriepartner die Entwicklung eines insbesondere für Deponiegas geeigneten mehrstufigen



Deponiegase werden nach diesem Schema mehrstufig gereinigt

Reinigungsverfahren vorangetrieben. Ausgehend von den bereits in früheren Projekten für Klär- und Biogasanlagen entwickelten Aktivkohleverfahren wurde ein mehrstufiger Reinigungsprozess definiert, der eine Absorptionsstufe, eine katalytische und eine adsorptive Einheit umfasst. Das umfangreiche, auf mehreren Deponien durchgeführte Versuchsprogramm zeigte, dass sich mit diesem kombinierten Verfahren sowohl die Siliziumverbindungen als auch die unterschiedlichsten weiteren Schad- und Begleitstoffe entfernen lassen. Die Reinigung hochbelasteter und aggressiver Faulgase auf nahezu Erdgasqualität ist damit wirtschaftlich möglich. Sogar der Einsatz katalytischer Abgasreinigungsverfahren kann realisiert werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Peter Schwerdt

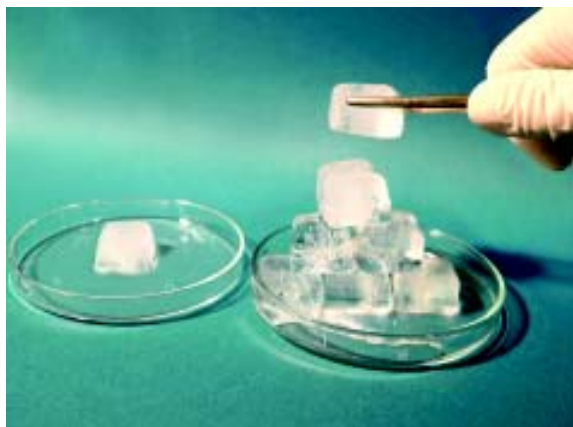
(02 08/85 98 -11 73)

Dr.-Ing. Christian Dötsch

(02 08/85 98 -11 95)



Blick auf eine Fackel zur Hochtemperaturverbrennung von Deponiegas



CryoSol® besitzt eine 7fach höhere Kältespeicherfähigkeit im Vergleich zu Wasser

CryoSol® – ein Hochleistungskälte-träger

CryoSol® verfügt als Eis-Wasser-Gemisch über eine exzellente Kältespeicherfähigkeit. Ideale Einsatzgebiete – z. B. in der Klimatechnik, der chemischen Industrie sowie in Molkereien und Brauereien – sind überall dort zu finden, wo kurzfristig hohe Kälteleistungen gefordert sind. CryoSol® ist flüssig, pumpbar, ungiftig und kann selbst für Prozesskälte in Gefrierpunktnähe eingesetzt werden.

Fraunhofer UMSICHT hat im Rahmen eines von der AiF* geförderten Forschungsprojekts eine beaufsichtigungsfreie Pilotanlage zur Laborklimatisierung entwickelt und errichtet. Wichtige Planungs- und Ausführungskenngrößen konnten bisher ermittelt werden. Zurzeit befindet sich eine erste Demonstrationsanlage in Planung, die bei einem Kunden zur Klimatisierung eines Bürogebäudes eingesetzt werden soll. In einem weiteren Entwicklungsschritt sollen mit einem lebensmitteltauglichen CryoSol® (for Food) Lebensmittel direkt gekühlt werden (z. B. Teigwaren,

Wurstbrät, Fisch und Mozzarella). Gegenüber konventionellen Anlagen mit Scherbeneis und Batchbetrieb kann ein kontinuierlicher Betrieb realisiert werden. Der verbesserte Wirkungsgrad führt im Vergleich zu herkömmlichen Kälteanlagen zu drastisch verminderten Energiekosten.

Ein weiteres interessantes Anwendungsgebiet für CryoSol® ist die mobile Kälteversorgung. Mit Hilfe von thermischen

Kältemaschinen wird aus bisher ungenutzter Abwärme CryoSol® erzeugt, das in Container gefüllt und zum Kälteabnehmer transportiert wird. Der Container ersetzt beim Kältekunden die elektrisch angetriebene Kältemaschine. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass bereits heute ein wirtschaftlicher Betrieb z. B. in der Klimatisierung (Hotels, Bürogebäude etc.) oder in der Normalkühlung (z. B. Supermärkte) möglich ist. Der Ersatz elektrisch angetriebener Kältemaschinen durch eine mobile Kälteversorgung führt zu deutlich reduzierten Emissionen und zu einer erheblichen Primärenergieeinsparung. Riesige Abwärmepotenziale der Kraft-Wärme-Kopplung und von Industrieprozessen könnten so zur Kühlung genutzt werden.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Falk Mohasseb
(02 08/85 98 -11 78)

Dr.-Ing. Christian Dötsch
(02 08/85 98 -11 95)

Chemische Industrie



Lebensmittelindustrie



Klimatechnik

* AiF = Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungseinrichtungen

Solare Kühlung und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung

Im Sommer treten solares Energieangebot und Kältebedarf gleichzeitig auf. Die solare Kühlung ist daher neben der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) ein ideales Einsatzgebiet für thermische Kältemaschinen. Während sie in sonnenreichen Ländern, z. B. im Mittelmeerraum, bereits wirtschaftlich interessant ist, können in sonnenärmeren Gebieten wie in Deutschland thermische Kältemaschinen in Verbindung mit KWK-Anlagen oder zur Nutzung von Abwärme beispielsweise aus Industrieprozessen aussichtsreich eingesetzt werden.

Fraunhofer UMSICHT arbeitet seit Jahren erfolgreich im Bereich der thermischen Kälteerzeugung. Neben der Integration und der Regelung thermischer Kältemaschinen steht die Entwicklung neuer Kälteverfahren im Vordergrund. Besonders Erfolg versprechend sind Dampfstrahlkältemaschinen (DSKM), die aufgrund ihres gutem dynamischen Betriebsverhaltens mit kurzen Ansprechzeiten und sehr guten Teillastverhalten höhere Wirkungsgrade im Jahresmittel erzielen können als konventionelle Lösungen.

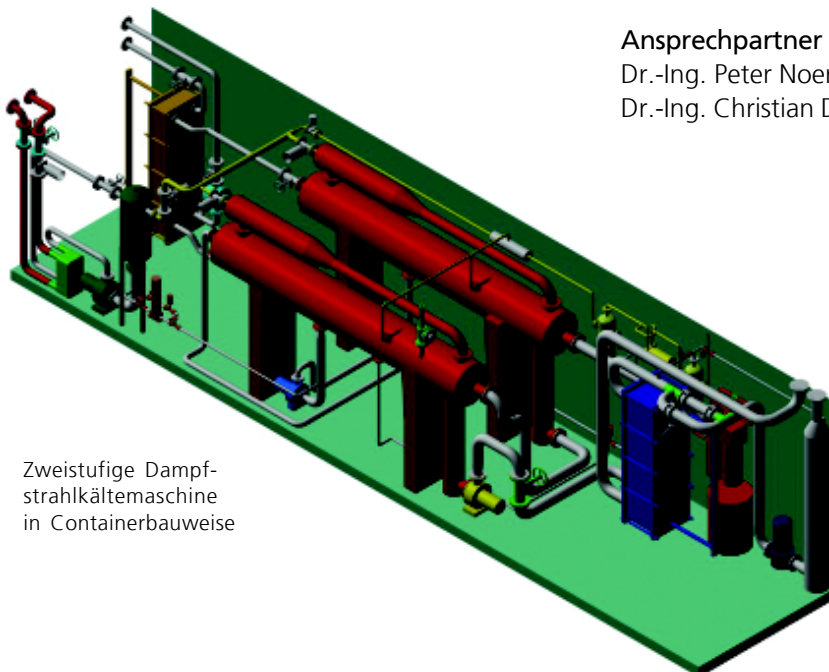
Die »einfache«, wartungsarme und robuste Technik der DSKM und der Verzicht auf umweltgefährdende Kältemittel bieten ein hohes Kosteneinsparpotenzial.

Neben Versuchsanlagen und Machbarkeitsstudien hat Fraunhofer UMSICHT zwei Demonstrationsanlagen errichtet (Papierfabrik Koehler AG: $1 \text{ MW}_{\text{Kälte}}$ und Kälteversorgung Gera: $1,2 \text{ MW}_{\text{Kälte}}$). Derzeit entwickelt Fraunhofer UMSICHT eine kompakte DSKM in Containerbauweise ($100 \text{ kW}_{\text{Kälte}}$), um durch Standardisierung und Optimierung die Kosten weiter zu reduzieren. Eine solare Kühlung mit $58 \text{ kW}_{\text{Kälte}}$ (Vakuümrohrenkollektoren mit einer Absorptionskältemaschine) ist zur Klimatisierung bei Fraunhofer UMSICHT als Pilotanlage realisiert und wird unter dem Aspekt der Betriebsführung untersucht. In einem weiteren Projekt – von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU gefördert – wird derzeit eine neuartige solare Kühlung auf Basis von Parabolrinnenkollektoren und einer DSKM mit Wasser als einzigem Arbeitsmedium erforscht, um zu wettbewerbsfähigen Lösungen zu gelangen.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Peter Noeres (02 08/85 98 -11 87)

Dr.-Ing. Christian Dötsch (02 08/85 98 -11 95)



Zweistufige Dampfstrahlkältemaschine in Containerbauweise

»Wirtschaftliches Wachstum entsteht durch kreative Ideen. Wir unterstützen die weltweite Umsetzung und Vermarktung dieser Ideen durch Networking und internationale Projektentwicklung.«

[Dr.-Ing. Achim Loewen, Leiter Wissens- und Technologietransfer]



Wir verbinden moderne Managementtechniken mit Technikwissen, transferieren Know-how des Instituts in nationale und internationale FuE-Projekte und treiben die Entwicklung und Verbreitung von Technologien voran, die sich an den speziellen Bedürfnissen der jeweiligen Länder orientieren.



Das Institut

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

Geschäftsfeld Sichere Produktion

Geschäftsfeld Energietechnik

Geschäftsfeld Energiesysteme

Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

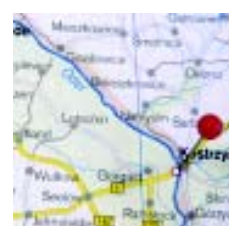
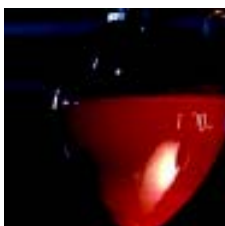
Energie- und Wärmeversorgung in Kostrzyn

Netzwerk Hochleistungsadsorbentien

Behandlung von Minensickerwässern in Pennsylvania

Optimierung von Temperaturdifferenzen in Fernwärmenetzen

Namen, Daten, Ereignisse



Umstrukturierung landwirtschaftlicher Regionen in Europa

Die Stadt Kostrzyn in Polen bietet gute Voraussetzungen für intensive Kooperationen mit Deutschland. Sie liegt unmittelbar an der deutsch-polnischen Grenze, ist ca. 1,5 Autostunden von Berlin entfernt und strategisch bedeutsam für den Transitverkehr zwischen West- und Osteuropa.



Rund 80 km östlich von Berlin und etwa 150 km westlich der Stadt Poznan liegt die Stadt Kostrzyn an der Warthe-Mündung zur Oder

Obwohl sich bereits mehrere Industriebetriebe anderer europäischer Staaten dort angesiedelt haben, ist die Region mit einer Arbeitslosenquote von über 20 % und der Landwirtschaft als Hauptwirtschaftszweig dringend auf neue Ideen zur Stärkung der Wirtschaftskraft angewiesen.

Fraunhofer UMSICHT entwickelte im Auftrag einer polnischen Stiftung zur Förderung erneuerbarer Energien für die Stadt Kostrzyn ein Modellprojekt zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse und unterstützte den Auftraggeber bei der Identifizierung geeigneter Finanzierungsinstrumente.

Künftig soll ein Biomasseheizkraftwerk mit einer Leistung von 20 MW_{el} und 80 MW_{therm} Holz, Klär- und andere organische Schlämme integriert verwerten.

Der Klärschlamm stammt aus kommunalen Kläranlagen der Region und soll zur energetischen Nutzung zusammen mit Holz in der Feuerung verbrannt oder in einer separaten Vergasungsanlage in Synthesegas umgewandelt werden, das dann in der Feuerungsanlage mitverbrannt wird. Die Trocknung der eingesetzten Brennstoffe auf den geforderten Wassergehalt kann mittels Abwärme aus dem Kraftwerk erfolgen.

Wie Erfolgsvorschau- und Liquiditätsvorschaurechnungen über einen Zeitraum von 20 Jahren zeigten, ist das geplante Biomasseheizkraftwerk auch unter konservativen Randbedingungen eine wirtschaftlich tragfähige Investition.

Neben dem Biomasseheizkraftwerk soll ein Seminarzentrum errichtet werden. Erste Vorschläge für ein modular, im Baukastensystem strukturiertes Qualifizierungsangebot wurden bereits erarbeitet. Die Flexibilität des Baukastensystems bietet durch zahlreiche Möglichkeiten zur Auswahl und Kombination einzelner Weiterbildungsmodulare sowohl Unternehmen als auch Einzelpersonen bedarfsgerechte Weiterbildungsprogramme im Bereich erneuerbarer Energien.

Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Sylke Palitzsch
(02 08/85 98 -14 11)



Die Kleinstadt Kostrzyn mit ihren rund 17 000 Einwohnern ist stark durch die Landwirtschaft geprägt

Netzwerk Hochleistungsadsorbentien

Am Standort Teterow in Mecklenburg-Vorpommern haben sich zahlreiche innovative Unternehmen angesiedelt, die u. a. Anlagen, Produkte und Dienstleistungen im Bereich Emissionsminderung entwickeln, herstellen und vermarkten. Auch Fraunhofer UMSICHT hat dort eine Außenstelle, die ein Technikum zur Entwicklung und Optimierung von Aktivkohle betreibt. Um die Innovationskraft des Standorts zu sichern und weiter auszubauen, muss der Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen den Unternehmen gefördert werden. Deshalb haben sich sechs Unternehmen mit der Forschergruppe Teterow von Fraunhofer UMSICHT zusammenschlossen und ein Netzwerk gegründet.

Gemeinsam entwickeln die Netzwerkpartner entlang der Wertschöpfungskette »Grundstoffherzeugung – Halbzeugverarbeitung – Energieversorgung – Spezialbau und -montage – Vertrieb« neue Produkte auf Basis von Hochleistungsaktivkohlen, die vor allem in Nischenmärkten platziert werden können. Dies etabliert zum einen die Region Teterow als Keimzelle für die Entwicklung innovativer und umweltfreundlicher Technologien, zum anderen werden durch das Netzwerk Märkte erreichbar, die für die jeweiligen Unternehmen als »Einzelspieler« nicht realisierbar sind.



AiF-Innovationstag am 31.08.04
Dr. Alfred Tacke, Staatssekretär
im Bundesministerium für
Wirtschaft und Arbeit überreicht
Dr. Sylke Palitzsch die Sieger-
urkunde für die Gewinner der
4. Ausschreibungsrunde Netz-
werkmanagement Ost (NEMO*)

Die Vielzahl alltäglicher »Kleinemissionen« und die daraus resultierenden Belastungen der Verbraucher stehen im Fokus der Entwicklungen, da sie viele Marktnischen für neue Spezialprodukte eröffnen. Zudem bearbeitet das Netzwerk Aufgabenstellungen aus der Industrie. Dies betrifft z. B. die Entwicklung neuartiger Filter-Wechselsysteme für Müllverbrennungsanlagen und Deponien oder Gastrennungssysteme mit neuartigen Aktivkohlemonolithen (siehe Seite 43).



Biomedizintechnikum Teterow
(BMTT): Sitz der Außenstelle von
Fraunhofer UMSICHT, die sich auf
die Entwicklung und Optimierung
von Aktivkohlen spezialisiert hat

Fraunhofer UMSICHT koordiniert die Aktivitäten des Netzwerks und unterstützt die Partner bei der Weiterentwicklung ihrer Projektideen: Das Spektrum reicht dabei von der Erstellung von Marktanalysen und Marketingkonzepten bis zur Identifizierung und Beantragung von Fördermitteln.

Ansprechpartner

Dr. rer. nat. Sylke Palitzsch
(02 08/85 98 -14 11)
Dipl.-Ing. Toralf Goetze
(0 39 96/1 59 -3 80)

* Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit im Rahmen des Förderprogramms »Netzwerkmanagement Ost (NEMO)« gefördert.

Behandlung von Minensickerwässern in Pennsylvania

In Kooperation mit dem US-Landwirtschaftsministerium und der Universität Pittsburgh wurden Verfahren zur Behandlung von Gewässern, die durch den Bergbau verunreinigt wurden, untersucht. In Pennsylvania sind über 4 000 Flusskilometer durch saure Auswaschungen, die so genannten Acid Mine Drainages (AMD), schwer geschädigt.

Konventionelle Behandlungsmethoden basieren auf der Zugabe von Kalk. Der pH-Wert des Wassers wird erhöht und Metalle, insbesondere Eisen, fallen aus. Allerdings kristallisieren dabei auch große Mengen an Kalziumsulfat und die Entsorgung dieser Schlämme verursacht hohe Kosten.

Alternative Agenzien zur pH-Wert-Erhöhung sowie der Einsatz einer speziellen Apparatur (»Turbojett«) zur optimierten Einbringung von Luftsauerstoff in das zu behandelnde Wasser wurden untersucht. Schlämme mit hohem Gehalten an Eisenhydroxid konnten erzeugt und für ihre Nutzung verschiedene Anwendungsgebiete ermittelt werden. So eignen sie sich z. B. in Form von Pigmenten für den Einsatz als Farben und Baustoffe oder als Adsorbentien für die Reinigung anderer Abwässer. Zudem wurde ihre Anwendung als Dünger nach Vermischung mit Gülle und anderen Biomassen näher untersucht. Erlöse aus dem Verkauf dieser Produkte könnten künftig einen Teil der Sickerwasser-Behandlungskosten decken.

Es zeigte sich, dass alle sauren Auswaschungen anders zusammengesetzt sind und damit auch die Produkte aus der Aufbereitung unterschiedliche Charakteristika zeigen. Eine Nutzung des Eisenoxids erscheint sinnvoll, wenn zur Ausfällung auf Natronlauge basierende Agenzien eingesetzt werden. Außerdem zeigten die Versuche, dass mit dem verwendeten »Turbojett« die Oxidations- und Ausfällungsgeschwindigkeit deutlich höher ist als von reaktionskinetischen Modellen vorhergesagt. Damit erweist sich dieses Verfahren als gut geeignet, um Minensickerwässer zu behandeln.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Achim Loewen
(02 08/85 98 -11 52)



Eisenhydroxid gehört zu den natürlichen Eisenoxidpigmenten und war unter Künstlern als »Ocker« oder »Persischrot« wegen seiner intensiven Farbe sehr beliebt

Optimierung von Temperaturdifferenzen in Fernwärmenetzen

Optimierung von Temperaturdifferenzen in Fernwärmenetzen

Fernwärmenetze versorgen den angeschlossenen Kunden über ein Rohrleitungsnetz mit Wärme in Form von heißem Wasser, das zur Raumheizung und Brauchwarmwassererwärmung genutzt wird. In einem zweiten, parallelen Rohrleitungsnetz wird das ausgekühlte Wasser zurück zum Erzeuger gepumpt, wo es aufgeheizt und wieder in den Kreislauf geschickt wird. Je größer die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklaufnetz ist, desto mehr Energie kann übertragen werden. Eine unzulängliche Auskühlung des Wassers beim Verbraucher führt zu höheren Rücklauftemperaturen und Volumenströmen, was zu erhöhten Pumpkosten und Wärmeverlusten, im Extrem zu einer nicht mehr ausreichenden Transportkapazität des Netzes führt.

In einem von der International Energy Agency IEA geförderten Projekt hat das Fraunhofer Office in Pittsburgh in Kooperation mit ZW Energietechnik, Schweden und der Korean District Heating Corporation Möglichkeiten untersucht, Verbraucher in Fernwärmenetzen zu identifizieren, die aufgrund von Fehlfunktionen ihrer Anlagen wesentlich zu erhöhten Rücklauftemperaturen beitragen. Aufgabe von Fraunhofer war es, eine mathematische Methode zu entwickeln, mit der eine Ziel-Rücklauf-temperatur für jeden Verbraucher berechnet werden kann.

Dazu wurden auf Basis der technischen Auslegung verschiedener Typen von



Abnehmerstationen Modelle entwickelt, mit denen nach Eingabe der Eingangsgrößen wie Außentemperatur, Gesamtwärmebedarf, Vorlauf-temperatur und Uhrzeit für jeden Zeitschritt die jeweilige Ziel-Rücklauf-temperatur berechnet und mit der aktuell gemessenen Temperatur verglichen werden kann. Je nachdem bei welchen Betriebszuständen bzw. zu welcher Tages- und Jahreszeit die größten Abweichungen auftreten, lässt sich der Einfluss auf die Gesamtrücklauf-temperatur des Netzes berechnen und eine grobe Abschätzung hinsichtlich der Art der Fehlfunktion machen.

Auf einem Treffen der Projektbearbeiter und einer Expertengruppe der IEA in Korea wurden die Projektergebnisse diskutiert und Abnehmerstationen im Fernwärmenetz von Cheongju besucht, die nach ersten Auswertungen nicht optimal betrieben wurden und an denen daraufhin Verbesserungen vorgenommen worden sind.

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Achim Loewen
(02 08/85 98 -11 52)



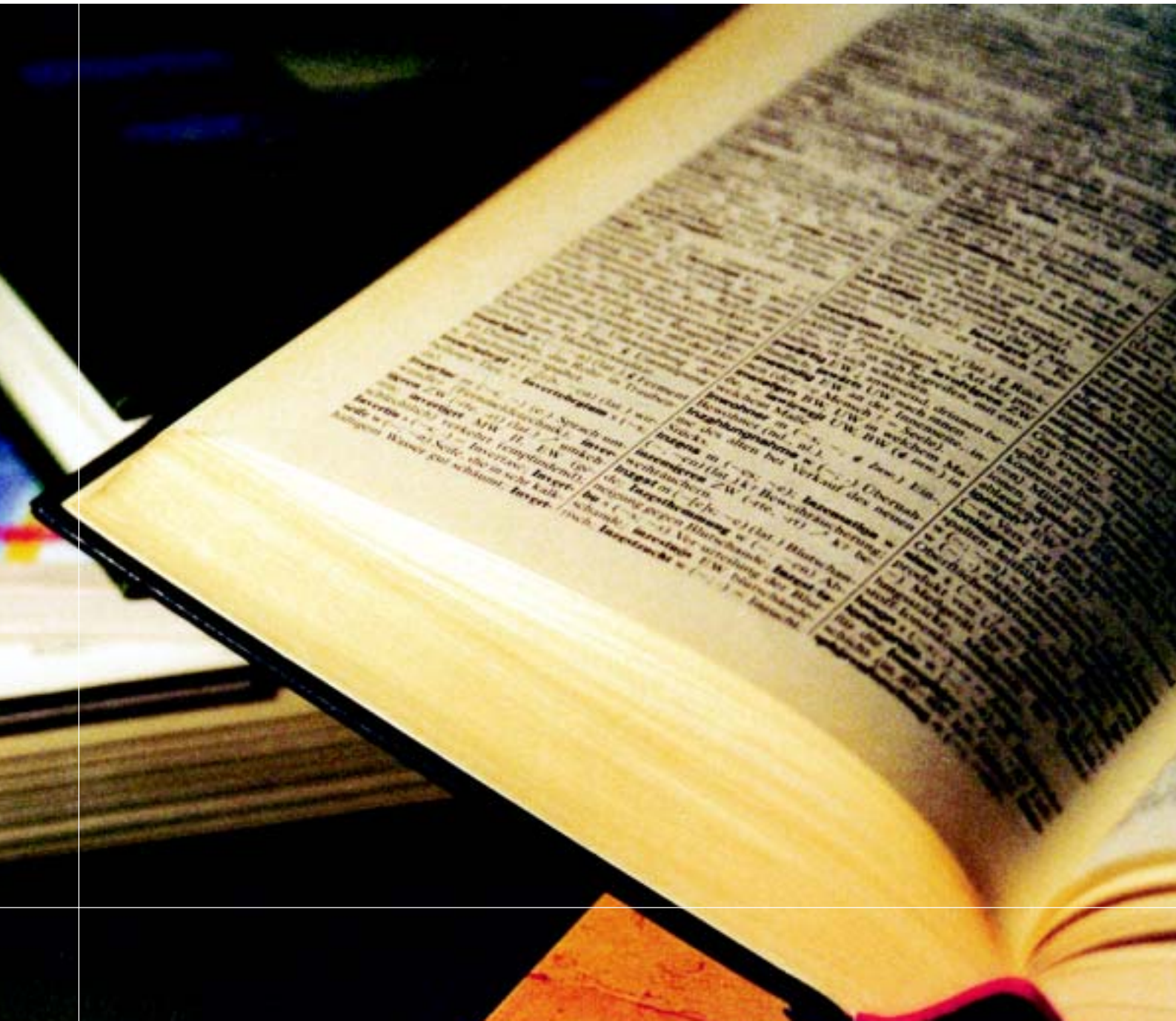
Fernwärmeexperten besichtigen eine Palastanlage in Seoul, Korea



Abnehmerstation in Cheongju, Korea

»Ein Buch ist wie ein Garten,
den man in der Tasche trägt.«

[Arabisches Sprichwort]



Das Institut

Geschäftsfeld Nachwachsende Rohstoffe

Geschäftsfeld Prozesstechnik

Geschäftsfeld Kreislaufwirtschaft

Geschäftsfeld Spezialwerkstoffe

Geschäftsfeld Sichere Produktion

Geschäftsfeld Energietechnik

Geschäftsfeld Energiesysteme

Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer

Namen, Daten, Ereignisse

Veröffentlichungen

Forschungsberichte

Dissertationen

Kooperationspartner und Auftraggeber

Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)

Lehrveranstaltungen

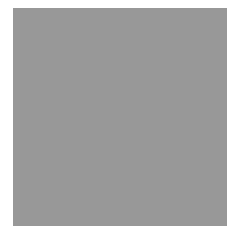
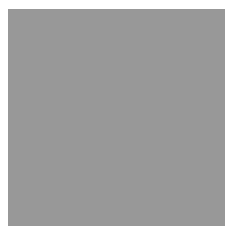
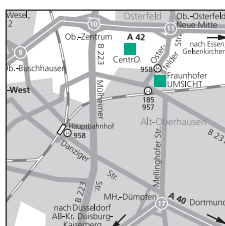
Mitgliedschaften in Gremien und Ausschüssen

Beteiligung an Messen und Veranstaltungen

Messe- und Veranstaltungspräsentationen

Schutzrechte

Unternehmensausgründungen



Veröffentlichungen

Die folgende Liste ist als Auszug der in 2004 veröffentlichten Fraunhofer UMSICHT-Publikationen zu verstehen. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Veröffentlichungen

Althaus, W.:

GVC-Fachausschuss „Energieverfahrenstechnik“

In: Chemie-Ingenieur-Technik 76 (2004), Nr. 8, S. 1125-1127

Beier, C.; Dötsch, C.; Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen (Hrsg.):

Nahwärme-Forum 2004. Tagungsband. (Tagung Nahwärme-Forum <2004, Osnabrück>)

Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2004 (UMSICHT-Schriftenreihe 49) ISBN 3-8167-6652-8

Beier, C.:

Ökonomische und ökologische Maßnahmen - Energieanalyse in der Milchindustrie
In: Schweizerische Milchzeitung 130 (2004), Nr. 6, Beilage/Supplement

Bertling, J.; Blömer, J.; Kümmel, R.:

Hollow micro spheres

In: Chemical Engineering and Technology 27 (2004), Nr. 8, S. 829-837

Blömer, J.; Bertling, J.:

Hollow micro spheres

(International Congress for Particle Technology (PARTEC) <2004, Nürnberg>)

In: Pratsinis, S. E.; NürnbergMesse GmbH: PARTEC 2004, International Congress for Particle Technology. Proceedings. CD-ROM: Nuremberg, Germany, 16-18 March 2004 Nürnberg: NürnbergMesse GmbH, 2004

Bøhm, B.*; Wigbels, M.; Sipilä, K.**; Smith Hansen, B.***; Jensen, G.***:

Fup eller faktra om driftsoptimering

In: Fjernvarmen 43 (2004), Nr. 9, S. 20-22

*Department of Mechanical Engineering, Technical University of Denmark

**VTT Processes, Finnland

***Naestved Fernwärme GmbH, Finnland

Borga, A.*; Ramos, H.*; Covas, D.*; Dudlik, A.; Neuhaus, T.:

Dynamic effects of transient flows with cavitation in pipe systems

(International Conference on Pressure Surges <9, 2004, Chester>)

In: Murray, S. J.; BHR Group, Cranfield/Bedford: The practical application of surge analysis for design and operation. Vol. 2: Papers presented at 9th International Conference on Pressure Surges, Chester, UK, 24-26 March 2004 Cranfield: BHR Group, 2004, S. 605-617 (Transferring technology)

*Civil Engineering Department, Lisboa

Dörmö*, N.; Bélafi-Bakó, K.*; Bartha, L.*; Ehrenstein, U.; Gubicza, L.*:

Manufacture of an environmental-safe biolubricant from fusel oil by enzymatic esterification in solvent-free system

In: Biochemical Engineering Journal 21 (2004), S. 229-234

*Research Institute for Chemical and Process Engineering, University of Veszprém, Hungary

Dudlik, A.; Schoenfeld, S. B. H.; Schlüter, S.; Prasser, H.-M.*:

ABS-Armaturen für Rohrleitungen

In: P&A KOMPENDIUM 2004, S. 203-205

*Forschungszentrum Rossendorf

Dudlik, A.; Schoenfeld, S. B. H.; Hagemann, O.*; Car, H. M.*; Prasser, H.-M.*:

Water hammer and condensation hammer scenarios in power plants (pps) using new measurement system

Proceedings of 9th International Conference on Pressure Surges, Part I, Chester, UK 151-165

*Forschungszentrum Rossendorf

Dudlik, A.; Schoenfeld, S. B. H.; Hagemann, O.*; Neuhaus, T.; Prasser, H.-M.*:

Pressure surges in process plant pipe systems (International Symposium Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries (LP) <11, 2004, Praha>)

In: Pasman, H. J.; Czech Society of Chemical Engineering:

Loss prevention 2004: 11th International Symposium Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industries, LP 2004, 31 May - 3 June 2004, Praha, Czech Republic; paper full texts

Prag: PCHE PetroChemEng, 2004, S. PG337

*Forschungszentrum Rossendorf

Dudlik, A.; Apostolidis, A.; Wickl, G.*; Kipp, G.*:

Betriebserfahrungen mit ABS-Armatur®

(Technisch-Wissenschaftlicher Kongress Rohrbau <12, 2004, Weimar>)

In: Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau -FTIR-, Weimar: Rohrbau 2004.

12. Technisch-Wissenschaftlicher Kongress.

Instandhaltung von Leitungsnetzen

Essen: Vulkan-Verlag, 2004, S. 117-123

*EBRO Armaturen Gebr. Broer GmbH

Eberhard, W.*; Pinto, J.*; Büchs, J. B.*; Deerberg, G.; Ansorge-Schuhmacher, M. A. S.**:

Bestimmung des Suspendierzustandes von Hydrogel-Kugeln in einem gerührten Reaktor

In: Chemie-Ingenieur-Technik 76 (2004), Nr. 9, S. 1253

*Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik der RWTH Aachen

**Lehrstuhl für Biotechnologie der RWTH Aachen

Ehrenstein, U.; Kabasci, S.; Eckstein, M.*; Kragl, U.*; Jurtzik, J.**; Kraska, T.**:

Entwicklung technischer Prozesse zur Durchführung enzymatisch katalysierter Reaktionen in überkritischen Fluiden

In: Chemie-Ingenieur-Technik 76 (2004), Nr. 9, S. 1259

*Universität Rostock, Fachbereich Chemie, Rostock

**Universität zu Köln, Institut für Physikalische Chemie, Köln

Falk, K.*; Bergant, A.**; Dudlik, A.; Neuhaus, T.; Murray, S. J.***; Pothof, I.****; Hunt, S.*****:

Multi-phase effects on pressure surges

(International Conference on Pressure Surges <9, 2004, Chester>)

In: Murray, S. J.; BHR Group, Cranfield/Bedford: The practical application of surge analysis for design and operation. Vol. 2: Papers presented at 9th International Conference on Pressure Surges, Chester, UK, 24-26 March 2004

Cranfield: BHR Group, 2004, S. 661-672

(Transferring technology)

*ABB Offshore Systems, Norway

**Litostroj E. I. d. o. o., Slovenia

***Atkins Process, UK

****WL/Delft Hydraulics, The Netherlands

*****Hydraulic Analysis, UK

Fänger, C.; Ulbricht, M. U.*; Deerberg, G.; Büchs, J. B.**; Ansorge-Schuhmacher, M. A. S.**:

Intelligente Hydrogele: Ein neuer Weg zur reversiblen Immobilisierung von Enzymen
In: Chemie-Ingenieur-Technik 76 (2004), Nr. 9, S. 1254

*Universität Duisburg-Essen

**RWTH Aachen

Hiebel, M.; Mrotzek, A.; Keldenich, K.;

Eckerth, G.*; Hesse, K.*:

Kosten-Nutzen-Szenarien für Recycling

In: Umweltmagazin (2004), Nr. 1/2, S. 42-43

*Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik, Dortmund

Veröffentlichungen

- Jelen, E.; Michalski, R.*; Gockel, F.**:
Besonderheiten bei der Dekontaminierung mit überkritischem Kohlendioxid – Erkenntnisse aus Labor und Technikum
 In: Chemie-Ingenieur-Technik 76 (2004), Nr. 9, S. 1404-1405
 *GoshenBiotech, Inc., Seoul, Republic of Korea
 **Messer Griesheim GmbH, Krefeld
- Jelen, E.:
Belastung von Materialien und Werkstätten
 In: Restaurator im Handwerk e. V. Berlin, 2004, S. 8-9
- Jelen, E.:
Neues Verfahren zur Dekontamination von holzschutzmittelbelasteten Objekten
 In: Restaurator im Handwerk e. V. Berlin, 2004, S. 18-19
- Körner, H.-J.; Schwarze-Benning, K.; Deerberg, G.:
Simulationsbasiertes System zur Integration logistischer und verfahrenstechnischer Entscheidungsprozesse
 In: Chemie-Ingenieur-Technik 76 (2004), Nr. 10, S. 1476-1480
- Kümmel, R.; Blömer, J.; Hediger, F.*; Laqua, R.*; Bäck, T.**; Emmerich, M.**:
Automatische Optimierung von Festphasenbildungsprozessen bei der Abscheidung von Reinstsilizium
 (Freiberger Siliciumtage <2003, Freiberg>)
 In: Möller, H. J.; Roewer, G.: Freiberg: TU Bergakademie, 2004, S. 35-43 (Freiberger Forschungshefte; B 327)
 *Access e. V., Aachen
 **Informatik Centrum Dortmund e. V.
- Larsen, H. V.*; Wigbels, M.; Bøhm, B.**:
A comparison of aggregated models for simulation and operational optimisation of district heating networks
 In: Energy conversion and management 45 (2004), Nr. 7-8, S. 1119-1139
 *Department of Systems Analysis, Risø National Laboratory, Denmark
 **Department of Mechanical Engineering, Technical University of Denmark
- Marzi, T.; Uelpenich, G.*; Cimolino, U.**:
 Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen:
BrandO. 2004: Großflächige und außergewöhnliche Schadenslagen im Feuerwehreinsatz
 (Fachtagung für Praktischen Brandschutz (BrandO) <2004, Oberhausen>)
 Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2004 (UMSICHT-Schriftenreihe 47)
 ISBN 3-8167-6451-7
 *Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz (AKNZ) beim Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)
 **Berufsfeuerwehr Düsseldorf
- Marzi, T.; Palitzsch, S.; Kümmel, R.; Bleeker, P.*; Pellens, J.**:
Künstliche Alterung von Rostaschen aus der thermischen Abfallbehandlung: Ein Test im großtechnischen Maßstab zur Immobilisierung von Schwermetallen durch Behandlung mit Kohlendioxid
 In: Müll und Abfall 35 (2004), Nr. 1, S. 23-30
 *Insulinde Recycling en Milieu BV, The Netherlands
 **Essent Milieu Bouwstoffen, The Netherlands
- Müller, T.; Wack, T.:
Unternehmensorganisation im Griff: Erfüllung betrieblicher Organisations- und Nachweispflichten im Arbeits- und Umweltschutz
 P&A KOMPENDIUM 2004/2005: Das Referenzbuch für Prozesstechnik und Automation München: Publish-Industry Verlag, 2004, S. 42-44
- Neuhaus, T.; Dudlik, A.; Fahlenkamp, H.*:
Examination of numerical methods and physical modelling of condensation induced water hammer including gas release
 (International Conference on Pressure Surges <9, 2004, Chester>)
 In: Murray, S. J.; BHR Group, Cranfield/Bedford: The practical application of surge analysis for design and operation. Vol. 2: Papers presented at 9th International Conference on Pressure Surges, Chester, UK, 24-26 March 2004 Cranfield: BHR Group, 2004, S. 569-580 (Transferring technology)
 *Universität Dortmund
- Noeres, P.; Pollerberg, C.; Doetsch, C.; Althaus, W.:
Solare Kühlung mit Parabolrinnen – DSKM – Erfahrungen mit solarthermischer Kälteerzeugung
 In: Drittes Symposium Solares Kühlen in der Praxis: 26.-27. April 2004, HfT Stuttgart. Stuttgart: Fachhochschule Stuttgart, 2004, S. 183-209
- Rechberger, M.:
Kalt mahlen – wenig zahlen
 In: Verfahrenstechnik 10 (2004), S. 36-37
- Schoenfeld, S. B. H.; Dudlik, A.; Schlüter, S.; Neuhaus, T.; Prasser, H.-M.*:
Pressure surges in pipe systems: Impact on plant safety, detection, analysis and prevention methods
 (European Safety Management Group (International Symposium) <2004, Nürnberg>)
 In: European Safety Management Group -ESMG-, Hamm: Process safety and industrial explosion protection: International ESGM symposium, Nuremberg, Germany, 16-18 March 2004 Hamm: ESGM, 2004, 12 S.
 *Forschungszentrum Rossendorf
- Schultz, H. J.; Deerberg, G.:
Laboranlage und Berechnungen zur Gashydratsynthese
 In: Erdöl, Erdgas, Kohle 120 (2004), Nr. 1, S. 30ff
- Schultz, H. J.; Fahlenkamp, H.*; Deerberg, G.:
Simulation des Abbaus ozeanischer Gas-hydrate
 In: Chemie-Ingenieur-Technik 76 (2004), Nr. 6, S. 751-754
 *Universität Dortmund
- Schwerdt, P.; Werneke, H.; Doetsch, C.; Althaus, W.:
Gelöst-Helium-Methode zur Leckerkennung
 In: Euroheat & Power 33 (2004) Nr. 4, S. 96-99
- Seydel, P.; Sengespeick, A.; Blömer, J.; Bertling, J.:
Experiment and mathematical modelling of solid formation at spray drying
 In: Chemical Engineering and Technology 27 (2004), Nr. 5, S. 505-510
- Seydel, P.; Blömer, J.; Bertling, J.:
Modelling particle morphology at spray drying using population balances
 (2nd International Conference on population balance modelling – PBM 2004 – < 2004, Valencia>)
 In: 2nd conference on population balance modelling – PBM 2004
- Tello, H.*; Jelen, E.; Unger, A.**:
Bericht über eine Detoxifizierung von ethnologischem Sammlungsgut an den Staatlichen Museen zu Berlin
 In: VDR-Bulletin (2004), Nr. 1, S. 75-76
 *Staatliche Museen zu Berlin, Ethnologisches Museum
 **Staatliche Museen zu Berlin, Rathgen-Forschungslabor
- Türk, J.*; Plöger, J.*; Kiffmeyer, T.*; Becker, B.; Kabasci, S.; Schmidt, K.*; Kuß, H.-M.**:
Oxidative Behandlung von Krankenhaus-abwasser-Teilströmen – Bestimmung des Abbaus von persistenten Pharmazeutika mittels HPLC-MS/MS
 In: Chemie in Labor und Biotechnik: CLB 55 (2004), Nr. 3, S. 97-99
 *Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V. (IUTA), Duisburg
 **Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg, Fachbereich Instrumentelle Analytik
- Unger, A.*; Eisbein, M.**; Jelen, E.; Berger, T.***; Gockel, F.***:
Kunstschätze schonend entgiften
 In: Gas aktuell 66 (2004), Nr. 1, S. 20-25
 *Rathgen-Forschungslabor, Berlin
 **Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, Dresden
 ***Messer Griesheim, Krefeld

Veröffentlichungen

Unger, A.*; Eisbein, M.**; Jelen, E.; Berger, T.***; Gockel, F.***:

Gentle decontamination of art treasures

In: Focus on gas – Reports on research and technology (2004), Nr. 22, S. 21-25

*Rathgen-Forschungslabor, Berlin

**Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, Dresden

***Messer Griesheim, Krefeld

Unger, A.*; Eisbein, M.**; Jelen, E.; Berger, T.***; Gockel, F.***:

Kunstschätze schonend entgiften

In: GIT Fachzeitschrift für das Laboratorium 48 (2004), Nr. 4, S. 306-309

*Rathgen-Forschungslabor, Berlin

**Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, Dresden

***Messer Griesheim, Krefeld

Wack, H.:

Befestigen und Abdichten von Versorgungsleitungen bei der Gebäudeeinführung

Jahrbuch der Dichtungstechnik, ISGATEC, Hüthig Verlag, Heidelberg, (2004), S. 200-207

Weber, A.*; Kümmel, R.; Kraska, T.**:

Investigation and modelling of the gas-antisolvent process

In: Brunner, G.: Supercritical fluids as solvents and reaction media

Amsterdam: Elsevier, 2004, S. 429-448

*GoshenBiotech, Inc., Seoul, Republic of Korea

**Universität zu Köln, Institut für Physikalische Chemie

Forschungsberichte

Apostolidis, A.:
Zur Erkennung und Ortung von Leckagen in Rohrleitungen
Abschlussarbeit zum promotionsvorbereitenden wissenschaftlichen Ergänzungsstudium,
Universität Dortmund, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, 16.11.2004

Dötsch, C.; Mohasseb, F.:
Einsatz von pumpfähigen Sole-Eis-Gemischen in der Klimatechnik, Phase II; Bau zweier Pilotanlagen zur Labor-klimatisierung/-kühlung
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
Förderkennzeichen: 0329703B
Abschlussbericht, Februar 2004

Dötsch, C.; Mohasseb, F.:
Verfahrensentwicklung zur Kühlenergiespeicherung mit Phasenwechselstoffen
Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen »Otto von Guericke« e. V. (AiF)
Abschlussbericht, Mai 2004

Dudlik, A.:
WAHALoads
Two-Phase Flow Water Hammer Transients And Induced Loads on Materials and Structures of Nuclear Power Plants
Abschlussbericht, Januar 2004

Dudlik, A.; Wolf, K.*; Neuhaus, T.; Schlüter, S.:
FastFSI – Integrierte Softwareumgebung zur Kopplung von Druckstoß-, Struktur- und CAD-Programmen
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF),
Abschlussbericht, August 2004
*Fraunhofer SCAI, Sankt Augustin

Dudlik, A.:
SURGENET – 30 months annual report
October 2004

Goetze, T.; Horn, C.; Kümmel, R.:
Erforschung der Grundlagen für den Einsatz von Zuschlagstoffen bei der Herstellung holzkohlebasierter Aktivkohlen
Wirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung EFRE
Abschlussbericht, Juni 2004

Heinz, A.; Winter, S.; Vogel, A.*; Röhm, H.-J.**:
Gutachten: »Nachrüstung bestehender Holzkesselanlagen zu schadstoffarmen BHKW mit Brennwertnutzung – Verfahrensanalyse, Bewertung, Potenziale«
Abschlussbericht, Juni 2004
*Institut für Energetik und Umwelt, Leipzig
**Lehrstuhl für Verfahrens- und Umwelttechnik, Ruhr-Universität Bochum

Groß, B.*; Beckmann, W.**; Brand, M.***;
Gerhard, S.*; Hiller, R.; Kimmerle, K.*;
Koschak, A.****; Mahler, M.*:
Machbarkeitsanalyse für den Einsatz eines Brennstoffzellensystems auf der Insel Vilm
Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Förderkennzeichen: (UFOPLAN) 202 41 142,
Abschlussbericht, März 2004
*Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES), Saarbrücken
**Fachhochschule Stralsund
***Agentur für ZukunftsEnergieSysteme (AZES), Saarbrücken
****Ingenieurbüro Angelika Koschack, Velgast

Hiller, R.; Böker, K.*; Widmann, R.**:
Demonstration der energetischen Nutzung von Klärgas in Brennstoffzellen
Ministerium für Umwelt- und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV)
Förderkennzeichen: 5215, Abschlussbericht, August 2004
*Wupperverband, Wuppertal
**Universität Duisburg-Essen, Essen

Kiffmeyer, T.*; Türk, J.*; Becker, B.; Kabasci, S.:
Entwicklung eines Verfahrens zur oxidativen Behandlung von Krankenhausabwasser-Teilströmen – insbesondere zur Eliminierung von Zytostatika in Abwasser
AiF-Vorhaben Nr. 13147 N
Abschlussbericht, Juli 2004
*Institut für Umwelttechnik und Analytik – IUTA, Duisburg

Kümmel, R.:
WISA »Mikrostrukturierte Kompositpartikeln – Herstellung, Charakterisierung, Anwendung«
Abschlussbericht, August 2004

Wernecke, H.; Backhaus, C.:
Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Nutzung niederkalorischer Gase (Schwachgase) in Gasmotoren
Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU, Referat 24/0, Az.: 20308
Abschlussbericht, Februar 2004

Dissertationen

Schultz, H. J.:
Zum Gashydratabbau mittels Mammut-Pumpen-Prinzip
Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2004
(UMSICHT-Schriftenreihe 48)
Zugl.: Dortmund, Univ., Diss., 2004
ISBN 3-8167-6465-7

Kooperationspartner und Auftraggeber

Kooperationspartner und Auftraggeber

A

Abfallbehandlung Nord GmbH, Bremen
 Abfall-Verwertungs-Gesellschaft mbH, Hamburg
 ABRYS Ltd., Poznan, Polen
 ACCESS e. V., Aachen
 ACI ENGINEERING AG, Berlin
 ADAC Test und Umwelt, München
 AdFiS Adsorptive Filtersysteme GmbH, Teterow
 AEG SVS PSS GmbH, Warstein-Belecke
 AGFW, Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e. V., Frankfurt a. M.
 Agrar-Energie-Gesellschaft mbH & Co. KG, Hopsten
 AGR Abfallentsorgungs-Gesellschaft Ruhrgebiet mbH, Essen
 AiF, Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen »Otto von Guericke« e. V., Köln
 Airbus Deutschland GmbH, Hamburg
 Airox GmbH, Alpen
 Airplanko, Oberhausen
 AIR Lippewerk Recycling GmbH, Lünen
 AIR Products GmbH, Hattingen
 AIR Products PLC, Basingstoke, Hampshire, Großbritannien
 Airvalve Flow Control GmbH, Unna
 AKNZ, Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz, Bad Neuenahr-Ahrweiler
 ALBUTEC GmbH, Rostock
 ALSTOM Holding, Energie Anlagen- und Antriebstechnik, Frankfurt a. M.
 Altenburger Maschinen Jäckering GmbH, Hamm
 Amelior Holst-Solbach und Solbach GbR, Wesseling
 Andreas Nanke, Bröckel
 Andritz AG, Wien, Österreich
 Anger's Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH, Hessisch Lichtenau
 Ansaldo Fuel Cells S.p.A., Genova, Italien
 a&o research GmbH Institut für arbeitspsych. und organisationsw. Forschung, Berlin
 APEX energy Teterow GmbH, Teterow
 Aquatec 3w GmbH, Dresden
 Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e. V., Berlin
 Arbeitsgericht Köln
 Architektenpartner Reuss & Reuss, Memmelsdorf
 ARCOTRASS Regionalentwicklung und soziale Dienstleistungen GmbH, Köln
 AWD. pharma GmbH & Co. KG, Dresden
 A & S Wärmetechnik GmbH, Moers
 ASZ GmbH & Co. KG, Bad Rappenau
 A-TEC Anlagentechnik GmbH, Duisburg
 ATT Automationstechnik GmbH, Lutherstadt Wittenberg
 ATZ Entwicklungszentrum, Sulzbach-Rosenberg
 A.u.E. Lindenberg GmbH & Co. KG, Bergisch-Gladbach
 Autev AG, Brandenburg a. d. H.
 AVH. e. K., Düsseldorf

AWAS-Ihne GmbH, Wilnsdorf
 Axima Refrigeration GmbH, Lindau, Bodensee
 Siemens Axiva GmbH & Co. KG, Frankfurt a. M.

B

BAFA, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Eschborn
 Baltjos aplikos forumas VSI, Vilnius, Litauen
 BASF AG, Ludwigshafen
 Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW, Düsseldorf, Dortmund, Köln
 Bauordnungsamt Aachen, Aachen
 Baust Holzbetriebs GmbH, Eslohe-Bremke
 Bay Zoltán Foundation for Applied Research, Miskolc, Ungarn
 Bayer AG, Leverkusen
 BAYERNOIL Raffineriegesellschaft mbH, Ingolstadt
 BBS Anlagenbau AG, München
 Beer GmbH, Hellenthal
 benefit GmbH, Hirschau
 Benteler AG, Paderborn
 Bergamt Recklinghausen, Recklinghausen
 BGA Entwicklungs- & Verwaltungsgesellschaft mbH, Willich
 Berufsfeuerwehr Düsseldorf, Düsseldorf
 BEW GmbH, Duisburg
 BGW, Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft, Berlin
 Biodiesel Sternberg Verwaltungsgesellschaft mbH & CoKG, Sternberg
 Bioenergie Steinfurt GmbH & Co. KG, Steinfurt
 Biomasse HKW Eisenberg GmbH, Eisenberg
 Biomasse Kraftwerk Güssing GmbH & Co. KG, Güssing
 Biomind e. K., Fröndenberg
 BIOPOS Forschungsinstitut Bioaktive Polymersysteme e. V., Teltow
 biorefinery.de GmbH, Teltow
 Biostadt Hennstedt GmbH & Co. KG.
 Borealis GmbH, Linz
 BOV Aktiengesellschaft, Essen
 Britta Loick Consulting, Dorsten
 Brunel GmbH, Mannheim
 Brandenburgische Technische Universität, Cottbus
 Bückmann GmbH, Mönchengladbach
 Build.Ing Gesellschaft für Planen, Bauen, Betreuen mbH, Berlin
 Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Berlin
 Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), Bonn
 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Eschborn
 Bundesamt für den Zivildienst, Köln
 Bundesamt für Wirtschaft und Arbeit (BMWi), Bonn
 Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig
 Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF), Bonn
 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin
 Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL), Bonn

C

Cargill Dow BV, Naarden, Niederlande
 Caritas Werkstätten Niederrhein, Moers
 C.A.R.M.E.N. e. V., Straubing
 Cartomat Spezialdruck GmbH, Willich
 Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warschau, Polen
 Centro de Investigación de Polímeros Avanzados (CIPA), Concepción; Chile
 CentrO. Management GmbH, Oberhausen
 CHEMEC GmbH, Bielefeld
 Chemie- und Tankanlagenbau Reuther GmbH, Fürstenwalde/Spree
 CWK, Chemiewerk Bad Köstritz, Bad Köstritz
 Ciba Spezialitätenchemie AG, Basel, Schweiz
 Centrum für internationale Migration und Entwicklung CIM, Frankfurt a. M.
 Clariant GmbH, Hürth
 Clariant Masterbatch GmbH & Co. OHG, Ahrensburg
 Cocoonclub GmbH & Co. KG, Frankfurt
 colibri bv, Vaals, Niederlande
 Compopure Stärke AG, Emseloh
 Cornpack GmbH & Co. KG, Teterow
 CornPlast GmbH & Co. KG, Dorsten

D

DaimlerChrysler AG, Stuttgart
 DataPool engineering GmbH, Oberhausen
 DBU, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück
 Degussa AG, Düsseldorf
 Degussa Goldschmidt GmbH, Essen
 Delft University of Technology, Delft, Niederlande
 De Lucia GmbH Italienische Feinkostspezialitäten, Heiden
 DELU AG Deutsche Leckageortungs- und Umwelttechnik AG, Gladbeck
 Deron Systemhaus GmbH, Ostfildern-Ruit
 Deutsche Bank AG, Augsburg
 Deutsche Montan Technologie GmbH, Essen
 Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH, Gladbeck
 Deutsche Solvay-Werke GmbH, Rheinberg
 Deutsche Steinkohle AG, Herne
 Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), Bonn
 Deutsches Zentrum für Luft- u. Raumfahrt e. V. (DLR), Bonn
 Deutz Energy GmbH, Mannheim
 Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V. (DFG), Bonn
 Di Matteo Förderanlagen GmbH & Co. KG, Beckum
 Deutsche Gesellschaft für Kunststoff-Recycling mbH (DKR), Köln
 D.M.2 Verwertungstechnologien, Dr. Mühlen GmbH & Co. KG, Herten
 DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH, Dresden
 Dr.-Ing. habil. Hans Elmar Brchetti, Springe
 Dr.-Ing. h.c. F. Porsche AG, Weissach
 DVGW, Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn

E

EADS Deutschland GmbH, München

Kooperationspartner und Auftraggeber

EBRO Armaturen Gebr. Bröer GmbH, Hagen
 EcoEnergy Gesellschaft für Energie- und Umwelttechnik mbH, Walkenried
 eclareon GmbH, Berlin
 EFA, Effizienz-Agentur NRW, Duisburg
 emano Kunststofftechnik GmbH, Teterow
 Emissions-Trader ET GmbH, Alpen
 Entwicklungsgesellschaft Neu-Oberhausen mbH – ENO, Oberhausen
 Energieagentur NRW, Wuppertal
 Energieversorgung Gera GmbH, Gera
 Engelbert J.M. Abbenhaus, Clausthal-Zellerfeld
 ENR Energiegesellschaft nachwachsender Rohstoffe mbH, Dorsten
 E.ON Energie AG, München
 E.ON Ruhrgas AG, Essen
 EPEB GmbH, Sonthofen
 Eproplan Beratende Ingenieure GmbH, Stuttgart
 ESP-Chemie, Premnitz
 essentMilieu, TM Wijster, Niederlande
 EUROCONSULT d.o.o., Belgrad, Serbien
 Europäische Kommission – Generaldirektion
 European Commission DG Information Society, Luxemburg
 EUS GmbH, Gelsenkirchen/Dortmund
 EVG Lufttechnik GmbH, Eberdingen-Hochdorf
 EVO, Energieversorgung Oberhausen AG, Oberhausen

F

Fachhochschule Münster, Münster/Steinfurt
 Farmatic biotech energy AG, Nortorf
 FernUniversität in Hagen, Hagen
 Fernwärme-Verbund Saar GmbH, Völklingen
 Filterwerk Mann + Hummel GmbH, Speyer
 FITR, Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V., Weimar
 FKUR – Kunststoff GmbH, Willich
 Flughafen Düsseldorf GmbH, Düsseldorf
 FN, Fernwärme-Versorgung Niederrhein GmbH, Dinslaken
 FNR, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Gülzow
 Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ), Jülich/Berlin
 Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Dresden/
 Eggenstein-Leopoldshafen
 Forum für Zukunftsenergien e. V., Berlin
 Frey + Lau GmbH, Henstedt-Ulzburg
 Fundacja Ekoenergii MEWEKO, Gorzów, Polen
 Funk & Eisenbart Ingenieurbüro, Saarbrücken

G

G.A.S. Energietechnik GmbH, Krefeld
 GAS Gesellschaft für Antriebs- und Steuerungstechnik mbH, St. Georgen
 Gaswärme-Institut e. V., Essen
 Jenbacher AG, Jenbach
 GEA AG, Bochum
 GEA Jet Pumps GmbH, Ettlingen
 GEA Luftkühlergesellschaft Happel GmbH & Co. KG, Herne
 Geberit Mapress GmbH, Langenfeld
 GEBITEC Gesellschaft für Biogastechnologie mbH, Neuenkirchen

german carbon teterow GmbH, Teterow
 Gesellschaft für Anlagenbau und Service mbH (GEfAS), Oberhausen
 Gesellschaft für Energiemanagement, Berlin
 Gesellschaft für Energietechnik mbH, Unterlemnitz
 GET mbH Gesellschaft für Energietechnik, Unterlemnitz
 GoshenBiotech, Inc., Seoul, Republic of Korea
 GIGATON GmbH, Viernheim
 Goldschmidt GmbH, Essen
 GRIBOK AG, Köln
 Grikok Sachen GmbH, Grimma
 Interessenverband Grubengas e. V., Duisburg
 GTI Gas Technology Institute, Pittsburgh, U.S.A.
 Günter Schulze Düding, Steinfurt
 GWE Wärme- und Energietechnik GmbH, Osterode am Harz
 GWI, Gaswärme-Institut e. V., Essen

H

H. Angers Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH, Hessisch Lichtenau
 Hahn Kunststoffe GmbH, Hahn-Flughafen
 Hampe & Partner, München
 Harmuth Entsorgung GmbH, Mülheim a. d. R.
 Harpen AG, Dortmund
 Haus der Technik e. V., Essen
 Helsa-Werke Helmut Sandler GmbH & Co. KG, Gefrees
 Henkel KGaA, Düsseldorf
 Hennecke GmbH, Sankt Augustin
 Herbold Meckesheim GmbH, Meckesheim
 Hertener Stadtwerke GmbH, Herten
 High-Speed Turbomaschinen GmbH, Wolfsburg
 Hobart GmbH, Offenburg
 Hochschule Niederrhein, Krefeld
 Hosokwa Micron GmbH, Köln
 Hubert Loick VNR GmbH, Dorsten
 Hülsenbusch Apparatebau GmbH & Co. KG, Kempen
 Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH, Duisburg
 Humana GmbH, Herborn
 Hündgen Entsorgung GmbH & Co. KG, Swisttal-Ollheim
 HV Umweltservice GmbH, Swisttal-Ollheim
 HZHerten GmbH, Herten

I

IBBau – Illertaler Biomasse Bau- und Eigentums GmbH & Co. KG, Stuttgart
 Zentrum für Interdisziplinäre Dortmunder
 Energieforschung e. V. IDE, Dortmund
 IDESYS GmbH, Oberhausen
 IEA, Internationale Energieagentur, Paris, Frankreich
 imat-uve GmbH, Mönchengladbach
 IMBIGS Institute of Mechanized Construction & Rock Mining, Center of Waste Management, Katowice, Polen
 IMM Institut für Mikrotechnik GmbH, Mainz
 Impreglon AG, Lüneburg
 Industrie- und Handelskammer Düsseldorf, Düsseldorf
 INEOS Phenol GmbH & Co. KG, Gladbeck

Infracor Logistik und Beschaffung Degussa-Hüls-Gruppe, Marl
 Innotherm Energetics Ltd., Budapest, Ungarn
 Innovatherm GmbH, Lünen
 Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH, Ahlen
 Institut für Energetik GmbH, Leipzig
 Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, Berlin
 Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen, Stuttgart
 IZES – Institut für ZukunftsEnergieSysteme an der Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken
 Institute for Environmental Science and Engineering, Singapur
 Institute for Refractory Materials Gliwice, Polen
 Intensiv-Filter GmbH & Co. KG, Velbert
 Institute of Public Health of the Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kirgisien
 Instytut Ekologii Terenow Uprzemyslowionych, Katowice, Polen
 Interdevelopment S.R.L., Bukarest, Rumänien
 Interessenverband Grubengas IVG e. V., Duisburg
 INTERMET Neunkirchen GmbH, Neunkirchen
 Intier Automotive Eybl Interiors GmbH, Straubing
 Intier Automotive Interiors, Alzenau
 Invenio Kunststoffe Engineering GmbH, Erwitte
 IPSC Industrie-Planung SchwedtConsult GmbH, Schwedt/Oder
 iSi Airbag GmbH, Wien, Österreich
 ISQ Instituto de Soldadura e Qualidade, Porto Salvo, Portugal
 I.T.A. Dünger AG, Hakenstedt
 IUTA, Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V., Duisburg
 i-world GmbH, Hagen
 IZES Institut für Zukunftsenergiesysteme, Saarbrücken

J

Jenbacher Energiesysteme GmbH, Mannheim
 Jenbacher Energiesysteme S. L. (Delegación Este), San Sebastian de los Reyes, Spanien
 Johnson Controls GmbH, Burscheid/Grefrath
 Jülich Fine Chemicals GmbH, Jülich

K

Karsten Püschner, Hartmannsdorf-Reiche
 Käserei Altenburger Land GmbH & Co. KG, Lumpzig
 Kaunas University of Technology, Kaunas, Litauen
 KazNIEK, Almaty, Kasachstan
 KCO Cogeneration und Bioenergie GmbH, Wolfsberg, Österreich
 K. F. Beer GmbH, Hellenthal
 KHT-Fahrzeugteile GmbH & Co. KG, Grevenbroich
 Kiriaki Michaludi, Nikiti, Griechenland
 KITECH, Chonan, Korea
 Klüber Lubrication Benelux S.A./n.v., Dottignies, Belgien

Kooperationspartner und Auftraggeber

Knippers Metall-Chemie OH Entzinnungswerk, Mülheim a. d. R.
 Kölbl Engineering & Consulting GmbH, Kamp-Lintfort
 Kommission der Europäischen Union, Brüssel, Belgien
 Kompetenz-Netzwerk Brennstoffzelle und Wasserstoff NRW, Düsseldorf
 Kopf AG, Sulz-Bergfelden
 Korea District Heating Corp., Gyeonggi-do, Korea
 Krohne Messtechnik GmbH & Co. KG, Duisburg

L

Lakufol Kunststoffverpackung, Henfenfeld
 Landesamt für Denkmalpflege Sachsen, Dresden
 Landesinitiative Zukunftsenergien NRW, Düsseldorf
 Landesinstitut für Bauwesen des Landes NRW (LB), Aachen
 Landwirtschaftlicher Ortsverein Burgsteinfurt e. V., Steinfurt
 Laserzentrum FH Münster, Münster
 LAUSITZER NATURKUNDLICHE AKADEMIE
 LANAKA e. V., Cottbus
 Leg Standort- und Produktentwicklung Köln GmbH, Köln
 LEMO Maschinenbau GmbH, Niederkassel-Mondorf
 Lichtwer Pharma GmbH, Berlin
 Linde AG, Höllriegelskreutz
 Linz Gas/Wärme GmbH, Linz
 Lippeverband, Essen
 Litzen Wärme Beratung KG, Neuss
 LLB GmbH, Duisburg
 Logo tape GmbH & Co. KG, Harsislee
 Loick AG für nachwachsende Rohstoffe, Dorsten
 LUA, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen
 Lund Institute of Technology, Lund, Schweden
 Lurgi AG, Frankfurt a. M.
 Lurgi Metallurgie GmbH für Forschung und Entwicklung, Frankfurt a. M.
 LÜNTEC, Technologiezentrum Lünen GmbH
 Lutz-Jesco GmbH, Wedemark

M

Mainova AG, Frankfurt a. M.
 Malvern Instruments GmbH, Herrenberg
 MAN Turbomaschinen AG GHH Borsig, Oberhausen
 Mann + Hummel GmbH, Speyer
 Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik, München
 MAT-TEC GmbH, Willich
 Materialprüfungsamt NRW, Erwitte
 MB Balti Keskkonnafoorum MTÜ, Tallinn, Estland
 MCEP Meadville Community Energy Project, Allegheny College, Meadville, Pennsylvania, U.S.A.
 Membrana GmbH, Wuppertal
 Merck KGaA, Darmstadt
 Messe Frankfurt GmbH, Frankfurt a. M.

Messer-Griesheim GmbH, Krefeld
 Metall-Technik GmbH, Oberhausen
 mg Engineering Lurgi Lentjes Service GmbH, Duisburg
 MGT Maschinen- und Gerätebau GmbH, Teterow
 Microdyn-Nadir GmbH, Wuppertal
 Mingas-Power GmbH, Essen
 Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (MUNLV), Düsseldorf
 Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes NRW (MVEL), Düsseldorf
 Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes NRW (MWF), Düsseldorf
 Ministerium für Wirtschaft und Arbeit des Landes NRW (MWA), Düsseldorf
 MNT Systeme GmbH Mikro- und Nanotechnologie, Oberhausen
 MODERNBAU GmbH, Saarbrücken
 Montan-Consulting GmbH, Duisburg
 MTE Management Technology Environment, Budapest, Ungarn
 MTU CFC Solutions GmbH, Ottobrunn
 MVA Bielefeld-Herford GmbH, Bielefeld-Herford
 MVV Energie AG, Mannheim

N

New Tec GmbH, Dortmund
 Niederrheinische IHK, Duisburg
 Nishinippon Environmental Energy Co., Inc (NEECO), Chuo-Ku, Fukuoka, Japan
 Nivelsteiner Sandwerke GmbH, Herzogenrath
 Norddeutsche Affinerie AG, Hamburg
 Norwegian University of Science and Technology Trondheim, Norwegen
 Novem Netherlands agency for energy and the environment, AA Sittard, Niederlande
 Nowum Energy, Jülich
 NSW Energy, Herzogenrath
 Nuon Vertrieb GmbH, Düsseldorf

O

Oel-Wärme-Institut GmbH, Aachen
 Öko-Institut, Darmstadt
 Omega Minerals Germany GmbH, Norderstedt o. m. p. Optische Meß- und Prüftechnik GmbH, Marl
 Oschatz GmbH, Essen
 Ostendorf Biogas GmbH, Südlohn
 Osterhuber Königsholland GbR, Heinrichswalde

P

Palma Plastic-Maschinen GmbH, Haan
 Parker Hannifin GmbH Geschäftsbereich ERMETO, Kaarst
 PBO Projektentwicklungs- und Beteiligungsgesellschaft Oberhausen mbH, Oberhausen
 Pergan GmbH, Bocholt
 Philips Medizin Systeme GmbH, Hamburg
 Planet Harz GmbH, München
 Polyplast Müller GmbH, Straelen
 Pressko AG, Artern
 Privatbrauerei Moritz Fiege GmbH & Co KG, Bochum

Pro Asia Consulting Office, Oberhausen
 Procter & Gamble Schwalbach Technical Centre R&D Paper Products Europe, Schwalbach am Taunus
 Pro2 Anlagentechnik GmbH, Willich
 Projektträger ETN (Energie, Technologie, Nachhaltigkeit) des Landes NRW, Düsseldorf
 Projektträger PTJ des BMBF und des BMWA, Jülich
 ProMaCo GmbH, Bensheim
 Prowico GmbH & Co.KG, Nordhorn
 PUR Technologie Hegemann, München
 purus Niedergebra GmbH, Niedergebra

R

Rädlinger Maschinen- und Anlagenbau GmbH, Cham
 RAG Coal International AG, Essen
 RAG Verkauf GmbH, Essen
 Ralf Hacker Edelstahl, Hüllhorst
 Rathgen-Forschungslabor, Berlin
 RATIONAL Technische Lösungen GmbH, Teterow
 Rekoplan GmbH Management, Lobenstein
 Remei GmbH & Co. KG, Blomberg
 Remondis Rohstoff GmbH, Nordwalde
 RENERTEC GmbH, Brachtal
 reNet Austria, Wien, Österreich
 Research Institute of Chemical and Process Engineering, Veszprem, Ungarn
 Rethmann-Plano GmbH, Lünen
 Rhein-Plast GmbH, Bad Dürkheim
 Rheinische Kalksteinwerke GmbH & Co. KG, Wülfrath
 Robert Bosch GmbH, Stuttgart
 Röhm Engineering Consultant (REC), Schwerte
 Ruhr-Universität Bochum
 RWE Energie AG, Essen
 RWE Industrial Solutions GmbH, Duisburg
 RWE I&S AG, Duisburg
 RWE Power AG, Essen
 RWTH Aachen, Aachen
 RWTÜV Anlagentechnik GmbH, Essen
 RWTÜV Praha SPOL S.R.O., Prag
 RWTÜV Systems GmbH, Essen
 Rytec GmbH, Flörsheim-Wicker

S

Saarberg Fernwärme GmbH, Saarbrücken
 SAC Southern Alleghenies Conservancy, Bedford, Pennsylvania, U.S.A.
 Sachtleben Chemie GmbH, Duisburg
 SAG Netz- und Energietechnik GmbH, Langen
 Sahnemolkerei H. Wiesehoff GmbH, Schöppingen
 Schering AG, Bergkamen
 SENTER, Den Haag, Niederlande
 Siemens AG I&S, Erlangen
 Silesian Technical University, Faculty of Environmental and Energy Engineering, Gliwice, Polen
 SILOXA Engineering AG, Essen
 Silver plastics GmbH & Co. KG, Troisdorf
 SO Baltijas Vides Forums, Riga, Lettland
 SOLARC Innovative Solarprodukte GmbH, Berlin
 SOLVAY BARIUM STRONTIUM GmbH, Hannover

Kooperationspartner und Auftraggeber

Stadt Frankfurt a. M. Hochbauamt, Frankfurt a. M.
 Stadt Moers ZGM, Abteilung Technik, Moers
 Stadt Oberhausen, Oberhausen
 Stadt Teterow, Wirtschaftsfördergesellschaft, Teterow
 Stadtwerke Annaberg-Buchholz Energie AG, Annaberg-Buchholz
 Stadtwerke Bielefeld GmbH, Bielefeld
 Stadtwerke Bochum GmbH, Bochum
 Stadtwerke Dinslaken GmbH, Dinslaken
 Stadtwerke Duisburg AG, Duisburg
 Stadtwerke Düsseldorf AG, Düsseldorf
 Stadtwerke Flensburg GmbH, Flensburg
 Stadtwerke Gießen AG, Gießen
 Stadtwerke Herne AG, Herne
 Stadtwerke Kiel AG, Kiel
 Stadtwerke Leipzig GmbH, Leipzig
 Stadtwerke Schwerin GmbH, Schwerin
 Stadtwerke Strausberg GmbH, Strausberg
 Stadtwerke Unna GmbH, Unna
 Stahlwerk Thüringen GmbH, Unterwellenborn
 Standard-Kessel Gesellschaft Lentjes-Fasel GmbH & Co. KG, Duisburg
 Stankiewicz GmbH, Adelheidsdorf
 STAWAG Stadtwerke Aachen AG, Aachen
 STEAG, Essen
 Stenau Entsorgungs- und Kreislaufwirtschaft GmbH & Co. KG, Ahaus
 Stiftung Innovation und Arbeit Sachsen (IAS), Dresden
 Stockhausen GmbH & Co. KG, Krefeld
 St. Wendelinus-Hof, Saarbrücken
 STWH Stadtwerke Herne AG
 SüdLeasing GmbH, Weyhe
 Südwestdeutsche Salzwerke AG, Heilbronn
 swb Synor GmbH & Co. KG, Bremen
 Swiss Combi - Kunz DryTec AG, Dintikon, Schweiz

T

TCI Trading GmbH, Schwarmstedt
 Technamation Technical Europe GmbH, Willich
 Technip KIT, Rom, Italien
 Technische Universität Berlin, Berlin
 Technische Universität Clausthal-Zellerfeld, Clausthal-Zellerfeld
 Technische Universität Dresden, Dresden
 Technische Universität München, München
 Technische Universität Wien, Wien
 Technolicence AG, Mägenwil, Schweiz
 Tenax Fibers GmbH, Heinsberg
 TFI, Deutsches Teppich-Forschungsinstitut e. V., Aachen
 The World Bank, Washington, U.S.A.
 Theodor Heimeier KG, Erwitte
 Thyssen Edelstahlwerke AG, Krefeld
 Thyssen Energie Systeme, Essen
 ThyssenKrupp Stahl AG, Duisburg
 Thyssen Steel AG, Duisburg
 Tierärztliche Hochschule Hannover
 Timmer-Pneumatik GmbH, Neuenkirchen
 TKW ThyssenKrupp Nirosta GmbH, Bochum
 TMPU Technologietransfer, Marketing, Projektvermittlung Urbaniak, Bad Oeynhausen
 TNO Environment, Energy and Process Innovation, Apeldoorn, Niederlande

TODA KOGYO Europe GmbH, Düsseldorf
 Tree Entertainment AG, München
 TÜV Industrie Service GmbH, Mönchengladbach
 TÜV Süd Gruppe, Mönchengladbach
 TU Bergakademie Freiberg, Freiberg
 Twence Afvalverwerking, RT Hengelo, Niederlande

U

Uhde GmbH, Dortmund
 Uhde Hochdrucktechnik GmbH, Hagen
 Umweltamt Stadt Hagen, Hagen
 Umweltbundesamt, Berlin
 Universidad de Concepción, Chile
 Universität Berlin, Berlin
 Universität des Saarlandes, Saarland
 Universität Dortmund, Dortmund
 Universität Duisburg-Essen, Duisburg, Essen
 Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern
 Universität Köln, Köln
 Universität Leipzig, Leipzig
 Universität Rostock, Rostock
 Universität Siegen, Siegen
 Universität Stuttgart, Stuttgart
 University of Pittsburgh, School of Engineering, Pittsburgh, Pennsylvania, USA
 Urenco Deutschland GmbH, Gronau
 USDA United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, University Park, Pennsylvania, U.S.A.
 Uwe Glien, Berlin

V

Valorec Services AG, Basel, Schweiz
 Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf
 Verein zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e. V. (VEU), Duisburg
 VdS Schadenverhütung, Köln
 Via et Finis sp.z.o.o., Bialogard, Polen
 VGB PowerTech e. V., Essen
 VGB Technische Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber e. V., Essen
 Vodafone Group Services Limited, Düsseldorf
 Volkswagen AG, Wolfsburg
 VolkswagenStiftung, Hannover
 von Görtz & Finger technische Entwicklungsgesellschaft mbH, Oberthingau
 VR-LEASING AG, Eschborn
 VTT, Espoo, Finnland

W

Wacker-Chemie GmbH, München
 WAGRO Systemdichtungen GmbH, Dortmund
 Wehrle-Werk AG, Emmendingen
 Weka Media GmbH & Co.KG, Kissing
 Werkhof Hohenlimburg e. V., Hagen
 Westfalia Separator AG, Oelde
 WIKA Alexander Wiegand GmbH & Co. KG, Klingenberg a. M.
 Wirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin
 Wisthoff GmbH, Essen
 Witkenkamp & De Lucia GmbH, Ahlen
 WLW-Service GmbH, Borken
 WS Wärmeprozesstechnik GmbH, Renningen
 Wolfgang Thaler, Kempen

Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal
 Wuppertaler Stadtwerke AG, Wuppertal
 Wuppertalverband für Wasser, Mensch und Umwelt, Wuppertal

Z

ZERMA Zerkleinerungsmaschinenbau GmbH, Sinsheim-Dühren
 Zeppelin Baumaschinen GmbH, Friedrichshafen
 Zott GmbH & Co. KG, Mertingen
 ZSW Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung, Stuttgart
 ZW Energietechnik AG, Nyköping, Schweden
 Zweckverband Abfallbehandlung Kahlenberg, Ringsheim

Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum) Lehrveranstaltungen

Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)

Dr. Wilhelm Althaus:

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

Dr. Ute Merrettig-Bruns:

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

Dr. Thomas Marzi:

Einführungskurs Umweltchemie
Kurs »Umweltchemie – Grundlagen und Prozesse«
Kurs »Umweltanalytik«
Kurs »Verbrennungsprozesse und Umwelt«

Dr. Christoph Unger:

Einführungskurs Umweltchemie
Kurs »Umweltchemie – Grundlagen und Prozesse«

Prof. Dr. Rolf Kümmel:

Einführungskurs Ökologie
Kurs »Verhalten von Ökosystemen«
Kurs »Integrierter Umweltschutz«
Reader »Umwelt- und Produktrisiken«

Dr. Hartmut Pflaum:

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

Dr. Joachim Danzig:

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

Erich Jelen:

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

Dr. Kai Keldenich:

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

Marcus Rechberger:

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

Dr. Ulrich Seifert:

Kurs »Anlagensicherheit«

Dr. Göрге Deerberg:

Kurs »Mathematische Methoden und Modelle«
Kurs »Prozessintegrierter Umweltschutz«
Kurs »Methoden der Abgasreinigung Teil 1«
Kurs »Umweltmonitoring – Umweltmesstechnik«

Dr. Christian Dötsch:

Kurs »Regenerative Energien«

Carsten Beier:

Kurs »Analyse von Energieerzeugungsanlagen«

Asja Mrotzek:

Kurs »Kommunale Abfallwirtschaft«

Jürgen Bertling:

Kurs »Technische Herausforderung Altgummi«

Michael Wigbels:

Kurs »Energieversorgungssysteme«

Kerstin Schwarze-Benning:

Kurs »Umweltmonitoring – Umweltmesstechnik«

Lehrveranstaltungen

Dipl.-Ing. Carsten Beier:

Grundlehrgang für Immissionsschutzbeauftragte
BEW Bildungszentrum für die Entsorgungs- und Wasserwirtschaft GmbH, Duisburg

Dr.-Ing. Göрге Deerberg:

Dynamik von Prozessen der Verfahrens- und Umwelttechnik I und II:
Modul »Systemverfahrenstechnik«, Studiengang »Umwelttechnik und Ressourcenmanagement«, Schwerpunkt »Nachhaltige Prozess- und Umwelttechnik«, Ruhr-Universität Bochum

Umweltrisiken: Modul »Sicherheit und Umweltrisiken«, Studiengang »Umwelttechnik und Ressourcenmanagement«, Schwerpunkt »Nachhaltige Prozess- und Umwelttechnik«, Ruhr-Universität Bochum

Dr.-Ing. Ralf Hiller:

»Thermodynamik«
Universität Duisburg-Essen, Fakultät Bauingenieurwesen, Essen

Dr.-Ing. Stephan Kabasci:

Modul »Bioverfahrenstechnik in Umweltschutz und Produktion«, Studiengang »Umwelttechnik und Ressourcenmanagement«, Schwerpunkt »Nachhaltige Prozess- und Umwelttechnik«, Ruhr-Universität Bochum

Dr. rer. nat. Kai Keldenich:

»Energieverfahrenstechnik I Verfahrenstechnische Grundlagen« und »Energieverfahrenstechnik II«, Studiengang »Energiesystemtechnik«, Fachhochschule Gelsenkirchen

Prof. Dr. rer. nat. Rolf Kümmel:

»Umweltchemie«, Fachbereich Bio- und Chemieingenieurwesen
Universität Dortmund

Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns:

Modul »Grundlagen der Biotechnologie«, Studiengang »Umwelttechnik und Ressourcenmanagement«, Schwerpunkt »Nachhaltige Prozess- und Umwelttechnik«, Ruhr-Universität Bochum

Dipl.-Ing. Josef Robert:

»Produktionsintegrierter Umweltschutz in der Lebensmittelindustrie«, Studiengang »Umwelttechnik und Ressourcenmanagement«, Schwerpunkt »Nachhaltige Prozess- und Umwelttechnik«
Ruhr-Universität Bochum

Lehrveranstaltungen Mitgliedschaften

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner:

Wärme- und Stofftransport*,
Hochdruckverfahrenstechnik Teil 1 und 2*,
Produktkonfektionierung in Lebensmittel-
technik und Pharmazie*,
Computeranwendungen in der
Hochdruckprozesssynthese*,
*Lehrstuhl für Verfahrenstechnische
Transportprozesse, Ruhr-Universität Bochum

Ringvorlesung »Mensch, Natur, Umwelt«,
Studiengang Umwelttechnik und Ressourcen-
management, Ruhr-Universität Bochum

Mitgliedschaften in Gremien und Ausschüssen

Fraunhofer-Institut UMSICHT

- AGFW Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e. V.
- ATV-DVKW Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- BBK – Bundesverband Biogene
Kraftstoffe e. V.
- BDE – Bundesverband der deutschen Ent-
sorgungswirtschaft e. V. – Arbeitskreis
»Water and Waste International«
- DECHEMA Gesellschaft für Chemische
Technik und Biotechnologie e. V.
- Deutsche Vereinigung für Verbrennungs-
forschung e. V. (DVV)
- FDBR Fachverband Dampfkessel-, Behälter-
und Rohrleitungsbau e. V.
- Forum für Zukunftsenergien e. V.
- GDCh Gesellschaft deutscher Chemiker e. V.
- Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V.
- Interessenverband Grubengas e. V.
- LÜNTEC Förderverein e. V.
- Verbindungsstelle Landwirtschaft-
Industrie e. V.
- Verein zur Förderung der Kunststoff-
technik und des Recyclings e. V.
- VIB Verein zur Förderung von Ingenieur-
methoden im Brandschutz e. V.
- VGB PowerTech e. V.

Althaus, W.

- Arbeitsgruppe Biomasse der Landes-
initiative Zukunftsenergien NRW
- VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik
und Chemieingenieurwesen (GVC)
- VGB-Power Tech
- DECHEMA
- FEE Fördergesellschaft Erneuerbare
Energien e. V.
- AGFW Arbeitsgemeinschaft Fern-
wärme e. V.
- Richtlinienausschuss VDI 4075
bei der Koordinierungsstelle Umwelt-
technik im VDI-GVC
- Zentrum für Interdisziplinäre Dortmun-
der Energieforschung e. V.

Backhaus, C.

- Interessenverband Grubengas e. V.
(IVG)

Danzig, J.

- Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V.
- Netzwerk innovative Kreislauftechnologien
(Fraunhofer IML)
- Arbeitsgruppe Forschung, Entwicklung,
Lehre und Technologietransfer der
Wasserwirtschaftsinitiative NRW

Deerberg, G.

- Fachausschuss Mischvorgänge bei der
VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik
und Chemieingenieurwesen (GVC)
- Arbeitsgruppe »Numerische Simulation« im
Themenverbund NUSIM der Fraunhofer-
Gesellschaft
- Netzwerk Dienstleistungen Oberhausen

Dötsch, C.

- Arbeitskreis »Ice slurries« des Inter-
national Institute of Refrigeration
- Vorstand des BKWK Bundesverband
Kraft-Wärme-Kopplung e. V.

Dudlik, A.

- BHR Group Limited, The Fluid
Engineering Centre Cranfield
- Arbeitskreis »Rohrleitungen« im
FDBR Fachverband Dampfkessel-,
Behälter- und Rohrleitungsbau e. V.
- Wiss. Beirat der PennWell
Deutschland GmbH

Gerstenmeier, A.

- Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V.

Heil, V.

- BBK – Bundesverband Biogene
Kraftstoffe e. V.

Hiller, R.

- Arbeitskreis Dezentrale Erzeugung –
VGB PowerTech e. V.
- FEE Fördergesellschaft Erneuerbare
Energien e. V.
- Kompetenz-Netzwerk Brennstoffzelle
NRW – Landesinitiative Zukunftsener-
gien NRW, Arbeitsgruppe »Gesamt-
system«
- ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
e. V.

Hölscher, K.

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

Ising, M.

- FEE Fördergesellschaft Erneuerbare
Energien e. V.
- Arbeitskreis Biomasse – VGB
PowerTech e. V.
- Arbeitskreis Kohleveredlung – DGMK-
Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft
für Erdöl, Erdgas und Kohle e. V.

Kabasci, S.

- Fachverband Biogas e. V.
- BBE – Bundesverband Bioenergie

Keldenich, K.

- VDI-GET-Arbeitskreis »Wertstoffrück-
gewinnung und Entsorgung durch
ausgewählte thermische Behandlungs-
verfahren«
- Beirat des Studiengangs »Entsorgungs-
technik« der FH Gelsenkirchen
- Arbeitskreis Deutsche Vereinigung für
Verbrennungsforschung e. V. (DVV)

Mitgliedschaften

Knappertsbusch, V.:

- Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V.

Kümmel, R.:

- Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V. (Vorsitzender)
- Koordinierungsstelle Umwelttechnik, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVT)
- Steering Committee Member im Deutsch-Polnischen Forschungsverbund INCREASE
- wiss. Beirat des VEU Verein zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e. V.
- Gesellschaft Deutscher Chemiker, FG Wasserchemie, FG Umweltchemie und Ökotoxikologie
- VDI Verein Deutscher Ingenieure
- Mitglied im Beirat; Verbindungsstelle Landwirtschaft – Industrie e. V.
- Interessenverband Grubengas e. V. (IVG)

Kumpmann, I.:

- idw Informationsdienst Wissenschaft

Marzi, T.:

- DIN Ausschuss NABau
- Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes (vfdb) e. V., Referat 10: Umweltschutz

Merrettig-Bruns, U.:

- ANS-Fachausschuss »Vergärung«

Michels, C.:

- GRS-Gütegemeinschaft Recyclate aus Standardpolymeren e. V.

Reimer, H.:

- FEE Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e. V.

Schlüter, S.:

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

Schröder, A.:

- Vereinigung Deutscher UNIX-Benutzer e. V.

Schwerdt, P.

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

Seifert, U.

- DECHEMA-Forschungsausschuss »Sicherheitstechnik in Chemieanlagen«
- DECHEMA-Arbeitsausschuss »Schadstoffausbreitung«
- VDI-Gesellschaft-Richtlinienausschuss »Entrauchung«
- VIB Verein zur Förderung von Ingenieurmethoden im Brandschutz e. V.

Stein, J.

- vfdb – Vereinigung zur Förderung des Dt. Brandschutzes e. V.

Weber, A.

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

Weidner, E.

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

Wigbels, M.

- Landesinitiative Zukunftsenergien NRW, Arbeitsgruppe »Wärmepumpen«

Zeidler, B.

- FhG-Osteuropakreis, Fraunhofer-Gesellschaft
- Landesinitiative Zukunftsenergien NRW, c/o MVEL, Arbeitsgruppe »Außenwirtschaft«

Messen und Veranstaltungen Schutzrechte

Beteiligung an Messen und Veranstaltungen 2004

Veranstaltungen bei/von Fraunhofer UMSICHT:

Workshop »UMSICHT: Zur Sache!«:
Gehen Sie auf Nummer sicher? Unternehmensorganisation im Blickpunkt; 26. Februar 2004; Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

BrandO. 2004: Fachtagung »Großflächige und außergewöhnliche Schadenslagen im Feuerwehreinsatz«; 12. März 2004; Technologiezentrum Umweltschutz TZU, Oberhausen

Seminar Kunststoffpulver – Werkstoffe, Feinzerkleinerung, Modifizierung und Anwendung; 27. April 2004; Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Workshop »UMSICHT: Zur Sache!«:
Aus heiß mach kalt IV: Neues aus der Kältetechnik; 29. April 2004; Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Workshop »jupiter: Zur Sache Herr Anwalt!«
Rechtliche Gesichtspunkte des Emissionshandels; 26. Mai 2004; Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Workshop »UMSICHT: Zur Sache!«:
Die neue Abfallstrategie der EU - Chancen und Lösungswege; 17. Juni 2004; Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Dutch-German „Expert-Meeting“ on DDT
»Reinigung belasteter Kulturgüter«; 30. Juni 2004; Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Oberhausener UMSICHT-Tage 2004:
»Bio-raffiniert III! Vom Acker in die Industrie«;
Fachtagung 14. Juli 2004; Schülertag 15. Juli 2004; Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Fachtagung Nahwärme-Forum 2004 – gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU; 15.–16. September 2004; Zentrum für Umweltkommunikation (ZUK), Osnabrück (gemeinsam mit VDI)

13. Kunststoff und Recycling Kolloquium –
Frischer Wind durch mehr Wettbewerb?;
23.–24. September 2004; Stadtwaldhaus
Krefeld (gemeinsam mit FKUR Kunststoff
GmbH)

Workshop: Modellierung partikeltechnischer
Prozesse, 29. September 2004; Fraunhofer
UMSICHT, Oberhausen

Workshop »UMSICHT: Zur Sache!«:
Unter der Lupe: Optische 3-D-Qualitätssicherung für Filter, Membranen, Siebe und andere Mikrobauteile; 18. November 2004; Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Messe- und Veranstaltungspräsentationen

E-world energy & water, 10.-12. Februar 2004, Essen

BioFach, 19.-22. Februar 2004, Nürnberg

16. Fachmesse Fern-/Nahwärmetechnik 2004, 2.-4. März 2004, Leipzig

POWTECH, 16.-18. März 2004, Nürnberg

Anwendungsbezogene Energieforschung in NRW, 24. März 2004, NRW-Landesvertretung in Berlin

Arzneimittelrückstände und endokrin wirksame Stoffe in Trink- und Abwasser – Herausforderungen, Lösungen und Kosten. Kooperationsforum Innovation der Wasserwirtschaftsinitiative NRW mit einer begleitenden Fachausstellung. 30. März 2004, Mülheim/Ruhr

Woche der Umwelt, 2.-5. Juni 2004, Bonn

26th International Exhibition on Environmental Technologies ENVEX 2004, 14.-17. Juni 2004, Seoul, Südkorea

waste to energy, 22.-24. September 2004, Bremen

Rahmenveranstaltung Forschungs- und Innovationspreis 2004, Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein, 23. September 2004, Mönchengladbach

K 2004, 20.-27. Oktober 2004, Düsseldorf

Europäische Messe für Restaurierung, Denkmalpflege und Stadterneuerung, 27.-30. Oktober 2004, Leipzig

Schutzrechte 2004

Erteilte Patente:

Leuchteinheit mit einer Sicherungsvorrichtung gegen Stromschlag sowie Verfahren zur Sicherung vor Stromschlägen bei eingeschalteten Lampen (Özgül; Seifert; Heil; Gerigk) – Deutschland

Demonstrationseinrichtung in Form eines Lebewesens (Weinspach) – Israel, Brasilien, China, Ungarn

Verfahren zur Gewinnung von festen Stoffen aus Lösungen (Kümmel, Robert, Hamatschek*) – Europa

Eisgenerator zur Erzeugung einer wässrigen Suspension aus Eiskristallen (Dötsch) – Europa

Anordnung zur Verhinderung eines Kavitationschlages beim schnellen Absperrn einer zum Transport von Flüssigkeiten genutzten Rohrleitung (Schlüter, Dudlik, Prasser*) – Europa

Anordnung zur Verhinderung unerwünschter Drücke beim Absperrn oder Drosseln der Flüssigkeitsförderung in einer Rohrleitung (Prasser*, Schlüter, Dudlik) – Europa

Verfahren und Anlage zur gekoppelten Kraft-, Wärme- und/oder Kälteerzeugung aus schadstoffbelasteten Heißgasen mit integrierter Gasreinigung (Heinz, Unger, Noeres)

* = externe Erfinder

Eingetragene Marken:

LANrunner® (Wortmarke)

GREASOLINE® (Wortmarke)

Glass Giant® (US-Wortmarke)

Bio-raffiniert® (Wort-/Bildmarke)

Q-TE-C® (Wortmarke)

Unternehmensausgründungen

Unternehmensausgründungen

AIROX GmbH, Alpen

Systeme zur Sauerstoffanreicherung

Andreas Schröder IT-Consulting GmbH, Schermbeck

Beratung und Dienstleistung im Bereich der Informations- und Telekommunikationstechnologie

A-TEC Anlagentechnik GmbH, Duisburg

Innovative Lösungen zum Thema Gruben-Gas; Gefahrenabwehr: Analysen, Absaugung, Sicherheitskonzepte; Nutzung zur Strom- und Wärmeerzeugung: Energiekonzepte, Anlagenplanung und -betrieb

DataPool Engineering GmbH, Oberhausen

Softwareentwicklung, Systemanalyse, EDV-Beratung

Emissions-Trader ET GmbH, Alpen

Emissionshandel

ENR – Energiegesellschaft nachwachsender Rohstoffe mbH, Dorsten

Planung und Bau von Biogasanlagen, Beratung, Genehmigung, Finanzierung; landwirtschaftliche Nährstoffbilanzen und Flächenmanagement; Inbetriebnahme und Betriebsführung

FKuR Kunststoff GmbH, Willich

Innovative Lösungen zum Thema Kunststoff und Recycling; Zerkleinerungstechnik; Extrusion; Spritzgießen; Elastomerrecycling; Werkstoffanalyse; Prüftechnik; Recyclingkonzepte

gct german carbon teterow GmbH, Teterow

Entwicklung und Herstellung hochleistungsfähiger Formaktivkohlen; Erzeugung von Spezialaktivkohlen; Entwicklung von Adsorptionsverfahren

IDESYS Ingenieurgesellschaft für dezentrale Energiesysteme mbH, Oberhausen

Planung, Entwicklung, Herstellung, Errichtung von dezentralen Energiesystemen und -anlagen

inecs GmbH, Dortmund

Innovative Energietechnik, Consulting & Systeme, Brennstoffzellensysteme

invenio KUNSTSTOFF ENGINEERING, Erwitte
Produktentwicklung und Optimierung von Kunststoffbauteilen mit numerischen Berechnungsverfahren; FEM-Strukturanalyse; Spritzgießanalysen; Konstruktion

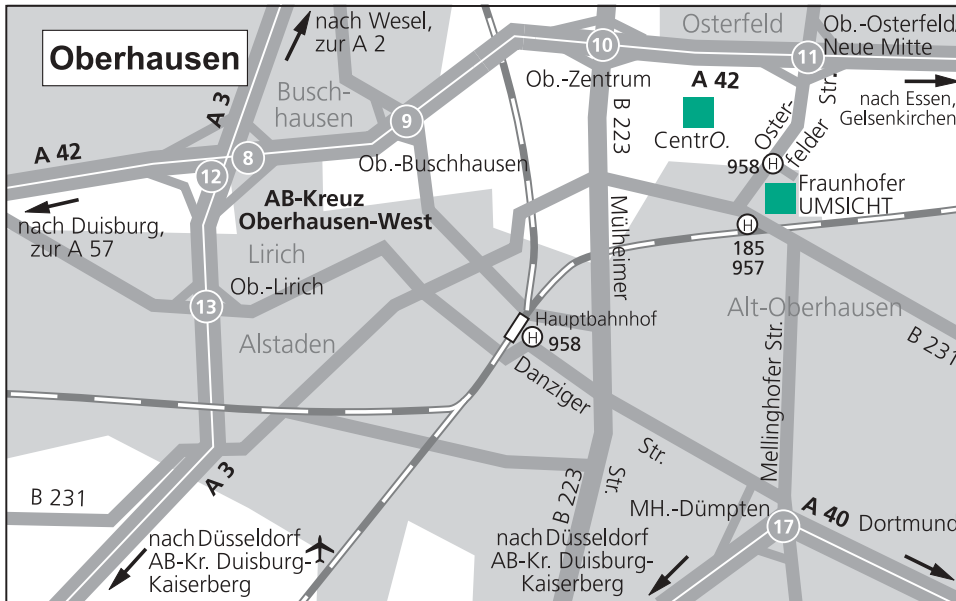
VENTAX Big-Bag Network GmbH & Co. KG, Willich

Big-Bag Reinigungsanlagen, Ein- und Mehrweg Big-Bag; Verpackungssysteme

WAGRO Systemdichtungen GmbH, Dortmund

Quellfähige Polymerdichtungen; Kanal- und Gebäudesanierung; Beratung, Planung und Durchführung; Entwicklung und Produktion von Abdichtungssystemen (Anwendungsgebiet: Ingenieur- und Rohrleitungsbau)

Anfahrt

**Auto**

Von der Autobahn A42

aus Dortmund kommend:

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

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 Oberhausen Kiebitzstraße) oder 958 (Richtung Oberhausen Spechtstraße) bis zur Haltestelle »UMSICHT«

Flugzeug und Bahn/Auto

Ab Flughafen Düsseldorf von der Haltestelle »Terminal A/B« mit dem Sky Train bis »Düsseldorf Flughafen Bf.«, hier umsteigen in den RE Richtung Emmerich Bf./Hamm Hbf 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 UMSICHT

Institutsleiter:

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner

Stellvertretender Institutsleiter:

Prof. Dr. rer. nat. Rolf Kümmel

Wissenschaftlicher Direktor:

Dr.-Ing. Gorge 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

Die Fraunhofer-Gesellschaft

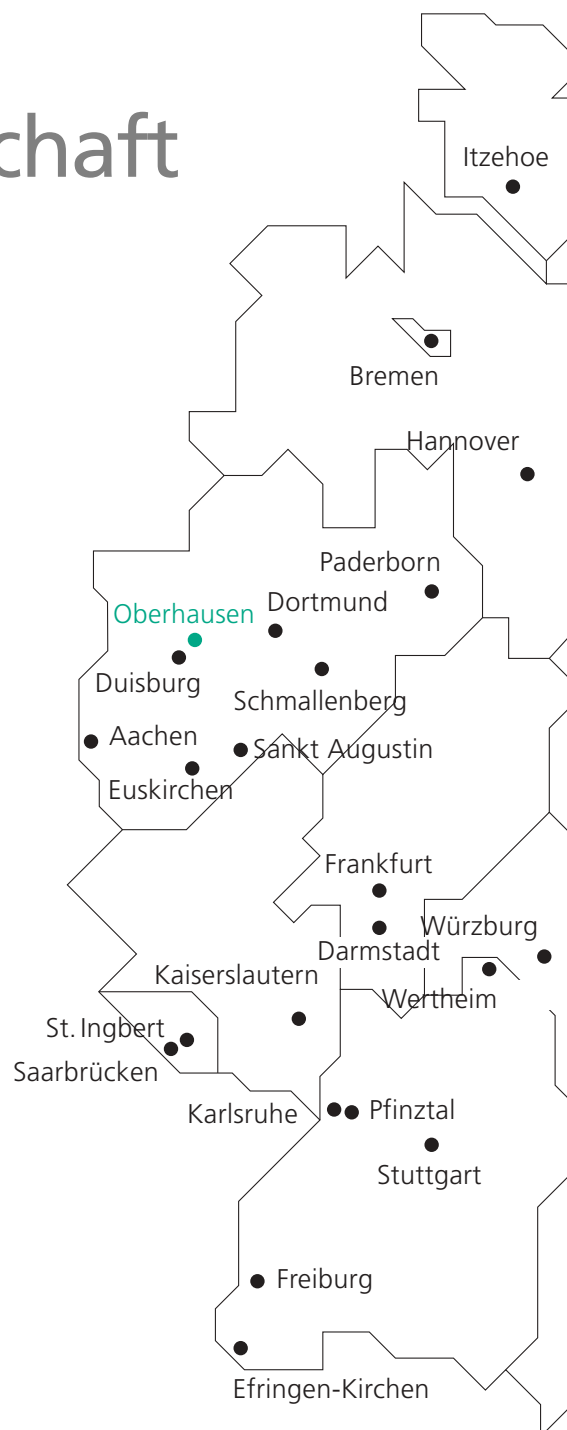
Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt anwendungsorientierte Forschung zum direkten Nutzen für Unternehmen und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Im Auftrag und mit Förderung durch Ministerien und Behörden des Bundes und der Länder werden zukunftsrelevante Forschungsprojekte durchgeführt, die zu Innovationen im öffentlichen Nachfragebereich und in der Wirtschaft beitragen.

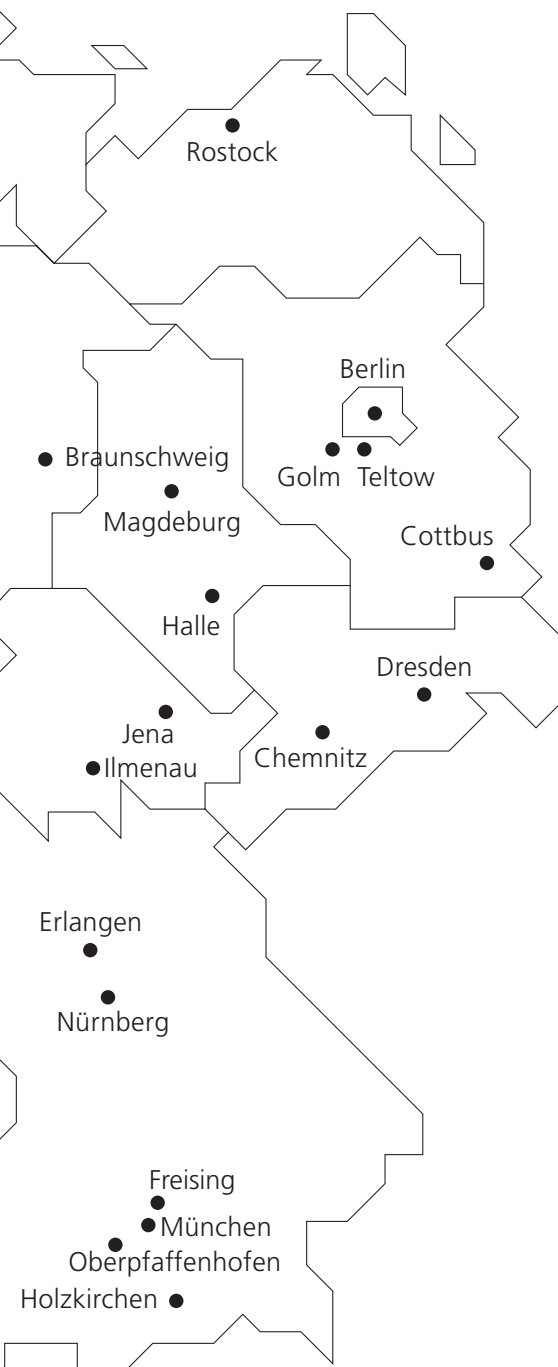
Mit technologie- und systemorientierten Innovationen für ihre Kunden tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Dabei zielen sie auf eine wirtschaftlich erfolgreiche, sozial gerechte und umweltverträgliche Entwicklung der Gesellschaft.

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.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt derzeit rund 80 Forschungseinrichtungen, davon 58 Institute, an über 40 Standorten in ganz Deutschland. Rund 12 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von über 1 Milliarde €. Davon fallen mehr als 900 Millionen € auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.



Die Fraunhofer-Gesellschaft



Rund zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Ein Drittel wird von Bund und Ländern beigesteuert, auch um damit den Instituten die Möglichkeit zu geben, Problemlösungen vorzubereiten, die 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.

Mitglieder der 1949 gegründeten und als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft sind namhafte Unternehmen und private Förderer. Von ihnen wird die bedarfsorientierte Entwicklung der Fraunhofer-Gesellschaft mitgestaltet.

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

Das Kuratorium – Fraunhofer UMSICHT

Die Kuratoren



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



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



Burkhard Drescher
(RAG Immobilien AG,
Mitglied des Vorstandes,
Essen)



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



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



Prof. Dr.-Ing. Thomas Melin
(RWTH Aachen, Leiter des Lehr-
stuhls I und des Institutes für
Verfahrenstechnik der RWTH Aachen,
Aachen)



Jörg Hennerkes
(Ministerium für Verkehr,
Energie und Landesplanung des
Landes NRW, Staatssekretär,
Düsseldorf)



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



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



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



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



Dr. iur. Jürgen Rüttgers
(Vorsitzender der CDU NRW, Vorsitzender
der CDU Landtagsfraktion NRW, stellvertretender
Vorsitzender der CDU Deutschland, Düsseldorf)



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



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



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



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



Hartmut Krebs
(Ministerium für Wissenschaft
und Forschung des Landes
NRW, Staatssekretär,
Düsseldorf)

Die dritte Sitzung des Kuratoriums fand
am 4. und 5. November 2004 bei Fraunhofer
UMSICHT in Oberhausen statt.

Impressum

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

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

Redaktion:

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum
(verantwortlicher Redakteur)
Iris Kumpmann

Lektorat:

Dr. rer. nat. Joachim Danzig
Manuela Rettweiler

Layout und Illustration:

Barbara Vatter
Anja Drnovsek
Daniel Streilein

Druck:

Zelle – Der Printspezialist, Düsseldorf

Bildquellen:

Logo tape Gesellschaft für Selbst-
klebebänder mbH & Co. KG: S. 29/33;
American Ref-Fuel: SEMASS Resource
Recovery Facility, Rochester, Massachu-
setts: S. 41/44;
Balcke-Duerr GmbH: S. 60;
Biomedizintechnikum Teterow, Foto:
Stadt Teterow: S. 73
www.photocase.de:
Titel (Bioraffinerie, Vision Energie 21,
Netzwerke), Klappe, S. 8, S. 10-13,
S. 20, S. 24-28, S. 35, S. 37, S. 46,
S. 52, S. 58, S. 64, S. 65, S. 66, S. 70,
S. 72, S. 76

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.

Die Institutsleitung



Institutsleiter:
Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner



Stellvertretender Institutsleiter:
Prof. Dr. rer. nat. Rolf Kümmel



Wissenschaftlicher Direktor:
Dr.-Ing. Görgo Deerberg