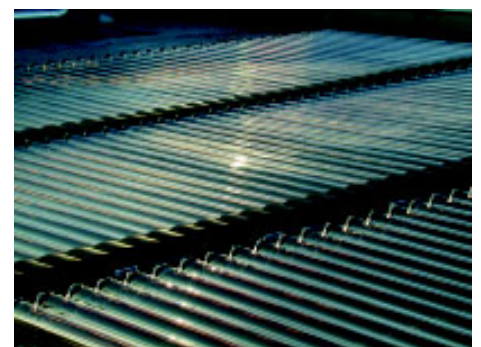




**Fraunhofer** Institut  
Umwelt-, Sicherheits-,  
Energietechnik UMSICHT

# Jahresbericht 2001



Das Geschäftsfeld  
**Umwelttechnik**  
umfasst die Kompetenzfelder:

Neue Verfahren

Partikeltechnik

Adsorption/Gasreinigung

Kreislaufwirtschaft

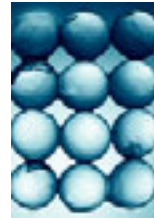
Kunststofftechnik

Bioverfahrenstechnik

Wasserbehandlung/ Membrantechnik

Spezialpolymere

Chemie, Biologie, Analytik



Das Geschäftsfeld  
**Sicherheits- und Prozesstechnik**  
umfasst die Kompetenzfelder:

Anlagensicherheit

Dynamische Prozesse

Softwareentwicklung

Brand- und Explosionsschutz

Technisches Informationsmanagement

Rohrleitungstechnik



Das Geschäftsfeld  
**Energietechnik**  
umfasst die Kompetenzfelder:

Schwachgasnutzung

Fernwärme/Kraft-Wärme-Kopplung

Kälteversorgung

Energiemanagement

Thermische Biomassenutzung

Brennstoffzellensysteme

Abwicklung Anlagensysteme



Das Geschäftsfeld  
**Wissens- und Technologietransfer**  
umfasst die Kompetenzfelder:

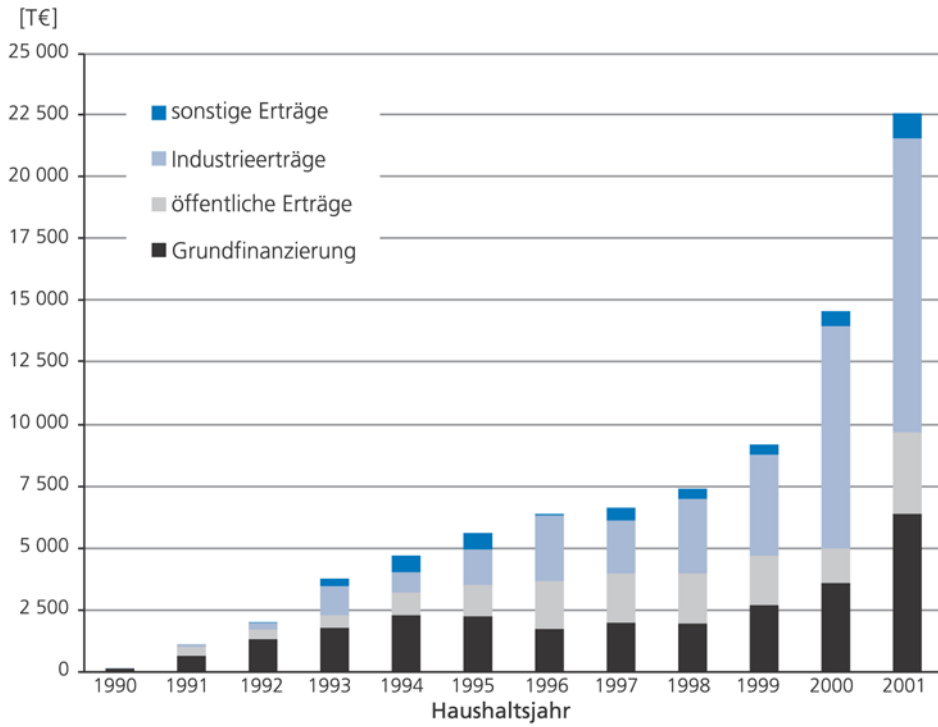
Internationale Projektentwicklung

Weiterbildung

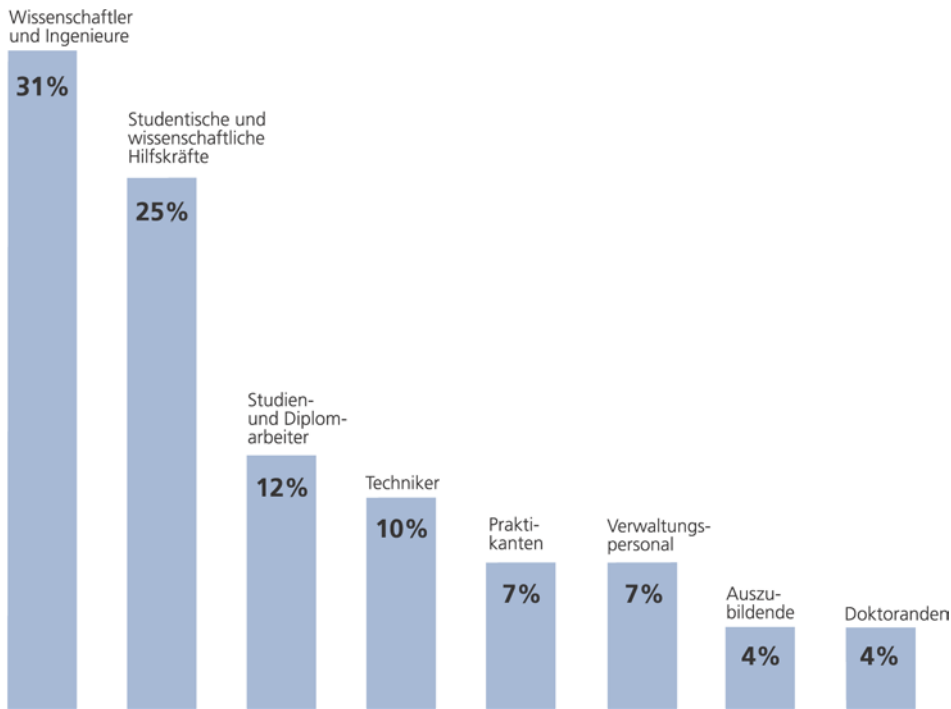
Projektfinanzierung/Ausgründungen



# Alles auf einen Blick: Zahlen und Fakten



Entwicklung des Betriebshaushalts in den letzten zwölf Jahren



Mitarbeiterstruktur bei Fraunhofer UMSICHT

## Mitarbeiter

Mitarbeiter bei Fraunhofer UMSICHT 2001                      Anzahl

<b>Stammpersonal</b>	<b>138</b>
- Wissenschaftler und Ingenieure	89
- Techniker	28
- Verwaltungspersonal	21
<b>Weitere Mitarbeiter</b>	<b>147</b>
- Doktoranden	11
- Studien- und Diplomarbeiten	35
- Studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte	72
- Praktikanten, Gastwissenschaftler	19
- Auszubildende	10
<b>Mitarbeiter gesamt</b>	<b>285</b>

## Aufwendungen und Erträge

Aufwendungen 2001    (in Mio. €)

<b>Betriebshaushalt</b>	<b>22,6</b>
- Personalaufwendungen	8,4
- Sachaufwendungen	14,2

**Investitionen**    4,6

Erträge Betriebshaushalt 2001                              (in Mio. €)

- Wirtschaftserträge	11,9
davon KMU	9,8
davon Großunternehmen	2,1
- Öffentliche Erträge	3,3
- Sonstige (EU, Kommunen etc.)	1,0
- Grundfinanzierung	6,4
<b>Erträge, gesamt</b>	<b>22,6</b>



»Phantasie ist wichtiger als Wissen, denn Wissen ist begrenzt«: Mit diesen Worten von Albert Einstein konnte ich am 31. Oktober 2001 das erste Herbsttreffen der Fraunhofer-Regionalinitiative NRW mit Ministerien aus Nordrhein-Westfalen auf Schloss Horst in Gelsenkirchen eröffnen. Was hier die regen Diskussionen bestimmte, ist zugleich Motto für die Arbeit von Fraunhofer UMSICHT: Mit Phantasie Grenzen verschieben und so immer wieder Ideen für neue Technologien und Dienstleistungen entwickeln.

Die Institutsmitarbeiter beherzigen dieses Motto in bemerkenswerter Weise: 2001 war für uns ein sehr erfolgreiches Jahr in der noch jungen Geschichte. Der Umsatz hat sich gegenüber dem Vorjahr um

50 % auf mehr als 22 Millionen Euro gesteigert und belegt eindrucksvoll die Rolle, die das Institut auf dem FuE-Markt und in der Region spielt.

Als weiteren Beleg dafür sehe ich zudem die Bandbreite unserer Projektpartner, Freunde und Förderer an, denen ich für ihr Vertrauen in unsere Arbeit besonders danke. Vor allem bei kleinen und mittleren Unternehmen werden unsere Innovationen immer stärker anerkannt und nachgefragt. Dies ist in erster Linie das Verdienst meiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, denen ich für ihre Leistungsbereitschaft und Kreativität danke. In außerordentlicher Weise engagieren sie sich, Ergebnisse der angewandten Forschung und Entwicklung in die Praxis umzusetzen.

2001 gelang vielen Entwicklungslinien der Durchbruch: So ging die mit Gülle gespeiste Biogasanlage auf einem Bauernhof im Münsterland in Betrieb und produziert seitdem nicht nur Strom und Wärme, sondern auch Kälte. Auf dem Institutsgelände erfolgte der Spatenstich zur Errichtung eines modularen Brennstoffzellenkraftwerks,

das mit Grubengas betrieben werden soll. Nach sechsjähriger Entwicklungsarbeit stehen wir in Verhandlungen über eine erste Demonstrationsanlage zur thermischen Biomassevergasung. Membrananlagen gewinnen in Molkereien Wertstoffe und kombinieren hier Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz.

Das Projekt O.vision Themenpark, bei dem auf einem 65 ha großen Areal in Oberhausen die populäre Verknüpfung von Unterhaltung, technischem Fortschritt und Wirtschaft gelingen soll, verbindet zurzeit acht Fraunhofer-Institute unter der Koordination von Fraunhofer UMSICHT. Für die Attraktivität des Weiterbildungsstudiums »infernum« sprechen die fast 100 Neueinschreibungen in 2001.

In vielen, zum Teil noch spekulativen Forschungsprojekten liegt das Potenzial zur »Innovation von morgen«: Ein mobiles Technikum zur Feststoffkonfektionierung, bioabbaubare Polymere, die experimentelle Untersuchung von Entrauchungssystemen oder LuK-Technologien für die Verfahrenstechnik sind einige Beispiele, die ich für sehr attraktiv halte.

Der wissenschaftliche und wirtschaftliche Erfolg begeistert uns, in den kommenden Jahren strategische Schwerpunkte zu setzen, aber genauso die thematische FuE-Vielfalt auszubauen. Das Institut ist damit gut positioniert, um Grenzen mit Phantasie neu zu verschieben.

Es grüßt Sie herzlich

Ihr



Hans Fahlenkamp  
Institutsleiter Fraunhofer UMSICHT



Im Februar verleiht  
Forschungsministerin  
Gabriele Behler  
Prof. Dr. Klaus Görner  
(Universität Essen) und  
Prof. Dr. Hans Fahlenkamp  
(Universität Dortmund)  
(v. l. n. r.) den Preis für  
zukunftsorientierte  
Spitzenforschung

Im April legen Minister-  
präsident Dr. H. Ringstorff  
und Teterows Bürger-  
meister Dr. R. Dettmann  
den Grundstein für  
die German Carbon  
Teterow GmbH  
(Ausgründung von  
Fraunhofer UMSICHT)



# Highlights 2001

Lünen-Brambauer, im  
Juni: Offizielle Inbe-  
triebnahme der größten  
Grubengasnutzungs-  
anlage im Ruhrgebiet  
auf der ehemaligen  
Schachanlage  
»Minister Achenbach«





Spatenstich im Oktober zur offiziellen Eröffnung der Bauarbeiten zur Errichtung des Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerks zur integrierten Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung auf dem Gelände von Fraunhofer UMSICHT

# Highlights 2001



Im Oktober findet das erste »Herbsttreffen« der Fraunhofer-Regionalinitiative NRW auf Schloss Horst, Gelsenkirchen, mit den NRW-Ministerien MSWF, MWMEV und MASQT statt



Im November hat die in Oberhausen ansässige Umweltministerin Bärbel Höhn ihr Heimspiel bei den Grubengas-Tagen 2001



Staatssekretär Jörg Hennerkes (MWMEV) startet im September die Biogasanlage auf dem Hof Loick in Dorsten-Lembeck



## Technologie, die sich auszahlt

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 Wachstum und Wettbewerb voraussetzt, und in ein ökologisches System, dessen Bereitstellungs- und Aufnahmekapazitäten begrenzt sind.



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

# Fraunhofer UMSICHT

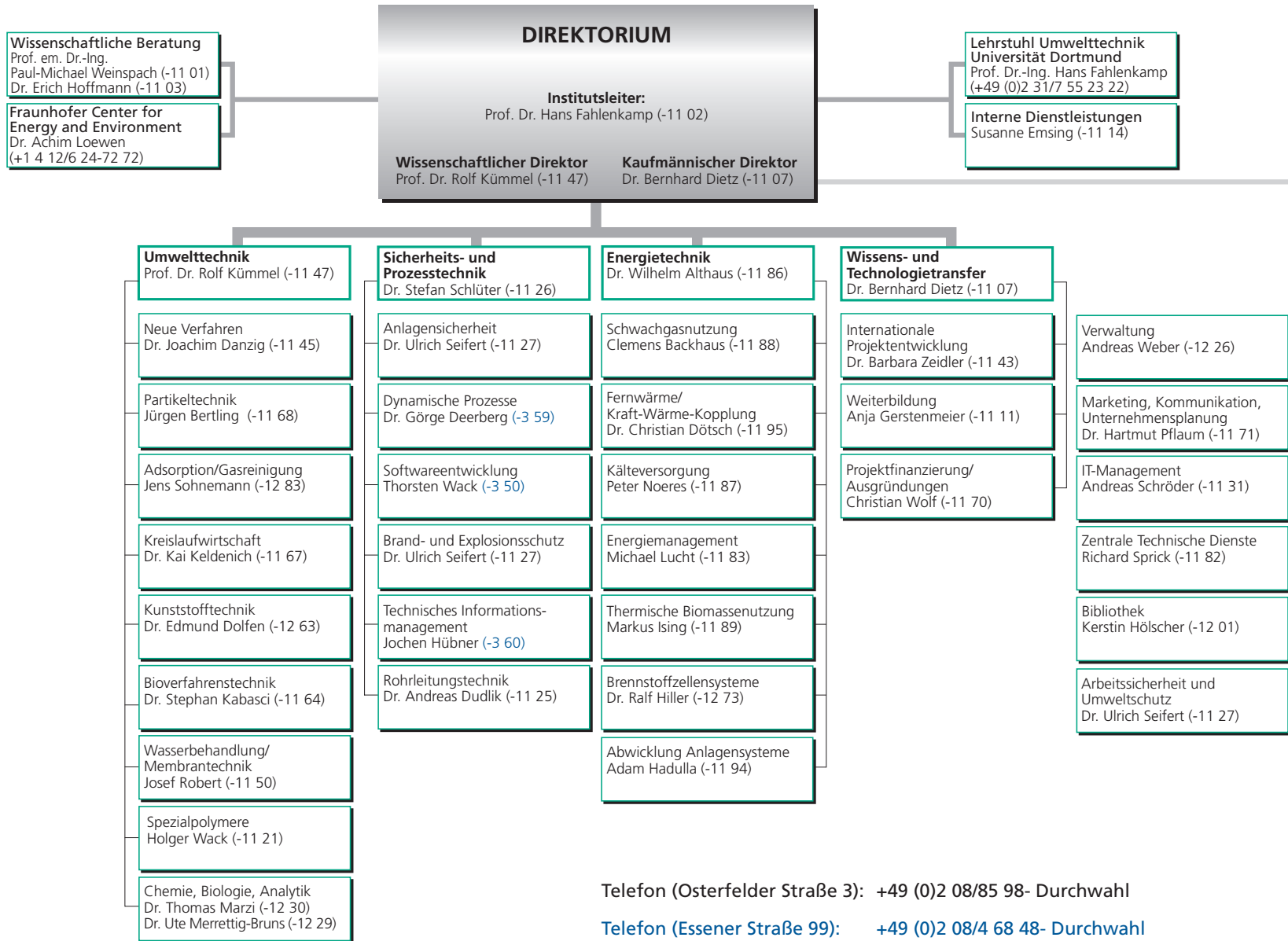
Damit ist klar: technischer Fortschritt ist der Motor für jede moderne Industriegesellschaft. Durch technische Innovationen lassen sich Ressourcen und Energieträger effizient und sicher nutzen, innovative Produkte für viele Verbraucher bedürfnisgerecht und preiswert herstellen sowie wettbewerbsfähige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

In diesem Umfeld entwickelt, erprobt, begutachtet und optimiert Fraunhofer UMSICHT technische Verfahren als Katalysator für Wissenschaft und Wirtschaft. Gemeinsam mit industriellen und öffentlichen Partnern werden neueste Erkenntnisse in marktfähige Technologien, Produkte und Dienstleistungen umgesetzt.

Die Geschäftsfelder Umwelttechnik, Sicherheits- und Prozesstechnik sowie Energietechnik stehen für anwendungsorientiertes verfahrenstechnisches Know-how: von ersten Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudien über ausgefeilte Simulationsprogramme bis hin zu Demonstrationsanlagen im Produktionsmaßstab.

Innovationsmanagement, Weiterbildung sowie Projektentwicklung und -finanzierung runden das Profil ab. International ist das Institut in den USA, den Staaten Mittel- und Osteuropas sowie Lateinamerika vertreten.

Fraunhofer UMSICHT in Oberhausen liegt direkt zwischen dem Einkaufs- und Freizeitzentrum CentrO. und dem geplanten O.vision Zukunftspark. Über 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erwirtschafteten im Jahr 2001 einen Umsatz von mehr als 22 Millionen €. Davon kommen gut 75 % aus der Auftragsforschung und mehr als 50 % aus der Wirtschaft. Fraunhofer UMSICHT engagiert sich beim Strukturwandel in Stadt und Region mit neuen Ideen, Technologietransfer, Ausgründungen und der Bildung von FuE-Netzwerken.



Telefon (Osterfelder Straße 3): +49 (0)2 08/85 98- Durchwahl

Telefon (Essener Straße 99): +49 (0)2 08/4 68 48- Durchwahl

## Kompetenzen

Sechs Kernkompetenzen sind die Basis der verfahrenstechnischen Arbeit in den Geschäftsfeldern. Sie finden Anwendung in den projekt- und themenorientierten Kompetenzfeldern.

## 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

## Geschäftsfelder

### Geschäftsfeld Umwelttechnik

Leiter: Prof. Dr. rer. nat. Rolf Kümmel  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 47  
rolf.kuemmel@umsicht.fhg.de

### Neue Verfahren

Analyse etablierter Produktionsprozesse; Entwicklung schadstoffarmer Synthesewege; Kristallisationsprozesse aus überkritischen Fluiden; Mikroreaktionstechnik  
Info: Dr. rer. nat. Joachim Danzig  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 45  
joachim.danzig@umsicht.fhg.de

### Partikeltechnik

Partikeltechnologie; Kristallisationsprozesse; Feinzerkleinerung; Mikroverkapselung; Sprühtrocknung; Fällung; Probenaufbereitung  
Info: Dipl.-Ing. Jürgen Bertling  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 68  
juergen.bertling@umsicht.fhg.de

### Adsorption/Gasreinigung

Rauchgasreinigung; Gaswäsche und Adsorption; katalytische Umwandlung gasförmiger Luftschadstoffe; Herstellung und Charakterisierung von Adsorbentien; Adsorbermodellierung  
Info: Dipl.-Ing. Jens Sohnemann  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -12 83  
jens.sohnemann@umsicht.fhg.de

## Kreislaufwirtschaft

Thermische Abfallbehandlung; Abfallaufbereitung; Abfallkonfektionierung; Verwertung von Rückständen; Schließen von Kreisläufen; Optimierung thermischer Prozesse; Simulation von Abfallbehandlungsprozessen; Stoffstrommanagement  
Info: Dr. rer. nat. Kai Keldenich  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 67  
kai.keldenich@umsicht.fhg.de

## Kunststofftechnik

Kunststofftechnik; Automobilrecycling-Konzepte; Produktentwicklung; werkstoff- und recyclinggerechtes Konstruieren; Spritzgießen; Extrusion; Kunststoff-Prüftechnik; FEM-Analysen; Markt- und Technologiestudien; Werkstoffentwicklung/Compoundierung; Faserverstärkte und bioabbaubare Werkstoffe; Neue Anwendungsgebiete  
Info: Dr.-Ing. Edmund Dolfen  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -12 63  
edmund.dolfen@umsicht.fhg.de

## Bioverfahrenstechnik

Wertstoffsynthese; Aufarbeitung biotechnologischer Produkte; Modellierung; biologische Abwasser-, Abluft- und Abfallbehandlung; Biogaserzeugung  
Info: Dr.-Ing. Stephan Kabasci  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 64  
stephan.kabasci@umsicht.fhg.de



### Wasserbehandlung/ Membrantechnik



Erschließung neuer Einsatzgebiete in der Membrantechnik; Vernetzung von Prozesswasserströmen; Beizsäureaufbereitung mit Membrankopplungsprozessen; Filtration von Kläranlagenabläufen zur Wasserwiedernutzung  
Info: Dipl.-Ing. Josef Robert  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 50  
josef.robert@umsicht.fhg.de

### Spezialpolymere



Temperatursensitive/hydrophile Gele, Superabsorber, Thermochrome; Synthesen; Produktcharakterisierung, Analytik; Anwendungstechnik  
Info: Dipl.-Ing. Holger Wack  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 21  
holger.wack@umsicht.fhg.de

### Chemie, Biologie, Analytik



Thermoanalyse, Reaktionskalorimetrie, rheologische Untersuchungen, Partikelgrößenverteilung; Schadstoffe und Summenparameter; Charakterisierung von Produkt- und Reststoffen; Beprobungen und Online-Analysen an verfahrenstechnischen Anlagen; biologische Testverfahren, Analysen von organischen Materialien, Isolierung von Misch- und Reinkulturen von Mikroorganismen; Ermittlung von Verbrennungsprodukten  
Info: Dr. rer. nat. Thomas Marzi  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -12 30  
thomas.marzi@umsicht.fhg.de  
Info: Dr. rer. nat. Ute Merrettig-Bruns  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -12 29  
ute.merrettig-bruns@umsicht.fhg.de

### Geschäftsfeld Sicherheits- und Prozesstechnik



Leiter: Dr. -Ing. Stefan Schlüter  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 26  
stefan.schluefer@umsicht.fhg.de

### Anlagensicherheit



Absicherung von Apparaten und Anlagen; Lager- und Transport-sicherheit; Sicherheitskonzepte und -berichte nach Störfall-Verordnung; Thermoanalytik  
Info: Dr.-Ing. Ulrich Seifert  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 27  
ulrich.seifert@umsicht.fhg.de

### Dynamische Prozesse



Mustererkennung; PLT-Schutz- und Schadensbegrenzungseinrichtungen; modellbasierte Messmethoden; Anlagensimulation und Produktionsein-satzplanung; Stoffdatenbeschaffung; Auslegung/Beurteilung von Ethoxylierungsverfahren; Anwendung kommerzieller Simulationssoftware  
Info: Dr.-Ing. Gorge Deerberg  
Tel.: +49 (0) 2 08/4 68 48 -3 59  
gorge.deerberg@umsicht.fhg.de

### Softwareentwicklung



GUI (graphical user interface) für Windows-NT und X-Windows-Systeme; Datenbanktechniken; Client-Server-Lösungen; Generische Systeme; Softwaredesign  
Info: Dipl.-Phys. Thorsten Wack  
Tel.: +49 (0) 2 08/4 68 48 -3 50  
thorsten.wack@umsicht.fhg.de

### Brand- und Explosions- schutz



Brandschutzkonzepte für Gebäude, Entrauchung; Brandverhalten von Materialien; Brand- und Explosionsschutz in technischen Anlagen; Beratung von Feuerwehren  
Info: Dr.-Ing. Ulrich Seifert  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 27  
ulrich.seifert@umsicht.fhg.de

### Technisches Informations- management



Informationsmanagement für die Anlagensicherheit und Verfahrenstechnik; Vermittlung des Stands der Technik; Genehmigungsunterstützung; grafisch gestützte und dialogbasierte Leitfäden; Volltext-Informationssysteme; E-Commerce-Lösungen  
Info: Dipl.-Ing. Jochen Huebner  
Tel.: +49 (0) 2 08/4 68 48 -3 60  
jochen.huebner@umsicht.fhg.de

### Rohrleitungstechnik



Rohrleitungsversuchsfeld (T bis 200 °C, p bis 80 bar); Druckstöße und Kavitationsschläge; Auslegung von (auch heißgehenden) Rohrleitungssystemen  
Info: Dr.-Ing. Andreas Dudlik  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 25  
andreas.dudlik@umsicht.fhg.de

## Geschäftsfeld Energietechnik



Leiter: Dr.-Ing. Wilhelm Althaus  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 86  
wilhelm.althaus@umsicht.fhg.de

## Schwachgasnutzung



Grubengas, Deponiegas, Biogas, Sondergase; thermische Nutzungskonzepte; Brennertechnik, Emissionen  
Info: Dipl.-Ing. Clemens Backhaus  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 88  
clemens.backhaus@umsicht.fhg.de

## Fernwärme/ Kraft-Wärme-Kopplung



Erzeugung; Verteilung; Netzplanung, GIS; Leckortung; Versorgungskonzepte; Solar-/Geothermie; Nahwärme; Kälte-träger (Ice-Slurry); Gutachten, Energiemärkte, Wirtschaftlichkeit, Energiepolitik  
Info: Dr.-Ing. Christian Dötsch  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 95  
christian.doetsch@umsicht.fhg.de

## Kälteversorgung



Kältetechnik, thermische Kälteerzeugung, Dampfstrahlkälteanlagen, Kältespeicherung und Kälteverteilung, Klimatechnik, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung, solarthermische Kälteerzeugung, Energieversorgungskonzepte  
Info: Dipl.-Ing. Peter Noeres  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 87  
peter.noeres@umsicht.fhg.de

## Energiemanagement



Energiewirtschaft; Stromhandel; Kraftwerkseinsatzplanung; Querverbundoptimierung; IT-Lösungen für EVU (Consulting; Realisierung)  
Info: Dipl.-Ing. Michael Lucht  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 83  
michael.lucht@umsicht.fhg.de

## Thermische Biomasse- nutzung



Nutzungskonzepte; Verstromung, Verbrennung, Vergasung; Wirbelschichtgaserzeuger; Heißgas- und Teeranalytik  
Info: Dipl.-Ing. Markus Ising  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 89  
markus.ising@umsicht.fhg.de

## Brennstoffzellensysteme



Brennstoffzellensysteme: PEFC, MCFC, SOFC; Einsatz von regenerativen Gasen, Gastrenntechnik, Systemmodellierung und -analyse, Wirbelschichten, CFD  
Info: Dr.-Ing. Ralf Hiller  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -12 73  
ralf.hiller@umsicht.fhg.de

## Abwicklung Anlagensysteme



Prozesssteuerung und Visualisierung, Planung, Konstruktion und Abwicklung von Pilot- und Demonstrationsanlagen, Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik  
Info: Dipl.-Ing. Adam Hadulla  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 94  
adam.hadulla@umsicht.fhg.de

## Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer



Leiter: Dr.-Ing. Bernhard Dietz  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 07  
bernhard.dietz@umsicht.fhg.de

## Internationale Projekt- entwicklung



Geschäftsstelle Deutsch-Polnischer Forschungsverbund INCREASE; Mitwirkung in der NRW Aussenwirtschaftsoffensive MOEL; Wissenschafts- und Unternehmenskooperationen; Beratungsdienstleistungen, Mittel- und Osteuropa, Europäische Union  
Info: Dr.-Ing. Barbara Zeidler  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 43  
barbara.zeidler@umsicht.fhg.de

## Weiterbildung



Wissens-, Know-how- und Kompetenzvermittlung; umweltwissenschaftliches Fernstudium; Netzwerk mit Schulen, Hochschulen und Unternehmen; Mitarbeiterqualifizierung; bedarfsgerechte Weiterbildung für Unternehmen; multimediales Lernen; Seminare, Workshops; Lehrgänge  
Info: Dipl.-Ing. Anja Gerstenmeier  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 11  
anja.gerstenmeier@umsicht.fhg.de

### Projektfinanzierung/ Ausgründungen



Misch- und Einzel-Finanzierung sowie Projektrealisierungen von Pilot-, Demonstrationsvorhaben; Identifizierung von Förderprogrammen; Ausgründungsberatung und -betreuung; Kontakte zu Finanzpartnern

Info: Dipl.-Ing. Christian Wolf  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 70  
christian.wolf@umsicht.fhg.de

### IT-Management



Betreuung der IT-Infrastruktur; User-Helpdesk; hochverfügbare Server und Dienste, Design, Ausführung und Betreuung von LAN und WAN-Anbindung; Entwicklung von Web-Applikationen; Ausbildung von Fachinformatikern; Beratung in IT-spezifischen Projekten

Info: Dipl.-Ing. Andreas Schröder  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 31  
andreas.schröder@umsicht.fhg.de

### Arbeitsicherheit und Umweltschutz (AU)



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

Info: Dr.-Ing. Ulrich Seifert  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 27  
ulrich.seifert@umsicht.fhg.de

### Verwaltung



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

Info: Dipl.-Betriebswirt Andreas Weber  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -12 26  
andreas.weber@umsicht.fhg.de

### Zentrale Technische Dienste



Projektmanagement; Basic und Detail-Engineering; Beprobungs-, Analytik- und Versuchsprogramme; technischer Service; MSR-, PLS-Implementierung; Betriebstechnische Zentrale; Mechanische und Elektrische Werkstätten; Bau von Demo- und Pilotanlagen

Info: Dipl.-Ing. Richard Sprick  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 82  
richard.sprick@umsicht.fhg.de

### Fraunhofer Center for Energy and Environment



Entwicklung von Fraunhofer-Technologien für den amerikanischen Markt: Prozess- und Abwasserbehandlung, Energieerzeugung aus Biomasse, integrierte Energieversorgungskonzepte

Info: Dr.-Ing. Achim Loewen  
Tel.: +1 4 12/6 24 -72 72  
loewen@engrng.pitt.edu

### Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung



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

Info: Dr.-Ing. Hartmut Pflaum  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -11 71  
hartmut.pflaum@umsicht.fhg.de  
Info: Dipl.-Chem. Iris Kumpmann  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -12 00  
iris.kumpmann@umsicht.fhg.de

### Bibliothek



Informationssysteme; Online-Literaturrecherchen; Dokumentenbeschaffung und -bereitstellung; Fraunhofer-Publica; UMSICHT-Schriftenreihe

Info: Dipl.-Bibl. Kerstin Hölscher  
Tel.: +49 (0) 2 08/85 98 -12 01  
kerstin.hoelscher@umsicht.fhg.de

# Laboratorien und Technika

## Chemie und Analytik

Die Arbeitsgruppe Chemie und Analytik bearbeitet umweltchemische Fragestellungen und untersucht im zugehörigen Labor Feststoffe, Gas- und Wasserproben sowie Stoffe aus verfahrenstechnischen Anlagen. Das Spektrum reicht von Boden-, Staub- und Abfall- über Klärschlamm- und Abwasserproben bis hin zu Deponie- und Klär-gas. Für spezielle Fragestellungen, z. B. im Rahmen von Labor- und Technikumsversuchen, werden geeignete Applikationen und Methoden entwickelt. Neben den analytischen Aufgaben beraten die Mitarbeiter des Labors die Auftraggeber bei der Planung und Auswertung von Untersuchungen. Ziel ist es, mit Hilfe der analytischen Messtechnik umfassende Lösungen für technische Problemstellungen zu entwickeln.



Besonderer Schwerpunkt ist die Untersuchung von Verbrennungs- und Zersetzungsprozessen sowie die Bestimmung von Siloxanen im Klär- und Deponiegas. Weiterhin zu erwähnen ist die Bestimmung der Isomeren von DDT, PCP und HCH in stark belasteten Hölzern. Die folgenden Standardparameter stellen Auszüge aus dem Leistungsspektrum dar:

### Anorganische Analytik

- Anionen und Kationen
  - Quantitative und qualitative Bestimmungen von Schwermetallen und Anionen
- Summenparameter
  - Gesamt-Stickstoff (Kjeldahl)
  - Organischer und anorganischer Kohlenstoff (TOC; TIC )
  - Wasserhärte
  - Säure- und Basekapazität
  - Tenside (MBAS, BIAS)

### Organische Analytik

- Kohlenwasserstoffe
  - Aliphatische Kohlenwasserstoffe
  - Benzol, Toluol, Xylole (BTX)
  - Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
  - diverse Lösemittel
- Halogenierte Kohlen(wasser)stoffe
  - Pentachlorphenol (PCP)
  - $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan (HCH) und andere Isomere
  - leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
- GC-MS-Übersichtsanalysen (Screening)

### Physikalisch-chemische Analytik

- Untersuchung chemischer Reaktionen im Reaktionskalorimeter
- Thermoanalyse
- Rheologische Untersuchungen
- Laseroptische Partikelgrößen-Bestimmung von Feststoffen
- Untersuchungen von Verbrennungs- und Zersetzungsreaktionen (u. a. Apparatur nach DIN 53436)
- BET-Oberfläche
- Porenvolumen

## Biotechnologisches Labor

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

Neue biotechnologische Verfahren und Anlagen werden schrittweise geplant, konzipiert und geprüft, um eine technische Machbarkeit bei hoher Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit zu gewährleisten. Oft sind für den Einsatz biotechnologischer Systeme neben den im Labor erarbeiteten Grundlagen ergänzend neue verfahrenstechnische Lösungen zu entwickeln. Das Biotechnologische Labor kann dabei durch Kooperation mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern der Analytik und der ingenieurwissenschaftlichen Fachabteilungen kreative und effiziente Lösungen verwirklichen.

### Geräteausstattung (u. a.)

- Gaschromatographen, auch mit Massenspektrometer (GC-MS)
- Hochleistungsflüssigkeitschromatographen
- Atomemissionsspektrometer mit induktiv gekoppeltem Plasma als Anregungseinheit (ICP-AES)
- Reaktionskalorimeter (RC1) mit 2-Liter-Reaktor, Temperaturbereich 0 bis 200 °C, 0 bis 50 bar Überdruck
- Thermoanalyse-System für kombinierte Thermogravimetrie (TG) und Differentialthermoanalyse (DTA bzw. DSC), Temperaturbereich -150 bis 1500 °C
- Rheometer, schubspannungsgesteuert mit Luftlagertechnik
- Laseroptischer Partikelgrößen-Analysator (3-Laser-Technik, Größenbereich 0,1 bis 700 µm)
- Ionenchromatograph (IC)
- Graphitrohr-Atomabsorptionsspektrometer (AAS)
- BET-Oberflächenmessgerät
- Feststoff und Flüssig TOC
- Quecksilberporosimeter

# Laboratorien und Technika





## Leistungsangebot

- Analyse von Kompost nach BGK-Methoden (Fraunhofer UMSICHT ist anerkanntes Prüflabor der Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V.)
- Mikrobiologische Untersuchungen nach DIN-, ISO- und OECD-Verfahren
- Untersuchungen zur biologischen Abbaubarkeit chemischer Substanzen (aerob und anaerob)
- Untersuchungen zur Kompostierbarkeit von biologisch abbaubaren Werkstoffen nach DIN V 54900
- Isolierung von Misch- und Reinkulturen mit spezifischen Abbaupotenzialen
- Mikrobiologische Verfahrensentwicklung
- Scale-up biotechnologischer Prozesse (Durchführung, Betreuung)
- Sensitivitätsanalyse biotechnologischer Prozesse
- Beratung und Analyse bei Störfällen oder Optimierungsbedarf in biotechnologischen Anlagen (z. B. Klär- oder Kompostierungsanlagen)
- Durchführung von FuE-Arbeiten: z. B. anaerobe und aerobe Behandlung (Vergärung bzw. Kompostierung) von organischen Reststoffen
- Erlaubnis zum Arbeiten mit Krankheitserregern gemäß § 19 Abs.1 Nr. 2 BSeuchG

## Geräteausstattung

Neben der Standardausrüstung für Arbeiten bei Sicherheitsstufe 2 sind folgende Geräte vorhanden:

- Bioreaktoren (2-20 l) mit Mess-, Steuer- und Regeltechnik
- BSB-Messgerät (Sapromat), Leucht-bakterienhemmtest, Luftkeimsammelgerät
- Anaeroben-Werkbank mit Anaeroben-Brutschrank

# Laboratorien und Technika



## Werkstätten

Die Werkstätten des Instituts gliedern sich in

- Elektronik- und Elektrowerkstatt sowie
- Mechanische Werkstätten.

Das Leistungsspektrum der Elektronik- und Elektrowerkstatt umfasst neben der Instandhaltung und dem Betrieb der bestehenden Stromversorgungsanlagen der Haustechnik, der Technikumsanlagen und der Laboratorien auch die Planung und den Bau neuer Anlagen im gesamten Niederspannungsbereich und im Starkstrombereich bis 1000 V nach VDE. Es werden verschiedene Baugruppen, von einzelnen Mess- und Steuerelementen über umfangreichere Steuerungsmodule bis hin zu kompletten kleinen Messdatenerfassungs- und Leitsystemen, hergestellt. Das Angebot umfasst neben Konzeption und Erstellung schaltungstechnischer Unterlagen auch die Installation sowie die Inbetriebnahme der Baugruppen. Die Lösungen finden betriebsinterne Nutzung und unterstützen die Mitarbeiter bei der Abwicklung externer Mess-, Prüf- und Überwachungsaufgaben sowie bei der Lieferung innovativer Anlagentechnik.

Die Fertigungsmöglichkeiten der mechanischen Werkstätten umfassen sowohl den Bereich der spanenden Fertigung (Bohren, Schleifen, Drehen, Fräsen) als auch den der nicht spanenden Verarbeitung (Schweißen) von Kunststoffen und metallischen Werkstoffen.

Dies ermöglicht, komplette Technikumsanlagen aufzubauen und auch spezielle Forschungsgeräte oder Sonderanfertigungen von Versuchseinrichtungen herzustellen. Damit lassen sich insbesondere bei Sonderanfertigungen kurze Lieferzeiten erreichen. Auch die Durchführung kleiner Serienanfertigungen von Werkstücken oder Kleingerätschaften wird angeboten.

# Laboratorien und Technika



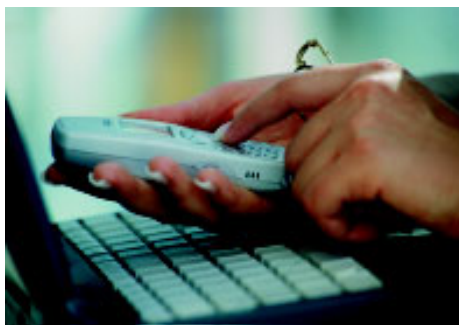
# Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung

## IT-Management

### 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 das Kompetenzfeld »Marketing, Kommunikation, Unternehmensplanung«. Als Stabsabteilung unterstützen wir sowohl die Institutsleitung als auch die wissenschaftlichen Kompetenzfelder dabei, Geschäftsfelder 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 Terrabyte-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 insgesamt sechs Auszubildende im Berufsbild Fachinformatiker mit den Fachrichtungen Systemintegration und Anwendungsentwicklung.

## Bibliothek

Der Bestand der fachlich geführten Institutsbibliothek umfasst zurzeit etwa 6 900 Monografien, 91 Fachzeitschriften im Abonnement, 44 laufend aktualisierte Loseblattwerke, 31 Informationsdienste (u. a. Veröffentlichungsreihen von Ministerien, Verbänden und Institutionen) und Bundesrats- und Bundestagsdrucksachen zu den Forschungsbereichen.

Neben Literaturrecherchen in der fraunhoferweiten Bibliotheksdatenbank STAR werden auch Literatur- und Patentrecherchen in Online-Datenbanken



Darüber hinaus notwendige Fernleihen werden von der Bibliothek ausgeführt.

Die Bibliothek dokumentiert und sammelt die Veröffentlichungen der Fraunhofer UMSICHT-Wissenschaftler und meldet sie an FhG-Publica, die weltweit recherchierbare Fraunhofer-Publikationsdatenbank.

Die Bibliothek betreut die UMSICHT-Schriftenreihe von der Autorenberatung bis zur Übergabe des gedruckten Exemplars an die Technische Informationsbibliothek (TIB) in Hannover.

# Bibliothek

professionell durchgeführt. Fraunhofer UMSICHT verfügt über Online-Verbindungen zu den wichtigsten Datenbank-anbietern (STN International, FIZ Technik, DataStar) sowie über Inhouse-Datenbanken, wie z. B. Chemical Engineering and Biotechnology Abstracts der DECHEMA. Darüber hinaus bestehen Anschlüsse zu KOWI und ECHO, die Informationen über laufende und anstehende Forschungsaktivitäten im Rahmen der Europäischen Gemeinschaft anbieten.

Zusätzlich sind Unternehmensrecherchen in der Hoppenstedt-Datenbank von jedem Arbeitsplatz aus möglich.



## Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Die Gruppe »Arbeitssicherheit und Umweltschutz (AU)« koordiniert und organisiert institutsintern die Belange der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes durch Beratung der Führungskräfte und Mitarbeiter, durch Betreuung der AU-Funktionsträger sowie durch laufende Fortentwicklung der AU-bezogenen Organisation. Zu den Aufgaben zählen unter anderem die Organisation und Koordination der Unfallprävention und des Gesundheitsschutzes, der Alarm- und Gefahrenabwehrplanung, der Notfallvorsorge und des Unfallmeldewesens. Hinzu kommt die Aus- und Fortbildung sowohl von AU-Funktionsträgern als auch von Entscheidungsträgern.

Schwerpunktt Themen des Jahres 2001:

- Zugangssicherungskonzept für das Institut
- Verantwortung der Führungskräfte für die Arbeitssicherheit
- Intranet-Informationsservice zu AU-Themen

# Arbeitssicherheit Umweltschutz

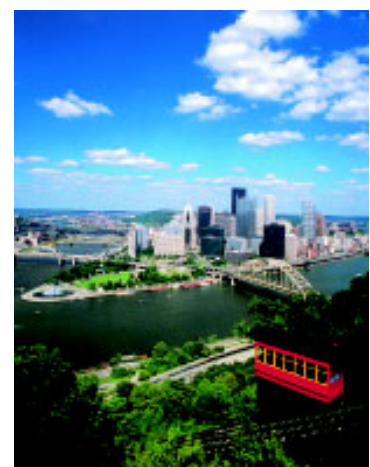
### **Fraunhofer Center for Energy and Environment, Pittsburgh**

Fraunhofer UMSICHT betreibt in Kooperation mit dem Fraunhofer IGB und der Universität Pittsburgh das Fraunhofer Center for Energy and Environment in Pittsburgh, Pennsylvania, USA. Das Center wurde Anfang 2001 gegründet, nachdem zuvor in einer intensiven Explorationsphase der amerikanische Markt für Umwelt- und Energietechnik evaluiert, Kontakte zu potenziellen Partnern und

Auftraggebern aufgebaut und der Bedarf in der Region bezüglich des von Fraunhofer angebotenen Leistungsspektrums bewertet wurden.

Das Center verfolgt verschiedene Ziele. Einerseits werden die Leistungen der deutschen Fraunhofer-Institute auf dem amerikanischen Markt offeriert. Die Projektbearbeitung erfolgt dann zum Teil in Deutschland und zum Teil vor Ort. Andererseits wird eine Anbindung an die nordamerikanische Technologieentwicklung gefördert, insbesondere durch Kooperation mit den führenden Einrichtungen in der Region Pittsburgh. Dies führt zu einem Gewinn an Reputation und Kompetenz und damit auch zur Verbesserung der Position im Wettbewerb in Deutschland. Außerdem besteht so die Möglichkeit, deutsche Firmen zu unterstützen, die Produkte und Verfahren für den amerikanischen Markt entwickeln. Schließlich wird das Center auch als Instrument zur Personalentwicklung und -akquisition genutzt.

# Fraunhofer Center Pittsburgh



City of Pittsburgh

Viele Arbeiten des Centers dienen der Behandlung von Prozesswässern und Abwässern. Neben der Verbesserung der Umweltsituation werden durch Rückgewinnung wertvoller Inhaltsstoffe auch wirtschaftliche Vorteile erzielt. So werden zum Beispiel Membranen zur Aufbereitung von Beizbädern der metallverarbeitenden Industrie eingesetzt und dabei Säuren und Metalle zurückgewonnen. Weitere Anwendungsgebiete für Membranen betreffen kommunale Abwässer oder Prozesswässer der milchverarbeitenden Industrie.



Farm in  
Pennsylvania



Durch Minensicker-  
wässer verunreinigter  
See in Latrobe,  
Pennsylvania



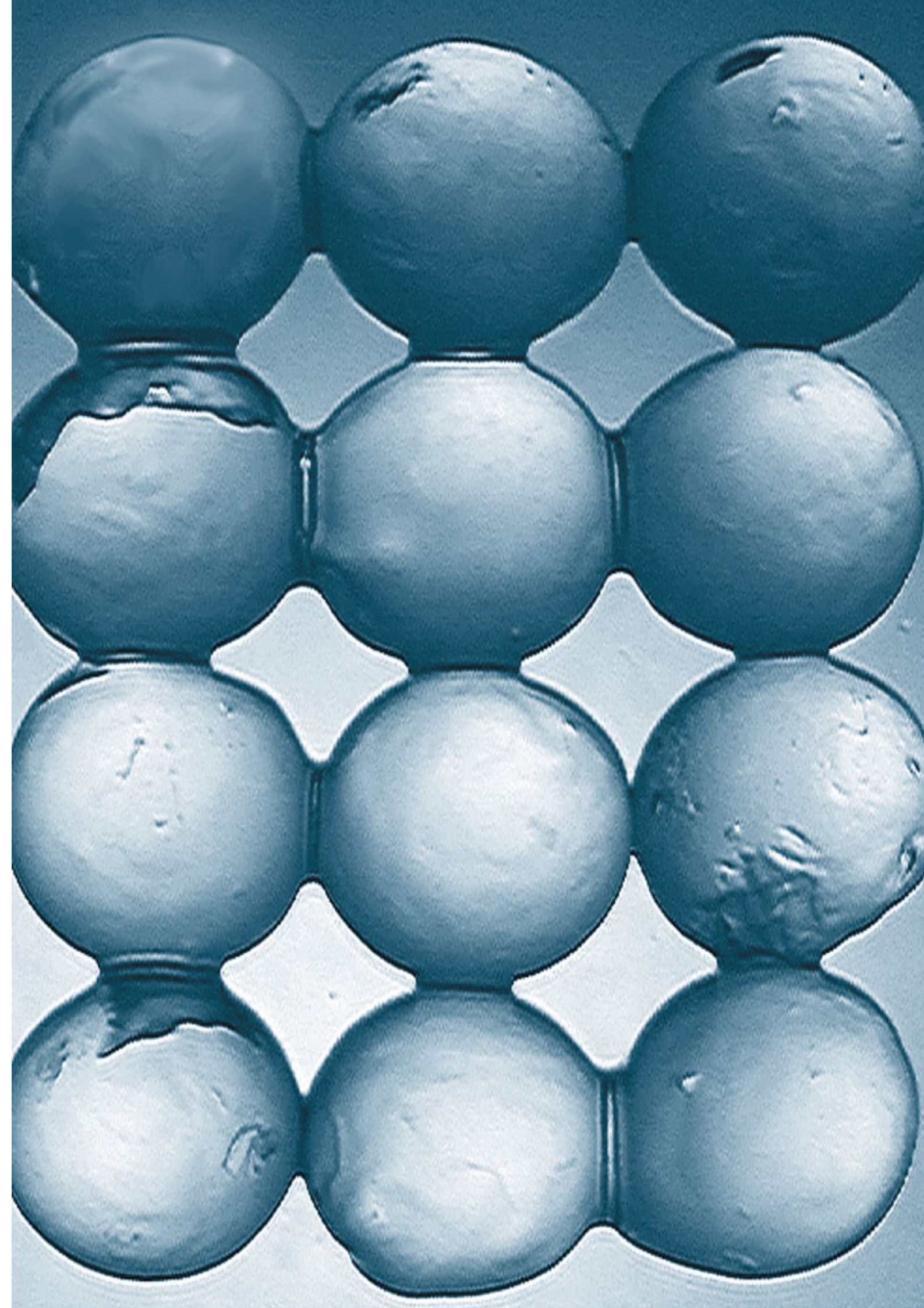
Probennahme am  
Tinkers Run in Irwin,  
Pennsylvania

Ein anderes Verfahren nutzt Adsorber, die aus landwirtschaftlichen Abfällen hergestellt werden. Erste Laborversuche haben gezeigt, dass diese in Kooperation mit der ATEC Dr. Mann GmbH angebotene Technologie hervorragend geeignet ist, um durch Bergbauaktivitäten verunreinigte Gewässer zu behandeln. Dabei können wertvolle Metalle selektiv zurückgewonnen werden. In Pennsylvania sind über 4 000 Flusskilometer sowie viele weitere Oberflächengewässer schwer geschädigt, so dass hier dringender Handlungsbedarf gegeben ist.

Im Bereich Energietechnik wird zurzeit untersucht, inwieweit der Einsatz regenerativer Energieträger zur wirtschaftlichen dezentralen Deckung des Energiebedarfs beitragen kann. Pennsylvania ist ein ländlicher Staat mit vielen Farmen, Holzverarbeitender Industrie etc. Daher wird insbesondere der Einsatz von Verfahren zur Vergärung und Vergasung von Biomasse wie z. B. Gülle oder Restholz verfolgt.

In einem Pilotprojekt soll zunächst am Beispiel einer Kleinstadt ermittelt werden, welche Arten der Energieerzeugung am besten geeignet sind, den Bedarf an Strom, Wärme und Kälte auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken und damit gleichzeitig die Umwelt zu entlasten. Beispielsweise führt die Ausbringung großer Mengen Gülle vermehrt zur Schädigung von Flüssen und Grundwasser sowie zu Geruchsproblemen. Eine energetische Nutzung der Gülle könnte diese Probleme auf wirtschaftliche Weise lösen.

Dr.-Ing. Achim Loewen  
Fraunhofer Center for Energy and  
Environment  
B-63C Benedum Hall  
Pittsburgh PA 15261  
Telefon: 0 01(4 12) 6 24 -72 72  
Fax: 0 01(4 12) 6 24 -88 60



Moderne Umwelttechnik vermindert die Freisetzung ökologisch bedenklicher Substanzen und ihren Eintrag in Umweltkompartimente und sorgt durch sparsame und effiziente Nutzung natürlicher Ressourcen für unmittelbaren wirtschaftlichen Gewinn.

Das Geschäftsfeld Umwelttechnik befasst sich einerseits mit konventionellen Prozessen der Abfall- und Kreislaufwirtschaft, der Luft- und Wasserreinigung, der Wertstoffrückgewinnung, der Schadstoffumwandlung und der Stoffstromoptimierung, und entwickelt andererseits innovative Verfahren und Verfahrensstufen mit hohem Wert schöpfungspotenzial.

Membrantrennverfahren, gekoppelte Stofftrenntechniken, mikrostrukturierte Partikeln, die auf kleinem Raum hohe Funktionalität aufweisen, Hochleistungsadsorbentien für neue Anwendungsfelder, Funktionspolymere, biotechnische Stoffumwandlungen, die Mikroreaktionstechnik und mathematische Methoden zur Beschreibung des Verhaltens komplexer Systeme und zur Optimierung chemischer Prozesse sind Beispiele für neue Inhalte einer Umwelttechnik, die nicht mehr neben der Produktion steht, sondern integrierter Bestandteil technischer Entwicklungen ist.

## Geschäftsfeld Umwelttechnik



Denken und Dichten:  
Gele als »intelligente  
Dichtungsmaterialien«  
quellen bei Kontakt  
mit Wasser auf und  
verschließen so,  
z. B. bei Rohrversatz,  
die Leckagen in  
flüssigkeitsführenden  
Rohrsystemen  
selbsttätig.



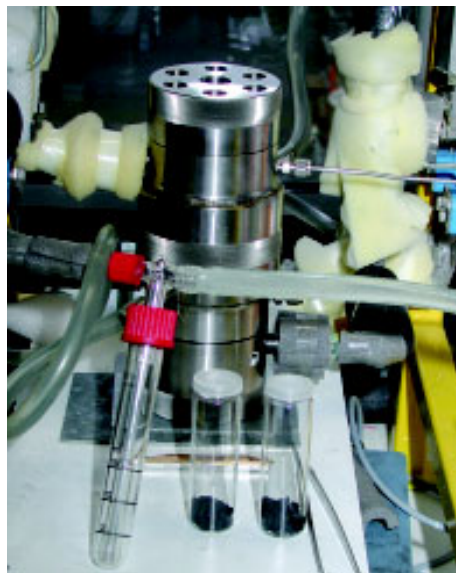


Anlage zur Hochdruck-  
imprägnierung von  
Aktivkohle mittels über-  
kritischem Kohlendioxid



### Überkritische Fluide in der Verfahrens- und Umwelttechnik

Die Anwendung überkritischer Fluide (SCF) eröffnet die Chance auf neue Verfahrensvarianten in Extraktion, Kristallisation, Reinigung, Trocknung und chemischer Reaktion. Die Kristallisation mittels SCF erlaubt es, Vielstoffgemische zu trennen oder Wertstoffe selektiv zu isolieren. Die einfache Phasentrennung ermöglicht geschlossene Lösungsmittelkreisläufe und vermindert Produktverunreinigungen. Durch Einstellung von Druck und Temperatur werden Korngrößenverteilung und Textur der entstehenden Feststoffpartikeln gesteuert. Zur Nutzung des Innovationspotenzials von SCF sind sowohl weitere Grundlagenuntersuchungen als auch Fortschritte im Prozessdesign erforderlich.



Detailaufnahme der Anlage zur Hochdruck-  
imprägnierung von  
Aktivkohle

Die Untersuchungen werden in Hochdruck-Sichtzellenapparaten und in einer 6 l-Hochdruckanlage durchgeführt, die eine Reihe unterschiedlicher Konfigurationen ermöglicht. Zur Kontrolle der Reaktionsabläufe und zur Charakterisierung der erhaltenen Produkte stehen verschiedene chemische und physikalische Analysemethoden zur Verfügung.

Für das Verständnis der Kristallisation mittels SCF sind im vergangenen Jahr umfangreiche Messungen zu Hochdruck-Phasengleichgewichten in ternären Modellsystemen aus Primärsolvens, überkritischem Antisolvens und gelöstem Feststoff durchgeführt worden.

Feststoffe mit enger Korngrößenverteilung, Matrixpartikeln und Kern-Schale-Strukturen wurden kristallisiert. Zur quantitativen Beschreibung der Partikelbildung fanden Populationsbilanzen Anwendung. Die Imprägnierung poröser Kohlenstoffadsorbentien aus der SCF-Phase mit dem Ziel, funktionalisierte Aktivkohlen, Kohlenstoff-Molekularsiebe oder Retard-Pharmaka herzustellen, führte zu ersten Produktmustern. Gezielt ausgeführte chemische Reaktionen in überkritische CO<sub>2</sub> lieferten katalytisch aktive Metallchalkogenide.

#### Ansprechpartner

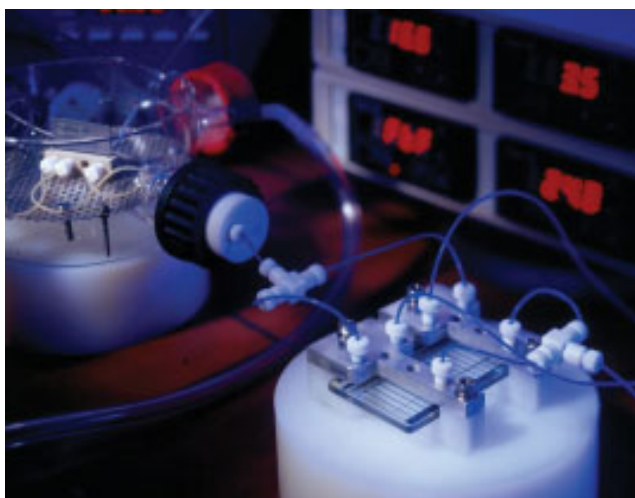
Dipl.-Chem. Andreas Weber  
(02 08/85 98 -11 72)  
Dipl.-Ing. Volker Heil  
(02 08/85 98 -11 63)  
Dr. rer. nat. Joachim Danzig  
(02 08/85 98 -11 45)

## Gemeinsame Fraunhofer-Forschung zu Mikroreaktionssystemen

In der Mikroreaktionstechnik werden miniaturisierte mikrofluidische Komponenten (z. B. Mischer, Reaktoren, Wärmetauscher usw.) mit Volumina bis weit unter einem Milliliter für chemische Umsetzungen eingesetzt. Die reaktionstechnischen Vorteile sind z. B. höhere Prozesssicherheit, erhöhter Wärme- und Stoffaustausch sowie höhere Produktselektivitäten. Diesem vielversprechenden Anwendungsgebiet steht gegenwärtig eine unzureichende Verfügbarkeit von funktionellen Mikrokomponenten gegenüber. Zurzeit sind weltweit fast ausschließlich Prototypen und Einzelanfertigungen als Mikroreaktoren im Einsatz, wodurch die Übertragbarkeit auf andere Anwendungen bislang nahezu ausgeschlossen war.

Die Mikroreaktionstechnik kann jedoch nur zum Innovationsschub in den Branchen Chemie, Pharmazie und Verfahrenstechnik beitragen, wenn sie variabel einsetzbar ist. Hierzu muss die entscheidende Lücke zwischen Anwendungspotenzial und Anwendungsbedarf auf der einen Seite sowie mangelnder Anwendernähe, Verfügbarkeit und Know-how-Defizit auf der anderen Seite geschlossen werden. Im Rahmen des hier beschriebenen Projekts, das in Zusammenarbeit mit fünf weiteren Fraunhofer-Instituten

Typischer Aufbau eines Mikroreaktionsprozesses  
(Quelle: Fraunhofer ICT)



## Fraunhofer Allianz Modulares Mikroreaktionssystem

Die Fraunhofer-Allianz:  
ICT, ILT, IKTS, IPT, IZM-M  
und UMSICHT

durchgeführt und durch die Fraunhofer-Gesellschaft finanziert wird, sollen erstmalig modular aufgebaute, Software-unterstützte und universell einsetzbare Mikroreaktionssysteme entwickelt und in ausreichender Stückzahl verfügbar gemacht werden. Diese sollen von industriellen Anwendern für Untersuchung, Erprobung und Auslegung einer weiten Palette von chemischen Reaktionen unmittelbar eingesetzt werden können.

Die Mikroreaktionssysteme und ihre Komponenten werden auf der Grundlage von typisierten chemischen Reaktionen ausgelegt. In der Anfangsphase der Projektdurchführung wurden Anforderungskriterien (Lastenhefte) erarbeitet, die anschließend in Fertigungskonzepte (z. B. hinsichtlich Material, Herstellungsverfahren, Dimensionierung usw.) umgesetzt werden können. Analog wird ein virtueller Mikroreaktionsbaukasten spezifiziert und realisiert. Mit ihm sollen auf Basis mathematischer Modelle Computersimulationen zur Planung und zur Auswertung des Betriebs des Mikroreaktionsbaukastens ermöglicht werden.

### Ansprechpartner

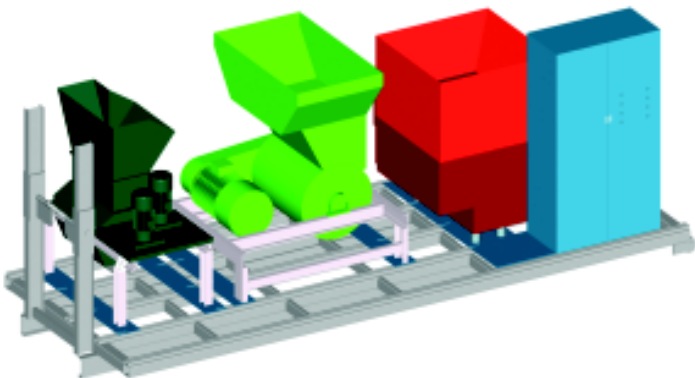
Dr.-Ing. Görgo Deerberg (02 08/4 68 48 -3 59)

Dr. rer. nat. Joachim Danzig (02 08/85 98 -11 45)

Dr. rer. nat. Jens Panitzky (02 08/4 68 48 -3 58)

## Mobile Konfektionierung von Feststoffen und Abfällen – Flexible Aufbereitungstechnik für mehr Wirtschaftlichkeit

Vor dem Hintergrund der 2005 auslaufenden Übergangsfristen der »Technischen Anleitung Siedlungsabfall« (TASi) und der damit einhergehenden deutlich höheren Kosten für die Beseitigung von Abfällen sind neuartige – bisher deponierte – Stoffströme zur stofflichen oder energetischen Verwertung zu erwarten. Dabei handelt es sich selten um reine Materialien, die problemlos in den Produktionsprozess zurückgeführt werden können, sondern vielmehr um heterogene, auch schadstoffbelastete Stoffgemische. Sie zu verwerten bedarf einer intensiven mechanischen Aufbereitung in Form von Zerkleinerung, Sortierung, Separierung und Klassierung. Die Aufbereitungsprodukte müssen hohen Qualitätsanforderungen in Bezug auf Schadstoffbelastung und Sortenreinheit genügen.



Drei mobile Laderahmen transportieren die individuell zusammengestellte Aufbereitungstechnik zum Kunden

Die heute gültigen Standards werden zukünftig weiterentwickelt. Insbesondere dem schüttgutmechanischen Charakter der Materialien wird hoher Stellenwert eingeräumt: Riesel-, Lagerfähigkeit, Transportvolumen und Transportfähigkeit sind entscheidende Qualitätskriterien. Fragen der geeigneten Konfektionierung, der Produktveredlung, des Trocknens, Mischens, Beschickens, der Formgebung etc. sind in diesem Zusammenhang zu beantworten. Abfälle sind längst zu Rohstoffen geworden. In Zukunft gilt es, aus den Rohstoffen hochwertige Produkte zu gewinnen.

In diesem Umfeld entwickelt Fraunhofer UMSICHT das neuartige Dienstleistungsangebot »Mobile Konfektionierung«. Mit Hilfe eines mobilen Technikums zur Identifikation und Entwicklung geeigneter Verfahrenstechniken für die Behandlung heterogener Abfälle werden in Kürze Machbarkeitsstudien, technische Dienstleistungen und Demonstrationsvorhaben angeboten. Die Mobilität des Technikums gewährleistet aussagekräftige Versuchsergebnisse mit Originalmaterialien vor Ort.

Auf Grundlage der engen Kooperation mit dem Lehrstuhl für Aufbereitung und Recycling fester Abfallstoffe der RWTH Aachen und dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik wurde ein umfassendes Dienstleistungsangebot entwickelt. Zahlreiche Industriepartnerschaften sichern das hohe Niveau der technischen Ausstattung.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Marcus Rechberger (02 08/85 98 -14 05)  
Dr. rer. nat. Kai Keldenich (02 08/85 98 -11 67)



Beispiel eines sehr heterogenen Abfalls mit hohem Wertstoff- aber auch hohem Schadstoffpotenzial

## Entwicklung von Einwegbesteck aus biologisch abbaubaren Werkstoffen

Ein Beitrag zum nachhaltigen Wirtschaften und zur Schonung fossiler Ressourcen ist die Entwicklung von biologisch abbaubaren Werkstoffen (BAW) aus nachwachsenden Rohstoffen. Produkte aus BAW können nach dem Gebrauch kompostiert werden und reduzieren so unterschiedliche Formen möglicher Umweltbelastungen.

Vorteilhaft ist die Verwendung biologisch abbaubarer Werkstoffe insbesondere für Produkte mit sehr kurzen Lebenszyklen. Hierzu zählen u. a. zahlreiche Produkte aus dem Fast-Food- und Catering-Bereich, wie Einwegbestecke und Essgeschirr.

Aufgabe des Projekts war die Entwicklung eines Einwegbestecks aus BAW für den Fast-Food-Bereich, bestehend aus

Messer, Gabel, Löffel und Kaffeerührer.

Die Produktentwicklung umfasste die Arbeitsgebiete Werkstoffentwicklung, Design, Konstruktion, Werkzeugentwicklung, Musterfertigung im Spritzgießtechnikum und Informationsmanagement.

Zunächst wurden auf Basis einer Benchmarking-Studie das Anforderungsprofil sowie Designentwürfe erarbeitet und Muster durch Rapid-Prototyping-Verfahren hergestellt. Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften erfolgte eine Bauteiloptimierung mittels Finite-Elemente-Analyse (FEM). Ziel der parallel durchgeführten Werkstoffentwicklung war eine hohe Wärmeformbeständigkeit bei gleichzeitig guter biologischer Abbaubarkeit.

Im zweiten Schritt wurden die geeigneten Spritzgießwerkzeuge entwickelt. Biologisch abbaubare Werkstoffe weisen ein besonderes rheologisches und thermisches Verhalten auf.

So mussten z. B. das Angussystem, die Anschnitte und die Entformungsschrägen im Werkzeug dem Werkstoff BAW angepasst werden.

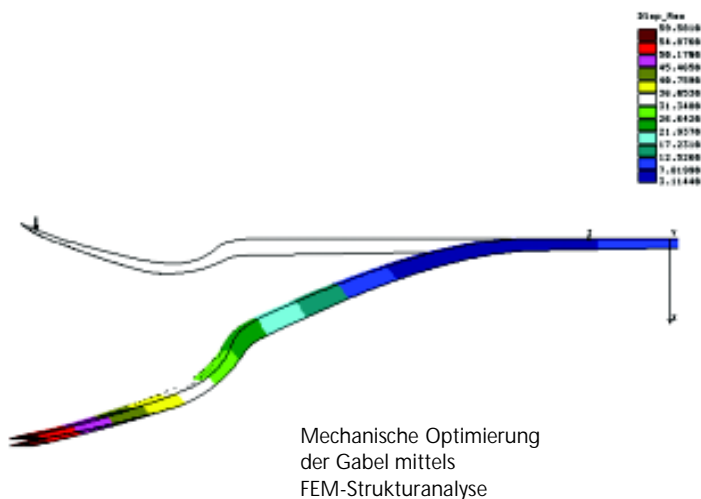
In der dritten Phase wurde im Spritzgießtechnikum eine Kleinserie des Bestecks hergestellt, um die Akzeptanz beim Endverbraucher zu testen und die Markteinführung vorzubereiten.

Die gleichzeitige Entwicklung von Design und Werkstoff führte zu einem attraktiven Produkt mit optimalen Funktionseigenschaften. Durch den Einsatz von biologisch abbaubaren Werkstoffen mit verbessertem Eigenschaftsprofil in Einwegbestecken konnte für den Auftraggeber, die Firmengruppe Hubert Loick, ein neues Marktsegment erschlossen werden.

### Ansprechpartner

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

Einwegbesteck aus biologisch abbaubarem Werkstoff



# Komplexe Partikelarchitekturen für neuartige Anwendungen

## Komplexe Partikelarchitekturen für neuartige Anwendungen

Monodisperse und mikronisierte Partikeln, Mikrohohlkugeln und Mikrokapseln weisen als funktionale Füllstoffe und Feststoffadditive im Bereich Materialentwicklung sowie für neuartige Wirkstoffkombinationen im Bereich Pharma, Agro und Lebensmittel außerordentliche Entwicklungspotenziale auf. Insbesondere die Möglichkeit der weitreichenden Vorstrukturierung der Feststoffe bereits auf Partikelebene erschließt durch die Steuerung der Produkteigenschaften, die von der Rieselfähigkeit bis zur kontrollierten Wirkstofffreigabe reichen, völlig neue Anwendungsbereiche.

Bei Fraunhofer UMSICHT wurden Technikumsanlagen installiert, die zur strukturdefinierten Herstellung von Partikeln im Musterproduktionsmaßstab durch Feinzerkleinerung, Mikroverkapselung, Sprühtrocknung, Wirbelschichtgranulation und Vertropfungstechnik ausgelegt sind.

Um den komplexen Anforderungen der Partikelherstellung gerecht zu werden, wurden bei den Anlagen Aspekte wie Arbeiten unter Sauerstoffausschluss sowie explosionsgeschützte Ausführung für die Verarbeitung organischer Ausgangslösungen und feinsten Stäube berücksichtigt.

Die technischen Umsetzungen werden durch umfassende formulierungstechnische und partikelanalytische Untersuchungen im Labor vorbereitet und begleitet. Neue Partikelarchitekturen und funktionale Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und resultierenden Eigenschaften der Partikeln können so systematisch erarbeitet werden.

Die verfahrens- und anwendungstechnischen Arbeiten werden ergänzt durch analytische Modellierung und Prozesssimulation sowie durch eher phänomenologische Ansätze, basierend auf Neuro-Fuzzy-Methoden. Die Simulation mit analytischen Modellen verbessert das grundlegende Prozessverständnis und liefert Grundlagen für die umfassende Prozessoptimierung, während sich Neuro-Fuzzy-Techniken insbesondere für effiziente Prozessprognose und -steuerung eignen.

### Ansprechpartner

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

Dipl.-Ing. Michael Wilzcek (02 08/85 98 -11 58)

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

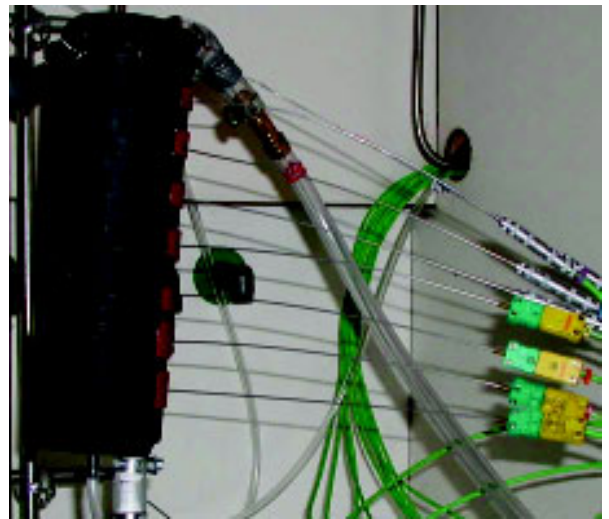


Geöffnete Kryoschnecke der Kaltmahlanlage

## Adsorption in Pkw-Aktivkohlebehältern

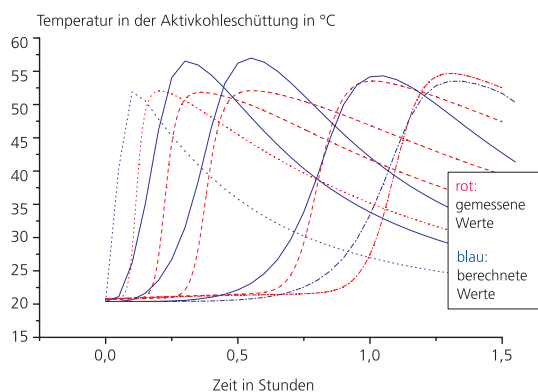
Aktivkohlebehälter für den Einsatz zur Adsorption von Benzindämpfen in Pkw unterliegen einem fortwährenden Zwang zur Optimierung. Die Hauptanforderungen sind geringes Gewicht, kleine Baugröße und optimal angepasstes Betriebsverhalten in Bezug auf Emissionen und Zusammenspiel mit dem Gesamtsystem. Sie haben die Aufgabe, leichtflüchtige Kraftstoffbestandteile während des Betriebs oder bei Stillstand des Fahrzeugs zurückzuhalten. In den USA müssen zusätzlich Dämpfe, die während des Betankens entstehen, aufgenommen werden. Die Verdunstungskontrollsysteme müssen zur Produkteinführung vorgeschriebenen Tests unterzogen werden. Zur Vorbereitung werden die Behälter mit einem Butan-Stickstoff-Gemisch konditioniert und mit Luft gespült. Ziel des Vorhabens ist es, diese Adsorptions- und Desorptionsvorgänge zu simulieren.

Die Durchbruchkurve des Kanisters, die Gewichtszunahme der Aktivkohle und die Temperaturprofile in der Schüttung werden mit einem eindimensionalen, nicht-isothermen Modell simuliert. Das Modell basiert auf Stoff- und Energiebilanzen für Gas- und Feststoffphase. Intrapartikuläre Gradienten werden vernachlässigt.



Pkw-Aktivkohlebehälter mit Temperaturmessstellen

Bild 1: Vergleich der experimentellen und berechneten Temperaturprofile bei der Adsorption



Globale Koeffizienten und Triebkräfte beschreiben die Zusammenhänge zwischen Aktivkohlebett und Gasphase.

Zur Validierung werden experimentelle Untersuchungen in einer Apparatur (ACON/NT, Mahrenholtz+Partner, Hannover) zur Konditionierung von Pkw-Aktivkohlebehältern durchgeführt. Das hier betrachtete Aktivkohlebett (Durchmesser 8,5 cm, Höhe 21 cm) ist mit fünf Thermoelementen auf verschiedenen Höhen ausgerüstet.

Es wurden Simulationsläufe durchgeführt, um das Modell zu validieren. Bild 1 zeigt die berechneten und experimentell bestimmten Temperaturen eines Adsorptionsvorgangs. Bei der Adsorption steigt die Temperatur von 20 °C auf 58 °C an. Anhand des Diagramms kann die durch den Kanister wandernde Adsorptionsfront gut nachvollzogen werden. Bild 2 zeigt experimentell ermittelte und simulierte Daten für die Desorption. Beginnend bei Umgebungstemperatur sinken die Temperaturen aufgrund der aufzubringenden Desorptionsenergie zunächst auf bis zu -10 °C. Durch die eingebrachte Energie des eintretenden Gasstroms wird der Kanister anschließend langsam wieder auf Umgebungstemperatur aufgeheizt.

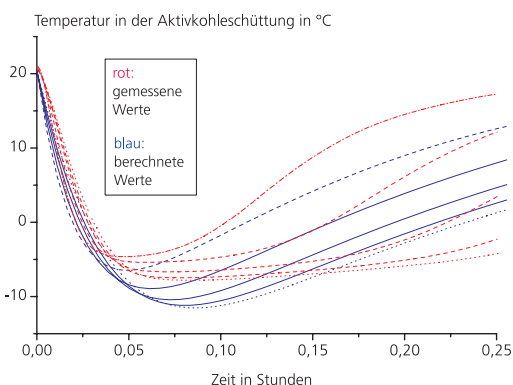


Bild 2: Vergleich der experimentellen und berechneten Temperaturprofile bei der Desorption

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. J. Sohnemann (02 08/85 98 -12 83)

Dipl.-Ing. V. Heil (02 08/85 98 -11 63)

Dipl.-Ing. C. Horn (02 08/85 98 -11 61)





Feuer und Flamme für Brandschutz: Prüfrauchverfahren zur praktischen Überprüfung des Rauchabzugs in Gebäuden



# Geschäftsfeld Sicherheits- und Prozesstechnik

Der sichere und optimale Betrieb von industriellen Anlagen und Prozessen und die zuverlässige Beherrschung technischer Prozesse sind Grundsätze moderner Unternehmensleitlinien. Hierdurch ist sowohl der wirtschaftliche Betrieb der Anlagen sowie die Erreichung von Schutzzielen für die Beschäftigten, die Nachbarschaft der Anlagen und die Umwelt sicherzustellen.

Das Geschäftsfeld Sicherheits- und Prozesstechnik befasst sich mit der verfahrenstechnischen Gestaltung, dem optimalen Betrieb und der sicherheitstechnischen Beurteilung von industriellen Anlagen und Prozessen. Ziel ist die Unterstützung der Kunden bei der Entwicklung und dem Betrieb wirtschaftlicher Prozesse, die gleichzeitig den geltenden Umwelt- und Sicherheitsanforderungen genügen.

Hierfür bieten wir Dienstleistungen aus den Bereichen Anlagensicherheit, Brand- und Explosionsschutz, Prozessanalyse, Informationstechnik und Rohrleitungstechnik an. Die Entwicklung anwenderfreundlicher Softwareprogramme, die von Sicherheits- und Prozessingenieuren zur Prozesssimulation und als technisch-rechtliche Informationssysteme eingesetzt werden, verknüpft diese Kompetenzen in intelligenter Weise.



## Gefährliche Betriebszustände in Rohrleitungsnetzen

### Gefährliche Betriebszustände in Rohrleitungsnetzen erkennen und vermindern

In Rohrleitungssystemen können durch instationäre Strömungsvorgänge gefährliche Betriebsbedingungen entstehen, die wegen mehrfach erhöhtem Systemdruck mit entsprechenden Lasten Mensch und Technik erheblich gefährden. Je nach Industriebranche können unterschiedliche betriebsbedingte Ursachen zu sogenannten Druckstößen, Kavitations- und Kondensationsschlägen führen, z. B.:

- Kontaktkondensation von Dampf und Wasser (Kraftwerke),
- plötzliche Änderung der Flüssigkeitgeschwindigkeit (Wasser, Chemie),
- Pfropfenströmungen (Öl und Gas).

Daher müssen dynamische Strömungs- und Spannungsberechnungen für Rohrleitungssysteme in die Planung von verfahrenstechnischen Anlagen mit einbezogen werden, um dem Aspekt der Betriebssicherheit von vornherein Rechnung zu tragen.

Um die transienten Vorgänge mit möglichst geringem Zeitaufwand in der Planungsphase zu berücksichtigen, wird im Rahmen eines dreijährigen FuE-Projekts durch geeignete Kopplung und erhebliche Beschleunigung der derzeit verfügbaren Softwaresysteme CAD-Software, Fluidstatik/-dynamik und Strukturstatik/-dynamik die Softwareumgebung FastFSI (Fast Fluid Structure Interaction) entwickelt. Zu diesem Zweck arbeiten die Fraunhofer-Institute UMSICHT und SCAI zusammen mit Industriepartnern an der Berechnung des Gefährdungs- und Risikopotenzials einer Rohrleitungsstrecke, in der dynamische Strömungsvorgänge auftreten.

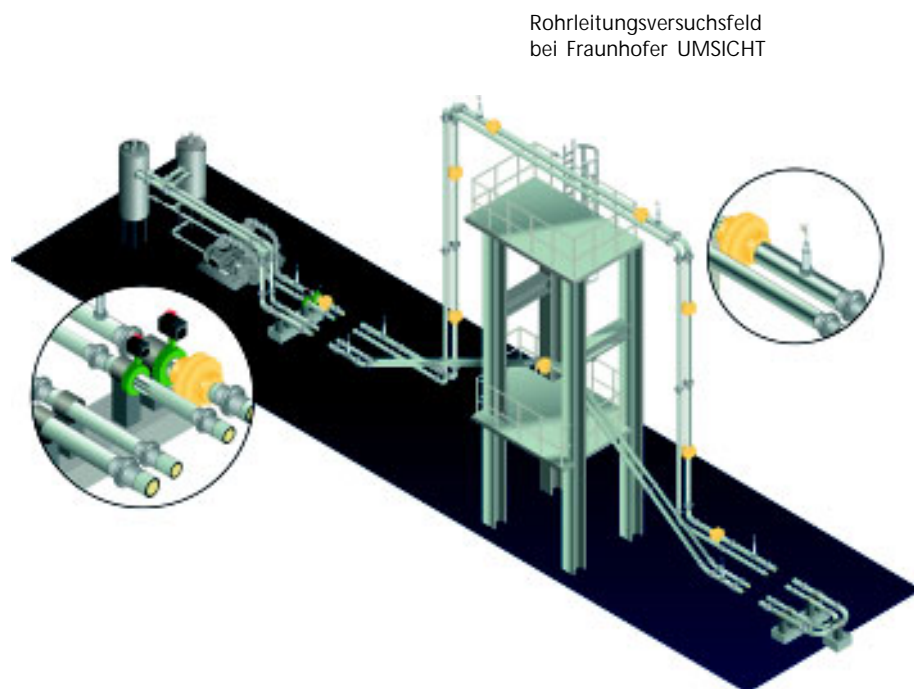
Um die Software optimal zu entwickeln, werden begleitende Versuchsreihen mit unterschiedlichen, praxisbezogenen Szenarien durchgeführt. Die Versuchsergebnisse werden zur Softwarevalidierung genutzt.

Parallel zu den Experimenten werden mit der kommerziellen Software MONA Druckstoßberechnungen durchgeführt. Hierzu werden im Rahmen des europäischen Verbundvorhabens »WAHALoads« thermohydraulische, kerntechnische Szenarien an der UMSICHT-Versuchsanlage experimentell untersucht. Durch die Validierungsprozeduren können Schwächen der neu entwickelten Softwareumgebung erkannt und das kommerzielle Simulationsprogramm MONA verbessert werden.

Bei der Konstruktion einer verfahrenstechnischen Anlage werden durch den Einsatz der geeigneten, neuen und verbesserten Simulationsprogramme MONA bzw. FastFSI die fluid- und strukturdynamischen Prozesse in Rohrleitungen effektiver als bisher berücksichtigt.

### Ansprechpartner

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



Rohrleitungsversuchsfeld bei Fraunhofer UMSICHT

## Rauchversuche mit flüssigen Brennstoffen

Für die Entrauchung von Gebäuden mit komplexer Geometrie wird zunehmend der praktische Nachweis der Wirksamkeit der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen durch Rauchversuche im Objekt selbst gefordert. Fraunhofer UMSICHT entwickelte ein patentiertes Prüfverfahren für bestehende Gebäude, bei dem bislang ein gebläseunterstütztes Gasheizgerät als Wärmequelle zur Erzeugung des Prüfrauchs eingesetzt wird. Zur Visualisierung wird den heißen Gasen ein Aerosol zugemischt. Die Anwendung des Verfahrens in weiträumigen Gebäuden, wie z. B. in hohen Atrien (> 10 m Höhe), erfordert relativ hohe Wärmeleistungen im Prüfversuch. Andernfalls ist eine Übertragung der Versuchsergebnisse auf den Bemessungsbrandfall der Auslegung nicht gesichert möglich.

Zudem wird für den Prüfversuch mitunter gefordert, im Gebäude einen Rauchvolumenstrom in gleicher Höhe wie beim Bemessungsbrand zu erzeugen. Ein Prüfversuch mit der Wärmeleistung des Bemessungsbrandes scheidet aus Gründen des Personen- und Gebäudeschutzes aber meistens aus.

In einer ehemaligen Industriehalle wurden Versuche mit flüssigen Brennstoffen durchgeführt. Ethanol wurde in Stahlwannen unterschiedlicher Größe verbrannt; die Aufstellung der Brandwannen in Wasserwannen in Anlehnung an eine australische Norm garantiert eine definierte und über die Versuchsdauer weitgehend konstante Wärmefreisetzungsrate. Bislang liegen praktische Erfahrungen für Versuchsbrände bis 1,5 MW Wärmeleistung vor.

Durch geeignete Aufteilung der gesamten Wärmeleistung im Prüfversuch auf mehrere Wärmequellen, die zeitversetzt gezündet werden, gelingt es, die Rauchentwicklung des Bemessungsbrandes hinsichtlich des Rauchvolumenstroms nachzubilden. In Verbindung mit dem bei Fraunhofer UMSICHT vorhandenen Know-how zur versuchsbegleitenden Dokumentation der Rauchverteilung im Gebäude (Temperatur- und Konzentrationsmessungen) wird im Versuch somit die unmittelbare Beurteilung der Wirkung einer Rauchabsaugung möglich.

Die Verwendung von Lachenbränden als Wärmequelle hat sich in der Praxis bei Rauchversuchen in unterschiedlichen Gebäuden (z. B. hohe Atrien, Industriehallen, Ausstellungs- und Repräsentationsgebäude) bewährt. Bei Einhaltung von verfahrensbedingten Sicherheitsvorkehrungen lassen sich Lachenbrände trotz der vergleichsweise hohen Wärmeleistungen sicher und kontrolliert in genutzten Gebäuden durchführen. Auch unter zeitkritischen Bedingungen und in bereits genutzten Gebäuden werden damit praxisnahe Rauchversuche mit vertretbarem Aufwand sicher durchführbar.

### Ansprechpartner

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

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



Entrauchungsüberprüfung in einem Atrium: deckennahe Rauchschiebung



Entrauchungsüberprüfung in einem Atrium: Wärme- und Nebelquellen

## Software-Werkzeug zur Erstellung und Umsetzung von Simulationsmodellen für eine nachhaltige Prozesstechnik

Zur technischen Durchführung chemischer Reaktionen ist ein gezielter Kontakt zwischen den beteiligten Phasen erforderlich. Da jeder Prozess spezielle Anforderungen an die Reaktionsführung stellt, ist der »Standardreaktor« in der industriellen Praxis kaum zu finden. Vielmehr dominieren Derivate, die an die speziellen Bedingungen angepasst sind.

Diesen Aspekt muss auch die reaktionstechnische Modellbildung berücksichtigen. Gefordert sind deshalb flexible, modulare Simulationseinheiten, die zeiteffizient zum Aufbau eines geeigneten Simulationsmodells auf Phasen- oder Apparateebene verwendet werden können. Aufgabe ist die Bereitstellung eines Modellierungs- und Simulationsprogramms für die vielschichtige reaktionstechnische Modellbildung bei Chemiereaktoren.

Infolge der anwendungsorientierten Vorgaben wird eine Modellierungsstrategie gewählt, die einerseits die detaillierte Beschreibung der chemisch-physikalischen Vorgänge und andererseits die zeiteffiziente Durchführung der Modellerstellung und der Simulation erlaubt.

Zur Erstellung flexibler, transparenter und weiterverwendbarer Modelle für spezifische Anlagenteile und -strukturen wird ein generisch-objektorientierter Modellierungsansatz (GenOOM) verfolgt.

Die Strukturierung des Bilanzgebiets erfolgt mittels ein- oder mehrdimensionaler Zellennetzmodelle. Diese bilden die primären Strömungen eines Reaktors ausreichend genau ab und berücksichtigen überlagerte Rück- oder Störströmungen. Gleichzeitig werden die Wechselwirkungen zwischen den beteiligten Phasen erfasst.

In Kooperation mit Fraunhofer SCAI werden effektive numerische Strategien zur Lösung der Modellgleichungssysteme entwickelt, zum Beispiel Waveform-Relaxation-Algorithmen.

Die Gesamtarchitektur der bisher erstellten Software zur Modellierung und Simulation basiert auf dem Konzept verteilter Anwendungen, das auf dem Microsoft-Standard DCOM aufsetzt und somit sowohl im Intra- als auch im Internet einsetzbar ist.

Der Benutzer hat komfortable Möglichkeiten zur Konfiguration und zur Parametrierung von primären und sekundären Wechselwirkungen eines Zellennetzwerks sowie ergonomische Schnittstellen zur Beschreibung allgemeiner Modelleigenschaften. Weiterhin werden effiziente Methoden zur grafischen Aufbereitung der Simulationsergebnisse bereitgestellt.

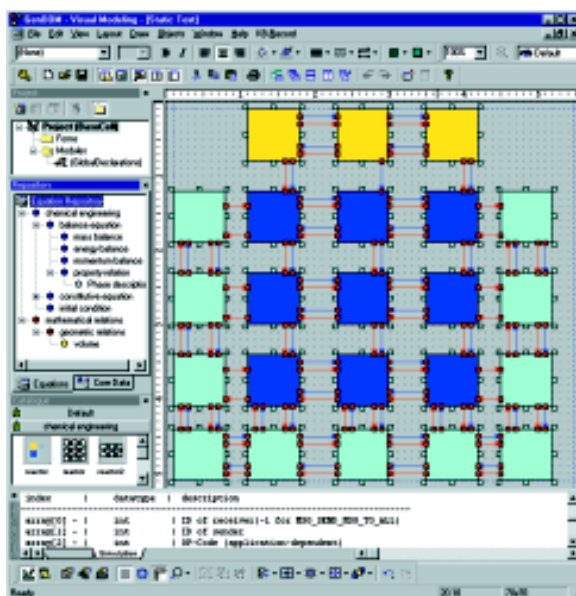
### Ansprechpartner

Dr.-Ing. Görgo Deerberg

(02 08/4 68 48 -3 59)

Dipl.-Phys. Thorsten Wack

(02 08/4 68 48 -3 50)



Screenshot der Benutzeroberfläche mit konfigurierbarem Zellennetz

Hochwasserschutzmaßnahmen am Rhein bei Hilden



©G. Kries  
Pfingsten 2000, Kindsbach,  
Landkreis Kaiserslautern

## Studie Katastrophen- und Notfallmanagementsysteme

Unabhängig von den tragischen Ereignissen des 11. September 2001 werden in Deutschland schon seit einiger Zeit Verbesserungen hinsichtlich einer IT-Unterstützung beim Katastrophen- und Notfallmanagement verlangt. Vorkehrungen sind zu treffen, um zum einen Schäden im Vorfeld zu minimieren, zum anderen im Schadensfall eine effektive, schnelle und umfassende Begrenzung bzw. Behebung des Schadensfalles einzuleiten und die Nachbetreuung zu gewährleisten. Eine adäquate IT- und Entscheidungsunterstützung hilft im Katastrophenfall, den Schaden richtig einzuschätzen, geeignete Maßnahmen auszuwählen und eine schnelle, umfassende und zielgerichtete Hilfe zu organisieren.

Vor diesem Hintergrund führt ein Zusammenschluss von mehreren Fraunhofer-Instituten (ITWM, CRCG, IGD, IITB und UMSICHT) eine Bedarfs- und Machbarkeitsstudie sowohl im europäischen als auch im amerikanischen Umfeld durch. Im Rahmen der umfangreichen Befragung wurden ausgewiesene Experten und Entscheidungsträger angesprochen, um die Bedürfnisse und Anforderungen der Institutionen und Unternehmen, die im Bereich des Katastrophen- und Notfallmanagements tätig sind, besser kennen zu lernen, deren Erfahrungen zu erfassen und Möglichkeiten zur Weiterentwicklung zu eruieren.

Bei einem im Dezember 2001 veranstalteten Workshop wurden die Einsatzmöglichkeiten im Katastrophen- und Notfallmanagement aus Sicht der Informationstechnologie (IT) beleuchtet, sowie anhand von Praxisszenarien die daraus resultierenden IT-Anforderungen ermittelt. Abschließend werden die zusammengetragenen Informationen marktsegmentspezifisch ausgewertet, der jeweilige FuE-Bedarf identifiziert und die Marktsegmente qualifiziert. Schließlich sollen Produktvorstellungen entwickelt werden, die mit Schlüsselkunden in angestrebten Anschlussprojekten systematisch zu verfeinern sind, um sie nachfolgend bis zu Pilotsystemen zu entwickeln.

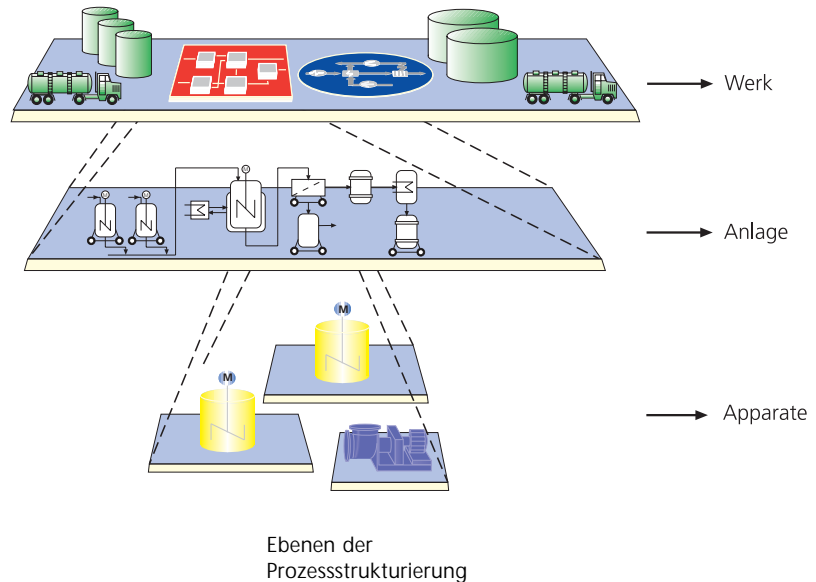
### Ansprechpartner

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

Dipl.-Ing. Bärbel Egenolf (02 08/85 98 -12 25)



IT-Unterstützung beim  
Katastrophen- und  
Notfallmanagement



### Simulationsbasierte Systeme zur Integration logistischer und verfahrenstechnischer Entscheidungsprozesse

In der verfahrenstechnischen Industrie geht der Trend hin zur Entwicklung und Produktion innovativer, hochpreisiger Produkte in kleinen und mittleren Mengen. Diese werden häufig diskontinuierlich in Multi-Purpose-Anlagen hergestellt, woraus stark vernetzte Prozesse resultieren. Insbesondere bei der Planung und Optimierung mehrstufiger Batch-Prozesse wird die Beschreibung und optimale Gestaltung der materiellen und zeitlichen Verknüpfungen der verschiedenen Einheiten für Reaktion, Trennung, Aufarbeitung mit der Produktionslogistik zunehmend aufwändiger. Hier setzen simulationsgestützte Methoden an.

Auf der Basis des Leitszenarios »Multi-Purpose-Anlage«, das eine Anlage mit den wesentlichen verfahrenstechnischen Standardapparaten und den logistischen Transportmitteln abbildet, ist die verknüpfte Betrachtung mittels integrierter Simulationssysteme sinnvoll. Die Kopplung soll über eine geeignete Plattform erfolgen, um die Interaktion zwischen diskreter und kontinuierlicher Simulation sowie entscheidungsunterstützender »Decision Support Tools« online herzustellen.

Dabei muss die Kommunikation und Kooperation zwischen den betroffenen Planungsteams unterstützt werden. Eine geeignete Groupware-Komponente unterstützt die Organisation und Kommunikation.

Die Homogenisierung der Datenbasis zur Bearbeitung verfahrenstechnischer und logistischer Problemstellungen wird im Rahmen der Entwicklung einer Integrationsplattform vorangetrieben, so dass neben der übergreifenden Sichtweise Fortschritte hinsichtlich einer zeiteffizienten und nachhaltigen Modellierungsstrategie erzielt werden. Durch die gleichzeitige Betrachtung logistischer und verfahrenstechnischer Aspekte mittels integrierter Simulationssysteme lassen sich technische und wirtschaftliche Potenziale erschließen, die sich aus dem optimalen Zusammenwirken aller Komponenten eines Prozesses ergeben. Dies führt zu einer besseren Auslastung von Personal und Anlagen und zu einer höheren Produktqualität.

SILVER ist ein Verbundprojekt innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft einschließlich der inzwischen unter diesem Dach integrierten GMD-Institute und wird vom BMBF gefördert.

#### Ansprechpartner

Dr.-Ing. Görgo Deerberg  
(02 08/4 68 48 -3 59)

## Ermittlung sicherheitstechnischer Anforderungen und Maßnahmen für die Lagerung gefährlicher Stoffe und Abfälle

Für produzierende und verarbeitende Betriebe ist die Lagerung gefährlicher Stoffe und Abfälle gängige Praxis. Gesetzliche Bestimmungen sind oft nur vage bekannt, Einzelheiten bleiben meist ungewiss – das Gefühl der Unsicherheit bleibt. Doch die Kenntnis der relevanten Vorschriften und ihrer technischen und organisatorischen Umsetzung ist zwingend erforderlich, um Gefahren und Risiken zu vermeiden.

Die Suche nach den notwendigen Maßnahmen im umfangreichen Regelwerk ist jedoch sehr zeit- und arbeitsintensiv. Der wissensbasierte Leitfaden *LAGERguide* erleichtert und beschleunigt diesen Ermittlungsprozess erheblich.

Der EDV-Leitfaden *LAGERguide* ist modular aufgebaut. Über die



Typische Lagerung von Gefahrstoffen und Abfällen

Grafisch gestützt:  
Steuerung des  
Ermittlungsprozesses  
im Programm  
*LAGERguide*

dynamische Abfolge interaktiver Entscheidungsdiagramme aus Frage-, Auswahl- und Eingabe-elementen mit Verweisen zu Hilfen, Vorschriften und Ergebnistext ergibt sich ein Ermittlungsprozess aus vier Arbeitsschritten:

1. Überprüfung des Geltungsbereichs:  
Prüfen auf besondere Stoffe, Institutionen, Tätigkeiten etc.
2. Stoffklassifizierung:  
Einstufen der Lagergüter über Gefährlichkeitsmerkmale und Aggregatzustand in 10 Stoffklassen, orientiert am Konzept zur Zusammenlagerung von Chemikalien des Verbandes der Chemischen Industrie.
3. Datenerfassung:  
Eingeben von Lagerort, -behältnissen, -mengen, -bedingungen etc.
4. Wissensvermittlung:  
Zuweisen der problemrelevanten Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen.  
Die Fachinhalte berücksichtigen das Immissionsschutz-, Wasser- und Abfallrecht sowie das Gerätesicherheits- und Gefahrstoffrecht.

Der aktuelle Ergebnisstand kann jederzeit während der Bearbeitung eingesehen werden.

Am Ende dokumentiert ein Datenblatt neben den Angaben zu Anlage und Lagergut je nach Aufgabenstellung die formalrechtlichen Anforderungen zu Genehmigung, Erlaubnis, Anzeige oder die relevanten Maßnahmen zu Werkstoffauswahl, Dimensionierung, Ausrüstung, Kennzeichnung, Aufstellung, Abständen, Prüfung, Zusammenlagerung oder Betriebsvorschriften, jeweils mit zugehörigem Rechtsnachweis.

*LAGERguide* ist über das Internet unter der Adresse [www.verfahrenstechnik-online](http://www.verfahrenstechnik-online) erreichbar.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Jochen Hübner (0208/4 68 48 -3 60)



# Geschäftsfeld Energietechnik



Grubengas – mit Luft ein brennbares und explosives Gemisch: Kontrollierte Absaugung hilft doppelt. Durch geordnete Verstromung wird Grubengas energetisch genutzt und das Risiko durch frei werdende Grubengase minimiert.

Das Geschäftsfeld Energietechnik betreibt Entwicklung, Monitoring, Analyse und Management von wirtschaftlichen und nachhaltigen Energieversorgungsanlagen.

Verfahrenstechnische Berechnungen und Simulationen sowie Betriebs- und Strukturoptimierungen für komplette Energieversorgungssysteme, für einzelne Anlagen und Komponenten werden durchgeführt sowie Pilot- und Demonstrationsanlagen errichtet.

Den Schwerpunkt bilden dabei die Erprobung, Markteinführung und Anwendung innovativer Systeme für Kraft-Wärme-Kälte und die effiziente Nutzung von Biomasse, Grubengas, Biogas und sonstigen Schwachgasen. Neben herkömmlichen BHKWs kommen zunehmend auch neue Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungs-Techniken, wie die thermische Kälteerzeugung oder Brennstoffzellen und Mikroturbinen, zum Einsatz. Die konventionelle Verteilung von Nah- und Fernwärme wird sicher beherrscht. Solarthermische und geothermische Wärmebereitstellung rücken zunehmend in den Fokus konkreter Projekte.

Versorgungskonzepte, technische und wirtschaftliche Bewertungen von Anlagen und Projekten sowie Marktanalysen und Feasibility-Studien runden die Angebotspalette ab.



## »PEM-Oberhausen«: Modulkraftwerk mit Brennstoffzelle

### »PEM-Oberhausen« – Energieversorgung mit System

Die Brennstoffzelle gehört zu den Zukunftstechnologien, die dazu beitragen, den weltweit wachsenden Energiebedarf zu decken, Energieressourcen zu schonen und unsere Umwelt zu erhalten. Fraunhofer UMSICHT stellt sich der Herausforderung, die Brennstoffzellentechnik weiterzuentwickeln, und installiert auf dem institutseigenen Gelände ein Modulkraftwerk, mit dem effizient Strom, Wärme und Kälte produziert werden. Der Anlagenpark besteht aus den modernsten Aggregaten, die zurzeit in der dezentralen Stromerzeugung eingesetzt werden:

- PEFC Brennstoffzellen-BHKW (250 kW<sub>el</sub>)
- Mikroturbine (100 kW<sub>el</sub>)
- Gasmotor-BHKW (450 kW<sub>el</sub>)

Abgerundet wird das Energieversorgungssystem durch eine Absorptionskältemaschine, die zur Klimatisierung der Institutsgebäude beiträgt. Inbetriebnahme wird ab Mai 2002 sein.

In dem Modulkraftwerk soll neben Erdgas auch Grubengas eingesetzt werden, das nach Abschluss der Bohrarbeiten auf dem Institutsge-lände aus einem stillgelegten Kohle-Bergwerk gefördert werden soll.

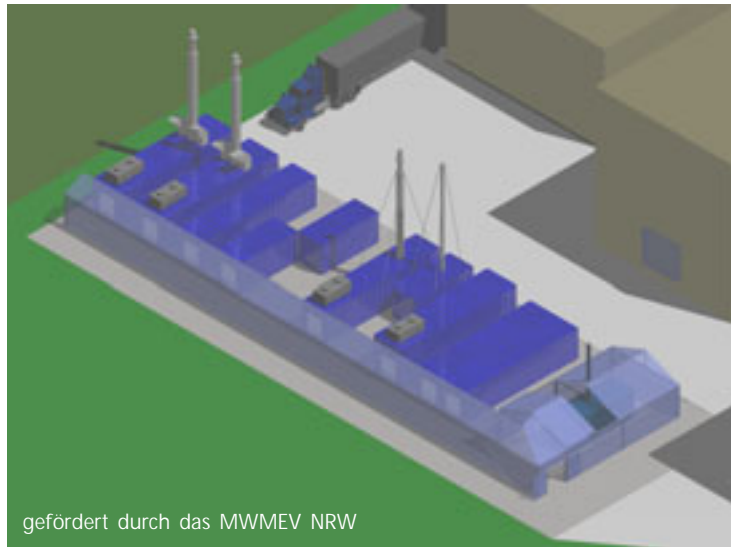
Da bei der heutigen Brennstoffzellentechnik regenerative Brennstoffe nur nach einer Gasaufbereitung eingesetzt werden können, hat Fraunhofer UMSICHT verschiedene Methoden der Gas-aufbereitung untersucht und bewertet.

Weiterhin wurde mit Hilfe thermodynamischer Rechnungen untersucht, welche Brennstoffzellentechniken sich für den Einsatz von regenerativen Brennstoffen, wie z. B. Bio-, Gruben-, Klär- oder Holzgas, eignen. Hochtemperatur-Brennstoffzellen und insbesondere die Molten Carbonate Fuel Cell (MCFC) lassen demnach hohe Wirkungsgrade bei geringem Aufwand in der Gas-aufbereitung erwarten.

Fraunhofer UMSICHT wird daher ab Mitte 2002 eine MCFC-Versuchsanlage mit Gasqualitäten aus realen Gasvorkommen (z. B. Kläranlagen) betreiben und Gasreinigungsverfahren weiterentwickeln.

#### Ansprechpartner

Dr.-Ing. Wilhelm Althaus  
(02 08/85 98 -11 86)  
Dr.-Ing. Ralf Hiller  
(02 08/85 98 -12 73)



gefördert durch das MWMEV NRW

»PEM-Oberhausen« Modulkraftwerk: Gesamtansicht der Energieversorgungsanlage mit Brennstoffzelle, Mikroturbine, konventionellem Gasmotor und Kältemaschine auf der Basis von Erdgas und Grubengas



Druckwechsel-adsorptionsanlage

## Erfolgreiche Leckortung mit der HELIUM-Tracergas Methode

Leckagen in Rohr- und Verlegesystemen, wie z. B. Fernwärme-, Trinkwasser- oder Dampfleitungen, gehen mit hohen Kosten durch Leckageverluste und Korrosionsschäden einher. Die präzise Leckortung ist bisher bei erdverlegten Rohrleitungen oft nicht möglich.

Fraunhofer UMSICHT hat ein Verfahren entwickelt, das eine Leckortung ohne Unterbrechung des Versorgungsbetriebs ermöglicht. In einer Beladungsstation wird dem Medium (z. B. dem Fernwärmewasser) das ungiftige, unbrennbare und nicht-korrosive Edelgas Helium zugesetzt, das im Falle einer Leckage wieder desorbiert und an die Erdoberfläche entweicht. Dort kann mit Hilfe eines Helium-Detektors der defekte Rohrabchnitt präzise ausfindig gemacht werden.

Nach Erprobung des Verfahrens im Rohrleitungsversuchsfeld von Fraunhofer UMSICHT und einem ersten Feldversuch bei der Energieversorgung Oberhausen AG (EVO) liegen die Ergebnisse der ersten vortastenden Einsätze vor: in einigen Städten mit unterschiedlichen Fernwärme-Rohrsystemen konnten bei der Überprüfung von potenziell schadhafte Leitungen größere Leckagen gefunden werden. Die Helium-Lecksuche senkt die Betriebskosten und hat das Potenzial, den Rohrnetzbetreibern als ausbaufähige Systemdienstleistung angeboten zu werden.

Im Zuge einer umfangreichen Felderprobung soll das Verfahren nun weiter verfeinert und an der ganzen Bandbreite der Fernwärme-Rohr- und -verlegesysteme systematisch untersucht werden. Für das geförderte Verbundprojekt werden mitfinanzierende Versorgungsunternehmen als Projektpartner gesucht, bei denen Leckageuntersuchungen durchgeführt werden.



Korrodierte Rohrleitung mit Leckage

### Ansprechpartner

Dr.-Ing. Christian Dötsch  
(02 08/85 98 -11 95)  
Dipl.-Ing. Peter Schwerdt  
(02 08/85 98 -11 73)



Anlage zur Heliumbeladung von Fernwärmewasser in Containerbauweise

## Kälte aus Sonnenenergie und Brennstoffzellen-Abwärme

In den Sommermonaten bleiben Abwärmequellen und die hohe solare Einstrahlung oft ungenutzt, da der Wärmebedarf zu gering ist. Thermische Kältemaschinen bieten die Möglichkeit, aus verfügbarer Wärme Kälte zu erzeugen. Auch die Abwärme von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK), wie z. B. Brennstoffzellen, kann auf diese Weise besser genutzt werden.

Bei Fraunhofer UMSICHT wurde ein System zur Kälteversorgung auf Basis von Solarwärme bzw. Brennstoffzellen-abwärme errichtet.



Vakuumröhrenkollektorfeld

Hierzu wurde ein 75 m<sup>2</sup> großes Vakuumröhrenkollektorfeld installiert. Im Winter erzeugt die Anlage Heizwärme, im Sommer treibt die Wärme eine Absorptionskältemaschine an, die Klimatisierungskälte erzeugt. Erfahrungen aus den Betriebstests werden die Basis zur Weiterentwicklung der Solarwärme/Abwärme-Kälte-Kopplung und der betrieblichen Optimierung von Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungs-Systemen bilden.

Blick auf das Finanzdistrikt von Singapur



## Kältenetze, Kälteversorgung von Prozessen und Liegenschaften

Fraunhofer UMSICHT hat in 2001 eine große Universitätsklinik beim Reengineering des Kälteversorgungssystems unterstützt, für mehrere Kunden die Siloxanentfernung aus Klärgas durch Gaskühlung/Adsorption ausgeführt und weitere, thermisch angetriebene Prozesskühlungen installiert. Für Ice-Slurries wurde eine geschlossene rheologische Beschreibung anhand des Casson-Modells entwickelt. Eine Labor-kälteversorgung mit dem Ice-Slurry-Kälte-träger CryoSol<sup>®</sup> wird aufgebaut. Für den Stadtstaat Singapur in Äquatornähe wurde der Aufbau einer zentralen Kälteversorgung evaluiert. Im Stadtteil Jurong Town wird in den nächsten 15 Jahren ein Kältebedarf von über 300 MW erwartet. Eine umweltschonende zentrale thermische Kälteerzeugung aus Abwärme von Industrie und Kraftwerken ist möglich. 200 Mio. kWh/a elektrische Energie können dadurch eingespart werden.

**Ansprechpartner**  
Dipl.-Ing. Peter Noeres  
(02 08/85 98 -11 87)

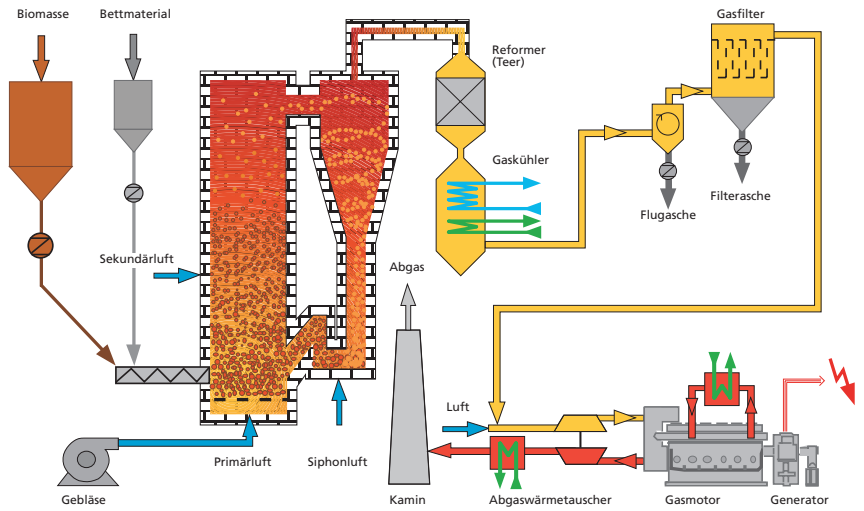
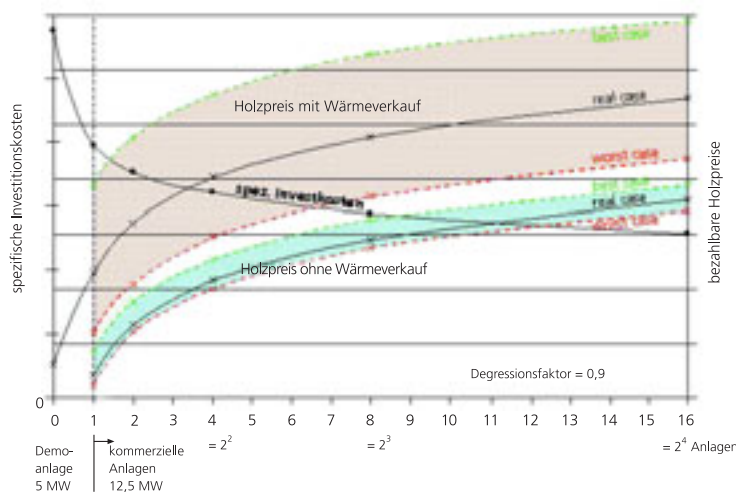
**Optimierte Energiegewinnung aus Biomasse**

Holzvergasung mit nachfolgender gasmotorischer Verstromung ist schon lange ein Thema bei Fraunhofer UMSICHT. In der institutseigenen Pilotanlage wurden Dauerbetriebstests erfolgreich durchgeführt sowie der Umsatz und die Kinetik in Gasphasenreaktionen und an Katalysatoren wissenschaftlich detailliert untersucht. Die Leistungsfähigkeit der katalytischen Teerspaltung, Schlüsselkomponente des Verfahrens, wurde durch die Entwicklung neuer Strömungsführungskonzepte, Abreinigungs- und Reaktivierungsstrategien des Katalysators erheblich verbessert. Anlagen, die nach diesem neuen Verfahren mit Brennstoffvergasung arbeiten, bieten im Vergleich zu konventionellen Energieanlagen mit Holzverbrennung und Dampfturbine den Vorteil, dass mit ihnen auch im Leistungsbereich unterhalb von 5 MW<sub>el</sub> ein elektrischer Wirkungsgrad bis zu 30% erzielt werden kann.

Das Genehmigungsverfahren für einen Holzvergasungsstandort – noch ohne BHKW – wird im ersten Quartal 2002 zum Abschluss gebracht.

Über die Durchführung eines großtechnischen Demonstrationsprojekts wird derzeit mit drei Standorten intensiv verhandelt.

Derzeitige Kostensituation und erwartete Kostenentwicklung bei steigender Zahl ausgeführter Anlagen am Beispiel der Holzgas-technologie



Verfahrensschema einer Zirkulierenden Wirbelschichtvergasungs-Anlage (ZWS) zur Strom- und Wärmeerzeugung in einem Gasmotoren-Blockheizkraftwerk (BHKW)

Die geplante Demonstrationsanlage für das Gesamtverfahren wird auf ca. 5 MW Feuerungswärmeleistung (FWL) bzw. 1,45 MW<sub>el</sub> ausgelegt.

Sinkende spezifische Investitions- und Betriebskosten, wegfallende Überdimensionierungen, erhöhte Automatisierung, höhere Verfügbarkeit und steigende Effizienz bei der Verstromung stellen für kommerziellere Anlagengrößen von z. B. 12,5 MW attraktive Wirtschaftlichkeit in Aussicht, so die Ergebnisse von Szenarioanalysen, deren Zielgröße der jeweils bezahlbare Brennstoffpreis ist. Bereits nach 5 bis 6 Anlagen des Typs 12,5 MW FWL sind Brennstoffpreise > 40 €/t darstellbar, so dass auch unbelastete Biobrennstoffe wirtschaftlich einsetzbar werden.

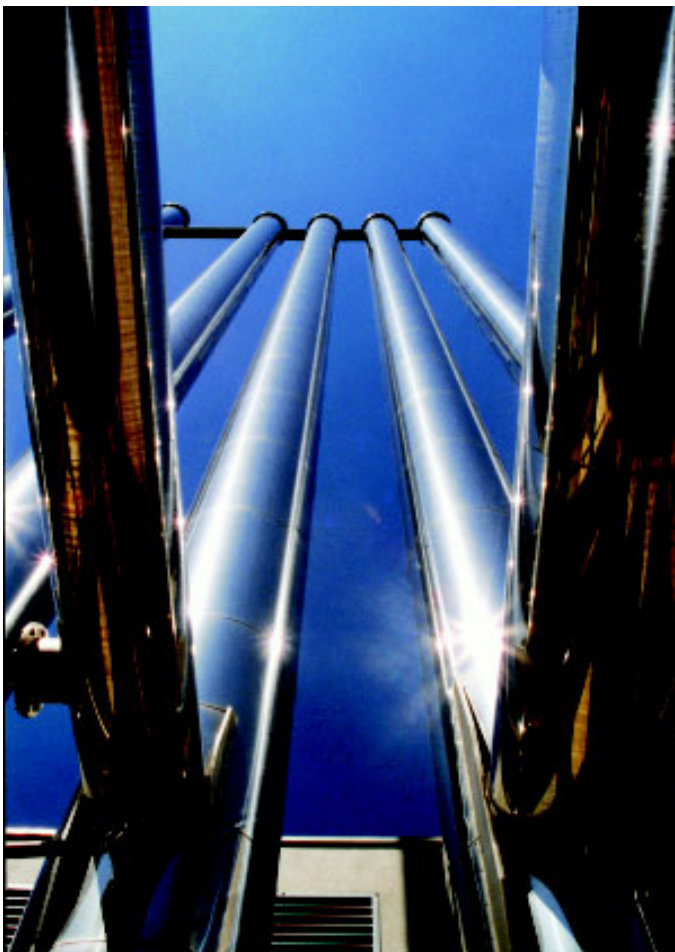
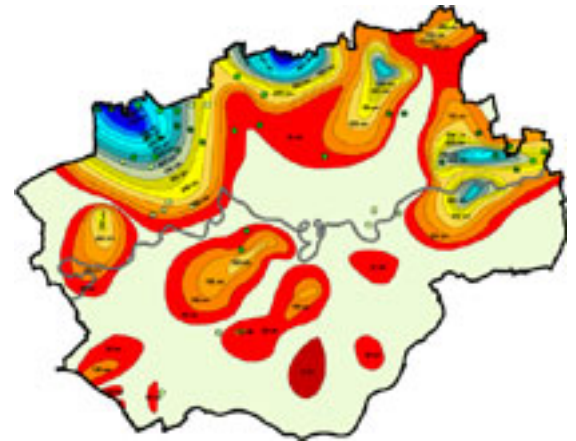
**Ansprechpartner**  
 Dipl.-Ing. Markus Ising  
 (02 08/85 98 -11 89)  
 Dipl.-Ing. Hendrik Reimer  
 (02 08/85 98 -11 97)

## Grubengas – Energieerzeugung und Gefahrenabwehr

Grubengas ist ein methanhaltiges Gas, das in stillgelegten Bergbauanlagen freigesetzt wird und eine vielfach höhere klimaschädigende Wirkung als CO<sub>2</sub> hat. Seit Jahren engagiert sich Fraunhofer UMSICHT für die energetische Nutzung dieses Brennstoffs. In 2001 gingen mehrere Grubengas-BHKW neu in Betrieb. Bereits zum zweiten Mal fanden im November 2001 die auch international viel beachteten Grubengastage in Oberhausen statt. Die Landesinitiative Zukunftsenergien NRW gründete eine eigene Arbeitsgruppe Grubengas. Der Industrieverband Grubengas tagte mehrfach in Oberhausen.

In Verbindung mit Luft bildet Grubengas ein brennbares und explosives Gemisch, das sich in Hohlräumen und Kanalisation sammeln und zu einem Sicherheitsrisiko werden kann. Die geordnete Verstromung von Grubengas macht deshalb auch unter dem Gesichtspunkt der aktiven Gefahrenabwehr Sinn. Gefahren und Risiken durch frei werdendes Grubengas in Wohngebieten lassen sich minimieren. Fraunhofer UMSICHT hat für die Stadt

Geografische Informationssysteme bieten schnellen Überblick über Grubengasaufkommen



Grubengas-BHKW's:  
Schick, effizient und  
umweltschonend

Bochum alle relevanten Daten digitalisiert und mit Hilfe eines Geografischen Informationssystems (GIS) Karten erstellt. Kommunale Entscheidungsträger sind mit diesem Auskunfts- und Übersichtssystem zur Gefährdung durch Grubengas besser informiert. Daraus kann in Zukunft ein aktualisierbares Kataster als Baustein regionaler Umweltinformationssysteme entstehen.

In Zukunft sind weitere Bausteine mit anderen umweltrelevanten Themen (z. B. Wärmeverbrauchs-dichte, regenerative Energiepotenziale, Bodenschutz, Abfall, usw.) denkbar. Der Nutzer kann alle relevanten Sachverhalte visuell erfassen und räumlich zuordnen. Räumliche Darstellungen von Sachverhalten ermöglichen die übersichtliche Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation von Daten.

### Ansprechpartner

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

## Energieanalysen, Energiekonzepte

Für die Abwärmenutzung aus Sumpfungswässern des Braunkohle-letagebaus, für die Kopplung zweier Nahwärmenetze und für einen großen Freizeitpark wurden in 2001 Energieversorgungskonzepte erarbeitet.

Energieanalysen wurden für verschiedene Sondervertragskunden vorgenommen.

Der Energiebedarf von Fußballstadien ist beispielsweise dadurch gekennzeichnet, dass er an Spieltagen sehr hoch ist. So wurde in der BayArena, dem Fußballstadion des Bundesligisten Bayer 04 Leverkusen, der Strombedarf analysiert. 90 % der insgesamt benötigten Energie werden an Nicht-Spieltagen verbraucht. Flutlichtanlage, Anzeigetafel und Medienplatz



Ruhe vor dem Sturm:  
Blick in die BayArena  
Quelle: Kadlec/Bayer 04

Biomasse-Kraftwerke liegen derzeit im Trend. Im Bild eine ausgeführte Anlage mittlerer Leistung in einem Holzbetrieb.



verursachen wegen ihres enormen Leistungsbedarfs an Spieltagen (teurerer Spitzenlaststrom) jedoch ein Drittel der Energiekosten.

Durch optimierte Betriebsweise der Flutlichtanlage und ein Lastmanagement an Spieltagen können Einsparungen von ca. 20 500 €/a erreicht werden. Aufgrund des Spielplans vorhersagbare Leistungsspitzen ermöglichen den preisgünstigen Strombezug an einer Börse.

### Ansprechpartner

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

### Technisch-wirtschaftliche Gutachten von Biomasseverstromungsanlagen

Ausgelöst durch die Verabschiedung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) und der Biomasseverordnung boomt derzeit die energetische Nutzung von Biomasse. Fraunhofer UMSICHT hat für Banken und Leasing-Gesellschaften konkrete Projektkonzepte von Biomassekraftwerken begutachtet. Das Fertigstellungsrisiko, das Funktionsrisiko und die Betriebskosten wurden dezidiert bewertet. Da der wirtschaftliche Betrieb der Anlage wesentlich von der Verfügbarkeit und den Preisschwankungen des Brennstoffs abhängt, wurde hierfür das Beschaffungsrisiko abgeschätzt und jeweils eine Prognose des regionalen Brennstoffmarktes erstellt. Dabei werden die um den Altholzbrennstoff konkurrierenden Anlagen, die zukünftige Änderung der TA Siedlungsabfall und die damit spürbare Entlastung der zurzeit angespannten Brennstoffversorgungssituation berücksichtigt.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Markus Ising (02 08/85 98 -11 89)



Das Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer verfolgt das Ziel, innerhalb des Instituts gewonnenes Know-how zu vermarkten und einer breiten Nutzung zuzuführen.

Diese Vermarktung erfolgt durch Transfer »in Köpfe« (Weiterbildung), durch Transfer in andere Länder (Internationale Projektentwicklung) und via Umsetzung des Know-hows in Unternehmen (Ausgründungen). Darüber hinaus wird das Wissen um die Gestaltung von FuE-Prozessen und die Umsetzung von Innovationen für interessierte Kunden auch direkt als Consulting-Dienstleistung angeboten.

# Geschäftsfeld Wissens- und Technologietransfer



Transfer in Köpfe,  
Länder und  
Unternehmen



Globalisierung und internationaler Konkurrenzdruck bestimmen zunehmend das wirtschaftliche und kulturelle Weltgeschehen. Auch Wissenschaftseinrichtungen unterliegen dem Druck, sich im internationalen Umfeld zu positionieren und zu behaupten. Mit der Einrichtung des Kompetenzfelds für »Internationale Projektentwicklung« hat Fraunhofer UMSICHT bereits 1997 auf diese Entwicklung reagiert.

Arbeitsschwerpunkte des als interner und externer Dienstleister agierenden Kompetenzfelds sind Beratungsdienstleistungen für Wissenschafts- und Unternehmenskooperationen vor dem Hintergrund der Osterweiterung der Europäischen Union sowie der europäischen Forschungspolitik. In institutsübergreifenden Projekten wie dem Deutsch-Polnischen Forschungsverbund INCREASE und der Nordrhein-Westfälischen Außenwirtschaftsoffensive wird ein enges Netzwerk zu Einrichtungen aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft geknüpft, von dem die internen und externen Kunden profitieren können.

In den zurückliegenden Jahren lagen die Zielregionen in Mittel- und Osteuropa; neuerdings weitet Fraunhofer UMSICHT seine Aktivitäten auch auf andere Staaten aus.

### INCREASE

»Durch gemeinsame Projektarbeit aktuelle Umweltprobleme lösen und zur Verbesserung des deutsch-polnischen Verhältnisses beitragen«. Dies ist das Motto des 1997 gegründeten Deutsch-Polnischen Forschungsverbundes INCREASE (**I**nternational **C**ooperation on **R**esearch in **E**nvironmental Protection, **P**rocess **S**afety and **E**nergy Technology), der mittlerweile mehr als 30 wissenschaftliche Einrichtungen beider Staaten unter seinem Dach vereinigt.

Die INCREASE-Mitglieder arbeiten mit und für Industrieunternehmen beider Staaten an einer Vielzahl konkreter Projekte, wobei die Aufgabenstellungen überwiegend aus den Bereichen Umwelt- und Energietechnik stammen. Zwei Geschäftsstellen koordinieren die Arbeiten von INCREASE unter der Leitung der beiden Lenkungsausschussvorsitzenden Prof. Dr.-Ing. Andrzej Górak (Universität Dortmund) und Prof. Dr.-Ing. Stanislaw Ledakowicz (TU Lodz).

Fraunhofer UMSICHT beteiligt sich an mehreren deutsch-polnischen Forschungsprojekten und beherbergt die deutsche Geschäftsstelle von INCREASE. Die polnische Geschäftsstelle ist im Institut für Verfahrenstechnik der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Gleiwitz ansässig.



3. INCREASE-Seminar in  
Warschau, Juni 2001  
(v. l. n. r. Prof. Górak,  
Prof. Buzek, Doc.  
Buzek, MR Schlicht)

**Nordrhein-Westfälische Außenwirtschaftsoffensive MOEL**

Nach mehrjähriger Vorarbeit wurde im Januar 2001 die Außenwirtschaftsoffensive mittel- und osteuropäische Länder des Landes NRW erfolgreich gestartet. In einer einzigartigen public-private-partnership (ppp)-Trägerstruktur arbeiten nordrhein-westfälische Unternehmen der Umwelt-, Verkehrs- und Energiebranche Hand-in-Hand mit dem Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr (MWMEV) des Landes NRW. Das gemeinsame Ziel ist die Projektanbahnung für die beteiligten Unternehmen in den mittel- und osteuropäischen Staaten.

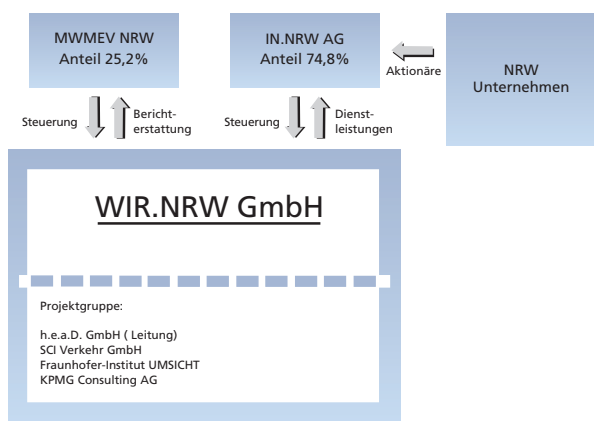
In vier Zielländern – Polen, Ungarn, Tschechien und Rumänien – werden Projektfrühinformationen durch themenspezifische Arbeitsgruppen und Fachtreffen bei gleichzeitiger intensiver politischer Flankierung identifiziert und den in der ppp-Struktur engagierten Unternehmen verfügbar gemacht. Hierbei handelt es sich um Planungs-, Bau und Betreibervorhaben in den Bereichen Umwelt, Energie und Verkehr.

Aktionärsversammlung der IN.NRW AG 03.Juli 2001  
WIR.NRW GmbH, CDC  
Carl Duisberg Centren gem. GmbH, Fichtner GmbH & Co. KG



Das Herzstück der ppp-Trägerstruktur ist die Ende des Jahres 2000 gegründete WIR.NRW GmbH, an der das MWMEV und die IN.NRW AG Anteile halten. Von diesen repräsentiert die IN.NRW AG den privaten Teil der ppp-Struktur. Hier können sich interessierte nordrhein-westfälische Unternehmen als Aktionäre engagieren und die Ausrichtung der Außenwirtschaftsoffensive beeinflussen.

**Die Außenwirtschaftsoffensive MOEL wird im Rahmen einer Public-Private-Partnership umgesetzt**



Eine aus vier Unternehmen bestehende Projektgruppe unterstützt die Aktionäre im Auftrag der WIR.NRW GmbH. Fraunhofer UMSICHT agiert hierbei als Fachberater für Umwelt und Energie. Weitere Mitglieder der Projektgruppe sind die SCI Verkehr GmbH als Fachberater für Verkehrsfragen, die h.e.a.D. GmbH für politische Fragestellungen und die KPMG AG für Finanzierungs- und Organisationsberatung im Rahmen der Außenwirtschaftsoffensive.

**Ansprechpartner**

Dr.-Ing. Barbara Zeidler (02 08/85 98 -11 43)  
Dipl.-Biol. Volker Knappertsbusch  
(02 08/85 98 -12 32)

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 umgesetzt. Im Zuge der bundesweiten Etablierung wurde bei Fraunhofer UMSICHT ein TheoPrax®-Kommunikationszentrum eingerichtet. Ziel ist es, TheoPrax® im Großraum Ruhrgebiet zu realisieren.

#### Wie funktioniert TheoPrax®?

Unternehmen wenden sich mit industriellen Aufgabenstellungen an Fraunhofer UMSICHT als regionales Kommunikationszentrum. Fraunhofer UMSICHT leitet die Themen an Schulen und Hochschulen weiter. 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.

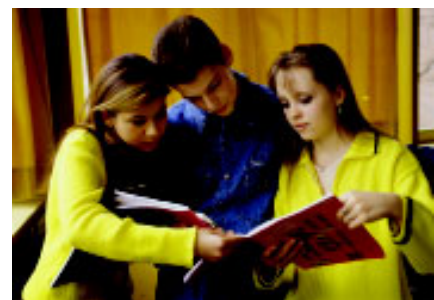
#### Ansprechpartner

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

## Theoprax®



Schüler und Studenten lernen und begreifen an praktischen Aufgabenstellungen



Seit November 2000 bietet Fraunhofer UMSICHT in Kooperation mit der FernUniversität 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. Die Studierenden sollen interdisziplinäre Kompetenzen erlernen, die für das Lösen komplexer Umweltprobleme unerlässlich sind.

infernum trifft bundesweit und im benachbarten Ausland, wie z. B. in Österreich, Belgien und der Schweiz, auf großes Interesse. Das berufliche Spektrum der Studierenden ist sehr vielfältig und weit gefächert. Ingenieure und Naturwissenschaftler verschiedener Fachrichtungen sind ebenso eingeschrieben wie beispielsweise Volks- und Betriebswirte, Mediziner, Theologen oder Pädagogen.

## infernum



Disziplinübergreifende Zusammenarbeit ist Voraussetzung für nachhaltigen Umweltschutz



Präsenzseminare, die regelmäßig in Oberhausen stattfinden, bieten den Studierenden die Gelegenheit, Dozenten und Kommilitonen kennen zu lernen, das erworbene Wissen anhand von Fachreferaten zu vertiefen und das Arbeiten in interdisziplinären Teams zu üben. In 2001 wurden insgesamt drei Präsenzseminare durchgeführt, die bei allen Beteiligten ein sehr positives Echo fanden.

Seit dem Wintersemester 2001/2002 fördert die Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V. zwei Stipendiaten für das Studium infernum. Die Stipendiaten zeichnen sich durch eine hohe wissenschaftliche Qualifikation und ein besonderes Engagement für die Belange des Umweltschutzes und einer nachhaltigen Entwicklung in Beruf oder Freizeit aus. Die Hochschulgesellschaft wird auch für das Sommersemester 2002 zwei Stipendien ausschreiben.

Das innovative Studienmodell infernum stellt einen entscheidenden Baustein des Wissenschaftsstandorts Oberhausen dar, von dem eine regionsübergreifende Magnetwirkung zu erwarten ist.

### Ansprechpartner

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

# O.vision Themenpark

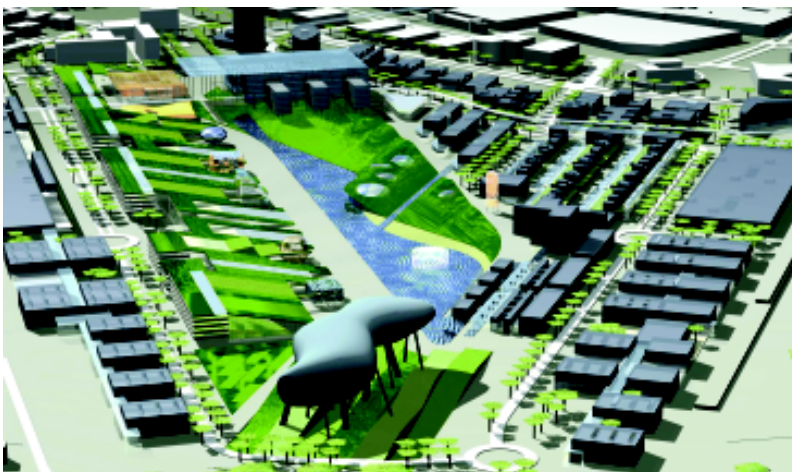
Die Fraunhofer-Gesellschaft als kompetente Forschungseinrichtung – vor Ort durch Fraunhofer UMSICHT vertreten – beteiligt sich an der inhaltlichen Konzeption und späteren Gestaltung. Fraunhofer UMSICHT ist seit einigen Jahren Ideengeber und Ausgestalter für das bauliche und optische Leuchtturmprojekt des Themenparks, den »Glass Giant«. In dem weithin sichtbaren Wahrzeichen sollen die Funktionen menschlicher Organe und medizinischer Eingriffe zum Teil in Analogie zu technischen Systemen vermittelt werden.

## Fraunhofer begeistert für Technologie

Auf dem Gelände des ehemaligen Stahlwerks Ost, 65 ha groß und in direkter Nachbarschaft zu Fraunhofer UMSICHT, plant die Stadt Oberhausen die Errichtung des O.vision Zukunftsparks. In dessen Zentrum liegt der O.vision Themenpark: hier erwarten die Besucher moderne und nie gesehene Installationen zur Zukunft von Technik und Naturwissenschaften. Spielerisch und erfahrbar wird dargestellt, wie sich der technische Fortschritt auf unsere Industriegesellschaft auswirken wird. Die Besucher erhalten dabei Einblicke in und Ausblicke auf zukünftige Lebens- und Arbeitswelten.

Blick auf den geplanten O.vision Themenpark: Der »Glass Giant« als Wahrzeichen im Vordergrund, das ehemalige Elektro Stahlwerk als Bus- und Straßenbahnstation im Hintergrund, flankiert von Themeninseln, gewerblichen Ansiedlungen, wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und modernen Wohneinheiten.

Quelle: OX2 architekten, Aachen



Für die anderen Themeninseln im O.vision Themenpark wurde zunächst eine Kerngruppe von acht Instituten gebildet: Das IAO koordiniert die Themen Arbeit, Civil Society und Wohnen, das IGD die virtuellen Welten, das ILT Mikro- und Nanotechnologien, das IPA das Thema Robotik, das ISST den Bereich Wissen, Information und Kommunikation; das ITA setzt sich mit Life Sciences auseinander und wirkt am »Glass Giant« mit, das IML füllt den Pavillon Automotive/Mobilität und UMSICHT verantwortet den Bereich Umwelt, Energie und Wasser. Im konkreteren Stadium können nahezu alle Fraunhofer-Institute Beiträge liefern.

Der Clou des Projekts: direkt neben dem öffentlichen Themenpark liegen gewerbliche Ansiedlungen, wissenschaftliche Forschungseinrichtungen und auch moderne Wohneinheiten.

So entstehen kurze Wege zum »Public understanding of science«. Das Projekt ist ein Meilenstein für den Strukturwandel in Oberhausen und setzt Maßstäbe für Netzwerke aus Wissenschaft, Wirtschaft und Tourismus.

## Ansprechpartner

Prof. em. Dr.-Ing. Paul-Michael Weinspach (02 08/85 98 -11 01)  
Dr.-Ing. Hartmut Pflaum  
(02 08/85 98 -11 71)

## Umwelt mit Freizeit

Die Themen »Umweltschutz« und »verantwortungsbewusster Umgang mit Ressourcen« gewinnen für Betreiber von Freizeitgroßeinrichtungen aus wirtschaftlichen und Image-Gründen verstärkt an Bedeutung.

Umweltaspekte im Freizeitbereich werden zunehmend wichtiger für die Kundengewinnung sowie für die Akzeptanz von Freizeitprojekten in der Öffentlichkeit.

Vor diesem Hintergrund berät Fraunhofer UMSICHT Entwickler und Betreiber von Freizeitgroßprojekten und erarbeitet Konzepte, die den besonderen Anforderungen der jeweiligen Einrichtung gerecht werden.

Komplexes Know-how sowohl in der Abfall-, Wasser- und Energiewirtschaft als auch im Brandschutz ermöglicht es, maßgeschneiderte Lösungen aus einer Hand anzubieten.

Durch gesonderte Betrachtung der verschiedenen Bereiche eines Freizeitparks, wie Themenpark, Gastronomie, Hotels, Freigelände und Parkraum, können der Bedarf an zuzuführenden Ressourcen (Wasser, Strom, Wärme und Kälte) abgeschätzt und die Menge der zu entsorgenden Reststoffe (Abfälle, Abwasser) ermittelt werden. Auf Basis dieser Daten werden konventionelle, innovative und regenerative Technologien hinsichtlich ihrer

Tauglichkeit, ihrer Umweltfreundlichkeit, ihrer Vermarktbarkeit und nicht zuletzt ihrer Wirtschaftlichkeit und Förderwürdigkeit analysiert, um so Synergien erkennen und nutzen zu können.

Indem die Entwicklung des Umweltkonzeptes parallel zur Entwicklung der Freizeiteinrichtung erfolgt, wurden spezifische Umweltkonzepte iterativ entwickelt, die sich organisch in den jeweiligen Betriebsablauf einfügen, standortspezifische Randbedingungen berücksichtigen und durch das Vermeiden von »add-on-Lösungen« kostengünstig sind.

**Ansprechpartner**  
Dipl.-Ing. Ulrike Wilms  
(02 08/85 98 -11 42)



In der Freizeit gewinnt der Umweltschutz zunehmend an Bedeutung

# Umwelt mit Freizeit



Die folgende Liste ist als Auszug der in 2001 veröffentlichten Fraunhofer UMSICHT-Publikationen zu verstehen. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Auf Anfrage schicken wir Ihnen gerne eine vollständige Publikationsliste zu.

## Veröffentlichungen

Pflaum, H.; Kumpmann, I.:

### 10 Jahre UMSICHT :

#### Gestern, Heute, Morgen

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik - UMSICHT (Hrsg.). Oberhausen: Verlag Karl Maria Laufen, 2001 ISBN: 3-87468-179-3

Backhaus, C.:

### Erfahrungen bei der Entwicklung von Grubengasprojekten (Aachener Bergschadenkundliches Kolloquium <3, 2001, Aachen>)

In: Institut für Markscheidewesen, Bergschadenkunde und Geophysik im Bergbau der RWTH Aachen; Lehr- und Forschungsgebiet Berg- und Umweltrecht der RWTH Aachen; GDMB Gesellschaft für Bergbau, Metallurgie, Rohstoff- und Umwelttechnik, Clausthal-Zellerfeld: GDMB-Informationsges., 2001, S. 81-87 (Schriftenreihe der GDMB, Gesellschaft für Bergbau, Metallurgie, Rohstoff- und Umwelttechnik; 91)

Beier, C.; Wigbels, M.; Hölder, D.:

### Analyse und Simulation von Kaltwassernetzen

In: Düsseldorf: VDI-Verlag (VDI-Berichte 1593), S. 525-537

Bergstedt, U.; Körner, H.-J.; Kabasci, S.; Deerberg, G.:

### Erstellung und Validierung eines mathematischen Modells zur Beschreibung biotechnologischer Prozesse (Jahrestagung der Biotechnologen <19, 2001, Leipzig>)

In: Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V. -DECHEMA-, Frankfurt/Main: 19. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen. Kurzfassungen der Vortrags- und Posterpräsentationen. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2001, S. 497-499

Bergstedt, U.; Körner, H.-J.; Boltersdorf, U.; Deerberg, G.; Fahlenkamp, H.: **Modelling and Optimization of Biological Processes in Stirred Tank Reactors.** (European Congress on Chemical Engineering (ECCE) <3, 2001, Nürnberg>)

In: European Federation of Chemical Engineering -ECCE-; Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V. -DECHEMA-, Frankfurt/Main; VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen -GVC-, Düsseldorf: 3rd European Congress of Chemical Engineering. Proceedings. CD-ROM. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2001

Bergstedt, U.; Körner, H.-J.; Boltersdorf, U.; Deerberg, G.; Fahlenkamp, H.: **Modelling and Optimization of Biological Processes in Stirred Tank Reactors**

In: Chemie-Ingenieur-Technik 73 (2001) Nr. 6, S. 636

Bergstedt, U.; Körner, H.-J.; Boltersdorf, U.; Deerberg, G.; Fahlenkamp, H.: **Simulation and Optimization of Biological Processes in Stirred Tank Reactors** (European Congress on Biotechnology (ECB10) <10, 2001, Madrid>)

In: 10th European Congress on Biotechnology; Madrid, 2001, S. 153

Bertling, J.; Sgraja, M.; Kümmel, R.: **Inorganic Core-Shell Particles by Wet-Chemical Processes.** (International Congress for Particle Technology (PARTEC) <8, 2001, Nürnberg>)

In: PARTEC 2001. Proceedings. CD-ROM. Nürnberg: NürnbergMesse GmbH, 2001, 8 S.

Boltersdorf, U.; Deerberg, G.; Schlüter, S.:

**Stirred Tank Reactors in Multiphase Operation - Simulation of Catalytic Reactions and Crystallisation Processes.** (European Congress on Chemical Engineering (ECCE) <3, 2001, Nürnberg>)

In: European Federation of Chemical Engineering -ECCE-; Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V. -DECHEMA-, Frankfurt/Main; VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen -GVC-, Düsseldorf: 3rd European Congress of Chemical Engineering. Proceedings. CD-ROM. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2001

Boltersdorf, U.; Deerberg, G.; Schlüter, S.; Weinspach, P.-M.:

**Stirred Tank Reactors in Multiphase Operation - Simulation of Catalytic Reactions and Crystallisation Processes.**

In: Chemie-Ingenieur-Technik 73 (2001) Nr. 6, S. 740f

Doetsch, C.:

**Pressure drop and flow pattern of ice slurries** (Workshop on Ice <3, 2001, Horw/Lucerne>)

In: International Institute of Refrigeration, Paris: Third Workshop on Ice Slurries of the International Institute of Refrigeration. Proceedings of an international meeting in Horw/Lucerne, Switzerland, 16 - 18 May 2001. Paris: IIR Secretary, 2001, 7 S.

Doetsch, C.; Althaus, W.; Scheiner, B.: **Nahwärmeverbund Greußenheim – Kopplung zweier Nahwärmenetze**  
In: Euroheat & power. Fernwärme international 30 (2001) Nr. 4, S. 30-33

Doetsch, C.; Hölder, D.; Fahlenkamp, H.; et al.: **Strategien und Technologien einer pluralistischen Fern- und Nahwärmerversorgung in einem liberalisierten Energiemarkt unter besonderer Berücksichtigung der Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbarer Energien.** Pluralistische Wärmerversorgung – AGFW-Hauptstudie Arbeitsgemeinschaft Fernwärme – AGFW (Hrsg.). Frankfurt, 2001

Dudlik, A.; Schlüter, S.; Fahlenkamp, H.: **Dimensioning of a chemical supply pipe system by the use of water hammer calculation software – a case study.** (European Congress on Chemical Engineering (ECCE) <3, 2001, Nürnberg>)

In: European Federation of Chemical Engineering -ECCE-; Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V. -DECHEMA-, Frankfurt/Main; VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen -GVC-, Düsseldorf: 3rd European Congress of Chemical Engineering. Proceedings. CD-ROM. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2001

Dudlik, A.; Folydna, C.; Rauch, W.: **Die Lebenszykluskosten von Rückflussverhinderern**  
In: UmweltMag@zin-Newsletter 09/2001

Ehrenstein, U.; Kabasci, S.; Kümmel, R.; Dörmo, N.; Bélafi-Bako, K.; Gubicza, L.: **Enzymatische Veresterung von Isoamylalkohol.** (Jahrestagung der Biotechnologen <19, 2001, Leipzig>)  
In: Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V.

-DECHEMA-, Frankfurt/Main: 19. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen. Kurzfassungen der Vortrags- und Posterpräsentationen. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2001, S. 193-195

Fandrich, R.; Kümmel, R.: **Photocatalytic Active TiO<sub>2</sub> Coatings for Degradation of EDTA for Drinking Water Production.** (International Conference Oxidation Technologies for Water and Wastewater Treatment <2, 2000 Clausthal-Zellerfeld>)  
In: Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH, Clausthal-Zellerfeld: 2nd International Conference Oxidation Technologies for Water and Wastewater Treatment 2000. Proceedings. Chances and Limitations at the Gateway to the 21<sup>st</sup> Century. Special Topic: Photocatalysis. Clausthal-Zellerfeld, 2000

Fahlenkamp, H.; Keldenich, K.; Neugebauer, J.; Del Amor Villa, E. M.: **Angewandte Forschung: Motor für deutsch-chilenische Kooperationen: Biomasse - Ersatzbrennstoffe – Netzwerke** (Chilenisch-deutsches Symposium für erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung <11, 2001, Santiago de Chile>)  
In: Chilenisch-deutsches Symposium für erneuerbare Energien und rationelle Energieverwendung, Santiago de Chile, 2001

Giot, M.; Prasser, H.M.; Dudlik, A. et al.: **Two-phase flow water hammer transients and induced loads on materials and structures of nuclear power plants (WAHALoads) (MID-Term-Symposium on shared-cost and concerted actions** (FISA) <2001, Luxembourg>)  
In: FISA 2001: EU research in reactor safety. Luxembourg, 2001, Beitrag 1.3 (to be published)

Guderian, J.; Horn, C.; Heil, V.: **Imprägnierte Adsorbentien** (Seminar Adsorptionstechnik <2001, Essen>)  
In: Haus der Technik e. V. -HDT-, Essen: Adsorptionstechnik Essen, 2001

Guderian, J.; Sohnmann, J.; Heil, V.: **Aktivkohlefilter zur Abscheidung von Kohlenwasserstoffen im Fahrbetrieb, beim Stillstand und bei der Betankung.** (Seminar Emissionen aus Kraftstoffsystemen von PKWs <2001, Essen>)  
In: Haus der Technik e.V. -HDT-, Essen: Emissionen aus Kraftstoffsystemen von PKWs Essen, 2001, 15 S.

Helfer, A.; Merrettig-Bruns, U.: **Testverfahren zur aeroben biologischen Abbaubarkeit von Feststoffen**  
In: Kämpfer, P.; Weißenfels, W. D.: Biologische Behandlung organischer Abfälle Berlin: Springer, 2001, S.123-149

Hoff, A.; Neumann, J.; Deerberg, G.; Steiff, A.: **Untersuchungen zur Druckentlastung siedend aufwallender, reaktiver und nichtreaktiver, viskoser Stoffsysteme**  
In: Chemie-Ingenieur-Technik 73 (2001) Nr. 5, S. 542-546

Hoff, A.; Neumann, J.; Deerberg, G.; Fahlenkamp, H.; Steiff, A.: **Pilot Plant Tests of Pressure Relief with High Viscosity, Reactive and Non-Reactive Systems**  
In: Chemical Engineering Technology 24 (2001) Nr. 10, S. 996-1001

Horn, C.; Sohnmann, J.; Kümmel, R.; Guderian, J.; Vidic, R.: **Influence of humidity on Butane-Working-Capacity of different activated carbons.** (European Congress on Chemical Engineering (ECCE) <3, 2001, Nürnberg>)  
In: European Federation of Chemical Engineering -ECCE-; Deutsche Gesell-



schaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V. -DECHEMA-, Frankfurt/Main; VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen -GVC-, Düsseldorf: 3rd European Congress of Chemical Engineering. Proceedings. CD-ROM. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2001

Ising, M.:

**Wirbelschichtvergasung von Holz für BHKW: neue Technik macht Energieerzeugung aus Biomasse wirtschaftlicher**

In: Erneuerbare Energien 11 (2001) Nr. 2, S. 52-54

Kapfenberger, J.; Heil, V.; Kabasci, S.; Guderian, J.; Fahlenkamp, H.:

**Lokale Online-Messung der Materialfeuchtigkeit in Biofiltern.**

(Jahrestagung der Biotechnologen <19, 2001, Leipzig>)

In: Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V. - DECHEMA-, Frankfurt/Main: 19. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen. Kurzfassungen der Vortrags- und Posterpräsentationen. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2001

Kümmel, R.:

**Umweltschutz in Mittel- und Osteuropa - Chancen und Risiken für die Wirtschaft.** (GKE Beratungsgesellschaft für Kommunale Entsorgung (Kommunaler Erfahrungsaustausch) <5, 2000, Bielefeld>)

In: GKE Beratungsgesellschaft für Kommunale Entsorgung mbH, Hannover: 5. Kommunaler Erfahrungsaustausch 2000. Résumé: 21.09.-22.09.2000 in Bielefeld. Bielefeld, 2000, 6 S.

Kümmel, R.; Sohnmann, J.; Horn, C.: **Konkurrenzeffekte bei der Adsorption von Kohlenwasserstoffen in Aktivkohlefiltern.**

(TANK-TECH <2001, München>)

In: Geier, W.: Tank-Tech 2001: Null-Emission – Fluch oder Segen? Tagung, 15.-16. November 2001, München, 2001, Beitrag 13, 21 S.

Kümmel, R.; Weiß, C.; Bertling, J.:

**Smart Materials: New Ways to Microstructured Particles of Environmental Concern**

In: White, T.; Stegemann, J.A.: Advanced Environmental Materials Volume II: Environmentally Preferred Materials. Materials Research Society (Singapore), Singapore 2001, S. 175-189

Kümmel, R.; Weiß, C.; Weber, A.:

**Kristallisation unter gewaltigem Druck. High-tech-Verfahren erzeugt kristalline Feststoffe mit definierten Eigenschaften**

In: Process 8 (2001) Nr. 1-2, S. 64-66

Loewen, A.; Wigbels, M.; Althaus, W.; Augusiak, A.; Renski, A.:

**Strukturvereinfachung komplexer Fernwärmenetze: reproduzierbare mathematische Reduktion von Netzrechenmodellen. Teil 1**

In: Euroheat & power. Fernwärme international 30 (2001) Nr. 5, S. 42-44

Loewen, A.; Wigbels, M.; Althaus, W.; Augusiak, A.; Renski, A.:

**Strukturvereinfachung komplexer Fernwärmenetze: Reproduzierbare mathematische Reduktion von Netzrechenmodellen. Teil 2**

In: Euroheat & power. Fernwärme international 30 (2001) Nr. 6, S. 46-50

Müller, R.; Schönfeld, S. B. H.; Dudlik, A.:

**Vermeidung von Druckstößen und Kavitationsschlägen in Rohrleitungssystemen**

In: Chemie-Ingenieur-Technik 73 (2001) Nr. 11, S. 1421-1423

Neugebauer, J.; Pflaum, H.; Fahlenkamp, H.:

**Management of material flows in waste disposal networks : a new**

**approach for the economic and ecological combination of logistics and process engineering.** (European Congress on Chemical Engineering (ECCE) <3, 2001, Nürnberg>)

In: European Federation of Chemical Engineering -ECCE-; Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V. -DECHEMA-, Frankfurt/Main; VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen -GVC-, Düsseldorf: 3rd European Congress of Chemical Engineering. Proceedings. CD-ROM. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2001

Neumann, J.; Fahlenkamp, H.:

**Experimental and simulation results of high-viscosity relief systems.** (European DIERS Users Group Meeting <2001, Ispra>)

In: European DIERS Users Group Meeting 2001. Proceedings Ispra, Italy, 2001

Neumann, J.; Deerberg, G.; Schlüter, S.; Fahlenkamp, H.:

**Process Monitoring in Chemical Plants using Neural Networks (Computational Intelligence – theory and applications.)** (7th Fuzzy Days <7, 2001, Dortmund>)

In: Reusch, B. (Hrsg.): Computational Intelligence – theory and applications, Dortmund: 7th Fuzzy Days, 1.-3. Oktober 2001, Dortmund

Noeres, P.; Hölder, D.; Althaus, W.; Harz, K.:

**Industrielle Kraft-Kälte-Kopplung auf Basis der Dampfstrahlkältetechnik**

In: Düsseldorf : VDI-Verlag (VDI-Berichte 1593), S. 477-490

Prasser, H.-M.; Dudlik, A.; Schönfeld, S. B. H.; Schlüter, S.; Fahlenkamp, H.:

**Prevention of Water Hammer in Pipelines in Case of Emergency Shut-Off by Fast Acting Valves**

In: Chemie-Ingenieur-Technik 73(2001) Nr. 6, S. 611 ff

Sohnemann, J.; Horn, C.; Guderian, J.; Kümmel, R.:

**Adsorption in automotive carbon canisters.** (European Congress on Chemical Engineering (ECCE) <3, 2001, Nürnberg>)

In: European Federation of Chemical Engineering -ECCE-; Deutsche Gesellschaft für Chemisches Apparatewesen, Chemische Technik und Biotechnologie e. V. -DECHEMA-, Frankfurt/Main; VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen -GVC-, Düsseldorf: 3rd European Congress of Chemical Engineering. Proceedings. CD-ROM. Frankfurt/Main: DECHEMA, 2001

Stein, J.; Seifert, U.; Landesinstitut für Bauwesen des Landes NRW-LB (Hrsg.): **Brandschutz im Bestand: Planungshilfe für Sonderbauten** LB, 2001 ISBN 3-930860-70-8

Stein, J.; Seifert, U.:

**Rauchversuche in Gebäuden**

In: Brandschutz in der Gebäudetechnik Düsseldorf: VDI-Verlag (VDI-Berichte 1526), S. 127-138

Stein, J.; Seifert, U.:

**Rauchversuche in Gebäuden**

In: vfdB-Zeitschrift 50 (2001) Nr. 3, S. 123-128

Wilczek, M.; Hintemann, D.; Bertling, J.: **Innovative Technologies for Cryogenic Grinding.** (International Congress for Particle Technology (PARTEC) <8, 2001, Nürnberg>)

In: PARTEC 2001. Proceedings. CD-ROM. Nürnberg: NürnbergMesse GmbH, 2001

Weiß, C.; Hennig, T.; Kümmel, R.: **The Use of Population Balances for Product Design of Crystallization Processes**

(International Congress for Particle Technology (PARTEC) <8, 2001, Nürnberg>)

In: PARTEC 2001. Proceedings. CD-ROM. Nürnberg: NürnbergMesse GmbH, 2001

Wilczek, M.; Hintemann, D.; Bertling, J.: **Neues Verfahren zur kryogenen Feinmahlung**

In: LVT. Neue Zeitschrift für Lebensmittel- und Verpackungstechnik 46 (2001) Nr. 9/10, S. 54-57

Wilczek, M.; Hintemann, D.; Bertling, J.: **Kryogene Zerkleinerung mit innovativer Kältetechnik.** (Kunststoff und Recycling Kolloquium <10, 2001, Krefeld>)

In: FKUR Forschung und Engineering GmbH, Willich; Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT-, Oberhausen: 10. Kunststoff und Recycling Kolloquium 2001 Krefeld, 2001, S. 4.25-4.38

## Forschungsberichte

Geerken, M.; Robert, J.; Kümmel, R.: **Fraktionierung von Milch mit Separations-, Filtrations-, Kristallisations- und Filterungsverfahren** (Abschlussbericht)

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, Mai 2001

Geerken, M.; Robert, J.; Kümmel, R.: **Bau und Betrieb einer Demonstrationsanlage zur Wasserkreislaufschließung, Verminderung von Abwassermengen und Wertstoffgewinnung** (Zwischenbericht),

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, Oktober 2001

Gehrke, I.; Robert, J.; Kümmel, R.: **Entwicklung laserunterstützter Verarbeitungsmethoden zur Herstellung neuartiger, mikrostrukturierter Edelstahlfiltersysteme** (Zwischenbericht)

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, April 2001

Gehrke, I.; Robert, J.; Kümmel, R.: **Studie über die Verfügbarkeit von Filtermedien zur Fraktionierung eines Staub/Gas-Gemisches**

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, Juli 2001

Ising, M.; Heunemann, F.; Unger, C.: **Wirbelschichtvergasung von Holz und Biomasse für Blockheizkraftwerkanwendungen**

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, 2001

Kabasci, S.:

**Zweiter Zwischenbericht »Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit Biomasse-Cofermentation«**

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, Januar 2001

Kümmel, R.:

**Verfahrensentwicklung zur Herstellung von Solar-Silicium im halotechnischen Maßstab**

(Zwischenbericht)

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, Januar 2001

Neugebauer, J.; Wolf, C.; Meyer, P. B.: **ECO2L – Planungsinstrument zur ökonomischen und ökologischen Optimierung von Entsorgungsnetzwerken**

Fraunhofer IML/Fraunhofer UMSICHT Dortmund/Oberhausen, September 2001

Sohnemann, J.; Horn, C.; Bertling, R.; Kümmel, R.:

**Herstellung erster Chargen geformter Polycarbon-Produkte**

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, Dezember 2001

Bertling, R.; Horn, C.; Heil, V.; Sohnemann, J.; Kümmel, R.:

**Produktentwicklung maßgeschneiderter Hochleistungsadsorbentien aus Naturstoffderivaten**

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, September 2001

Boltersdorf, U.:

**Berechnung gerührter Ein- und Mehrphasenreaktoren**

(Zwischenbericht)

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, März 2001

Neumann, J.; Deerberg, G.:

**Umweltgerechte Prozessführung und Zustandserkennung in Chemieanlagen mit neuronalen Netzen: Entwicklung und Validierung von Zustandserkennungswerkzeugen**

(Zwischenbericht)

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, Juli 2001

Grän-Heedfeld, J.; Körner, H.-J.; Wack, T.; Deerberg, G.:

**SimCARE – Software-Werkzeug zur Erstellung und Umsetzung von Simulationsmodellen für eine nachhaltige Prozesstechnik**

(Zwischenbericht)

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, Juli 2001

Schulz, H.; Deerberg, G.; Schlüter, S.:

**GH-Hydrodestabilisierung: Grundlagen der Destabilisierung ozeanischer Gashydrate: Studie zur Anwendbarkeit des Mammutschlaufenprinzips**

(Zwischenbericht)

Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, Juli 2001

**Dissertationen**

Groß, H.-J.:

**Zur Entwicklung eines umweltfreundlichen, energieextensiven Verfahrens zur Aufarbeitung von Prozesswässern.**

Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2001 (UMSICHT-Schriftenreihe 28)

ISBN 3-8167-5625-5

Loewen, A.:

**Entwicklung eines Verfahrens zur Aggregation komplexer Fernwärmenetze**

Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2001 (UMSICHT-Schriftenreihe 29)

ISBN 3-8167-5909-2

Wagner, C.:

**Dynamische Simulation exothermer Reaktionen in Aktivkoksadsorbern**

Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2001 (UMSICHT-Schriftenreihe 24)

ISBN 3-8167-5596-8

Zeidler, B.:

**Beeinflussung des Wärmeübergangs beim Einsatz reibungsmindernder Tensidlösungen in Rohrbündelwärmeanlagen**

Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2001 (UMSICHT-Schriftenreihe 27)

ISBN 3-8167-5621-2

**Kooperationspartner und Auftraggeber**

Bewag-Aktiengesellschaft, Berlin

Abfallentsorgungs- und Verwertungsgesellschaft Köln mbH, Köln

ACCESS e. V., Aachen

ADAC Test und Umwelt, München

ADSOCA AG, Marl

AEG-SVS-PSS GmbH, Warstein-Belecke

AG Solar NRW, Jülich

AiF, Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen »Otto von Guericke« e. V., Köln

Air Products PLC, Basingstoke, Hampshire, Großbritannien

Akzo Nobel Central Research b.v., Arnhem, Niederlande

Andritz AG, Wien, Österreich

Ansaldo Fuel Cells SpA (AFCo), Genova, Italien

AKZO NOBEL, Schweden

ALSTOM Ballard GmbH, Frankfurt

ALSTOM Energietechnik GmbH, Bremen/Dortmund

Aspen, Großbritannien

ATEC Dr. Mann GmbH, Obrigheim

A-TEC Anlagentechnik GmbH, Duisburg

ATT Automationstechnik GmbH, Lutherstadt Wittenberg

Avista Resources Inc., Dallas, Texas, USA

AWAS-Ihne GmbH, Wilnsdorf

Axima Refrigeration GmbH, Lindau/Bodensee

Babcock Borsig Power Energy, Oberhausen

Babcock Borsig Power Environment GmbH, Gummersbach

Balcke-Dürr Energietechnik GmbH, Oberhausen

BASF AG, ZA/Technische Entwicklung, Ludwigshafen

Bauordnungsamt Aachen, Aachen

Baust Holzbetrieb GmbH, Eslohe-Bremke

Bayer AG, Leverkusen

Bayer 04 Leverkusen Fußball GmbH, Leverkusen

Behr & Partner, Schwerte	Degussa INFRACOR GmbH, Marl	Energieagentur NRW, Wuppertal
Benteler AG, Paderborn	DELU, Deutsche Leckageortungs- und Umwelttechnik AG, Düsseldorf	Entwicklungsgesellschaft Neu-Oberhausen mbH – ENO, Oberhausen
Bergamt Recklinghausen	DeLucia, Italienische Feinkostspezialitäten GmbH, Heiden	ENR Energiegesellschaft nachwachsender Rohstoffe mbH, Dorsten
Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Energie, Arnsberg	Deutsche Bank AG, Innovationsteam Umwelttechnologie, München	ENRO AG, Essen
Boehringer Ingelheim Pharma KG, Ingelheim	Deutsche Shell Aktiengesellschaft, Hamburg	E.ON Engineering GmbH, Gelsenkirchen
BLB NRW, Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW Düsseldorf, Düsseldorf	Deutsche Structured Finance, Frankfurt a. M.	ESG Aktiengesellschaft, Linz
BRZ, Bodenreinigungszentrum Herne GmbH & Co. KG, Herne	Deutz Energy GmbH, Mannheim	Europäische Kommission – Generaldirektion Unternehmen, Brüssel, Belgien
BTU, Brandenburgische Technische Universität, Cottbus	DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn	EUS GmbH, Gelsenkirchen
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bonn/Berlin (BMW)	DIL Deutsche Immobilien Leasing GmbH, Düsseldorf	EVN AG, Wiener Neustadt
Byk-Gulden Lomberg GmbH, Konstanz	DKR, Deutsche Gesellschaft für Kunststoff-Recycling mbH, Köln	EVO, Energieversorgung Oberhausen AG, Oberhausen
C.A.R.M.E.N. e. V., Straubing	DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Köln	Fachhochschule Emden
Ciba Spezialitätenchemie Lampertheim GmbH, Lampertheim	DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH, Dresden	Fachhochschule Münster
CP Kelco Germany GmbH & Co. KG, Hamburg	DTNW, Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West e. V., Krefeld	Fachhochschule Niederrhein, Krefeld
CPM Europe b.v., Amsterdam, Niederlande	EdF, Electricité de France, Paris, Frankreich	FEE GmbH, Idar-Oberstein
Danfoss Water Valves – Socla Chalon/Saone CEDEX, Frankreich	EFA, Effizienz-Agentur NRW, Duisburg	Fehring, Duisburg
DBBauProjekt GmbH, Köln	EGG, Energieversorgung Gera GmbH, Gera	FELCO GmbH, Herne
DBU, Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück	Ekono Energy Ltd, Espoo, Finnland	FernUniversität Gesamthochschule Hagen
Delft University of Technology, Laboratory for Process Equipment, Delft, Niederlande	Empresarios Agrudados, Madrid, Spanien	Fernwärme-Verbund Saar GmbH, Völklingen
Degussa-Hüls AG, Frankfurt	ENA GmbH, Barleben	Fernwärme Wien Ges.m.b.H., Wien
Degussa-Hüls AG, Hanau-Wolfgang		fiatec Filter & Aerosol Technologie GmbH, Mainleus
		FKuR – Forschung und Engineering GmbH, Willich

FN, Fernwärme-Versorgung Niederrhein GmbH, Dinslaken	GPEC, District Heating Enterprise in Gdansk Ltd, Danzig, Polen	Institut für Markscheidewesen, RWTH Aachen, Aachen
FNR, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow	H. Anger's Söhne GmbH, Hessisch Lichtenau	Institute for Environmental Science and Engineering, Singapur
Ford Werke AG, Köln	Hannover Leasing GmbH, München	Institute for Refractory Materials, Gliwice, Polen
Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich	Hansa Consult mbH, Glinde	Interdisziplinäre Dortmunder Energie-forschung, IDE e. V., Dortmund
Freudenberg Vliesstoffe KG, Colmar, Frankreich	HdT Haus der Technik e. V., Essen	Interseroh, Köln
Framatome ANP, Offenbach	Henkel KGaA, Düsseldorf	IRM Integrated Management Resources Inc., Wien, Österreich
Fritz Winter GmbH, Stadtallendorf	HEW, Hamburgische Electricitätswerke AG, Hamburg	ISL, Industrie Service Lukas GmbH, Duisburg
Fröschle Stahl- und Maschinenbau GmbH, Neusaess/Vogelsang	HEZ, Olsberg	Isobrigg Stahlmantelrohr GmbH, Lehrte
FVS, Fernwärme-Verbund Saar GmbH, Völklingen	Hilstru-Matec GmbH, Willich	ITC Jurong Town Corporation, Singapur
FW-Fernwärme-Technik GmbH, Celle	Hubert Loick VNR GmbH, Dorsten	IUTA, Institut für Energie- und Umwelt-technik e. V., Duisburg
FZR-Forschungszentrum Rossendorf, Dresden	H.U.T. Heuwieser Umwelttechnik GmbH, Linsengericht	IVAM, Dortmund
G.A.S. Energietechnik GmbH, Krefeld	Hydac Technologie GmbH, Sulzbach/Saar	Jenbacher AG, Jenbach
GCT German Carbon Teterow GmbH, Teterow	ICSO, »Blachownia« Institute for Heavy Organic Synthesis, Kedzierzyn-Kozle, Polen	Jenbacher Energiesysteme GmbH, Mannheim
GEA AG, Bochum	IEA, Internationale Energieagentur, Paris, Frankreich	Johnson Controls GmbH, Burscheid/ Grefrath
GEA Jetpumps GmbH, Ettlingen	IFI, Institut für Industrieaerodynamik GmbH, Aachen	Jordan University of Science and Technology, Department of Civil Engineering, Irbid, Jordanien
GEA Wiegand GmbH, Ettlingen	IHK Aachen, Aachen	KAE GmbH, Bubenreuth
GE Bayer Silicones GmbH & Co. KG, Leverkusen	ICh, Polish Academy of Science, Institute of Chemical Engineering, Gliwice, Polen	KERM Engineering GmbH, Herne
GEF, Gesellschaft für Energietechnik und Fernwärme mbH, Leimen	Informatik Centrum, Dortmund	KFKI Atomic Energy Research Institute, Budapest, Ungarn
Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen	INFRASERV Dienstleistungen Gera GmbH, Gera	KIK Kunststofftechnik, Kleinblittersdorf
Gemeinde Greußenheim (Bayern)	Ingenieurbüro Prof. Brachetti, Springe	KITECH-Korea Institute of Industrial Technology, Südkorea
Glatt Ingenieurtechnik GmbH, Weimar		

Koch AG, Wallisellen, Schweiz	Medizinische Einrichtungen der Heinrich Heine Universität, Düsseldorf	NOVEM, Nederlandse maatschappij voor energie en milieu bv, Sittard, Niederlande
Kochlöffel GmbH, Lingen	Merck KGaA, Darmstadt	NUTECH Solutions GmbH, Dortmund
Kompetenz-Netzwerk Brennstoffzelle NRW, Düsseldorf	Metall-Technik GmbH, Düsseldorf	Peter Mallepre GmbH & Co. KG, Mülheim a.d. Ruhr
Korea District Heating Corporation (KDHC), Seoul, Korea	Metzeler Schaum GmbH, Memmingen	Pfleiderer AG, Rheda-Wiedenbrück
Krupp Koppers GmbH, Essen	MICROGRAFX®, Unterschleißheim	Pro2 Anlagentechnik GmbH, Willich/Dresden
Landesbank Hessen-Thüringen, Girozentrale, Frankfurt a. M.	micromod Partikeltechnologie GmbH, Rostock	Provico GmbH & Co. KG, Nordhorn
Landesinstitut für Bauwesen des Landes NRW (LB), Aachen	Milupa GmbH, Friedrichsdorf	Projektträger BEO (Biologie, Energie, Umwelt) des BMBF und des BMWI, Jülich
Landgericht Heilbronn, Heilbronn	Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSWF), Düsseldorf	ProRAG Coal International AG, Essen
Landratsamt Zollernalbkreis, Balingen	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV), Düsseldorf	PUR Technologie Hegemann, Hattingen
Laserzentrum, Münster	Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MWMEV), Düsseldorf	Rathgen-Forschungslabor, Berlin
LEM, Ingenieurbüro Last- und Energiemanagement, Leipzig	Molkerei Rehsöft GmbH & Co. KG, Sendenhorst	Research Institute of Chemical and Process Engineering, Veszprem, Ungarn
LUA, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen	MTS, Machinery Tools & Co. KG, Neuenhaus	Rethmann Lippewerk GmbH, Lünen
Lufttechnik Bayreuth GmbH & Co. KG (LTB), Goldkronach	MVV InnoTec Systemanalyse GmbH, Berlin	Rethmann Plano GmbH, Lünen/Nordwalde
Lund Institute of Technology, Lund, Schweden	MVV Energie AG, Mannheim	Retsch GmbH & Co. KG, Haan
LÜNTEC, Technologiezentrum Lünen GmbH, Lünen	NEUENHAUSER Maschinenbau GmbH & Co. KG, Neuenhaus	RBG Strüder GmbH, Iserlohn
LURGI Metallurgie GmbH, Frankfurt	Nivelsteiner Sandwerke GmbH, Herzogenrath	Ruhrgas AG, Essen
Mann + Hummel GmbH, Speyer	Norwegian University of Science and Technology Trondheim, Trondheim, Norwegen	Ruhr-Universität Bochum, Institut für Thermo- und Fluidodynamik, Bochum
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Thermische Verfahrenstechnik		RWE Energie AG, Essen
MAT-TEC Engineering GmbH, Willich		RWTH Aachen, Aachen
Materialprüfungsamt NRW, Erwitte		Sates Engineering GmbH, Rostock
Matsushita Electric Works, Aachen		Saarberg Fernwärme GmbH, Saarbrücken

Scandpower AS, Norwegen	Svenska Fjärrvärmeföreningen, Stockholm, Schweden	Thyssen Energie Systeme, Essen
Schering AG, Bergkamen	Swiss Combi – DryTec Kunz AG, Dintikon, Schweiz	TODA KOGYO Europe GmbH, Düsseldorf
Shell AG, Amsterdam, Niederlande	Tactebel, Brüssel, Belgien	TZU, Technologiezentrum Umweltschutz Management GmbH, Oberhausen
Siemens AG ISS, Karlsruhe	TECHNIP Deutschland GmbH, Düsseldorf	UDT, Universidad de Concepción, Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT), Chile
Siemens AG Power Generation, Mülheim a.d. Ruhr	Technische Universität Bergakademie Freiberg, Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, Freiberg	Uhde Hochdrucktechnik GmbH, Hagen
Siemens KWU AG, Erlangen	Technische Universität Berlin, Institut für Energietechnik, Berlin	Umweltbundesamt, Berlin
SILOXA AG, Essen	Technische Universität Chemnitz, Institut für Fertigungs- und Schweißtechnik, Chemnitz	UNA, Energie produktiebedrijf Utrecht en Noord Holland, Utrecht, Niederlande
Silver-Plastics GmbH & Co. KG, Troisdorf	Technische Universität Clausthal, Institut für Energieverfahrens- und Brennstofftechnik, Clausthal	Unikliniken in Bonn, Düsseldorf, Köln, Dortmund
Sintef Energy Research, Trondheim, Norwegen	Technische Universität Danzig, Lehrstuhl für Kraftwerkstechnik und Energiewirtschaft, Polen	UNITEC GmbH, Unna
SKW Metallchemie, Trostberg	Technical University of Denmark, Dept. of Mechanical Engineering, Energy Engineering, Lyngby, Dänemark	Universität Dortmund, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik
Solarc GmbH, Berlin	Technische Universität Hamburg-Harburg, Arbeitsbereich für Mechanische Verfahrenstechnik	Universität Dortmund, Lehrstuhl für Energieprozesstechnik
Staatliches Bauamt Aachen	Technical University of Lodz, Faculty of Process and Environmental Engineering, Lodz, Polen	Universität Dortmund, Lehrstuhl für Umwelttechnik
Staatliches Bauamt Bochum	Technische Universität Wien, Institut für Technische Wärmelehre, Wien, Österreich	Universität Dortmund, Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgung
Staatliches Bauamt Dortmund	Technische Universität Wien, Institut für Verfahrens-, Brennstoff- und Umwelttechnik, Wien, Österreich	Universität Dortmund, Lehrstuhl für Fluide Energiemaschinen
Stadt Bergheim	Techtrade GmbH, Köln	Universität Essen, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik
Stadtwerke Bochum GmbH		Universität Essen, Lehrstuhl für Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik
Stadtwerke Dinslaken GmbH		
Stadtwerke Duisburg AG		
Stadtwerke Frankfurt/Main AG		
Stadtwerke Hannover AG		
Stadtwerke Herne AG		
Stadtwerke Lünen GmbH		
Stadtwerke Weißwasser AG		
STEAG, Essen		
Studsvik Scandpower AS, Kjeller, Norwegen		

Universität Köln, Institut für Physikalische Chemie, Köln

University of Pittsburgh, School of Engineering, Pittsburgh, Pennsylvania, USA

Universität des Saarlandes, Fachbereich Pharmazeutische und Medizinische Chemie, Saarbrücken

Universität Siegen, Institut für Fluid- und Thermodynamik, Siegen

Uponor Anger GmbH, Marl

Vantago GmbH, Dortmund

VDI-Bildungswerk GmbH, Düsseldorf

VEBA Kraftwerke Ruhr AG, Gelsenkirchen

Ventilatorenfabrik Oelde GmbH, Oelde

Volkswagen AG, Wolfsburg

Volterra AG, Frankfurt a. M.

von Görtz & Finger Technische Entwicklungsgesellschaft mbH, Oberthingau

VTT Chemische Technologie Prozesse und Umwelt, Finnland

WAM Technik GmbH, Hilden

WAT-Membratec Wasser- und Abwassertechnik GmbH & Co. KG, Erkrath

WEIMA Maschinenbau GmbH, Ilsfeld

Westfalia Foodtec GmbH, Oelde

Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal

Wupperverband, Wuppertal

ZERMA, Zerkleinerungsmaschinenbau GmbH, Sinsheim-Dühren

### Kurseinheiten (Semester 1-3) zum Interdisziplinären Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)

Dr. Wilhelm Althaus:  
Einführungskurs Energietechnik,  
Kurseinheit »Grundlagen der Energiewirtschaft«,  
Kurseinheit »Energieumwandlung und Energietransport«,  
Kurseinheit »Analyse von Energieerzeugungsanlagen«,  
Kurseinheit »Regenerative Energien«

Dr. Ute Merrettig-Bruns:  
Einführungskurs Biologie/Umweltbiotechnologie,  
Kurseinheit »Grundlagen der Umweltbiotechnologie«,  
Kurseinheit »Umweltanalytik«

Uta Bergstedt:  
Einführungskurs Biologie/Umweltbiotechnologie,  
Kurseinheit »Grundlagen der Umweltbiotechnologie«,  
Kurseinheit »Grundlagen der Gentechnik«

Dr. Thomas Marzi:  
Einführungskurs Umweltchemie,  
Kurseinheit »Umweltchemie – Grundlagen und Prozesse«,  
Kurseinheit »Umweltanalytik«

Dr. Christoph Unger:  
Einführungskurs Umweltchemie,  
Kurseinheit »Umweltchemie – Grundlagen und Prozesse«,  
Kurseinheit »Umweltchemie – Schadstoffpotenziale und Störfälle«

Prof. Dr. Rolf Kümmel:  
Einführungskurs Ökologie,  
Kurseinheit »Verhalten von Ökosystemen«,  
Kurseinheit »Integrierter Umweltschutz«

Dr. Hartmut Pflaum:  
Einführungskurs Umweltverfahrenstechnik,  
Kurseinheit »Integrierter Umweltschutz«

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

Erich Jelen:  
Kurseinheit »Klima und Atmosphäre«,  
Kurseinheit »Ökotoxikologie und Umweltmedizin«

Dr. Kai Keldenich:  
Kurseinheit »Abfall: Entstehung, Vermeidung, Verminderung, Behandlung«,  
Kurseinheit »Kreislaufwirtschaft und Recycling«

Marcus Rechberger:  
Kurseinheit »Abfall: Entstehung, Vermeidung, Verminderung, Behandlung«,  
Kurseinheit »Kreislaufwirtschaft und Recycling«

Michael Wilczek:  
Kurseinheit »Abfall: Entstehung, Vermeidung, Verminderung, Behandlung«

Dr. Ulrich Seifert:  
Kurseinheit »Anlagensicherheit«

Dr. Görgo Deerberg:  
Kurseinheit »Mathematische Methoden und Modelle«,  
Kurseinheit »Prozessintegrierter Umweltschutz«

Heyko Jürgen Schultz:  
Kurseinheit »Prozessintegrierter Umweltschutz«

Dr. Christian Dötsch:  
Kurseinheit »Regenerative Energien«

Carsten Beier:  
Kurseinheit »Analyse von Energieerzeugungsanlagen«

Asja Mrotzek:  
Kurseinheit »Kommunale Abfallwirtschaft«



## Mitgliedschaften in Gremien und Ausschüssen

- AGFW Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e.V.
- ATV-DVKW Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.
- Forum für Zukunftsenergien e. V.
- GDCh Gesellschaft deutscher Chemiker
- GUUG Vereinigung deutscher Unix-Benutzer e. V.
- Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V.
- Interessenverband Grubengas e. V.
- LÜNTEC Förderverein e. V.
- ProAsia e. V.
- vfdb – Vereinigung zur Förderung des Dt. Brandschutzes e. V.
- Verbindungsstelle Landwirtschaft - Industrie e. V.
- FDBR Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e. V.
- VIB Verein zur Förderung von Ingenieurmethoden im Brandschutz e. V.

### Althaus, W.:

- International Energy Agency
- VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVC)
- Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e. V.
- AGFW Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e. V.
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
- Zentrum für Interdisziplinäre Energieforschung e. V.

### Backhaus, C.:

- Interessenverband Grubengas e. V. (IVG)

### Danzig, J.:

- Netzwerk innovative Kreislauftechnologien (FhG-IML)

### Dietz, B.:

- Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V.

### Dötsch, C.:

- Arbeitskreis »Ice slurries« des International Institute of Refrigeration

### Dudlik, A.:

- FDBR Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e. V.
- Arbeitskreis »Rohrleitungen« bei dem FDBR Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e. V.

### Fahlenkamp, H.:

- Vorsitzender der Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V.
- FITR Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V.
- Mitglied im Beirat der ENVITEC
- wiss. Kurator des FDBR Fachverbands Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e. V.
- Beirat des VEU Vereins zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e. V.
- Beirat der Verbindungsstelle Landwirtschaft - Industrie e. V.
- Jurymitglied Fraunhofer-Preis
- wiss. Beirat der VGB (Technische Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber e. V.)
- Gemeinschaftsausschuss »Abfallbehandlung« (GVC-VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen und der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.)
- IDE Zentrum für Interdisziplinäre Energieforschung e. V.
- Beratende Tätigkeit (Mitglied der Jury) für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; betrifft das Initiativprogramm »Zukunftstechnologien für kleine und mittlere Unternehmen« – ZUTECH
- INCREASE
- Mitglied im Projektbeirat der DKR Deutsche Gesellschaft für Kunststoff-Recycling mbH

### Gerstenmeier, A.:

- Hochschulgesellschaft Oberhausen e. V.

### Hiller, R.:

- Arbeitskreis »Kraftwerkstechnik« bei der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW
- Kompetenz-Netzwerk Brennstoffzelle NRW – Landesinitiative Zukunftsenergien NRW, Arbeitsgruppe »Gesamtsystem«

### Hölder, D.:

- Fachausschuss Bioenergieträger »Gasförmige Bioenergieträger« bei der Bundesinitiative Bioenergie BBE
- AGFW Arbeitsgemeinschaft Fernwärme e. V., Arbeitskreis »Bereitstellung von Kälte«
- Arbeitskreis »Zukunftsenergien« des Forums für Zukunftsenergien e. V.
- Vorstand des BKWK Bundesverbandes Kraft-Wärme-Kopplung 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.
- Fachausschuss »Feste Bioenergieträger« , Bundesinitiative Bioenergie BBE

### Kabasci, S.:

- Fachverband Biogas e. V.

### Keldenich, K.:

- VDI-GET-Arbeitskreis »Wertstoffrückgewinnung und Entsorgung durch ausgewählte thermische Behandlungsverfahren«
- Beirat des Studiengangs »Entsorgungstechnik« der FH Gelsenkirchen

### Kümmel, R.:

- Koordinierungsstelle Umwelttechnik, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (GVT)
- Steering Committee Member im

- Deutsch-Polnischen Forschungsverbund INCREASE
- wiss. Beirat des VEU Vereins zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e. V.
  - Gesellschaft Deutscher Chemiker, FG Wasserchemie, FG Umwelttechnik und Ökotoxikologie
  - VDI Verein Deutscher Ingenieure
- Marzi, T.:
- DIN Ausschuss NABau
  - Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes (vfdb) e. V., Referat 10: Umweltschutz
  - Ständiger Theologischer Ausschuss der Evangelischen Kirche im Rheinland
- Merrettig-Bruns, U.:
- VAAM Arbeitskreis: »Mikrobiologische Behandlung organischer Abfälle«
  - ANS-Fachausschuss »Vergärung«
- Michels, C.:
- GRS-Gütegemeinschaft Recyclate aus Standardpolymeren e. V.
- Reimer, H.:
- Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e. V.
- Schlüter, S.:
- Arbeitskreis »Mathematik in Forschung und Praxis«
  - DECHEMA/GVC-Arbeitsausschuss »Sicherheitsgerechtes Auslegen von Chemieapparaten«
  - Arbeitskreis »Rohrleitungen« bei dem FDBR Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e. V.
- Schröder, A.:
- Vereinigung Deutscher UNIX-Benutzer e. V.
- Seifert, U.:
- DECHEMA-Forschungsausschuss »Sicherheitstechnik in Chemieanlagen«
- Weber, A.:
- RAVO (Review-Ausschuss Verwaltung), FhG-ZV
  - KKV (Koordinierungskreis Verwaltung), FhG-ZV
- Wigbels, M.:
- Landesinitiative Zukunftsenergien NRW, Arbeitsgruppe »Wärmepumpen«
- Zeidler, B.:
- FhG-Osteuropakreis, Fraunhofer-Gesellschaft
  - Landesinitiative Zukunftsenergien NRW, c/o MWMEV, Arbeitsgruppe »Außenwirtschaft«
- 
- Beteiligung an Messen und Veranstaltungen 2001**
- Veranstaltungen bei/von Fraunhofer UMSICHT:
- Workshop »UMSICHT: Zur Sache!: Kreislaufwirtschaft: Königsweg oder Sackgasse? – Innovationen aus Technik und Management für eine flexible Rohstoffwirtschaft«; 8. März 2001; Fraunhofer UMSICHT; Oberhausen
- Workshop »UMSICHT: Zur Sache!: Aus heiß mach kalt II – Neue Geschäftsfelder durch innovative Kälteerzeugung und Energieeffizienz«; 10. Mai 2001; Fraunhofer UMSICHT; Oberhausen
- Workshop »UMSICHT: Zur Sache!: Spot an für Energie – Instrumente und Anwendungen für das Energiemanagement«; 21. Juni 2001; Fraunhofer UMSICHT; Oberhausen
10. Kunststoff und Recycling Kolloquium: Technik und Informationen für die Branche; 20.-21. September 2001; Fachhochschule Niederrhein; Krefeld
- Oberhausener UMSICHT-Tage 2001: »Brennstoffzellen – Spatenstich zur offiziellen Eröffnung der Bauarbeiten zur Errichtung des Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerks zur integrierten Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung auf dem Gelände von Fraunhofer UMSICHT«; 16. Oktober 2001; Fraunhofer UMSICHT; Oberhausen
- Gründung der Grubengasinitiative NRW im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsenergien; 31. Oktober 2001; Fraunhofer UMSICHT; Oberhausen
- Workshop »Herbsttreffen: Fraunhofer vor Ort: Innovationen aus und für NRW – Intelligente Technologien für Produktion, Kommunikation, Verkehr, Energie, Leben und Umwelt«; 31. Oktober 2001; Schloss Horst, Gelsenkirchen
- Oberhausener Grubengastage 2001: »Schatz im Revier – Klimaschutz und Energieerzeugung mit Grubengas«; 7.-8. November 2001; Technologiezentrum Umweltschutz; Oberhausen
- Workshop »UMSICHT: Zur Sache!: ... dass der Mensch was lernen muss – Weiterbildung in einer vernetzten Welt«; 15. November 2001; Fraunhofer UMSICHT; Oberhausen
- Fahlenkamp, H. (Moderation): Energetische Nutzung von Abfällen – Ersatzbrennstoffe, Seminar des VDI-Wissensforums; 12.-13. Dezember 2001; Oberhausen
- 
- Messe- und Veranstaltungspräsentationen**
- E – world of energy; 13.-15. Februar 2001; Essen
- Powtech 2001 – 22. Internationale Fachmesse für Mechanische Verfahrenstechnik und Analytik; 27.-29. März 2001; Nürnberg

Hannover Messe 2001:  
Energy – Weltmesse für Energiewirtschaft und -technik;  
23.-28. April 2001; Hannover

Envitec 2001 – Internationale Fachmesse für Ver- und Entsorgung;  
14.-17. Mai 2001; Düsseldorf

9. Internationales Brandschutz-Symposium – »Ingenieurmethoden für die Brandsicherheit«;  
25.-26. Mai 2001; München

12. Fachmesse Umwelttechnik;  
29.-31. August 2001; Rostock

Zukunftsenergien '01;  
31. August-2. September 2001; Hamm

K 2001 – 15. Internationale Messe Kunststoff + Kautschuk;  
25. Oktober-1. November 2001; Düsseldorf

The big 5 (Building & Construction, Water Technology & Environment, Air Conditioning & Refrigeration, Cleaning & Maintenance, Glass & Metal);  
27.-31. Oktober 2001; Dubai

Environment/Wastec 2001;  
27.-30. November 2001; Tokyo/Japan

Demonstrationseinrichtung in Form eines Lebewesens (Weinspach)

Dichtungen für Rohrverbindungen (Wack, Groß, Wodke, Dolfen)

Dichtung für Rohrverbindungen (Wack, Wodke, Dolfen)

Anordnung zur Verhinderung unerwünschter Drücke beim Absperrern oder Drosseln der Flüssigkeitsförderung in einer Rohrleitung (Prasser, Schlüter, Dudlik)

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung kugelförmiger Polymerpartikel (Groß, Wack, Althaus)

#### Eingetragene Marken:

QUASIL

Human Giant (Bild- und Wortmarke)

Human Life Park (Bildmarke)

WOMS

MOKON

#### Unternehmensausgründungen

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

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

**DataPool Engineering GmbH, Oberhausen**  
(in Gründung)  
Softwareentwicklung, Systemanalyse, EDV-Beratung

**ENR – Energiegesellschaft nachwachsende Rohstoffe mbH, Dorsten**  
Planung und Bau von Biogasanlagen, einschließlich Beratung, Genehmigung, Finanzierung; landwirtschaftliche Nährstoffbilanzen und Flächenmanagement; Inbetriebnahme und Betriebsführung

**FKuR Forschung und Engineering 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

**PSK Engineering GmbH, Willich**  
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)

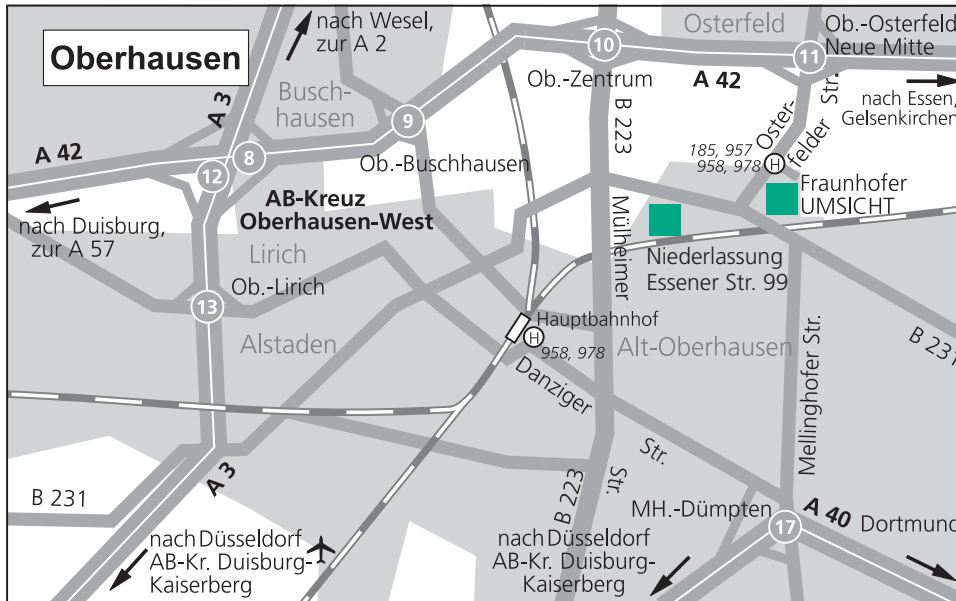
#### Schutzrechte 2001

##### Erteilte Patente:

Verfahren zur praktischen Überprüfung von Entrauchungskonzepten und -anlagen für Gebäude sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens (Seifert, Stein, Peukert)

Düsenanordnung zur Gaseinleitung in einen Behälter, der wenigstens teilweise mit feinkörnigem Material befüllt ist (Balke, Ising)

# Anfahrtbeschreibung



## Auto

Von der Autobahn A42: Ausfahrt Oberhausen-Osterfeld/Neue Mitte; am Ende der Ausfahrt in die Osterfelder Straße Richtung Neue Mitte bzw. Oberhausen-Zentrum/Essen einbiegen und der Straße folgen; nach ca. einem Kilometer hinter dem Hinweisschild »Fraunhofer UMSICHT« nach links auf den Institutsparkplatz abbiegen.

Von der Autobahn A40: Ausfahrt Mülheim-Dümpten; aus Dortmund kommend 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.

## Bahn

Ab Oberhausen Hauptbahnhof zu Fraunhofer UMSICHT mit Bussen der Linie 185 (Richtung Essen Borbeck Bf.), 957 (Richtung Kiebitzstraße), 958 (Richtung Spechtstraße) oder 978 (Richtung Tackenberg) bis zur Haltestelle »Osterfelder Straße« (ab Mai 2002 »UMSICHT«)

## Flugzeug und Bahn/Auto

Ab Flughafen Düsseldorf von der Haltestelle Flughafen mit der Linie S1/S21 Richtung Dortmund Hbf.; in Duisburg-Hbf. umsteigen in die Linie S2 Richtung Dortmund 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. Hans Fahlenkamp  
**Wissenschaftlicher Direktor:**  
Prof. Dr. rer. nat. Rolf Kümmel  
**Kaufmännischer Direktor:**  
Dr.-Ing. Bernhard Dietz

Osterfelder Strasse 3  
46047 Oberhausen

Telefon: + 49 (0)2 08/85 98 -0  
Telefax: + 49 (0)2 08/85 98 -12 90

Niederlassung »Essener Strasse«:  
Essener Strasse 99  
46047 Oberhausen

Telefon: + 49 (0)2 08/46 84 8 -0  
Telefax: + 49 (0)2 08/46 84 8 -3 63

Internet: [www.umsicht.fhg.de](http://www.umsicht.fhg.de)  
E-Mail: [info@umsicht.fhg.de](mailto:info@umsicht.fhg.de)

# Die Fraunhofer- Gesellschaft

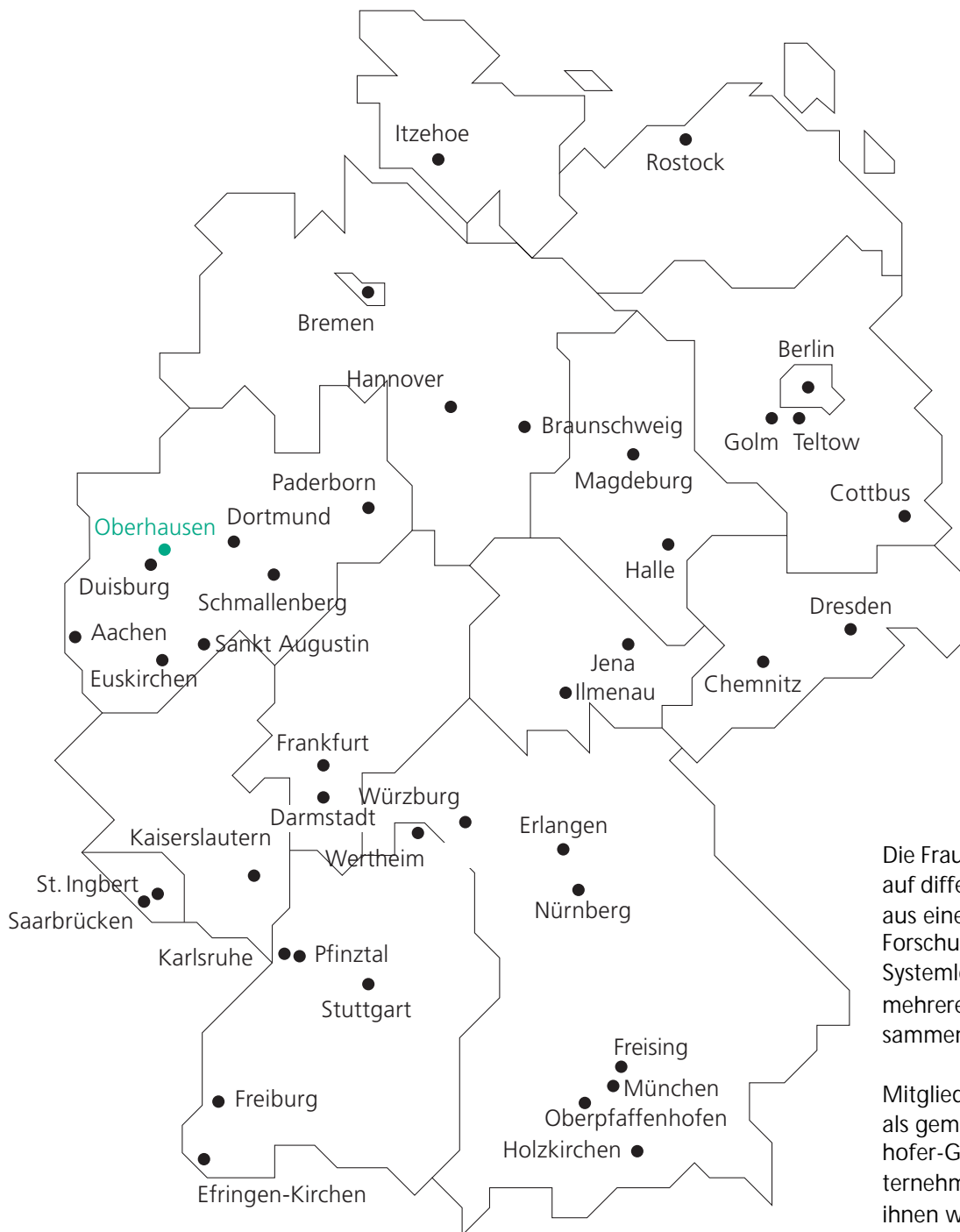
## Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist die führende Trägerorganisation für Einrichtungen der angewandten Forschung in Europa. Sie betreibt Vertragsforschung für die Industrie, für Dienstleistungsunternehmen und die öffentliche Hand. Für Kunden aus der Wirtschaft werden einsatzreife Lösungen technischer und organisatorischer Probleme rasch und kostengünstig erarbeitet. Im Rahmen der Technologieprogramme der Europäischen Union wirkt die Fraunhofer-Gesellschaft in Industriekonsortien an der Lösung technischer Fragen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft mit.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft ist die strategische Forschung: 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 Schlüsseltechnologien beitragen. Dazu gehören die Forschungsgebiete Kommunikation, Energie, Mikroelektronik, Produktion, Verkehr und Umwelt.

Die Globalisierung von Wirtschaft und Forschung macht eine internationale Zusammenarbeit unerlässlich. Niederlassungen der Fraunhofer-Gesellschaft in Europa, in den USA und in Asien sorgen daher für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wirtschaftsräumen.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt derzeit 56 Forschungseinrichtungen an Standorten in der gesamten Bundesrepublik. Rund 11 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von über 900 Millionen €. Davon fallen mehr als 800 Millionen € auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Ein Drittel wird von Bund und Ländern beigesteuert, um damit den Instituten die Möglichkeit zu geben, Problemlösungen vorzubereiten, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.



Die Fraunhofer-Wissenschaftler sind auf differenzierte Forschungsaufgaben aus einem breiten Spektrum von Forschungsfeldern spezialisiert. Wenn Systemlösungen gefragt sind, arbeiten mehrere Institute interdisziplinär zusammen.

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.

Ihren Namen verdankt die Gesellschaft dem als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreichen Münchner Gelehrten Joseph von Fraunhofer (1787-1826).

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

Marketing, Kommunikation,  
Unternehmensplanung  
Osterfelder Straße 3  
D-46047 Oberhausen

Wenn Sie mehr Informationen wünschen, kreuzen Sie bitte das entsprechende Feld an und senden bzw. faxen Sie uns eine Kopie dieser Seite.

Weitere Informationen erhalten Sie auch unter [www.umsicht.fhg.de](http://www.umsicht.fhg.de)

Telefon + 49 (0)2 08/85 98 -0  
Telefax + 49 (0)2 08/85 98 -12 90  
E-Mail [info@umsicht.fhg.de](mailto:info@umsicht.fhg.de)

### Interessengebiete

#### Umwelttechnik

- Neue Verfahren
- Partikeltechnik
- Adsorption/Gasreinigung
- Kreislaufwirtschaft
- Kunststofftechnik
- Bioverfahrenstechnik
- Wasserbehandlung/  
Membrantechnik
- Spezialpolymere
- Chemie/Biologie/Analytik

#### Sicherheits- und Prozesstechnik

- Anlagensicherheit
- Dynamische Prozesse
- Softwareentwicklung
- Brand- und Explosionsschutz
- Technisches  
Informationsmanagement
- Rohrleitungstechnik

#### Energietechnik

- Schwachgasnutzung
- Fernwärme/Kraft-Wärme-  
Kopplung
- Kälteversorgung
- Energiemanagement
- Thermische Biomasse-  
nutzung
- Brennstoffzellensysteme
- Abwicklung Anlagen-  
systeme

#### Wissens- und Technologietransfer

- Internationale Projekt-  
entwicklung
- Weiterbildung
- Projektfinanzierung/  
Ausgründungen
- Innovations-  
management

### Ihre Daten

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

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

**Institutsleiter:**

Prof. Dr.-Ing. Hans Fahlenkamp

**Wissenschaftlicher Direktor:**

Prof. Dr. rer. nat. Rolf Kümmel

**Kaufmännischer Direktor:**

Dr.-Ing. Bernhard Dietz

Osterfelder Straße 3  
D-46047 Oberhausen

Telefon + 49 (0)2 08/85 98 -0

Telefax + 49 (0)2 08/85 98 -12 90

Internet [www.umsicht.fhg.de](http://www.umsicht.fhg.de)

E-Mail [info@umsicht.fhg.de](mailto:info@umsicht.fhg.de)

**Redaktion & Layout:**

Dr.-Ing. H. Pflaum (verantwortlich)

C. Beier, Dr. rer. nat. J. Danzig,

K. Hölscher, I. Kumpmann,

K. Schwarze-Benning, B. Vatter

**Druck:**

Verlag Karl Maria Laufen, Oberhausen

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem  
Papier

Ihre Ansprechpartner im



Direktorium



Geschäftsfeld Umwelttechnik



Geschäftsfeld  
Sicherheits- und Prozesstechnik



Geschäftsfeld Energietechnik



Geschäftsfeld  
Wissens- und Technologietransfer