

# JAHRES- BERICHT 2013 | 2014

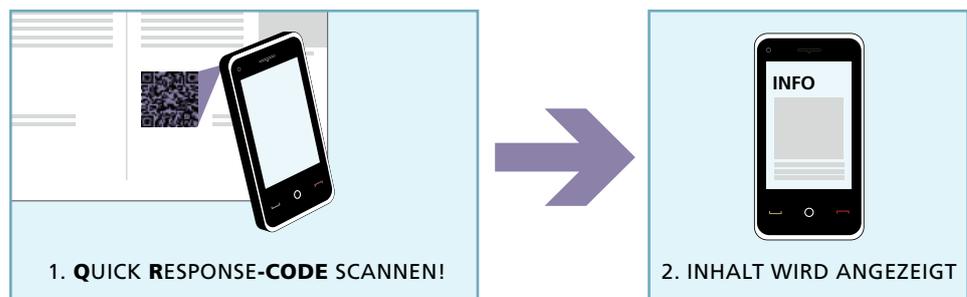
EIN BERICHT FÜR SIE ÜBER  
UNS, UNSERE PRODUKTE,  
DIENSTLEISTUNGEN UND  
UNSERE VERANTWORTUNG  
FÜR DIE ZUKUNFT.





## WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Zu vielen Beiträgen haben wir weiterführende Informationen hinterlegt. Über einen QR-Code können Sie per Smartphone darauf zugreifen. Arbeiten Sie am Computer, nutzen Sie bitte die verkürzte URL.



## NACHHALTIGKEIT ALS ROTER FADEN

Der Themenkomplex der nachhaltigen Energie- und Rohstoffwende steht im Mittelpunkt unserer Arbeit. Wir möchten Ihnen zeigen, welchen Beitrag unsere Produkte und Dienstleistungen zur nachhaltigen Entwicklung leisten. Ein Symbol hilft, diese Informationen schnell zu finden. Es zieht sich wie ein roter Faden durch den Bericht und ordnet die Themen in Anlehnung an die drei Säulen der Nachhaltigkeit in die Kategorien Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft ein.

### NACHHALTIGKEIT: SPRECHEN SIE UNS AN

Die Aspekte der Nachhaltigkeit in diesem Bericht sind als Schlaglichter zu verstehen. Bei Fragen zur Thematik wenden Sie sich an Dr. Markus Hiebel, den Nachhaltigkeitsbeauftragten des Instituts ([nachhaltigkeit@umsicht.fraunhofer.de](mailto:nachhaltigkeit@umsicht.fraunhofer.de)) oder an den jeweiligen Fachkontakt.

MEHR ÜBER NACHHALTIGKEIT BEI FRAUNHOFER UMSICHT  
[www.umsicht.fraunhofer.de/de/nachhaltigkeit.html](http://www.umsicht.fraunhofer.de/de/nachhaltigkeit.html)



## GENDER-HINWEIS

Die verwendete maskuline bzw. feminine Sprachform dient der leichteren Lesbarkeit und meint immer auch das jeweils andere Geschlecht.

**Wir freuen uns auf Ihr Feedback!**



# INHALT

## **ALLES AUF EINEN BLICK.**

Auf 56 Seiten berichten wir über unser Jahr 2013/2014, unsere Projekte, die Menschen dahinter und über die Perspektiven.

## **4 VORWORT**

## **6 INSTITUT**

- 8 Fraunhofer UMSICHT im Profil
- 9 Daten und Fakten
- 10 Organigramm
- 12 Unsere Bereiche – Unser Institutsteil
- 14 Ausgezeichnet!

## **16 PROJEKTE**

- 18 Aus Algenöl Garn spinnen
- 19 Algenbasierte Kraftstoffe für die Luftfahrt
- 20 EU-Projekt SUSMILK – »Grüne Molkerei«
- 21 Strategische Metalle umweltfreundlich recyceln
- 22 Türdichtungen senken CO<sub>2</sub> und Kosten
- 23 Wertstoffe aus Hüttenhalden reduzieren Rohstoffimporte
- 24 Spritzguss eröffnet faserverstärktem Kunststoff Märkte
- 25 Phthalatfreie Weichmacher: Auch komplett biobasiert
- 26 Redox-Flow-Batterie sichert konstante Stromversorgung
- 27 Deutschlands Energieausgleichsbedarf
- 28 Wärmespeicher: Mehr als nur warmes Wasser
- 29 Energieeffiziente Krankenhäuser
- 30 Die Biobatterie: Effiziente Energienutzung
- 31 Ressourcenschutz dezentral erweitern
- 32 Wirksamer Korrosionsschutz in Kraftwerken
- 33 Nanomaterialien in der Müllverbrennung?
- 34 Katalytisch breit aufgestellt
- 35 Gefahrstoffe effizient abdsuchen

## **36 MENSCHEN IN DER FORSCHUNG**

- 38 Erste Fraunhofer-TALENTA-Teilnehmerin in Sulzbach-Rosenberg
- 39 Mit »UMSICHT« zum Erfolg
- 40 Individuelle Apps für die Forschung
- 41 Kopplung von Werkstoffen, Nachhaltigkeit und Innovationen

## **42 NETZWERK**

- 44 Forschung und Lehre/Hochschulanbindung
- 45 Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften infernum
- 46 Fraunhofer-Umwelt-Talent-School
- 47 Achtfacher Ausbildungsstart bei Fraunhofer UMSICHT
- 48 UMSICHT-Wissenschaftspreis
- 49 Die Fraunhofer-Gesellschaft
- 50 Spin-off: Solare Kühlung in Indien
- 51 Internationales

## **52 BIBLIOGRAFISCHES**

- 53 Veröffentlichungen
- 53 Patente

## **54 KONTAKT**

- 55 Anfahrten
- 55 Termine 2014/Service/Social Web
- 56 Impressum



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



*Prof. Dr.-Ing. Görgo Deerberg, stellv. Institutleiter.*

# VORWORT

Fotos: Fraunhofer UMSICHT/PR-Fotografie Köhring

Liebe Leserinnen und Leser,

die Weichen sind richtig gestellt: Unsere Institutsstruktur ist mit den Bereichen »Energie«, »Prozesse«, »Produkte« und »Organisation« deutlich beweglicher geworden. Dank der Integration unseres Institutsteils in Sulzbach-Rosenberg sind wir in zwei Bundesländern vertreten, das stärkt unsere wissenschaftspolitische Vernetzung. Auch international positionieren wir uns strategisch. Damit haben wir optimale Voraussetzungen geschaffen, um der Rohstoff- und Energiewende den Weg zu bereiten und zu deren Gelingen beizutragen.

#### AUS IDEEN ANWENDUNGEN MACHEN

Unsere Aufgaben sind vielfältig, denn die Umstellung auf eine nachhaltige Energieversorgung greift in viele Bereiche ein: Strom, Wärme, Mobilität, Gebäude, Rohstoffversorgung, Prozess- und Materialentwicklung sind Themen, die auf der Roadmap stehen. Wir wollen originäre Forschung und Innovationsschübe für die Wirtschaft leisten. Aus Ideen machen wir Anwendungen. Dabei präsentieren wir unsere Gedanken und Arbeiten in Wissenschaft und Öffentlichkeit. Im Fall unserer Entwicklung einer großen, leistungsfähigen Redox-Flow-Batterie mit einer Zellgröße von 0,5 Quadratmetern und einer Stackleistung von 25 Kilowatt ist dies besonders gut gelungen: Der Durchbruch für neuartige Stromspeicher wurde auf der Hannover Messe präsentiert und zog sich über Wochen durch die Fach- und Publikumsmedien.

#### NACHHALTIGKEIT IN DER FORSCHUNG

Klassische Energiethemen wie regenerative Energien, nachwachsende Rohstoffe und Energieeffizienz, innovative Werkstoffe, Wasser- und Abwassertechnik sowie Wissens- und Ressourcenmanagement gehören zu unseren Forschungsgebieten. Wie unsere Geschäftstätigkeit, Produkte und Dienstleistungen zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen können, zeigen wir seit 2009 regelmäßig in unseren Nachhaltigkeitsberichten auf. Mitte 2014 erscheint die bereits vierte Ausgabe. Gerne präsentieren wir Ihnen einen Auszug unserer Projekte auf den kommenden Seiten. Weiterführende Informationen halten wir im Internet bereit oder erläutern sie Ihnen gerne im persönlichen Gespräch.

Wir wünschen anregende Lektüre!

Es grüßen herzlich

  
Eckhard Weidner

  
Görgo Deerberg

# INSTITUT

## DIE BASISDATEN VON FRAUNHOFER UMSICHT.

Profil, Kennzahlen, Organigramm,  
Auszeichnungen.

- 
- 
- 8 Fraunhofer UMSICHT im Profil
  - 9 Daten und Fakten
  - 10 Organigramm
  - 12 Unsere Bereiche – Unser Institutsteil
  - 14 Ausgezeichnet!



Foto: shutterstock

## FRAUNHOFER UMSICHT IM PROFIL

Fraunhofer UMSICHT gestaltet die Energie- und Rohstoffwende aktiv mit. Als Vorreiter für technische Neuerungen in den Bereichen Energie, Prozesse und Produkte will Fraunhofer UMSICHT nachhaltiges Wirtschaften, umweltschonende Technologien und innovatives Verhalten voranbringen, um die Lebensqualität der Menschen zu verbessern und die Innovationsfähigkeit der heimischen Wirtschaft zu fördern. Als eins von 67 Instituten und selbstständigen Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft sind wir weltweit vernetzt und fördern die internationale Zusammenarbeit. Fraunhofer ist die größte Organisation für angewandte Forschung in Europa.

### KEYNOTES

Gründung:	Juni 1990
Hauptstandort:	Oberhausen, NRW
Außenstelle:	Willich, NRW (Entwicklung von Kunststoffen aus nachwachsenden Rohstoffen, Fertigung in Pilot- und Kleinserien)
Institutsteil:	Sulzbach-Rosenberg (in der Metropolregion Nürnberg, Bayern) (Energieerzeugung aus Biomasse und Abfall, Abfallwirtschaft/Ressourcenmanagement, Werkstoffe für die Energietechnik, Systemanalyse und Energiespeicherung im »Centrum für Energiespeicherung«)
Personal gesamt*:	528 Mitarbeiter, davon 427 in Oberhausen und Willich sowie 101 in Sulzbach-Rosenberg
Gesamthaushalt:	35,2 Millionen Euro (2013), davon 29,5 Millionen Euro Oberhausen/Willich und 5,7 Millionen Euro Sulzbach-Rosenberg
Kunden:	Kleine und mittelständische Betriebe, Großunternehmen, öffentliche Institutionen
Internationale Märkte:	Europa (vornehmlich), Afrika, Asien, Südamerika

\*Stand 31.12.2013



Institutskomplex in Oberhausen.

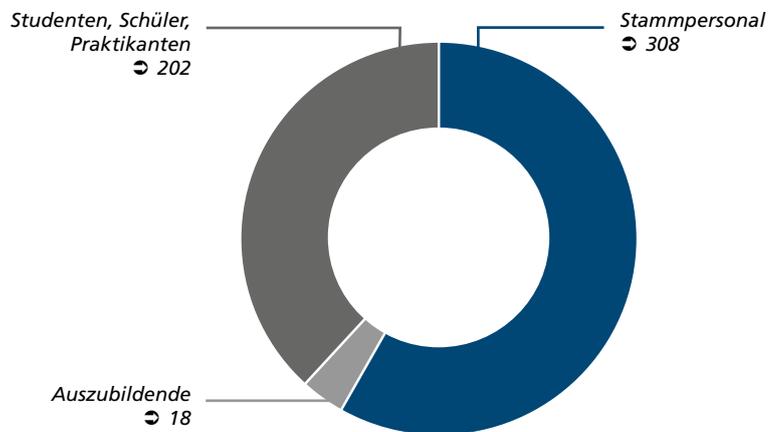


Institutskomplex in Sulzbach-Rosenberg.

# DATEN UND FAKTEN

## PERSONALSTATISTIK 2013

	OB	SURO *
Stammpersonal	245	63
Wissenschaftlich	192	44
Administrativ	53	19
<b>Weiteres Personal</b>	<b>182</b>	<b>38</b>
Auszubildende	16	2
Studenten, Schüler, Praktikanten	166	36
<b>Mitarbeiter gesamt</b>	<b>427</b>	<b>101</b>

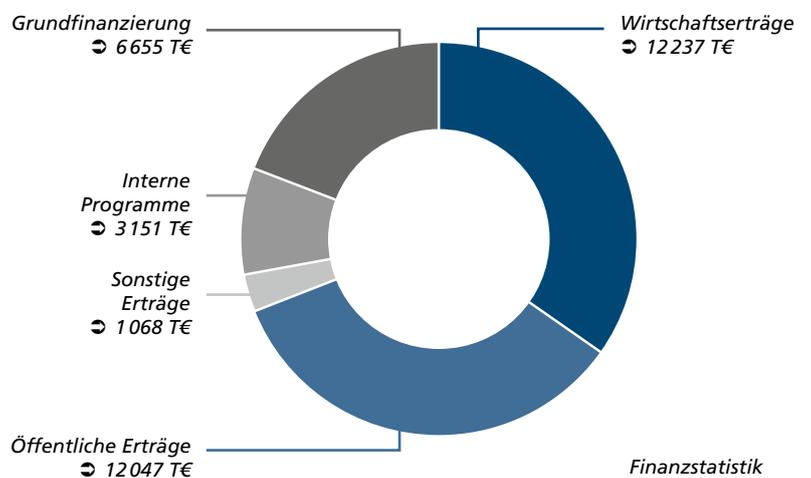


Personalstatistik

Standortübergreifend für das Haushaltsjahr 2013.

## FINANZSTATISTIK 2013

	[Tausend Euro]	
	OB	SURO *
<b>Betriebshaushalt</b>	<b>26983</b>	<b>5263</b>
Sachaufwand	13029	1920
Personalaufwand	13954	3343
<b>Investitionshaushalt</b>	<b>2489</b>	<b>422</b>
Externe Projektinvestitionen	1158	398
Interne Investitionen	1331	24
<b>Erträge gesamt</b>	<b>29472</b>	<b>5685</b>
Wirtschaftserträge	11823	414
Öffentliche Erträge	6986	5060
Sonstige Erträge	857	211
Interne Programme	3151	0
Grundfinanzierung	6655	0



Finanzstatistik

Standortübergreifend für das Haushaltsjahr 2013.

# INSTITUTSLEITUNG

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

stellv. Institutsleiter | **Prof. Dr.-Ing. Göрге Deerberg**

## ENERGIE

.....  
Leitung: **Dr.-Ing. Christian Dötsch**  
stellv. Leitung: **Dr. Thomas Marzi**

### ENERGIEANLAGEN

Leitung: **Dr.-Ing. Wilhelm Althaus**

- Abwärmeverstromung
- Druckluftenergiespeicher

### ENERGIESYSTEME

Leitung: **Carsten Beier**

- Energieversorgungssysteme
- Energiesystemoptimierung

### CHEMISCHE ENERGIESPEICHER

Leitung: **Dr. Thomas Marzi**

- Elektrochemische Speicher
- Katalytische Verfahren
- Biogas

### THERMISCHE ENERGIESPEICHER

Leitung: **Dr.-Ing. Barbara Zeidler-Fandrich**

- Thermochemische Speicher
- Thermische Energiespeicher und -systeme

### IDEENFABRIK: THINK TANK ENERGY

Leitung: **Dr.-Ing. Anna Grevé**

## PROZESSE

.....  
Leitung: **Prof. Dr.-Ing. Göрге Deerberg**

### BIORAFFINERIE/-KRAFTSTOFFE

Leitung: **Dr.-Ing. Axel Kraft**

- Biobasierte Chemikalien
- Biokraftstoffe, Kohlenwasserstoffe
- Thermochemische Konversion
- Spezialchemikalien, Formulierungen

### PROZESSINTENSIVIERUNG

Leitung: **Dr.-Ing. Ilka Gehrke**

- Wasserprozesse
- Adsorptionsprozesse
- Aktive Oberflächen

### INFORMATIONSTECHNIK

Leitung: **Thorsten Wack**

- IT-Infrastruktur
- IT-Services
- Anwendungsentwicklung
- Modellierung und Simulation

### VERFAHRENSTECHNIK

Leitung: **Josef Robert / Hans-Jürgen Körner**

- Umweltbiotechnologie
- Bio- und Fluidverfahrenstechnik
- Biomasse- und Reststoffnutzung
- Membran- und Lebensmitteltechnik

### IDEENFABRIK

Leitung: **Prof. Dr.-Ing. Göрге Deerberg**

- Internationale Projekte
- Urbane Produktion
- AG Umwelt- und Prozesstechnik (RUB\*)

## PRODUKTE

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

### WERKSTOFFSYSTEME

Leitung: **Jürgen Bertling**

- Synthese und Funktionalisierung
- Verarbeitungs- und Prüftechnik
- Prototyp, Design, Interaktion

### BIOBASIERTE KUNSTSTOFFE

Leitung: **Dr.-Ing. Stephan Kabasci**

- Polymerchemie
- Werkstoffentwicklung
- Verarbeitung und Anwendungen
- Musterproduktion und Prüftechnik

### LEDER-/HOCHDRUCKTECHNIK

Leitung: **Manfred Renner**

- Ledertechnik
- Hochdruck-Imprägnierung
- Hochdruck-Konfektionierung (RUB\*)

### RESSOURCEN- UND INNOVATIONSMANAGEMENT

Leitung: **Dr.-Ing. Hartmut Pflaum**

- Nachhaltigkeitsbewertung/-management
- Stoffstromsysteme
- EU, Schutzrechte, Strategie

### IDEENFABRIK: ZUKÜNFTIGE PRODUKTE

Leitung: **Jürgen Bertling**

- Generative Fertigung, FabLab
- Nachhaltige Produkte aus Polymeren

\*Ruhr-Universität Bochum

## ORGANISATION

Leitung: **Andreas Weber**

## VERWALTUNG

Leitung: **Nina Junen**

- Projekte
- Controlling
- Personalbetreuung
- Reisen, Innerer Dienst

## PUBLIC RELATIONS

Leitung: **Iris Kumpmann**

- Medien-/Pressearbeit
- Veranstaltungen
- Interne Kommunikation

## UMSICHT AKADEMIE

Leitung: **Anja Gerstenmeier**

- Weiterbildung
- Personalentwicklung

## ANALYTIK

Leitung: **Dr.-Ing. Edda Möhle**

## TECHNIK

Leitung: **Richard Sprick**

- FuE-Werkstatt
- Bau und Facility-Management

## ARBEITSSICHERHEIT, UMWELTSCHUTZ

Leitung: **Dr.-Ing. Ulrich Seifert**  
**Jürgen Stein**

## BIBLIOTHEK

Leitung: **Kerstin Hölcher**

## INSTITUTSTEIL SULZBACH-ROSENBERG

Leitung: **Prof. Dr. Andreas Hornung**  
stellv. Leitung: **Gerold Dimaczek**

## ENERGIETECHNIK

Leitung: **Samir Binder**

- Katalytische Konversionsverfahren
- Energieeffizienz- und systemforschung

## THERMISCHE VERFAHREN

Leitung: **Dr.-Ing. Michael Jakuttis**

- Energie aus Biomasse
- Thermische Speicher

## KREISLAUFWIRTSCHAFT

Leitung: **Dr.-Ing. Matthias Franke**

- Abfallwirtschaft und Recyclingtechnologien

## BIOLOGISCHE VERFAHRENSTECHNIK

Leitung: **Fabian Stenzel**

- Biogastechnik
- Abwasserbehandlung und Phosphorrückgewinnung
- Systemforschung

## NEUE MATERIALIEN

Leitung: **Dr. HDR Patrick J. Masset**

- Korrosions- und Verschleißschutz
- Oberflächentechnik
- Metallurgische Verfahren

## INFRASTRUKTUR

Leitung: **Gerold Dimaczek**

- Verwaltung
- Unternehmenskommunikation
- Zentrale Technische Dienste

## KONTAKT

**Fraunhofer UMSICHT,**  
**Oberhausen**

Telefon 0208 8598-0

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

### Bereich Energie

Telefon 0208 8598-1270

E-Mail [energie@umsicht.fraunhofer.de](mailto:energie@umsicht.fraunhofer.de)

### Bereich Prozesse

Telefon 0208 8598-1450

E-Mail [prozesse@umsicht.fraunhofer.de](mailto:prozesse@umsicht.fraunhofer.de)

### Bereich Produkte

Telefon 0208 8598-1227

E-Mail [produkte@umsicht.fraunhofer.de](mailto:produkte@umsicht.fraunhofer.de)

### Bereich Organisation

Telefon 0208 8598-1140

E-Mail [organisation@umsicht.fraunhofer.de](mailto:organisation@umsicht.fraunhofer.de)

### Institutsteil Sulzbach-Rosenberg

Telefon 09661 908-400

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



**Dr.-Ing. Christian Dötsch**  
Foto: Fraunhofer UMSICHT/PR-Fotografie Köhring



**Prof. Dr.-Ing. Göрге Deerberg**  
Foto: Fraunhofer UMSICHT/PR-Fotografie Köhring



**Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner**  
Foto: Fraunhofer UMSICHT/PR-Fotografie Köhring

## UNSERE BEREICHE – UNSER INSTITUTSTEIL

Fraunhofer UMSICHT hat 528 Mitarbeiter, die in vier Bereichen am Standort in Oberhausen und in fünf Abteilungen im Institutsteil in Sulzbach-Rosenberg arbeiten. Wir geben einen Überblick über die thematischen Ausrichtungen.

---

### ENERGIE

---

Der Umbau der Energiewirtschaft auf regenerative Energieträger aus Sonne, Wind und Biomasse erfordert nachhaltige Lösungen für Gesellschaft, Industrie und Bürger, um Energiebereitstellung und -bedarf aufeinander abzustimmen. Benötigt werden effektive und effiziente Energieprozesse, neue Speichertechnologien und intelligente Systemlösungen.

Wir entwickeln und optimieren Energieanlagen, erarbeiten Lösungen für die Speicherung von Strom bzw. Wärme und optimieren Energie- bzw. Energieversorgungssysteme. Unsere Kompetenzen liegen in der Entwicklung neuartiger Technologien und deren Realisierung in Pilot- und Demonstrationsanlagen sowie in systemanalytischen Studien.

*Dr.-Ing. Christian Dötsch,*  
*Leiter des Bereichs Energie, Fraunhofer UMSICHT*

---

### PROZESSE

---

Moderne und effiziente Produktionsverfahren bedürfen technischer Prozesse, in denen aus Ausgangsmaterialien durch die Nutzung chemischer, physikalischer oder biologischer Effekte Produkte hergestellt werden. Wirtschaftliche, ressourcen-, energieeffiziente, also nachhaltige Prozesse, sind unser Ziel.

Durch die Anpassung und Optimierung sowie die Entwicklung neuer einzelner Komponenten erweitern wir das Spektrum der möglichen Konversionsverfahren. Optimierte Gesamtprozesse sind mehr als die Verschaltung optimierter Teilschritte. Daher betrachten wir komplexe Produktionsprozesse der Verfahrenstechnik und Umweltechnik ganzheitlich. Hierzu bieten wir an, verfahrenstechnische Prozesse vom Laborversuch bis zur Demonstrationsanlage und Musterproduktion experimentell und modellgestützt zu analysieren und zu entwickeln.

*Prof. Dr.-Ing. Göрге Deerberg,*  
*stellv. Institutsleiter Fraunhofer UMSICHT, Bereichsleiter Prozesse*

---

### PRODUKTE

---

Werkstoff- und Produktinnovationen müssen heute vor allem den Zielen der nachhaltigen Entwicklung gerecht werden. Dazu gehören für uns eine drastische Steigerung der Ressourceneffizienz, die Neugestaltung der Mensch-Technik-Interaktion und eine Innovationskultur, die auf Offenheit, Partizipation und Interdisziplinarität basiert.

Wir entwickeln dazu Materialien auf Basis nachwachsender und kreislauffähiger Rohstoffe. Für optimierte Verarbeitungstechniken nutzen wir überkritische Fluide, bionische Ansätze und Techniken der individualisierten und generativen Fertigung.



**Andreas Weber**  
Foto: Fraunhofer UMSICHT/PR-Fotografie Köhning



**Prof. Dr. Andreas Hornung**  
Foto: Matthias Heyde

Bei der Produktentwicklung folgen wir dem Leitbild des Co-Designs und binden den Bürger als Nutzer, Innovator und Stakeholder für die Umwelt ein.

*Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner,*  
*Institutsleiter Fraunhofer UMSICHT, Breichsleiter Produkte*

---

## ORGANISATION

---

Im Bereich Organisation ist die gesamte administrative und technische Infrastruktur von Fraunhofer UMSICHT zusammengefasst. Fünf Abteilungen erbringen hochwertige Dienstleistungen und schaffen hervorragende Arbeitsbedingungen für unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Kompetent und zuverlässig unterstützen wir die Bereiche an allen Standorten mit dem Ziel, den wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Erfolg des Instituts nachhaltig mitzugestalten.

*Andreas Weber,*  
*Leiter des Bereichs Organisation, Fraunhofer UMSICHT*

---

## INSTITUTSTEIL SULZBACH-ROSENBERG

---

Fraunhofer UMSICHT in Sulzbach-Rosenberg entwickelt wirtschaftsnahe Konzepte und Verfahren zur Bereitstellung und zum Einsatz von Energie, Rohstoffen und Materialien. Themen sind unter anderen thermische und chemische Energiespeicher, Energiewandlung aus Biomasse und Abfall, Rohstoffe, Werkstoffe und Oberflächen für die Energietechnik und Ressourcenmanagement.

Die fünf Abteilungen des Institutsteils ergänzen die thematische Vielfalt der Bereiche von Fraunhofer UMSICHT in Oberhausen. Das Institut begleitet seine Kunden von der Verfahrens-idee bis zur Pilotanlage und von der Produktentwicklung bis zur Pilotproduktion. Integrierte Prozessbetrachtungen für effiziente, wirtschaftliche und nachhaltige Lösungen stehen hierbei im Mittelpunkt.

*Prof. Dr. Andreas Hornung,*  
*Leiter Institutsteil Sulzbach-Rosenberg*



Foto: FERCHAU Engineering GmbH

# AUSGEZEICHNET!

Im Jahr 2013 haben Fraunhofer UMSICHT und seine Mitarbeiter fünf Auszeichnungen erhalten. Ob für das gesamte Institut, die fachliche Leistung eines einzelnen Mitarbeiters oder für besonders innovative Projekte – die fünf Preise beweisen das hohe wissenschaftliche Niveau und den gesellschaftlichen Anspruch des Instituts insbesondere in der Energie- und Rohstoffwende.

---

## CLIMATE WEEK AWARD FÜR PYROLYSE-TECHNOLOGIE

---

Das Konzept zur Energieerzeugung aus Reststoffen wurde im März mit dem britischen »Climate Week Award« in der Kategorie »Best Breakthrough Technology« ausgezeichnet. Mit dem innovativen Konzept lassen sich verschiedenste organische Abfälle in Wärme, Gas, Treibstoff und Biokoks umwandeln. Die Technologie steht kurz vor der Marktreife und kann einen umweltfreundlichen Beitrag zur Energiewende leisten. Die »Climate Week« ist in Großbritannien ein nationales Großereignis, das die Anstrengungen gegen den Klimawandel der breiten Öffentlichkeit präsentiert. Den Auftakt bildete am 4. März 2013 die Verleihung des »Climate Week Awards«.

Kern der Technologie ist die Zersetzung von organischen Verbindungen in einem Reaktor zur mittelschnellen Pyrolyse. Das System wurde von Prof. Andreas Hornung entwickelt und von der Aston University in Birmingham ins Rennen um den »Best Breakthrough Award« geschickt. Es kann bis zu 100 Kilogramm Biomasse pro Stunde verwerten und in Verbindung mit einem Vergaser bis zu 400 Kilowatt Strom erzeugen.

*Weitere Informationen: [s.fhg.de/2013-climate-week-award](http://s.fhg.de/2013-climate-week-award)*

Entwicklung eines innovativen Gerbverfahrens, das es ermöglicht, über 95 Prozent des chromkontaminierten Abwassers, bis zu 50 Prozent des Chromgerbstoffs und 75 Prozent der Gerbzeit gegenüber konventionellen Verfahren zu reduzieren.

Die Gerbereiindustrie produziert jährlich ca. 2000 Quadratkilometer Leder. Über 90 Prozent davon sind wegen der hohen angestrebten Lederqualität mit Chrom-III-Salzen gegerbt. Mit dem neu entwickelten Verfahren kann durch den Einsatz von verdichtetem Kohlendioxid Leder nahezu abwasserfrei gegerbt werden. Außerdem wird die Gerbdauer stark reduziert, und es kommen weniger Chemikalien zum Einsatz. Am Standort Oberhausen ist bereits eine Gerbanlage im vorindustriellen Maßstab aufgebaut, in der bis zu 500 Kilogramm Haut in einem Schritt gegerbt werden können.

Weltweit können schätzungsweise 20 Milliarden Liter Abwasser, 160 000 Tonnen Chromgerbstoff und 500 000 Tonnen Salz eingespart werden, wenn das von Fraunhofer UMSICHT entwickelte Verfahren flächendeckend eingesetzt wird.

*Weitere Informationen: [s.fhg.de/2013-innovationspreis-ferchau](http://s.fhg.de/2013-innovationspreis-ferchau)*

---

## FERCHAU-INNOVATIONSPREIS FÜR GERBVERFAHREN

---

Manfred Renner, Professor Eckhard Weidner und Helmut Geißler erhielten im April im Rahmen der Hannover Messe den Ferchau-Innovationspreis. Ausgezeichnet wurden sie für die

---

## INTERDISZIPLINÄRES FERNSTUDIUM UMWELTWISSENSCHAFTEN IST »ORT DES FORTSCHRITTS 2013«

---

Das »Interdisziplinäre Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)«, das von der FernUniversität in Hagen und Fraunhofer UMSICHT in Oberhausen getragen wird, ist ein



3



4



5

»Ort des Fortschritts 2013«. Die Auszeichnung des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen würdigt Vordenker aus NRW, die Ökonomie, Ökologie und Soziales zu Innovationen verbinden. Das Spektrum der Akteure, die Fortschritt mit und für die Gesellschaft ermöglichen, umfasst auch Forscher. *infernum* ist ein Weiterbildungsstudiengang für beruflich qualifizierte Fachkräfte mit und ohne ersten Hochschulabschluss.

Weitere Informationen: [s.fhg.de/2013-ort-des-fortschritts](http://s.fhg.de/2013-ort-des-fortschritts) und S. 45

---

#### STUDIENPREIS 2013 FÜR SVENJA BENNING

---

Die Westfälische Hochschule zeichnete im Dezember die erfolgreichsten Absolventen des Studienjahres 2012/2013 aus. Unter den vier Besten ist Svenja Benning (23), die im Studiengang Chemie ausgezeichnet wurde. Sie erhielt den Studienpreis 2013 für ihre bei Fraunhofer UMSICHT betreute Bachelorarbeit, in der es um Wärmespeicher zum Schutz elektronischer Bauteile geht. In ihrer Abschlussarbeit suchte Benning nach einem geeigneten

**1** *Pyrolyse ist umwelt- und klimaschonend.*

**2** *Das UMSICHT-Team gewinnt den Ferchau-Innovationspreis 2013.*

**3** *infernum ist ein universitäres Weiterbildungsangebot für beruflich qualifizierte Fachkräfte und existiert seit dem Jahr 2000.*

**4** *Svenja Benning im Kreis der Betreuer ihrer Bachelor-Arbeit: Professorin Dr. Franziska Traeger, Westfälische Hochschule, und Dr. Jorge Ivan Salazar Gomez, Fraunhofer UMSICHT.*

**5** *Dr. Stefan Kaluza (r.) erhielt den Werner von Siemens-Nachwuchspreis.*

Material, das frei werdende Wärme für eine chemische Reaktion nutzen kann. Als Schicht aufgebracht, soll es Bauteile auf Dauer bestmöglich schützen. Damit dieser wärmespeichernde Film mehrfach funktioniert, muss die chemische Reaktion auch umkehrbar sein.

Weitere Informationen: [s.fhg.de/2013-studienpreis](http://s.fhg.de/2013-studienpreis)

---

#### WERNER VON SIEMENS-NACHWUCHSPREIS FÜR DR. STEFAN KALUZA

---

Die Stiftung Werner-von-Siemens-Ring verlieh im Dezember ihren Nachwuchspreis an acht junge Forscherinnen und Forscher. Dr. Stefan Kaluza (33), der bei Fraunhofer UMSICHT die Gruppe Katalytische Verfahren leitet, ist einer der Preisträger. Er wurde für seine Leistungen rund um die Katalyse in der Synthesegaschemie ausgezeichnet, ein Gebiet, das derzeit durch die Entwicklung neuer Technologien zur Bereitstellung von Synthesegas aus regenerativen Quellen – vornehmlich Biomasse – eine Renaissance erfährt.

Synthesegas ist eine der wichtigsten Plattformen zur Herstellung von Kraftstoffen und chemischen Grundstoffen. Obwohl viele Verfahren innerhalb der Synthesegaschemie bereits sehr gut bekannt und großtechnisch erprobt sind, gibt es immer noch deutliches Optimierungspotenzial sowohl bei der Katalysatorentwicklung als auch bei der Prozesssteuerung. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl an weiteren vielversprechenden Reaktionen, deren Entwicklung bisher nicht über den Labormaßstab hinaus reicht. Hier setzt Dr. Kaluzas Arbeit an.

Weitere Informationen: [s.fhg.de/2013-von-siemens-nachwuchspreis](http://s.fhg.de/2013-von-siemens-nachwuchspreis)



# PROJEKTE

## DAS TUN WIR FÜR SIE.

Fraunhofer UMSICHT ist seit 1990 Garant für knackige Ideen.

Im Jahresbericht stellen wir einen Auszug der bearbeiteten Projekte dar.



- <sup>18</sup> Aus Algenöl Garn spinnen
- <sup>19</sup> Algenbasierte Kraftstoffe für die Luftfahrt
- <sup>20</sup> EU-Projekt SUSMILK – »Grüne Molkerei«
- <sup>21</sup> Strategische Metalle umweltfreundlich recyceln
- <sup>22</sup> Türdichtungen senken CO<sub>2</sub> und Kosten
- <sup>23</sup> Wertstoffe aus Hüttenhalden reduzieren Rohstoffimporte
- <sup>24</sup> Spritzguss eröffnet faserverstärktem Kunststoff Märkte
- <sup>25</sup> Phthalatfreie Weichmacher: Auch komplett biobasiert
- <sup>26</sup> Redox-Flow-Batterie sichert konstante Stromversorgung
- <sup>27</sup> Deutschlands Energieausgleichsbedarf
- <sup>28</sup> Wärmespeicher: Mehr als nur warmes Wasser
- <sup>29</sup> Energieeffiziente Krankenhäuser
- <sup>30</sup> Die Biobatterie: Effiziente Energienutzung
- <sup>31</sup> Ressourcenschutz dezentral erweitern
- <sup>32</sup> Wirksamer Korrosionsschutz in Kraftwerken
- <sup>33</sup> Nanomaterialien in der Müllverbrennung?
- <sup>34</sup> Katalytisch breit aufgestellt
- <sup>35</sup> Gefahrstoffe effizient abdsuchen



## AUS ALGENÖL GARN SPINNEN

1 Algenöl zur Herstellung von Kunststoffmonomeren.



### NACHHALTIG

#### Ökologie/Ökonomie/

#### Produktverantwortung:

*Botryococcus braunii ist potenziell von großer Bedeutung für die Erzeugung nachwachsender Energieträger. Die grüne Süßwasseralge ist eine der wenigen bekannten Arten, die große Mengen an Kohlenwasserstoffen ansammeln kann. Sie besitzt die einzigartige und herausragende Fähigkeit, hohe Mengen an langkettigen Kohlenwasserstoffen zu produzieren und auszuscheiden, und enthält eine interessante Gruppe von Polysacchariden, die in Biochemikalien konvertiert werden können.*

Fasern für Garne, Seile und Netze bestehen oft aus Kunststoff, zumeist erzeugt aus Primärrohstoffen wie Erdöl. Versiegt die Erdölgewinnung, braucht es eine Alternative. Eine Zukunftstechnologie ist die Kunststoffgewinnung aus Algenöl. Unterstützt durch das 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, Technologische Entwicklung und Demonstration, beteiligt sich Fraunhofer UMSICHT an dem Projekt »SPLASH – Sustainable Polymers from Algae Sugars and Hydrocarbons«. SPLASH widmet sich der Gewinnung von Zucker und Kohlenwasserstoffen aus Algenöl. Fraunhofer UMSICHT erforscht die Verarbeitung der Kohlenwasserstoffe der Algen, aus denen Kunststoffmonomere gewonnen werden sollen.

---

### ALGEN MELKEN

---

Bei der Herstellung von Kunststoffmonomeren bearbeitet Fraunhofer UMSICHT in dem Projekt die Kohlenwasserstoff-Route. Da sich dessen Ausgangsstoffe beispielsweise in Form von Lipiden u. a. in den Membranen der Alge befinden, müssen die Zellen meist aufgebrochen werden, um an ihre wertvollen Inhaltsstoffe zu gelangen. Nicht so bei der Grünalge »Botryococcus braunii«. Ihre Besonderheit: Sie lässt sich »melken«. Das heißt, der gewünschte Rohstoff wird von den Mikroorganismen ausgeschieden und kann so über Umkehrosiose-Membranen gewonnen werden, ohne dass die Algenzelle zerstört wird. Eine Algenzelle kann infolgedessen mehr Öl im Laufe ihres Lebens mit geringerer Menge an Energie produzieren.

---

### WISSENSPLATTFORM ZUR BRANCHENUNTERSTÜTZUNG

---

Das Vier-Jahres-Projekt SPLASH umfasst die gesamte Prozesskette von der optimierten Produktion von Biomasse aus Algen über die Produktentwicklung bis hin zur Produktion von Kunststoffmonomeren. Ziel ist die Entwicklung von hochwertigen Endprodukten wie Fasern für Garne, Seile und Netze aus Algen-Zucker und -Kohlenstoff. Unter der Leitung von Wageningen UR Food & Biobased Research setzen sich die insgesamt 20 Partner zu 55 Prozent aus Unternehmen und zu 45 Prozent aus Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammen. Das Projektkonsortium plant für die Zukunft eine Plattform, die Wissen, Werkzeuge und Technologien anbieten will. Hiermit soll eine Branche, die Algen als Ausgangsmaterial zur Produktion von Polymeren nutzt, entscheidend unterstützt werden.

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/algensplash](http://s.fhg.de/algensplash)




---

### KONTAKT

Dr.-Ing. Volker Heil | Gruppenleiter Biokraftstoffe, Kohlenwasserstoffe | Telefon 0208 8598-1163 | [volker.heil@umsicht.fraunhofer.de](mailto:volker.heil@umsicht.fraunhofer.de)

# ALGENBASIERTE KRAFTSTOFFE FÜR DIE LUFTFAHRT

Der Luftverkehr ist in der globalen Gesellschaft nicht zu ersetzen. Für die Luftfahrt steht daher zur Verringerung ihres CO<sub>2</sub>-Footprints unter anderem die Suche nach alternativen, CO<sub>2</sub>-neutralen Kraftstoffquellen im Fokus – biobasiertes Kerosin ist die einzig praktikable Alternative zu fossilen Kraftstoffen. Das Verbundprojekt AUFWIND untersucht Wege zur Algenproduktion und Umwandlung in Flugzeugtreibstoffe. Neben der technischen Umsetzung ist vor allem die wirtschaftliche und nachhaltige Biokerosin-Produktion von Bedeutung. Fraunhofer UMSICHT ist im Bereich der Algenextraktion am Projekt beteiligt.

---

## DIE GESAMTE WERTSCHÖPFUNGSKETTE BETRACHTEN

---

Die Biomassebasis in dem vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) geförderten Verbundprojekt AUFWIND sind Mikroalgen. Sie weisen eine hohe Produktivität auf und können Kohlendioxid, zum Beispiel aus Rauchgasen von Kraftwerken, als Rohstoff verwerten. Testflüge mit Algen-basiertem Biokraftstoff haben die prinzipielle Machbarkeit bereits gezeigt. Erste Konversionsverfahren zur Biokerosin-Herstellung bestehen zwar, diese müssen allerdings wesentlich effizienter gestaltet werden. Dazu müssen die Technologie, die ökonomischen Rahmenbedingungen und die wirtschaftlichen Skaleneffekte optimiert werden. Die zwölf Verbundpartner bei AUFWIND integrieren deshalb die gesamte Wertschöpfungskette von der Biomasseproduktion bis zur Herstellung standardisierbaren Kraftstoffs nach ASTM (American Society for Testing and Materials). Ein Teilprojekt beschäftigt sich erstmalig mit dem unabhängigen Vergleich mehrerer Photobioreaktor-Technologien für die Kultivierung der Algen. Auf diese Weise sollen frühzeitig Aussagen zur wirtschaftlichen und technischen Umsetzbarkeit unter mitteleuropäischen Verhältnissen abgeleitet werden.

---

## FRAUNHOFER UMSICHT ANALYSIERT DIE QUALITÄT DES ALGENÖLS

---

In dem Folgeschritt, dem Downstream-Processing, werden die Lipide aus der Algenmasse durch verschiedene zu überprüfende Verfahren extrahiert. »Bei Fraunhofer UMSICHT wird das von den Projektpartnern extrahierte Algenöl hinsichtlich seiner Eignung als Ausgangsmaterial für die anschließende Konversion zu Biokerosin analysiert«, erläutert Dr. Anna Fastabend, die das Teilvorhaben leitet.

---

## KONTAKT

---

Dr. rer. nat. Anna Fastabend | stellv. Leiterin Analytik | Telefon 0208 8598-1166 | [anna.fastabend@umsicht.fraunhofer.de](mailto:anna.fastabend@umsicht.fraunhofer.de)

1 Algenextrakt durch unterschiedliche Verfahren gewonnen.



## NACHHALTIG

**Ökologie/Ökonomie/  
Produktverantwortung:**

Die Analyse der Nachhaltigkeit aller Prozessschritte in ökonomischer, ökologischer und sozialer Dimension ist ein weiterer Kern des Projekts: Das Generierungspotenzial neuer Wertschöpfung durch Nebenprodukte wird ebenso untersucht wie die Sicherung von Rohstoffen durch Verwendung nachwachsender Rohstoffe mit hoher Produktivität bei geringstem Ressourcenverbrauch.

## MEHR INFOS

[s.fhg.de/algenkraftstoff](https://s.fhg.de/algenkraftstoff)





## EU-PROJEKT SUSMILK – »GRÜNE MOLKEREI«

1 *Optimierte Prozesse in der Milchindustrie zur nachhaltigeren Herstellung von Milchprodukten.*



### NACHHALTIG

#### Produktverantwortung/

**Ökologie:** Das Projekt zeigt, durch welche Umbauten oder Anpassungen in der Milchindustrie Energie und Ressourcen effizienter eingesetzt werden können. Als Ergebnis resultieren hieraus neben weniger Emissionen und einer Reduzierung des Verbrauchs fossiler Ressourcen auch positive Arbeitplatzeffekte durch neue und angepasste Technologien. Die Milchindustrie sichert so die Bereitstellung gesunder Nahrungsmittel und ist zudem durch Einsparungen konkurrenzfähiger.

Milch, Quark und Käse gehören zum täglichen Brot. Wie sich bei der Produktion solcher Lebensmittel Energie, Wasser und CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen lassen, zeigt das EU-Projekt SUSMILK. Unter der Leitung von Fraunhofer UMSICHT entwickeln die 21 Projektpartner Komponenten, die durch ihren Einsatz in bestehende Molkerei-Infrastrukturen zur nachhaltigen Verarbeitung von Milch und einer Neugestaltung der Milchindustrie beitragen. Das EU-Projekt SUSMILK wird bis 2016 durch das 7. Forschungsrahmenprogramm (FP7) der Europäischen Kommission gefördert.

Anhand von fünf Molkereien unterschiedlicher Größe wird ein Gesamtkonzept einer grünen Molkerei erarbeitet. Dies umfasst die Entwicklung von technischen Komponenten, deren Installation und Prüfung in Partnermolkereien sowie Prozesssimulation und Ökobilanzierung. Angestrebt ist keine Pauschallösung für Molkereien, sondern eine Optimierung einzelner Systeme, individuell angepasst auf die Situation einer Molkerei. Potenzial, Energie vor Ort einzusparen, haben u. a. Solarthermie und Absorptionskühlung. Zusätzlich sollen Wärmepumpen zur optimierten Wärmenutzung in der Molkerei eingesetzt werden.

---

### NEUGESTALTUNG DER MILCHINDUSTRIE

---

Um den Wasser- und Energieverbrauch zu senken, spezialisiert sich Fraunhofer UMSICHT in einem Projektpart auf die energieeffiziente Herstellung von Milchkonzentrat mit verbesserter Qualität. Diese Maßnahme will Transportenergie reduzieren und Tankgrößen in der Molkerei verkleinern. Das in Produktion und Anlagenreinigung zwingend anfallende Abwasser ist organisch hoch belastet. Mittels Membrantechnologie wird es aufgereinigt und findet so wieder Einsatz in geschlossenen Wasserkreisläufen. Zusätzlich ist denkbar, Energie in Form von Biogas oder Bioethanol aus der Abfallverwertung zu gewinnen und innerhalb der Molkerei als Wärme und Strom einzusetzen. Auch besteht die Möglichkeit, aus Reststoffströmen den universellen Wertstoff Milchsäure zu recyceln.

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/gruenemolkerei](http://s.fhg.de/gruenemolkerei)



### KONTAKT

Dr.-Ing. Christoph Glasner | Biomasse- und Reststoffnutzung | Telefon 0208 8598-1133 | [christoph.glasner@umsicht.fraunhofer.de](mailto:christoph.glasner@umsicht.fraunhofer.de)



# STRATEGISCHE METALLE UMWELTFREUNDLICH RECYCELN

Die Nachfrage nach Metallen aus seltenen Erden (SEM) oder Platingruppenelementen (PGE) steigt kontinuierlich. Die Verknappung dieser strategischen Rohstoffe, die teilweise hohe Importabhängigkeit und unzureichende Recyclingraten waren Motivation für S-Sieve, ein Kooperationsprojekt von Fraunhofer UMSICHT mit dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) und dem Institut für Verfahrens-, Umwelt- und Bergbauforschung IVUB e. V. Ziel ist die Entwicklung eines Bioverbundmaterials (S-Sieve) zur Rückgewinnung von PGE und SEM.

Zur Rückgewinnung von gelösten Metallen aus wässrigen Systemen ganz generell, aber insbesondere von strategisch relevanten Metallen werden bisher verschiedene Verfahren eingesetzt: unter anderem flüssig-flüssig-Extraktion, Flotation, Bindung der Metalle an Ionen-Austauschmaterialien, anorganische oder biologische Materialien. Nachteile dieser Verfahren sind z. B. ein hoher Chemikalienbedarf, der technische, zeitliche und energetische Aufwand, die Entsorgung erschöpfter Materialien sowie die geringe Selektivität. Die meisten Verfahren sind zudem nur bei hohen Metallkonzentrationen in wässrigen Medien anzuwenden. Die wesentliche Idee des Forschungsvorhabens (gefördert durch die AiF) ist die Entwicklung eines Bioverbundmaterials (S-Sieve) aus S-Layern (Proteinschichten) und Mikrosieben zur Rückgewinnung von PGE und SEM. S-Sieves sollen auch kleinste Metallkonzentrationen aus Flüssigkeiten abtrennen.

---

## ERSTE VERSUCHE BEREITS ERFOLGREICH

---

Dazu werden auf lasertechnisch und galvanisch hergestellte Mikrosiebe bakterielle Oberflächenproteine (S-Layer-Proteine), die zum Beispiel von Haldenisolaten kommen, aufgetragen. Diese können Metalle wie Platin, Palladium oder Gold binden. Erwartet werden auch gute Bindungseigenschaften für verschiedene Vertreter der SEM. In ersten Versuchen konnten aus Prozesswässern mit einem Platingehalt zwischen 3 und 60 mg/l bereits bis zu 60 Prozent des Platins zurückgewonnen werden. In einem weiteren Schritt sollen die Eigenschaften von S-Layer und Mikrosieb so gesteuert werden, dass eine individuelle Anpassung an die jeweilige Anwendung möglich ist. Beschichtete Mikrosiebe können mehrfach verwendet werden, denn sie sind mittels pH-Erniedrigung oder verschiedener Spülverfahren regenerierbar.

---

## KONTAKT

---

Dr.-Ing. Ilka Gehrke | Abteilungsleiterin Prozessintensivierung | Telefon 0208 8598-1260 |  
ilka.gehrke@umsicht.fraunhofer.de

1 Viele für die Hightech-Industrie wichtige Metalle könnten recycelt werden.



## NACHHALTIG

**Ökologie/Ökonomie:** Im Gegensatz zu bisherigen Trennverfahren, die einen hohen Chemikalieneinsatz verlangen und bei denen das trennaktive Material häufig entsorgt werden muss, ist der Einsatz von Proteinen aufgrund ihrer Regenerierbarkeit umweltfreundlich. Die relativ hohen Herstellungskosten von Mikrosieben werden durch ihre lange Lebensdauer und die Möglichkeit der Wiederverwertbarkeit kompensiert.

## MEHR INFOS

[s.fhg.de/nanowater](https://www.s.fhg.de/nanowater)





## TÜRDICHTUNGEN SENKEN CO<sub>2</sub> UND KOSTEN

1 *Wie effizient und klimaschonend sind Türdichtungen?*



### NACHHALTIG

#### Ökologie/Ökonomie:

Fraunhofer UMSICHT bietet Nachhaltigkeitsbewertung und -management mit dem Wissen um Ressourcen und Technologien an. Hierzu zählen Entscheidungshilfen in der Produktentwicklung und Informationen über Ressourcen, Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment), Carbon Footprints, Nachhaltigkeitsmanagement und Strategieentwicklung (u. a. beim Reporting). Klimaschutzkonzepte, Potenzialstudien und räumliche Bilanzen mit Geoinformationssystemen runden das Portfolio ab.

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/treibhausgasemission](https://www.fhg.de/treibhausgasemission)



Energie sparen und Kohlenstoffdioxid-Emissionen begrenzen sind zwei wesentliche Herausforderungen im Rahmen der Energiewende. Fraunhofer UMSICHT hat ein länderspezifisches Berechnungstool zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen und Energiekosten in geschlossenen Räumen entwickelt. Das Neue: Auch die Nutzungsphase von Produkten wird mit einbezogen. Vor allem Unternehmen und Architekten profitieren von diesen Ergebnissen.

Ökobilanzierungen, die den Abfall-, Ressourcen- und Energieverbrauch in Herstellung und Transport erfassen, erfreuen sich immer größerer Nachfrage. Viele Unternehmen nutzen Ökobilanzen, um die Umweltwirkung ihrer Produkte zu analysieren. Im Normalfall beziehen sie Herstellung, Transport und Entsorgung mit ein, da in der Nutzungsphase keine Emissionen entstehen. Fraunhofer UMSICHT hat mit dem CO<sub>2</sub>-Klimarechner ein Bilanzierungstool entwickelt, das über die Herstellungs- und Transportphase hinaus vor allem die Nutzungsphase mit einbezieht. Hierfür wurden die Auswirkungen von automatischen Türdichtungen auf die Treibhausgasemissionen und den damit verbundenen Energieverbrauch untersucht.

---

### ÖKONOMISCHE UND ÖKOLOGISCHE RENDITE

---

Ein Raum muss klimatisiert oder beheizt werden, damit er sich auf die entsprechende Wunschttemperatur einstellt. Ein Türspalt im Bodenbereich macht jedoch Luftzirkulation zwischen unterschiedlich warmen Räumen möglich und kann so auf die Raumtemperatur Einfluss nehmen. Automatische Türdichtungen verhindern diese Art von Luftzirkulation. Türdichtungen tragen somit zu einer Reduktion der Kohlenstoffdioxidemissionen bei und helfen gleichzeitig Energiekosten einzusparen. Mit dem von Fraunhofer UMSICHT entwickelten Bilanzierungstool lässt sich ermitteln, wie viel Treibhausgasemissionen für einen in Bezug auf Größe und Luftvolumen definierten Raum oder ein definiertes Gebäude eingespart werden können, wenn automatische Türdichtungen installiert sind. Hierfür wurden Klimadaten aus 21 Ländern sowie entsprechende Wärme- und Strompreise implementiert. Daten zur Produktion der Türdichtungen am Produktionsstandort Sauerland sowie deren Transport in das entsprechende Zielland sind im letzten Schritt integriert worden. Auf diese Weise lässt sich die Treibhausgasbilanz der Türdichtungen über den gesamten Lebensweg abbilden.

---

### KONTAKT

---

Boris Dresen M. A. | Nachhaltigkeitsbewertung / -management | Telefon 0208 8598-1190 |

[boris.dresen@umsicht.fraunhofer.de](mailto:boris.dresen@umsicht.fraunhofer.de)



# WERTSTOFFE AUS HÜTTENHALDEN REDUZIEREN ROHSTOFFIMPORTE

Deutschland ist in hohem Maße von Rohstoffimporten, insbesondere für Hochtechnologieprodukte, abhängig. Halden aus der Eisen- und Stahlerzeugung, sogenannte Hüttenhalden, bergen insbesondere wertvolle metallische Rohstoffe. Da umfassende Daten über das genaue Wertstoffpotenzial der Halden fehlen, liegen die Wertstoffe dort bisher meist ungenutzt vor. Das Verbundprojekt »REStrateGIS« setzt an diesem Punkt an: Unter der Leitung von Fraunhofer UMSICHT entwickeln Forscher ein multiskalares Ressourcenkataster für Hüttenhalden sowie neue Konzepte zur Wertstoffrückgewinnung.

Hüttenhalden setzen sich aus Reststoffen wie Stäuben, Schlämmen, nicht verwerteten Schlacken und anderem Hüttenschutt zusammen. Um die Datenlücken über ihr Wertstoffpotenzial durch ein multiskalares Kataster zu schließen, sichtet das Team Archivdaten und wendet Methoden der Fernerkundung und innovative Labormethoden prototypisch an. Das multiskalare Kataster bildet drei räumliche Ebenen, deren inhaltliche Auflösung und Detailtiefe von Ebene zu Ebene steigt. Geplant ist die Konzeption und Entwicklung eines deutschlandweiten Übersichtskatasters, das online zur Verfügung gestellt wird und die existierenden Halden in Deutschland überblicksartig räumlich darstellt. Zudem erfolgt die Modellierung eines Haldenstandorts der Eisen- und Stahlindustrie in hoher räumlicher und inhaltlicher Auflösung.

---

## NEUE VERFAHREN ZUR WERTSTOFFRÜCKGEWINNUNG

---

Die praktischen Arbeiten zur Entwicklung von Verfahren zur Wertstoffrückgewinnung finden in Unterwellenborn, Thüringen, statt. Die Halde vor Ort hat eine lange Eisen- und Stahlhistorie. Nach der Probenentnahme des abgelagerten Materials werden die Materialien in chemischen und pyrometallurgischen Laborversuchen in Hinblick auf ihren Wertstoffgehalt analysiert. Terrestrische und flugzeuggestützte Untersuchungen mittels optischer Sensoren runden die Forschungsarbeiten ab. Die Ergebnisse der Untersuchungen und Befliegung werden mit einem 3D-Modell der Halde verknüpft. Die erfassten Daten und abgeleiteten Informationen stellen die Grundlage für die Entwicklung von Verfahren zur Wertstoffrückgewinnung dar. »REStrateGIS« wird drei Jahre durch das BMBF-Programm »r<sup>3</sup>: Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Strategische Metalle und Mineralien« gefördert.

---

## KONTAKT

Dipl.-Lök. Michael Jandewerth | Stoffstromsysteme | Telefon 0208 8598-1419 |  
michael.jandewerth@umsicht.fraunhofer.de

1 Wertvolle Rohstoffe wie Metalle und Mineralien befinden sich in den Halden.



## NACHHALTIG

**Ökonomie:** Deutschland und die EU sind nahezu zu 100 Prozent importabhängig von Hochtechnologiemetallen. Häufig stammen diese aus geopolitisch unsicheren Regionen der Erde. Darüber hinaus besteht die Gefahr von Handels- und Wettbewerbsbeschränkungen sowie der Rohstoffverteuerung durch Spekulationen. Durch die Bereitstellung von heimischen Rohstoffen aus bisher nicht genutzten, deponierten Reststoffen können Schwankungen in der Versorgung und im Preis abgepuffert werden.

## MEHR INFOS

[s.fhg.de/restrategis](https://s.fhg.de/restrategis)





1 Unterteil einer  
500 Gramm fassenden  
Kaffeedose.



#### NACHHALTIG

**Ökonomie/Ökologie/  
Produktverantwortung:**

Die Herstellung von Spritzgussprodukten soll dem biobasierten DuraPulp® den Zugang zu attraktiven Märkten sichern. Als Blaupause genutzt, kann das Projekt weiteren naturfaserverstärkten Biokunststoffen die Einführung in langlebige Anwendungen eröffnen und über den Ausbau der Produktvielfalt ihre Marktfähigkeit stärken.

#### MEHR INFOS

[s.fhg.de/mouldpulp](https://s.fhg.de/mouldpulp)



## SPRITZGUSS ERÖFFNET FASERVERSTÄRKTEM KUNSTSTOFF MÄRKTE

Seit rund drei Jahren ist ein Holz-Polymer-Werkstoff marktverfügbar, der zu 100 Prozent auf nachwachsenden Rohstoffen basiert, gute mechanische Eigenschaften und eine angenehme Haptik hat sowie mit brillanten Farben einfärbbar ist. Bisher fehlte jedoch ein praktikabler Produktionsprozess, mit dem aus dem Material wirtschaftlich Formteile hergestellt werden können, ohne die vorteilhafte Materialcharakteristik zu verändern. Einem multidisziplinären Team aus Schweden, Finnland und Deutschland ist dies im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsvorhabens »MouldPulp« unter Leitung von Fraunhofer UMSICHT nun gelungen.

DuraPulp® ist ein Holz-Polymer-Werkstoff aus Cellulosefasern und Polymilchsäure (PLA). Er zählt zu den Wood-Plastic-Composites (WPC), Verbundwerkstoffen, die aus unterschiedlichen Anteilen von Holz, Kunststoffen und Additiven bestehen. Wesentliche Anwendungsfelder für WPC sind bisher der Bau- und Gartenbereich sowie der Automobilinnenbereich. Dem Material der schwedischen Unternehmen Innventia und Södra stehen aufgrund seiner guten mechanischen Eigenschaften, der angenehmen Haptik und der guten Färbbarkeit Anwendungen bei Designprodukten, im Möbel- und Konsumgüterbereich offen. Doch ein wirtschaftliches industrielles Fertigungsverfahren zur Herstellung entsprechender Produkte fehlte. Ziel des ERANET-Projekts »MouldPulp« des WoodWisdom-Netzwerkes war es, das Spritzgießen von DuraPulp® zu ermöglichen, ohne die natürliche Materialcharakteristik zu verändern.

#### ÜBERZEUGENDE ERGEBNISSE

Im Projekt wurde ein Cellulosefaser-PLA-Vorprodukt entwickelt. Der anschließende Compoundierschritt verband einen schonenden Mischprozess mit einem hohen Faseranteil, homogener Faser- und wirtschaftlichem Extruderdurchsatz. Das Granulat wurde zu Prüfkörpern und technischen Teilen spritzgegossen, an denen die Material- und Formteileigenschaften getestet und bewertet wurden. Den Entwicklungsprozess begleitete eine technisch-ökonomische Beurteilung und eine Umweltverträglichkeitsprüfung. Die spritzgegossenen Teile in Form von Prüfplatten und Boxen zeigten die gute Spritzgießverarbeitung und die gute Einfärbbarkeit des Granulats auch in hellen Farbtönen. In Haptiktests überzeugten die MouldPulp-Muster gegenüber jenen aus Polypropylen (PP) die Probanden.

#### KONTAKT

Dipl.-Ing. Thomas Wodke | stellv. Leiter Biobasierte Kunststoffe | Telefon 0208 8598-1263 | [thomas.wodke@umsicht.fraunhofer.de](mailto:thomas.wodke@umsicht.fraunhofer.de)



## PHTHALATFREIE WEICHMACHER: AUCH KOMPLETT BIOBASIIERT

Weichmacher gehören zu den meistverkauften Chemikalien weltweit. Als Additive verbessern sie Eigenschaftsbild und Verarbeitungsprofil von Kunststoffen. Die Dominanz phthalathaltiger Weichmacher ist aufgrund reproduktionstoxischer Eigenschaften einiger Mitglieder dieser Weichmacherklasse zurückgegangen. Von den phthalatfreien Alternativen haben jedoch nur wenige bereits einen biobasierten Anteil. Durch die Entwicklung eines Verfahrens zur Darstellung biobasierter Alkohole konnte Fraunhofer UMSICHT deren Palette um mittelkettige Alkohole verbreitern, wodurch komplett biobasierte Weichmacher zugänglich werden.

Die meisten Weichmacher gehören zur Stoffgruppe der Ester, das sind Verbindungen aus Säuren und Alkoholen. Unter den phthalatfreien Weichmachern gibt es einige mit einem biobasierten Anteil. Ester von Fettsäuren, der Zitronensäure, des Glycerins oder Ester von fettstämmigen Dicarbonsäuren bilden deren Basis. Doch hier ist meist nur ein Teil biobasiert: entweder die Säure oder der Alkohol. Den Flaschenhals stellen die verfügbaren biobasierten Alkohole dar. Während kurz- und langkettige biobasiert zugänglich sind, ist dies bei Alkoholen mit drei bis zehn Kohlenstoffatomen (mittelkettig) derzeit nicht kostengünstig möglich. Ein von Fraunhofer UMSICHT entwickelter Prozess macht C3-C10-Alkohole durch thermochemische Konversion biobasierter kurzkettiger Alkohole (z. B. Bioethanol) mithilfe einer heterogen katalytischen Gasphasenreaktion zugänglich. In Kombination mit biobasierten Säuren wird damit das Eigenschaftsprofil daraus darstellbarer Ester deutlich verbreitert.

---

### WEICHMACHEREFFIZIENZ UND VERTRÄGLICHKEIT VIELVERSPRECHEND

---

Diese C3-C10-Alkohole können als Mischung oder Reinstoff mit z. B. fermentativ hergestellten Carbon- oder Dicarbonsäuren zu Estern umgesetzt werden. Ausgehend von Ethanol und Bernsteinsäure entstehen vollständig biobasierte Ester (Succinate), somit zu 100 Prozent »grüne Weichmacher«. Verträglichkeit und Weichmachereffizienz unterschiedlicher Succinate wurden am Beispiel ausgewählter Polymere (PVC, PS, PLLA, CA) untersucht. Die ersten Ergebnisse sind vielversprechend. Wie sich die niedermolekularen Weichmacher für spezifische Einsatzbereiche eignen, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) gefördert.

---

### KONTAKT

---

Dr. Rodion Kopitzky | Polymerchemie | Telefon 0208 8598-1267 | [rodion.kopitzky@umsicht.fraunhofer.de](mailto:rodion.kopitzky@umsicht.fraunhofer.de)

1 Weichmacher finden sich in vielen Alltagsprodukten: Die Gummiente ist ein klassisches Beispiel.



### NACHHALTIG

**Ökologie/Produktverantwortung:** Bis 2018 wird die Nachfrage an Weichmachern auf über 7,6 Millionen Tonnen pro Jahr steigen, so eine Studie der Marktforschung Ceresana Research. Die Entwicklung biobasierter Prozessketten zur Synthese von Alkoholen und Säuren wird die Palette künftig um nachhaltige Produkte erweitern.

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/bioethanol-weichmacher](http://s.fhg.de/bioethanol-weichmacher)





## REDOX-FLOW-BATTERIE SICHERT KONSTANTE STROMVERSORGUNG

1 Das neue Batteriedesign ermöglicht größere und leistungsfähigere Batterie-Stacks.



### NACHHALTIG

**Ökologie/Produktverantwortung:** Größtes Problem bei der fachgerechten Entsorgung von Batterien ist die Trennung der Materialien. Bei Redox-Flow-Batterien kann der metallhaltige Energiespeicherteil durch einfaches Umpumpen der Flüssigkeiten vom hauptsächlich aus Kunststoff bestehenden Leistungsteil getrennt werden. Da der Elektrolyt keine nachhaltigen Alterungserscheinungen zeigt, ist eine direkte Wiederverwendung des Speicherteils in Neuanlagen möglich. Der Leistungsteil besteht hauptsächlich aus Kunststoffen und Graphit und ist dem normalen Entsorgungsweg zuführbar.

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/redox-flow-batterie](https://s.fhg.de/redox-flow-batterie)



Wind und Sonne sind immer wichtigere Energielieferanten. Allerdings liefern sie nicht regelmäßig, wodurch es zu Kapazitätsengpässen kommen kann. Unter anderem sollen leistungsfähige elektrische Energiespeicher die entstehenden Lücken künftig schließen. Forscher von Fraunhofer UMSICHT haben eine Redox-Flow-Batterie mit einer Zellgröße von 0,5 Quadratmetern (m<sup>2</sup>) entwickelt. Die Zellen können eine Stackleistung von insgesamt 25 Kilowatt (kW) aufbauen.

Die Bundesregierung sieht vor, dass bis 2050 unser Energiebedarf komplett aus erneuerbaren Quellen gedeckt wird. Dazu müssen die wachsenden Mengen an Solar- und Windstrom für nachts oder windschwache Zeiten gespeichert werden. Redox-Flow-Batterien könnten dies künftig übernehmen. Sie speichern elektrische Energie in Elektrolytlösungen, die aus Tanks durch eine Zelle fließen, in der in einem chemischen Prozess Strom erzeugt wird. Mehrere Zellen werden zu Stacks aufgereiht, die bisher bei einer Größe von etwa einem DIN-A4-Blatt eine Leistung von 2,3 kW lieferten. Forscher von Fraunhofer UMSICHT konnten nun die einzelnen Zellen auf 0,5 m<sup>2</sup> und somit auch die Stacks deutlich vergrößern. Ergebnis ist eine Leistungssteigerung auf 25 kW pro Stack. Der Prototyp verfügt über einen Wirkungsgrad von 80 Prozent und kann mit Strömen von bis zu 500 Ampere belastet werden.

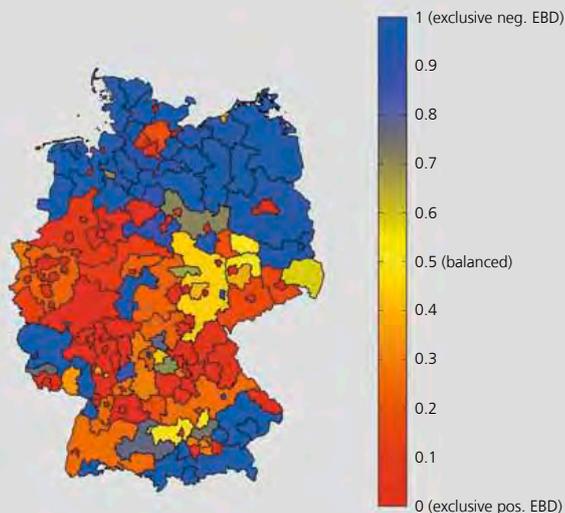
### NÄCHSTE AUSBAUSTUFE BEREITS IN PLANUNG

Verantwortlich für die Leistungssteigerung ist ein komplett neues Batteriedesign. Zunächst mussten dafür neue Membranmaterialien erprobt werden, ebenso stand das Batteriemangement auf dem Prüfstand. Strömungssimulationen halfen, den Aufbau der Zellen zu optimieren. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) geförderten Projekts ist mit dem Redesign des Batterie-Stacks ein wichtiger Schritt gelungen auf dem Weg, Redox-Flow-Batterien zu entwickeln, die bis zu 2000 Haushalte mit Strom versorgen können. Dazu wären etwa zwei Megawatt Leistung notwendig. Als nächstes konkretes Ziel steht daher die Entwicklung eines 2 m<sup>2</sup> großen Stacks mit einer Leistung von 100 kW auf der Agenda.

### KONTAKT

Dr. rer. nat. Jens Burfeind | Gruppenleiter Elektrochemische Speicher | Telefon 0208 8598-1268 | [jens.burfeind@umsicht.fraunhofer.de](mailto:jens.burfeind@umsicht.fraunhofer.de)

1



## DEUTSCHLANDS ENERGIE-AUSGLEICHSBEDARF

Obwohl sich Angebot und Nachfrage zu entsprechen haben, kommt es oft zu temporären Ungleichgewichten zwischen produzierter Strommenge und Bedarf. Ein Zustand, der im Zuge des Ausbaus fluktuierender erneuerbarer Energien in Deutschland vermehrt auftritt. Möglichkeiten, den Bedarf an Energie auszugleichen, gibt es, doch müssen hierfür die lokale Verteilung sowie die Art des Ungleichgewichts bekannt sein. In Kooperation mit Fraunhofer IOSB-AST hat Fraunhofer UMSICHT eine Methode entwickelt, um den lokalen Energieausgleichsbedarf modellhaft darzustellen.

Zur Ermittlung des Energieausgleichsbedarfs wurde Deutschland in 146 Regionen unterteilt, die sich in ihrer Bevölkerungsdichte und dem Anteil von Industrie und Gewerbe unterscheiden. Ein positiver Energieausgleichsbedarf einer Region liegt vor, wenn zu wenig Strom zum Ausgleich der nachgefragten Last vorhanden ist; ein negativer Bedarf bei Stromüberschuss.

### KRAFTWERKSPARKMODELL MELENA

Das bei UMSICHT entwickelte Modell »MELENA« simuliert stündlich die regionalen Stromlastgänge, die Einspeisung aus Geothermie-, Wasser- und Biomassekraftwerken und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sowie die Erzeugung fossiler, nuklearer und Pumpspeicherkraftwerke. Die künftige räumliche Verteilung der erneuerbaren Anlagen (Photovoltaik und Wind) wird abhängig von der räumlichen Verteilung der Ressourcenqualität und damit von der möglichen Anlagenauslastung modelliert. Aus der Differenz zwischen Erzeugung und Nachfrage berechnet MELENA den regionalen Energieausgleichsbedarf. Ausgehend von diesen Ergebnissen werden in einem vom Fraunhofer IOSB-AST entwickelten physischen Netzmodell Leistungsflüsse, Verluste und Betriebsmittelauslastungsgrenzen bundesweit ermittelt. Mittels dieser detaillierten Simulationen des Hoch- und Höchstspannungsnetzes wird gezeigt, in welchen Regionen welche Art von Energieausgleichsbedarf mit Netzrestriktionen in den Jahren 2020, 2030 und 2050 zutrifft. Das Projekt wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert. Auf den Ergebnissen aufbauend können nun Untersuchungen über Maßnahmen zur Kompensation des Ausgleichsbedarfs angestellt werden. Mögliche Optionen sind Last- und/oder Erzeugungsmanagement, Bau von Energiespeichern sowie der Ausbau des elektrischen Netzes. Die Akzeptanz von Energieausgleichskonzepten wird aktuell in einem Forschungsprojekt weiterführend untersucht.

### KONTAKT

Dipl.-Ing. Patrick Wrobel | Energiesysteme | Telefon 0208 8598-1380 | [patrick.wrobel@umsicht.fraunhofer.de](mailto:patrick.wrobel@umsicht.fraunhofer.de)

1 Deutschland eingeteilt in 146 Regionen zur Bestimmung des Energieausgleichsbedarfs.



### NACHHALTIG

**Ökologie/Ökonomie:** Die deutsche Energiewende steigert den Anteil fluktuierender Stromerzeuger und somit auch die Disparität zwischen Erzeugung und Verbrauch. Das Projekt zeigt die Höhe des Ungleichgewichts auf regionaler Ebene in Deutschland auf, um künftig als Grundlage für notwendige Ausgleichsmaßnahmen (z. B. Energiespeicher) zu dienen. Allein ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Stromangebot und -nachfrage kann eine sichere und zuverlässige Stromversorgung gewährleisten.

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/erneuerbare-energie](https://www.fhg.de/erneuerbare-energie)





## WÄRMESPEICHER: MEHR ALS NUR WARMES WASSER

1 *Thermoanalytische Charakterisierung von thermochemischen Reaktionssystemen via ITC (Isothermal Titration Calorimetry).*



### NACHHALTIG

#### **Produktverantwortung:**

*Eine Möglichkeit, den Primärenergieverbrauch zu reduzieren, ist die Nutzung von Überschusswärme aus Energieumwandlungs- und industriellen Prozessen.*

*Häufig scheidet dies jedoch an einer zeitlichen und örtlichen Diskrepanz zwischen Wärmefall und Wärmenachfrage. Thermische Speicher mit verbesserten Material- und Speichereigenschaften können hier Abhilfe schaffen und sind ein Schlüssel zur verstärkten Nutzung überschüssiger Wärme.*

Keine Sonne gleich kalte Dusche? Die Lösung: Speicher, die Energieüberschüsse auffangen und Strom und Wärme so lange – und möglichst verlustfrei – lagern, bis man sie braucht. Das ist vor allem für die Nutzung von erneuerbaren Energiequellen von Interesse. Neue Wärmespeichermaterialien eröffnen interessante Einsatzoptionen wie die Speicherung von thermischer Energie auf kleinstem Raum, die verlustarme Langzeitspeicherung oder die Speicherung der Wärme auf einem speziellen Temperaturniveau.

Zur Speicherung von Wärme erforscht Fraunhofer UMSICHT die Nutzung thermochemischer Materialien und deren Reaktionswärme. Verglichen mit anderen Möglichkeiten zur thermischen Wärmespeicherung bieten thermochemische Materialien eine höhere Energiespeicherdichte. Die Energie kann in kleinem Volumen auch über lange Zeiträume gespeichert werden. Eine Verfahrensvariante beruht auf organischen Ausgangsmaterialien. Trennt man beispielsweise per Energiezufuhr organische Säuren und Basen, nehmen die Stoffe Wärme auf. Im Versuchsreaktor lässt sich diese Reaktion umkehren. Bringt man die separierten Materialien zu einem späteren Zeitpunkt in einer exothermen Rekombinationsreaktion zusammen, wird die Wärme ohne große Verluste freigesetzt. Organische Wärmespeichermaterialien eignen sich vor allem für den Nieder-temperaturbereich unterhalb von 200 Grad Celsius wie z. B. die Abwärmennutzung in der Lebensmittelindustrie.

---

### ANORGANISCHE UND ORGANISCHE REAKTIONSSYSTEME

---

Einige Industrieunternehmen verfolgen bereits aufmerksam die Forschungsarbeiten an den thermoreversiblen Reaktionssystemen. Hierbei lassen sich zwei Varianten unterscheiden: Bei anorganischen Reaktionssystemen kommen überwiegend Gas-Feststoff-Reaktoren für Hochtemperatur-Wärmespeicher zum Einsatz. Organische Materialien ermöglichen die Entwicklung homogener Flüssigphasen-Speicher, die auch in Pumpkreisläufen verwendet werden können. Ein weiterer Pluspunkt organischer Reaktionssysteme: Die chemische Struktur der Ausgangsstoffe lässt sich leichter ändern.

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/waermespeicher](https://www.fhg.de/waermespeicher)




---

### KONTAKT

*Dr.-Ing. Barbara Zeidler-Fandrich | Abteilungsleiterin Thermische Energiespeicher | Telefon 0208 8598-1143 | [barbara.zeidler-fandrich@umsicht.fraunhofer.de](mailto:barbara.zeidler-fandrich@umsicht.fraunhofer.de)*



# ENERGIEEFFIZIENTE KRANKENHÄUSER

Krankenhäuser haben als komplexe, hoch technisierte Gebäude einen hohen Energieverbrauch. Oft wird dieser durch veraltete Technik und nicht optimale Betriebsweisen noch erhöht. Vor dem Hintergrund steigender Energiepreise und eines erhöhten Kostendrucks ist es unerlässlich, Einsparpotenziale im Bereich der Energieversorgung zu nutzen. Fraunhofer UMSICHT entwickelt im Rahmen des Forschungsprojekts Hospital Engineering ein Modell, das Verbrauchsstrukturen und Effekte von Einsparmaßnahmen sichtbar macht. Das Projekt wird von der Landesregierung NRW und dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert.

In Deutschland gibt es rund 2000 Krankenhäuser. 38 Prozent der Gesamtkosten von Krankenhäusern entfielen 2011 auf Sachkosten. 6,5 Prozent davon wurden für Wasser, Energie und Brennstoffe aufgewendet. Im Durchschnitt lagen die Energiekosten eines Krankenhauses bei 1 Million Euro. Studien zufolge sind Energieeinsparpotenziale von 10 bis zu 40 Prozent möglich. Doch diese Potenziale bleiben ungenutzt, da das Wissen über Verteilung von Energieverbrauch und -kosten im Krankenhaus meist nicht ausreicht. Das macht die Wirtschaftlichkeit möglicher Maßnahmen schwer einschätzbar.

---

## MODELL GENERIERT WISSEN ÜBER ENERGIEVERBRÄUCHE UND -STRUKTUREN

---

Fraunhofer UMSICHT entwickelt ein Modell zur Simulation von Gebäuden und Anlagen, das Energieverbräuche und Effekte von Einsparmaßnahmen aufzeigt. Dazu werden in zwei Krankenhäusern Energiemengenmessungen (Wärme- und Kältemengen sowie elektrische Leistungsmessungen) an Anlagen und Geräten durchgeführt, Klimadaten und weitere Daten erhoben und im Energiemodell gebündelt. Dieses berechnet mit einer Energie- und Anlagensimulation die Energieflüsse von Verbrauch und Versorgung. Da zu modellierende Objekte wie eine Raumlufanlage im Modell aus vordefinierten Bausteinen zusammengesetzt werden, können verschiedene Einsparmaßnahmen durch Variation der Parameter dargestellt und mit dem Ist-Zustand verglichen werden. Das erhöht die Planungssicherheit der technischen Leitung von Krankenhäusern, die durch stetige Aus-, Um- und Neubaumaßnahmen gefordert ist, die Energieversorgung flexibel anzupassen, und dient als Entscheidungsgrundlage für die Durchführung von Einsparmaßnahmen und den Einsatz neuer Technologien. Insbesondere sind dabei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und regenerative Energien zu nennen, die gerade in Krankenhäusern ein großes Potenzial für den wirtschaftlichen Einsatz finden.

---

## KONTAKT

---

Dipl.-Ing. Carsten Beier | Abteilungsleiter Energiesysteme | Telefon 0208 8598-1416 |  
carsten.beier@umsicht.fraunhofer.de

1 Krankenhäuser brauchen Technik. Technik braucht Energie. Ein Computermodell macht Einsparpotenziale sichtbar.



## NACHHALTIG

### Ökologie/Ökonomie:

10 bis 40 Prozent Energieeinsparpotenziale bleiben in Krankenhäusern ungenutzt. Daran gekoppelt ist ein vermeidbarer Kohlendioxid-Ausstoß. Nur wer gut über Energieversorgung und Energieverbrauch informiert ist, kann wirtschaftlich wie ökologisch sinnvolle Investitionsentscheidungen treffen und umsetzen.

## MEHR INFOS

[s.fhg.de/hospital-engineering](http://s.fhg.de/hospital-engineering)





## DIE BIOBATTERIE: EFFIZIENTE ENERGIENUTZUNG

1 *Thermisch-katalytisches Reforming steht im Mittelpunkt des Konzepts der Biobatterie.*



### NACHHALTIG

**Ökonomie/Ökologie:** Die Biobatterie steht für einen Pool verschiedener, umweltfreundlicher Technologien. Biogasanlagen, thermische Speicher, Vergaser, Pyrolysesysteme und Motoren zur Stromerzeugung stehen im Mittelpunkt des Konzepts. Fraunhofer UMSICHT wandelt elektrische Energie in eine günstig speicherbare Form. Zusätzlich identifiziert der Institutsteil in Sulzbach-Rosenberg weitere Verwendungsmöglichkeiten für überschüssige Energien und optimiert sie.

<sup>1</sup> Schätzung des Bundesverbandes der Deutschen Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) für das Jahr 2013, Stand 14.01.2014.

### MEHR INFOS

s.fhg.de/biobatterien



Die anvisierte Energiewende stellt den Wirtschaftsstandort Deutschland vor besondere Herausforderungen. Bereits heute decken die erneuerbaren Energien gut ein Fünftel<sup>1</sup> des Strombedarfs. Aber die Energiewandlung aus fluktuierenden Quellen allein ermöglicht noch nicht die vollständige Transformation des Energiesystems. Gefragt sind Lösungen, die zuverlässig Regelenergie liefern oder aber eine zeitliche Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch garantieren. Einen Beitrag dazu leistet die Biobatterie, die die Speicherung und die optimale Nutzung von Energie ermöglicht.

---

### ENERGIESPEICHERUNG DURCH ENERGIEWANDLUNG

---

Überschussstrom aus erneuerbaren Quellen wie Sonne und Wind einerseits sowie biogene Reststoffe oder andere organische Abfälle andererseits sind die Grundlagen im Konzept der Biobatterie. Durch eine Kombination der thermisch-katalytischen Zersetzung und integriertem Reforming werden Restbiomasse und Überschussstrom zu Öl, Gas und Koks gewandelt. Die Reformingstufen sind der Schlüssel zu einer effizienten und ökonomischen Steigerung der Produktgas- und Ölqualitäten. Die produzierten und aufbereiteten Treibstoffe können nahezu beliebig gelagert, also gespeichert werden und bei Bedarf durch einen Generator im Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden. Der feste Rückstand eignet sich ebenfalls zur Energieerzeugung, als Reduktionsmittel oder als Bodenverbesserer.

---

### EFFIZIENTE DEZENTRALE ENERGIESPEICHER

---

Deutlich über 7000 Biogasanlagen allein in Deutschland stellen ein großes Potenzial für die Biobatterie dar. Die Gärreste aus der anaeroben Fermentation können durch thermisch-katalytisches Reforming in Verbindung mit einer kombinierten Vergasung umgesetzt und in flüssige, feste und gasförmige Produkte überführt werden. Alternativ besteht die Möglichkeit, das Produktgas wie auch das Produktöl der Vergasung zuzuführen. Das so produzierte heizwertreiche Gas wird im BHKW energetisch verwertet. Der Wirkungsgrad des Konzepts lässt sich durch den Einsatz mobiler Latentwärmespeicher steigern. Mit ihnen wird die lokal nicht verwertbare Niedertemperaturwärme an den Ort des Bedarfs transportiert und genutzt, was die Effizienz des gesamten Systems steigert.

---

### KONTAKT

---

Prof. Dr. Andreas Hornung | Leiter Institutsteil Sulzbach-Rosenberg | Telefon 09661 908-403 | andreas.hornung@umsicht.fraunhofer.de



1

## RESSOURCENSCHUTZ DEZENTRAL ERWEITERN

In Deutschland fallen jährlich etwa 0,6 Millionen Tonnen<sup>1</sup> Elektro- und Elektronikaltgeräte an, die eine Vielzahl an kritischen Metallen enthalten. Jedoch gehen diese strategischen Metalle bei den Verwertungsverfahren zur Gewinnung von Kupfer und Edelmetallen größtenteils verloren. Deshalb entwickeln Forscher am Institutsteil Sulzbach-Rosenberg ein Verfahren, seltene Metalle effizient zurückzugewinnen. Im Kern geht es um eine dezentrale Ergänzung der bestehenden Verwertungsketten, um die Wertschöpfung bei den regionalen Recyclingbetrieben zu erhöhen.

---

### ABFÄLLE ALS WERTSTOFFPOTENZIAL ERKENNEN

---

Der steigende Rohstoffbedarf sowie eine zunehmende Länder- und Unternehmenskonzentration bei der Förderung von Rohstoffen tragen zu immer stärkeren Schwankungen der Weltmarktpreise bei. Für importabhängige Länder, die zu einem bedeutenden Anteil auf die Produktion von Hochtechnologieprodukten setzen, führt dies zu erheblichen Versorgungsunsicherheiten. Metalle wie Gallium, Indium oder Seltene Erden sind jedoch ebenso in größeren Mengen bereits in Elektro- und Elektronikaltgeräten (EAG) enthalten. Allerdings geht bei der derzeitigen Aufbereitung ein Großteil dieser Metalle verloren. Durch eine in Sulzbach-Rosenberg entwickelte innovative Technologie, welche in bestehende Aufbereitungsketten integriert werden kann, soll das Recycling dieser Metalle dezentral ermöglicht werden.

---

### DIE GESAMTE KETTE IM BLICK BEHALTEN

---

Dafür werden Fraktionen aus der mechanischen Aufbereitung von EAG einem Pyrolyseprozess zugeführt, um die Metalle von den Kunststoffen zu separieren. Das entstehende Öl und Gas kann motorisch genutzt werden, um den Prozess mit Energie zu versorgen. Der metallangereicherte Rückstand wird anschließend durch Elektrolyse fraktioniert. Als Produkt werden Metalle gewonnen, welche wieder in die Fertigung neuer Produkte fließen. Begleitend wird der Gesamtprozess hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte bewertet. Da sinnvolle Recyclingkonzepte bereits bei der Erfassung ansetzen, werden in Stoffstrombetrachtungen zudem weitere interessante Abfallströme identifiziert, für die Konzepte zur möglichst sortenreinen Erfassung entwickelt werden.

---

### KONTAKT

---

Dipl.-Ing. Katharina Reh | Rohstoffe und Abfall | Telefon 09661 908-431 | [katharina.reh@umsicht.fraunhofer.de](mailto:katharina.reh@umsicht.fraunhofer.de)

1 Rückstand aus der mechanischen Behandlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten.



### NACHHALTIG

#### Produktverantwortung/

**Ökologie:** Gerade für Deutschland als rohstoffarmes Land gewinnen Strategien zur Ressourceneffizienz und Verbesserung der Kreislaufführung an Bedeutung. Die Förderung von Sekundärrohstoffen verringert die Abhängigkeit von rohstofffördernden Ländern, eine geringere Nachfrage nach Primärrohstoffen schont zudem die natürlichen Lagerstätten und verringert die Umweltwirkungen. Das stärkt das Konzept der regionalen Wertschöpfung und sichert Arbeitsplätze.

<sup>1</sup> Statistisches Bundesamt: Ergebnisbericht Abfallentsorgung, Erstbehandlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten 2011. Wiesbaden, 2013.

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/verwertung](https://www.fhg.de/verwertung)





## WIRKSAMER KORROSIONSSCHUTZ IN KRAFTWERKEN

1 Im Praxistest zeigt die modifizierte Schicht eine deutlich höhere Beständigkeit in der Müllverbrennungsanlage.



### NACHHALTIG

#### Produktverantwortung/

**Ökologie:** Die Fördermaßnahme »Materialien für eine ressourceneffiziente Industrie und Gesellschaft – MatRessource« des BMBF unterstützt die Erforschung und Entwicklung innovativer Technologien und Verfahren zur besseren Nutzung von Ressourcen durch Materialinnovationen. Durch die Forschungsprojekte sollen die Abhängigkeit von Rohstoffimporten dauerhaft verringert, die internationale Wettbewerbsfähigkeit durch Senkung der Energie- und Materialkosten verbessert und die Umwelt entlastet werden.

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/ts-protect](https://s.fhg.de/ts-protect)



In Müllverbrennungsanlagen (MVA) und Biomassekraftwerken (BMK) herrschen hohe Temperaturen und eine chemisch aggressive Umgebung. Die Oberflächen der verbauten Komponenten leiden dort rascher als anderswo unter Korrosion.

Fraunhofer UMSICHT forscht im Rahmen der Förderinitiative »MatRessource« des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) an neuen Konzepten für Schutzschichten, um die Korrosionsbeständigkeit und somit die Lebensdauer der Bauteile zu erhöhen. Im direkten Anlagenbetrieb der MVA Schwandorf und im hauseigenen Verbrennungstechnikum testet Fraunhofer UMSICHT modifizierte Werkstoffe zum Korrosionsschutz.

---

### THERMISCHES SPRITZEN ALS IDEALE ALTERNATIVE

---

Die in MVA derzeit verwendeten Korrosionsschutzkonzepte basieren überwiegend auf millimeterdick aufgeschweißten, metallischen Schutzschichten. Einsparungen beim Material bedeuten eine Reduktion der Kosten, so liegt das thermische Spritzen als alternative Beschichtungstechnologie nahe, da es vergleichsweise kostengünstig im Betrieb ist und die Auftragung wesentlich dünnerer Schichten zulässt. Auch die Beschichtung mit Keramiken ist mit thermischem Spritzen möglich. Keramiken sind aufgrund ihres chemisch trägen Verhaltens prinzipiell sehr gut geeignet, den Rauchgasbedingungen in Kraftwerken zu widerstehen. Herkömmlich thermisch gespritzte Keramiken können jedoch Defizite in Form von mangelnder Dichtheit oder zu geringer Haftung aufweisen.

---

### AUF DIE VERDICHTUNG DER KERAMIK KOMMT ES AN

---

Die gespritzten Metall- und Keramiksichten werden durch solvothermale Prozesse derart modifiziert, dass sie den hohen Anforderungen genügen. Konkret bedeutet dies eine Verdichtung der Keramik im Übergangsbereich zum Metall, wodurch schließlich die Schichthaftung und Korrosionsbeständigkeit erhöht wird. An dem Forschungsvorhaben sind Partner über die gesamte Wertschöpfungskette der Abfallverbrennung hinweg eingebunden. Neben Fraunhofer UMSICHT und der Ludwig-Maximilians-Universität München sind mit der Deutsche Edelstahlwerke GmbH und der Rohrwerk Maxhütte GmbH zwei produzierende Unternehmen aus der Metallindustrie beteiligt. Weitere Projektpartner sind der Zweckverband Müllverwertung Schwandorf sowie die Martin GmbH.

---

### KONTAKT

---

Dr. HDR Patrick Masset | *Abteilungsleiter Neue Materialien* | *Telefon 09661 908-472* |

[patrick.masset@umsicht.fraunhofer.de](mailto:patrick.masset@umsicht.fraunhofer.de)

1

# NANOMATERIALIEN IN DER MÜLLVERBRENNUNG?

Die hohe Funktionalität von Nanomaterialien zeigt sich in unterschiedlichsten Alltagsprodukten: Sonnencreme, die auf der Haut transparent erscheint, wasserabweisende Textilien oder antimikrobiell ausgestattete Kochutensilien. Aber auch diese nanomaterialhaltigen Bedarfsgüter erreichen irgendwann ihr Produktlebensende. Die Nanopartikel landen dann teilweise in unserem Hausmüll. Innerhalb Deutschlands wird unser Siedlungsabfall zu großen Teilen der thermischen Verwertung zugeführt. Aber was passiert mit den sehr kleinen, nicht sichtbaren Teilchen während und nach der Müllverbrennung?

Ein Nanometer (nm) entspricht  $10^{-9}$  Meter, d. h. einem Millionstel Millimeter. Materialien in diesem Maßstab zeigen oftmals ein völlig anderes Verhalten als ihre großen Brüder. Diese Eigenschaften können genutzt werden, um Produkte zu funktionalisieren und dadurch den Rohstoffeinsatz zu verringern. Nanomaterialien werden seit langem nicht mehr nur in Hightech-Anwendungen eingesetzt. Der Wunsch der Verbraucher nach Produkten mit immer höherer Funktionalität zeigt sich auch in steigendem Nanomaterialeinsatz in Konsumprodukten. Deshalb ist es naheliegend, den Einfluss der sehr kleinen, nicht sichtbaren Teilchen in unserer Umwelt und auf uns Menschen zu untersuchen.

---

## NANOFORSCHUNG BISHER NUR VON DER WIEGE BIS ZUR BAHRE

---

Bisher reichte der Fokus der Nanomaterialforschung von der Herstellung über die Verarbeitung bis hin zum Ende der Nutzung. Der Entsorgungspfad thermische Verwertung von nanomaterialhaltigen Konsumgütern wurde nicht betrachtet. Unklar ist bislang, ob Nanomaterialien bei der Verbrennung in der Asche verbleiben oder ob sie ins Rauchgas übergehen und dort effektiv durch Filtrationsmedien abgeschieden werden können. Der Forschungsverbund des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) »NanoEmission« wurde 2013 ins Leben gerufen. Unter der Federführung von Fraunhofer UMSICHT untersuchen acht wissenschaftliche und industrielle Partner den gesamten Weg der Nanomaterialien, vom Reststoff über die Verbrennung, die Filterung des Abgases bis hin zur toxikologischen Betrachtung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Zudem wird neben dem Wissensgewinn auch eine Produktentwicklung vorangetrieben, die sich mit der Entwicklung und Optimierung von Filtrationsmedien zur Abscheidung von Nanomaterialien beschäftigt.

---

## KONTAKT

Dipl.-Ing. (FH) Julia Zach | Energie aus Biomasse | Telefon 09661 908-418 | [julia.zach@umsicht.fraunhofer.de](mailto:julia.zach@umsicht.fraunhofer.de)

1 Rauchgaspartikel unter dem Elektronenmikroskop: REM-Aufnahme einer Staubprobe mit agglomerierten Nanopartikeln.



## NACHHALTIG

**Ökologie:** Aus den Forschungsergebnissen soll eine Handlungsempfehlung für Betreiber von Müllverbrennungsanlagen erarbeitet werden. Gelänge es nachzuweisen, dass die human-toxikologische Wirkung von Nanopartikeln aus der thermischen Verwertung von Abfall unbedenklich ist, könnte eine gesellschaftliche Akzeptanz hinsichtlich der Entsorgung von nanopartikelhaltigen Produkten erreicht werden.

## MEHR INFOS

[s.fhg.de/nanomaterialien](http://s.fhg.de/nanomaterialien)





1 Anlage zur großskaligen Präparation von Katalysatoren.



#### NACHHALTIG

**Ökologie/Ökonomie:** Die Katalyse rückt näher an alle Fragen der Energieerzeugung und -speicherung. Als Schlüsseltechnologie wird sie wichtige Beiträge zu Fragen der Energie- und Rohstoffwende leisten und untrennbar mit der Entwicklung einer nachhaltigen Wertschöpfung der Zukunft verknüpft sein.

Kraftstoffe und Basischemikalien sollen künftig vermehrt aus Biomasse hergestellt werden. Die Veränderungen in der Rohstoffbasis erfordern Anpassungen in der Wertschöpfungskette und die Entwicklung leistungsstarker katalysatorgestützter chemischer Prozesse. Fraunhofer UMSICHT entwickelt heterogen katalytische Konzepte für die Herstellung von Plattformchemikalien aus Synthesegas, skaliert sie für den großtechnischen Einsatz und zeigt Strategien auf, um Kraftstoffe, Energie und Chemikalien nachhaltig und konkurrenzfähig zu produzieren.

Synthesegas ist eine Plattform zur Herstellung von Kraftstoffen und chemischen Grundstoffen. Durch Vergasung aus Erdgas, Kohle oder Biomasse erzeugt, enthält es im Wesentlichen Kohlenmonoxid (CO) und Wasserstoff (H<sub>2</sub>). Wärme, Strom und kohlenstoffhaltige Rohstoffe können daraus erschlossen werden. Um Synthesegas zu Plattformchemikalien (Methanol, Ethanol, Dimethylether) umzusetzen und diese zu Koppelprodukten (Dimethylcarbonat, Butadien) weiterzuverarbeiten, entwickelt Fraunhofer UMSICHT mit engem Bezug zur Grundlagenforschung in einem Prozess aus Präparation, Charakterisierung und Testung neue Katalysatoren. Im Anschluss werden die Syntheserouten hochskaliert und die Katalysatoren unter industrienahen Bedingungen untersucht. Die katalytische Entfernung von Teeren und die Reinigung von Synthesegasen aus Biomassevergasungsprozessen ist Thema einer internationalen Forschungsk Kooperation (S. 51).

---

#### BIOBASIERTE CHEMIKALIEN, BIOKRAFTSTOFFE UND KOHLENWASSERSTOFFE

---

Die Entwicklung katalytischer Verfahren umfasst zudem die Umwandlung fermentativ hergestellter biobasierter Roh- und Reststoffe (Öle, Fette, Alkohole, Zucker, Cellulosen, Algen etc.) zu Chemikalien und Treibstoffen. Analysen und Anwendungstests der Produkte und das Basic-Design für Prozesse, die sich zentral oder dezentral in die Chemieindustrie integrieren lassen, runden das Portfolio ab. In diesem Kontext wurde u. a. eine heterogen katalytische Gasphasenreaktion für die thermochemische Konversion kurzkettiger biobasierter Alkohole (Bioethanol) entwickelt, über die höhere Alkohole biobasiert verfügbar werden. Verestert mit fermentativ hergestellter Bernsteinsäure, werden zu 100 Prozent biobasierte Weichmacher zugänglich (S. 25).

#### MEHR INFOS

[s.fhg.de/katalytische-verfahren](https://www.fhg.de/katalytische-verfahren)



#### KONTAKT

Dr. Stefan Kaluza | Gruppenleiter Katalytische Verfahren | Telefon 0208 8598-1425 |

[stefan.kaluza@umsicht.fraunhofer.de](mailto:stefan.kaluza@umsicht.fraunhofer.de)

Dr.-Ing. Andreas Menne | Biobasierte Chemikalien | Telefon 0208 8598-1172 |

[andreas.menne@umsicht.fraunhofer.de](mailto:andreas.menne@umsicht.fraunhofer.de)

1

# GEFAHRSTOFFE EFFIZIENT ABDUSCHEN

Laugen, Säuren, Lösemittel: In chemischen Laboren werden zahlreiche Gefahrstoffe verwendet. Spritzt einem Labormitarbeiter versehentlich eine ätzende Substanz auf den Körper, zählt jede Sekunde. Abhilfe leisten Notduschen. Doch wie effektiv spülen die Duschen die Stoffe herunter, und welcher Wasservolumenstrom ist dafür notwendig und sinnvoll? Vertiefte Studien gab es bislang nur für das Löschverhalten der Notduschen im Brandfall. Was das Abspülen von Gefahrstoffen angeht, war die Studienlage wenig ergiebig. Fraunhofer UMSICHT hat nun die Abspülwirkung von Überkopf-Notduschen untersucht.

Fraunhofer UMSICHT hat zu diesem Zweck 15 anwendungsübliche Notduschköpfe getestet, durch die pro Minute zwischen 20 und 110 Liter Wasser flossen. Die Rolle einer kontaminierten Person übernahm eine Schaufensterpuppe, deren Oberkörper die Forscher mit zahlreichen Leitfähigkeitssensoren versahen. Statt mit echten Gefahrstoffen wurde die Puppe mit einer Salzlösung »kontaminiert«, der teilweise ein Verdickungsmittel zugesetzt war. Beim Abduschen erfassten die Sensoren an verschiedenen Körperstellen die elektrische Leitfähigkeit der anliegenden Flüssigkeit, woraus die Forscher ableiten konnten, wie schnell die Verunreinigung abgespült wird. Das Prinzip: Salzlösung leitet Strom deutlich besser als Wasser. Die sinkende Leitfähigkeit verrät, wie stark die Salzlösung im Laufe des Abduschens bereits vom Wasser verdünnt worden ist.

## BENETZUNGSGRAD: WICHTIG FÜR EFFIZIENTES ABDUSCHEN

Das unerwartete Ergebnis: Erhöht man den Wasserstrom, so sinkt zwar bei manchen Duschköpfen die benötigte Abspülzeit, bei anderen steigt sie hingegen, teils sogar deutlich. Und bei den am schnellsten abspülenden Duschköpfen entsprach das Sprühbild, also die Verteilung des Wassers, nicht den Vorgaben der deutschen und europäischen Normen. Wie gut im Ernstfall die Abspülwirkung einer Dusche sein wird, lässt sich nach den Studienergebnissen daran ablesen, wie vollständig und gleichmäßig die Dusche die Körperoberfläche benetzt. Dieser Benetzungsgrad wird bisher in Normen aber noch nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden kürzlich veröffentlicht<sup>1</sup> und fanden bereits großes Interesse in Fachkreisen aus Industrie und Normung.

## KONTAKT

Dr.-Ing. Ulrich Seifert | Abteilungsleiter Arbeitssicherheit und Umweltschutz | Telefon 0208 8598-1127 | [ulrich.seifert@umsicht.fraunhofer.de](mailto:ulrich.seifert@umsicht.fraunhofer.de)

1 Sensoren bestimmen, wie schnell die Salzlösung abgespült wird.



## NACHHALTIG

**Produktverantwortung/Gesellschaft:** Die Untersuchung trägt dazu bei, die Anforderungen an Notduschen als bewährte Sicherheitseinrichtungen in Laboratorien und Produktionsbetrieben so weiterzuentwickeln, dass im Fall einer Chemikalienkontamination den betroffenen Personen möglichst schnell und wirksam geholfen werden kann.

<sup>1</sup> Brock, Thomas; Heil, Volker; Seifert, Ulrich: Einfluss des Wasservolumenstroms auf die Abspülwirkung von Körpernotduschen. In: Chemie-Ingenieur-Technik 85 (2013), Nr. 6, S. 926-933.

## MEHR INFOS

[s.fhg.de/notduschen](https://www.s.fhg.de/notduschen)

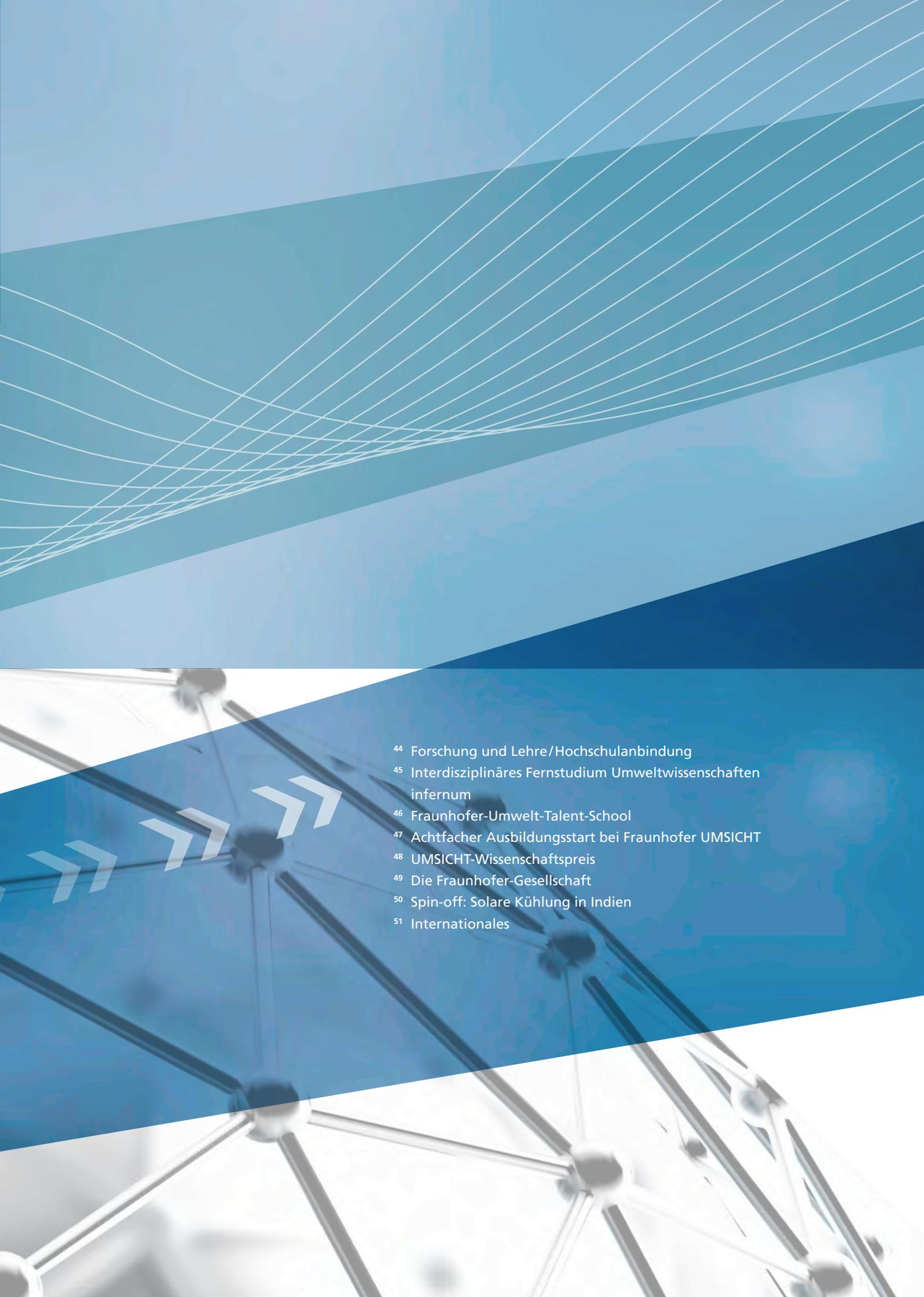




# NETZWERK

## **ZUM GLÜCK SIND WIR NICHT ALLEIN AUF DER WELT.**

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

- 
- <sup>44</sup> Forschung und Lehre/Hochschulanbindung
  - <sup>45</sup> Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften  
infernium
  - <sup>46</sup> Fraunhofer-Umwelt-Talent-School
  - <sup>47</sup> Achtfacher Ausbildungsstart bei Fraunhofer UMSICHT
  - <sup>48</sup> UMSICHT-Wissenschaftspreis
  - <sup>49</sup> Die Fraunhofer-Gesellschaft
  - <sup>50</sup> Spin-off: Solare Kühlung in Indien
  - <sup>51</sup> Internationales



## FORSCHUNG UND LEHRE / HOCHSCHULANBINDUNG

**1** *Angewandte Forschung braucht wissenschaftliche Nähe. Fraunhofer UMSICHT ist Teil der universitären Forschung und nah am wissenschaftlichen Nachwuchs.*

Der Forschungs- und Entwicklungsmarkt ist schnelllebig. Als Institut, das an der Schnittstelle zwischen universitärer Forschung und industrieller Praxis mit anwendungs- und marktnahen Dienstleistungen und Produkten agiert, setzen wir auf strategische Partnerschaften mit Hochschulen in Deutschland und Europa. Es besteht ein reger Austausch zwischen Hochschulen, Studierenden und Fraunhofer UMSICHT. Neben gemeinsamen Projekten lehren viele Mitarbeiter an Fachhochschulen oder Universitäten in der Region. Über die Fraunhofer Academy bringen wir uns in die externe Weiterbildung ein.

---

### FORSCHUNG UND LEHRE

---

**Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner** leitet in Personalunion Fraunhofer UMSICHT und den Lehrstuhl für Verfahrenstechnische Transportprozesse an der Ruhr-Universität Bochum. Dies eröffnet dem Institut eine direkte universitäre Anbindung und stärkt die wissenschaftliche Vernetzung beider Forschungseinrichtungen.

**Prof. Dr.-Ing. Görgo Deerberg**, stellv. Institutsleiter von Fraunhofer UMSICHT, ist apl. Professor »Umwelt- und Prozesstechnik« an der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum. Zudem ist er seitens Fraunhofer UMSICHT wissenschaftlicher Leiter für den Studiengang infernum.

**Prof. Dr. Andreas Hornung**, Leiter des Institutsteils in Sulzbach-Rosenberg, gründete an der Aston University in Birmingham das European Bioenergy Research Institute EBRI.

---

### WEITERBILDUNG MIT FRAUNHOFER

---

Die Fraunhofer Academy ist eine Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft für externe Weiterbildung. Die Academy bietet Fach- und Führungskräften exzellente Studiengänge, Zertifikatskurse und Seminare auf Basis der Forschungstätigkeiten der Fraunhofer-Institute in Kooperation mit ausgewählten und renommierten Partneruniversitäten und Partnerhochschulen. Der Studiengang infernum ist einer der Gründungsstudiengänge der Academy, die sich zu einer festen Größe und anerkannten Einrichtung der deutschen Weiterbildungslandschaft entwickelt hat.

#### MEHR INFOS

[www.umsicht.fraunhofer.de/de/netzwerk/partnerschaften.html](http://www.umsicht.fraunhofer.de/de/netzwerk/partnerschaften.html)





# INTERDISZIPLINÄRES FERNSTUDIUM INFERNUM

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

Die Nachhaltigkeitsdimensionen ökonomische Leistungsfähigkeit, soziale Verantwortung und ökologische Verträglichkeit werden berücksichtigt, sodass die Studierenden – auch ohne ersten Hochschulabschluss – eine qualifizierte Weiterbildung im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung erhalten.

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

Folgende Abschlüsse können erlangt werden:

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

infernum ist ein gemeinsames Angebot der FernUniversität in Hagen und Fraunhofer UMSICHT.

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



## NACHHALTIG

### Gesellschaft:

infernum wurde bereits dreimal von der UNESCO als offizielles Projekt der UN-Dekade »Bildung für nachhaltige Entwicklung« ausgezeichnet. Darüber hinaus darf sich der Fernstudiengang »Ort des Fortschritts 2013« nennen. Der Titel ist eine Auszeichnung des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen für Vordenker aus NRW, die Ökonomie, Ökologie und Soziales zu Innovationen verbinden.

## MEHR INFOS

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



## KONTAKT

Dipl.-Ing. Anja Gerstenmeier | Abteilungsleiterin UMSICHT Akademie | Telefon 0208 8598-1111 | [anja.gerstenmeier@umsicht.fraunhofer.de](mailto:anja.gerstenmeier@umsicht.fraunhofer.de)



Fotos: Fraunhofer UMSICHT/Ilika Dmrovska

1

# FRAUNHOFER-UMWELT-TALENT-SCHOOL

1 Schülerinnen und Schüler der Fraunhofer-Umwelt-Talent-School 2013.

Schon heute mit kreativen, teamfähigen und leistungsmotivierten jungen Menschen in Kontakt zu treten ist eine wichtige Grundlage für die Innovationen von morgen. Vom 21. bis 23. Oktober 2013 fand die Fraunhofer-Umwelt-Talent-School bei UMSICHT statt. In drei Workshops galt die volle Aufmerksamkeit der 25 Schüler den Themen Biomasse, Biotreibstoffe und Bionik.



**BIOMASSE INES FUHRMANN (15)\*** aus Essen, Gesamtschule Holsterhausen

»Bei Facebook habe ich gesehen, dass die Umwelt-Talent-School in Oberhausen stattfindet. Eigentlich interessiere ich mich eher für Bionik. In der Gruppe zum Thema Biomasse möchte ich jetzt schauen, ob nicht vielleicht auch dieser Bereich bei der Berufswahl in Frage kommt. Auch die Arbeitsweise der Mitarbeiter hier hat mich neugierig gemacht.«



**BIOTREIBSTOFFE HENNING VAN DEN BOOM (16)\*** aus Heiden, Gymnasium Borken

»Meine Eltern haben mir den Tipp gegeben, einen Teil der Ferien zu nutzen, um bei der Umwelt-Talent-School mitzumachen. Wir hatten das Thema Biokraftstoffe auch gerade im Unterricht, was dann ganz passend war.«



**BIONIK SARA DIAGBON (16)\*** aus Bremen, Freie Ev. Bekenntnisschule

»Ich habe dieses Jahr beim Landeswettbewerb von Jugend forscht als Sonderpreis die Teilnahme an der Umwelt-Talent-School gewonnen. Ich freue mich, hier die wissenschaftliche Herangehensweise etwas besser kennenzulernen. Wir dürfen selber Roboter bauen und unsere eigenen Ideen mit einbringen. Dabei habe ich viele Ideen für neue Projekte mitgenommen, vielleicht auch wieder etwas für Jugend forscht.«

\*Stand 2013

Die Fraunhofer-Talent-School ist ein Programm für talentierte und technisch interessierte Jugendliche der zehnten bis dreizehnten Jahrgangsstufe. In jeweils dreitägigen Workshops arbeiten die Schülerinnen und Schüler an spannenden Themen im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit. Die nächste Fraunhofer-Talent-School findet vom 8. bis 10. Oktober 2014 bei Fraunhofer UMSICHT statt.

## MEHR INFOS

[www.umsicht.fraunhofer.de/talent-school](http://www.umsicht.fraunhofer.de/talent-school)



## KONTAKT

Dipl. Betriebsw. (FH) Kristiane von Imhoff | Gruppenleiterin Personalentwicklung | Telefon 0208 8598-1443 | [kristiane.von-imhoff@umsicht.fraunhofer.de](mailto:kristiane.von-imhoff@umsicht.fraunhofer.de)

1 2 3 4 5 6 7 8

START

Foto: shutterstock

## ACHTFACHER AUSBILDUNGSSTART BEI FRAUNHOFER UMSICHT

Fraunhofer UMSICHT bietet am Institutsstandort Oberhausen zwölf Ausbildungsberufe an, im Institutsteil Sulzbach-Rosenberg drei. Das Spektrum reicht von naturwissenschaftlich-technisch orientierten Berufsbildern bis hin zu nicht technischen Verwaltungsberufen. Im Jahr 2013 begrüßte Fraunhofer UMSICHT insgesamt acht neue Auszubildende: sechs in Oberhausen und zwei im Institutsteil Sulzbach-Rosenberg.

**MARIUS GEWANDT** wird *Fachinformatiker, Fachrichtung Systemintegration*

Vor seiner Ausbildung hat Marius in Oberhausen ein Berufskolleg besucht und eine dreijährige schulische Ausbildung zum Informationstechnischen Assistenten absolviert.

**TIMO HEMMER** wird *Physiklaborant*

Der gute Ruf der Fraunhofer-Gesellschaft motivierte den 18-Jährigen zu seiner Bewerbung. In seiner Freizeit treibt der Essener Ausdauersport und trainiert sein Gleichgewicht auf der Slackline.

**HENDRIK HEUWING** wird *Fachinformatiker für Anwendungsentwicklung*

Nach einem Praktikum im Institut war der 19-Jährige überzeugt: Bei Fraunhofer UMSICHT will er sich ausbilden lassen, um seinen Job qualifiziert ausführen zu können.

**MÜMIN KÜCÜK** wird *Zerspanungsmechaniker*

Da der 17-jährige Mümin nicht weit vom Institut entfernt wohnt, will er künftig mit dem Rad zur Arbeit fahren. In der Schule interessierten ihn besonders die Fächer Mathematik und Technik.

**MARVIN PAPE** wird *Verfahrensmechaniker für Kunststoff- und Kautschuktechnik*

Die Möglichkeit zur persönlichen Entwicklung stand bei der Entscheidung des 18-Jährigen im Mittelpunkt: Nach seiner Ausbildung plant er, sich in seiner Fachrichtung weiterzubilden.

**ANJA PIEHLER** wird *Bürokauffrau in Sulzbach-Rosenberg*

Anja hat im Sommer ihre mittlere Reife an der Wirtschaftsschule erfolgreich bestanden. So kann die Ambergerin ihre Ausbildung auf zwei Jahre verkürzen.

**ANTONIO SCARANO** wird *Elektroniker für Gebäude- und Infrastruktur*

Ein Praktikum im Bereich Elektronik half dem 18-Jährigen bei der Berufsfindung. In seiner Freizeit spielt der Duisburger Fußball und joggt gern.

**VIKTOR TRUPP** wird *Industriemechaniker in Sulzbach-Rosenberg*

Nach der zweijährigen Ausbildung zum Maschinenanlagenführer setzt Viktor noch einen drauf: Die nächsten eineinhalb Jahre macht er eine Lehre zum Industriemechaniker.

### KONTAKT

Dipl. Betriebsw. (FH) Kristiane von Imhoff | Gruppenleiterin Personalentwicklung | Telefon 0208 8598-1443 |  
kristiane.von-imhoff@umsicht.fraunhofer.de

### MEHR INFOS

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





Foto: Fraunhofer UMSICHT/Julia Emig

# UMSICHT-WISSENSCHAFTSPREIS

Der Verein zur Förderung der Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT-Förderverein) vergab zum vierten Mal den UMSICHT-Wissenschaftspreis. Dr. Benjamin Simstich erhielt den Preis in der Rubrik Wissenschaft für seine Arbeit über die Abwasserreinigung in der Papierindustrie. Nina Lindlahr und die Combo Jürgen Bischoff und Jörn Auf dem Kampe sind Preisträger in der Rubrik Journalismus. Sie werden für ihre verständliche Kommunikation von Energie- und Umweltthemen ausgezeichnet. Schirmherr Prof. Dr. med. Dietrich Grönemeyer, Vorstand des Wissenschaftsforums Ruhr e. V., verlieh die Preise am 16. Juli bei Fraunhofer UMSICHT in Oberhausen.

---

## PREISTRÄGER

---

### **Nina Lindlahr** *Rubrik Journalismus*

Nina Lindlahr wurde für ihren TV-Beitrag »Land unter – Versinken die Niederlande?« ausgezeichnet. In ihrem Film für das Sendeformat neuneinhalb des WDR bereitet sie in neuneinhalb Minuten den Klimawandel für Kinder im Alter von 8 bis 13 Jahren verständlich auf. Sie erklärt am Beispiel eines Überschwemmungsgebietes in den Niederlanden, warum diese Gefahr immer größer wird. Besonders gut gelingt ihr die Vermittlung der technischen und naturwissenschaftlichen Inhalte.

### **Jürgen Bischoff, Jörn Auf dem Kampe** *Rubrik Journalismus*

Jürgen Bischoff und Jörn Auf dem Kampe teilen sich den Preis in der Kategorie Journalismus. Sie widmen sich in ihrem Artikel »Wohin damit?« den Folgeaspekten der Kernenergie. In ihrem Report geben sie einen Überblick über den Stand der Suche nach sicheren Endlagern und stellen die Möglichkeiten des Umgangs mit Atommüll vor. Sie zeigen die Visionen und Illusionen der national wie international diskutierten Lösungsvorschläge eines Themas auf, das außerordentlich aktuell ist.

### **Dr. Benjamin Simstich** *Rubrik Wissenschaft*

Dr. Benjamin Simstich erhielt den UMSICHT-Wissenschaftspreis für seine Dissertation »Einsatz der getauchten MBR-Technologie

zur thermophil aeroben Behandlung von Kreislaufwässern der Papierherstellung«. Exemplarisch für die wasser- und energieintensive Papierindustrie entwickelt er ein Konzept zur Abwasserreinigung, das durch prozessintegriertes Recycling Wasser und Energie einspart. Er setzt mit der Membranbioreaktor-Technologie ein klassisches Verfahren ein und betreibt es thermophil.

---

## WERDEN AUCH SIE MITGLIED

---

Der vom UMSICHT-Förderverein verliehene Wissenschaftspreis fördert den Dialog von Wissenschaft und Gesellschaft zu aktuellen Themen in den Bereichen Umwelt-, Sicherheit in der Verfahrenstechnik und Energietechnik. Forschungsarbeiten sowie journalistische Beiträge prämiert der Förderverein mit insgesamt 15 000 Euro. Der Preis wird jährlich zum 31. März ausgeschrieben.

**1 Preisverleihung des UMSICHT-Wissenschaftspreises 2013 (v.l.):**  
*Nina Lindlahr, Jörn Auf dem Kampe, Jürgen Bischoff, Dr. Benjamin Simstich.*

## MEHR INFOS

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




---

## KONTAKT

Christina Demmer | Information/Sekretariat (vormittags) | Telefon 0208 8598-1152 | [foerderverein@umsicht.fraunhofer.de](mailto:foerderverein@umsicht.fraunhofer.de)



Foto: Fraunhofer

# DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Fraunhofer ist die größte Organisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa. Unsere Forschungsfelder richten sich nach den Bedürfnissen der Menschen: Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Energie und Umwelt. Und deswegen hat die Arbeit unserer Forscher und Entwickler großen Einfluss auf das zukünftige Leben der Menschen. Wir sind kreativ, wir gestalten Technik, wir entwerfen Produkte, wir verbessern Verfahren, wir eröffnen neue Wege. Wir erfinden Zukunft.

---

## ZAHLEN UND FAKTEN AUF EINEN BLICK\*

---

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft, die 1949 gegründet wurde. Fraunhofer ...

- betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft.
- betreibt in Deutschland derzeit 67 Institute und Forschungseinrichtungen.
- beschäftigt rund 23 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung.
- erwirtschaftet 2 Milliarden Euro Forschungsvolumen jährlich, davon 1,7 Milliarden Euro im Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs werden mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten erwirtschaftet. Knapp 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.
- Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrieunternehmen, Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

---

## FRAUNHOFER INTERNATIONAL

---

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

---

## FRAUNHOFER ALS ARBEITGEBER

---

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

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

## MEHR INFOS

[www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer.html](http://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer.html)



<sup>1</sup> Das Gebäude der Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) in München.

\*Stand 31.1.2014



Foto: VSM Solar Private Limited

## SPIN-OFF: SOLARE KÜHLUNG IN INDIEN

Ziel der Fraunhofer-Gesellschaft ist es, innovative Technologien zu entwickeln, die zu marktreifen Produkten führen. Vermarktet werden diese dann von Kunden, die die Technologie lizenzieren – oder von eigenen Mitarbeitern, die den Schritt in die Selbstständigkeit wagen, so das Fraunhofer-Modell. Bei Fraunhofer UMSICHT gibt es 13 Ausgründungen, die sogenannten Spin-offs. Die VSM Solar Private Ltd. will den indischen Markt für solare Gebäudekühlung erobern.

Im Januar 2011 stiegen Mitarbeiter von Fraunhofer UMSICHT in das im Vorjahr von einem indischen Kooperationspartner gegründete Unternehmen VSM Solar Private Limited ein. Die in Bangalore ansässige Firma will die solare Kühlung großer Gebäude als energieeffiziente Technologie auf dem indischen Markt etablieren.

### SOLARBETRIEBENE GEBÄUDEKÜHLUNG

Der Bedarf an Klimatisierung von Gebäuden und EDV-Anlagen steigt in Indien stetig. Besonders problematisch bei regulären Klimaanlageanlagen sind die hohen Belastungen der Stromnetze durch zeitgleiches Zuschalten in den Mittags- und Nachmittagsstunden. Darüber hinaus ist das Stromnetz in Indien sehr instabil, da nicht genug installierte Kraftwerksleistung zur Verfügung steht. Häufige Stromausfälle sind die Folge.

»Die solarbetriebene Kühlung zeigt ihre Vorteile ab einer gewissen Gebäudegröße und Kälteleistung deutlich. Dann spielt sie ihre verglichen mit konventionell elektrisch betriebener Kühlung höheren Investitionskosten durch geringe Betriebskosten schnell ein. Unternehmensstrategie ist es deshalb, große Gebäudekomplexe wie Büros, Einkaufszentren, Hotels und Veranstaltungshallen mit solarbetriebener Kältetechnik auszustatten. Dazu kauft die VSM Solar Privat Limited Komponenten wie Kollektoren, Kühltürme, Kältemaschinen etc., fügt sie zu einer Gesamtanlage zusammen, installiert und wartet diese beim Kunden«, berichtet Andreas Weber, der bei Fraunhofer UMSICHT den Bereich Organisation leitet und den kaufmännischen Part der

Zusammenarbeit mit dem Spin-off verantwortet.

### DEMOANLAGE AM FIRMENSITZ

Um Kunden die Vorteile solarbetriebener Kühlung zu demonstrieren, hat Fraunhofer UMSICHT im Auftrag des Spin-offs eine Pilotanlage zum solarbetriebenen Kühlen des Firmensitzes geplant und ausgelegt. Parallel wurde der Firmensitz in Bangalore ausgebaut. Es gab ein Grundstück und ein Gebäude, das kernsaniert und in einen Bürokomplex mit Werkstätten überführt wurde. Eine Anlage klimatisiert das Gebäude nun zu 100 Prozent und demonstriert im Tagesbetrieb, dass das Gebäude unabhängig vom häufig instabilen indischen Stromnetz gekühlt werden kann. Im September 2012 waren zudem zwei der vier Ingenieure des Unternehmens bei Fraunhofer UMSICHT zur praktischen Schulung an den Anlagen. Jetzt ist alles so weit, um Projekte abwickeln zu können.

### KONTAKT

*Dr.-Ing. Clemens Pollerberg*

*Gruppenleiter Thermische Energiespeicher und -systeme*

*Telefon 0208 8598-1418*

*clemens.pollerberg@*

*umsicht.fraunhofer.de*

### MEHR INFOS

[www.umsicht.fraunhofer.de/netzwerk/spin-offs.html](http://www.umsicht.fraunhofer.de/netzwerk/spin-offs.html)



1 Sitz des Spin-offs VSM Solar Private Limited.



# INTERNATIONALES

Fraunhofer UMSICHT engagiert sich aktiv in der länderübergreifenden Projektentwicklung. Mit dem Ziel, die wissenschaftliche Wertschöpfung für Fraunhofer auszubauen und positive Effekte für Deutschland und das jeweilige Partnerland zu erreichen, bestehen strategische Auslandskooperationen in Europa und weltweit. Die Kooperation mit der University of British Columbia, Kanada, ist ein Beispiel für die internationalen Aktivitäten des Instituts.

Die sich ändernden Energiequellen des 21. Jahrhunderts erfordern nachhaltige Konzepte für die Energiegewinnung und -versorgung der Zukunft. Seit Dezember 2012 entwickeln die Fraunhofer-Gesellschaft und die University of British Columbia (UBC) entsprechende Konzepte für Deutschland und Kanada. Die Zusammenarbeit findet im Rahmen der Fraunhofer-Förderlinie »ICON – International Cooperation and Networking« statt. ICON unterstützt bilaterale Kooperationsprogramme mit internationalen Exzellenzzentren. Forschungspartner auf kanadischer Seite ist das Clean Energy Research Centre der UBC. Neben Fraunhofer UMSICHT sind die Fraunhofer-Institute für solare Energiesysteme ISE (Freiburg) und für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU (Chemnitz) beteiligt.

---

## EFFIZIENTE UMWANDLUNG VON BIOMASSEN

---

Fraunhofer UMSICHT koordiniert die Forschungsarbeiten zur effizienten Umwandlung von Biomasse. Ein Schwerpunkt ist die Entwicklung einer kostengünstigen Reinigungsmethode für Produktgase der Biomassevergasung. Bei der Vergasung bilden sich Teere, die eine energetische oder stoffliche Nutzung des Produktgases behindern. Die bisher zur Gasreinigung verwendeten Edeltgaskatalysatoren können leicht deaktiviert werden,

sodass der Reinigungsprozess kostspielig ist. Ein Verfahren, das preiswerte, reststoffbasierte Stoffe als Katalysatoren in einer Vorreinigungstufe einsetzt, hält den Verbrauch edelmetallbasierter Katalysatoren gering. Das gereinigte Synthesegas kann Verbrennungsmotoren zur kombinierten Erzeugung von Wärme und Energie zugeführt oder als Rohstoffbasis zur Herstellung von Grundchemikalien für die chemische Industrie oder Kraftstoffen verwendet werden.

Ein weiterer Schwerpunkt besteht in der Entwicklung neuer Brennstoffe aus unterschiedlichen Biomassen. Die Verfahrensentwicklung basiert auf einer thermischen Behandlung bei niedrigen Temperaturen (Torrefizierung) oder mittleren Temperaturen (Pyrolyse). Die so erzeugten Brennstoffe haben einen höheren Energieinhalt (Heizwert), sind mit Kohle aufmachbar und in ihrem Verbrennungsverhalten fossilen Kohlen ähnlicher als die ursprünglichen Biomassen. Die Forschungsarbeiten beinhalten die Entwicklung von geeigneten dezentralen Torrefaktions- und Pyrolyseprozessen und Grundlagenuntersuchungen zum besseren Prozessverständnis.

---

## KONTAKT

---

Dipl.-Geogr. Simone Krause | Telefon 0208 8598-1136 | [simone.krause@umsicht.fraunhofer.de](mailto:simone.krause@umsicht.fraunhofer.de)

Dr.-Ing. Anna Greve | Abteilungsleiterin Ideenfabrik Think Tank Energy | Telefon 0208 8598-1271 |

[anna.greve@umsicht.fraunhofer.de](mailto:anna.greve@umsicht.fraunhofer.de)

## MEHR INFOS

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

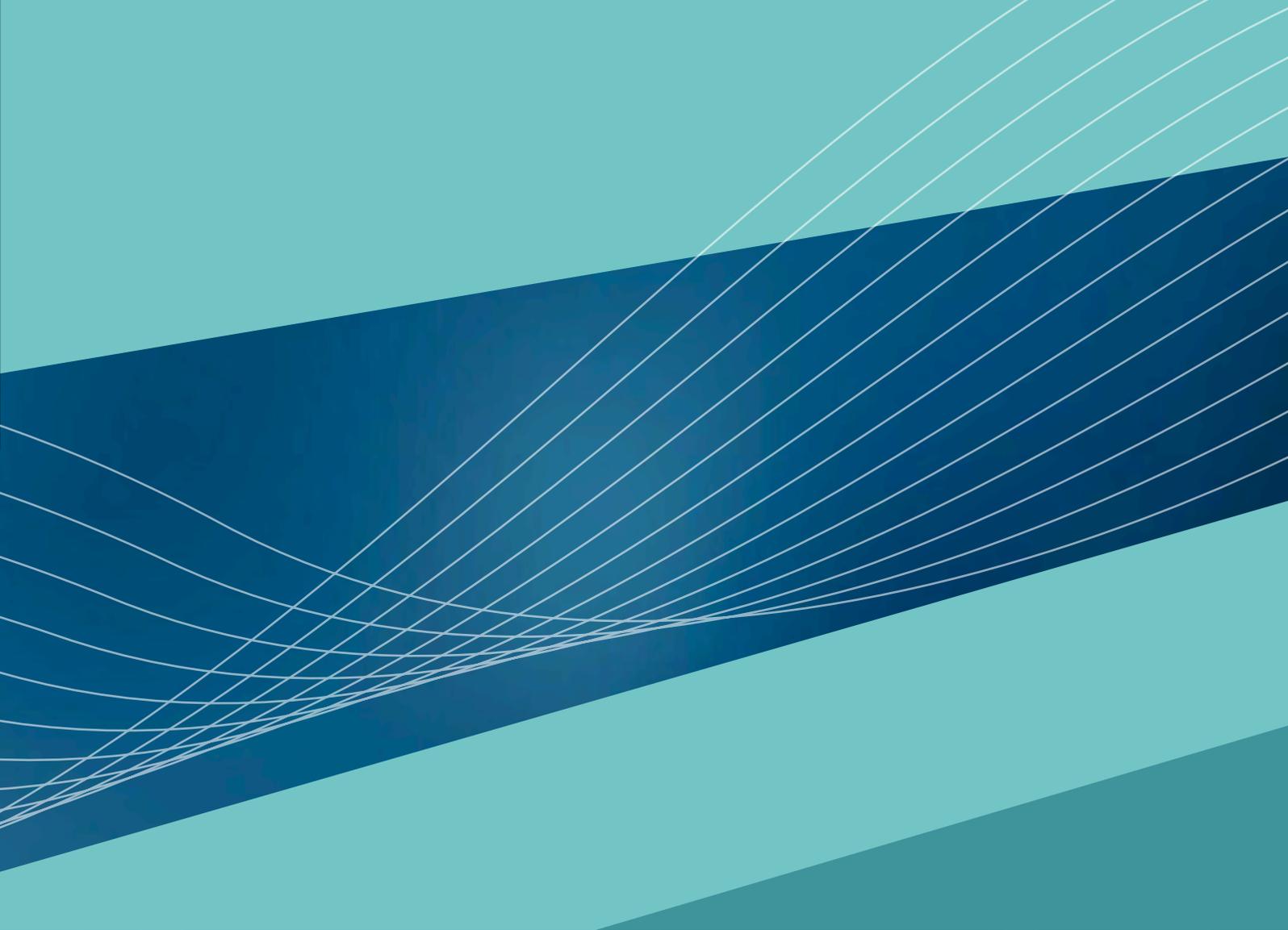




# MENSCHEN IN DER FORSCHUNG

## FORSCHUNG MENSCHT.

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



- 
- <sup>38</sup> STEFANIE REIL  
Erste Fraunhofer-TALENTA-Teilnehmerin in Sulzbach-Rosenberg
  - <sup>39</sup> DR.-ING. ESTHER STAHL  
Mit »UMSICHT« zum Erfolg
  - <sup>40</sup> ANDRÉ REINECKE UND MARTIN DISTELHOFF  
Individuelle Apps für die Forschung
  - <sup>41</sup> JÜRGEN BERTLING  
Kopplung von Werkstoffen, Nachhaltigkeit und Innovationen



# ERSTE FRAUNHOFER-TALENTA-TEILNEHMERIN IN SULZBACH-ROSENBERG

Seit Januar 2014 ist Stefanie Reil als Gruppenleiterin »Thermische Speicher« im Institutsteil Sulzbach-Rosenberg für Fraunhofer UMSICHT tätig. Außerdem nimmt sie am Fraunhofer TALENTA speed up-Programm teil, das gezielt Wissenschaftlerinnen in der angewandten Forschung fördert sowie Forscherinnen in ihrer Karrierelaufbahn individuell durch Qualifizierungsangebote unterstützt.

**Sie sind seit Anfang 2014 bei Fraunhofer UMSICHT tätig. Was ist Ihr erster Eindruck?**

Der erste Eindruck vermittelte mir ein sehr gutes Arbeitsklima mit der Möglichkeit, kreativ und eigenständig zu arbeiten. Insgesamt ist es aus meiner Sicht sehr spannend, in einer großen Forschungseinrichtung zu arbeiten, das bietet viele Möglichkeiten gerade im Hinblick auf das vorhandene Netzwerk. Mit Fraunhofer UMSICHT in Sulzbach-Rosenberg hatte ich bereits in meiner vorangegangenen wissenschaftlichen Tätigkeit an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden engen Kontakt. Umso schöner war es, als zeitgleich mit dem Abschluss meines Forschungsprojektes bzw. den Versuchen für meine Promotion diese interessante Stelle hier ausgeschrieben wurde.

**Sie nehmen am Fraunhofer-TALENTA-Programm teil.**

**Wie hat sich diese Möglichkeit ergeben?**

Im Anschluss an meine Bewerbung wurde ich von meinen Vorgesetzten auf diese Möglichkeit angesprochen. Die Bewerbung war dann schnell geschrieben. Durch das Fraunhofer TALENTA speed up-Programm bekommt meine neue spannende Tätigkeit eine besonders motivierende Dynamik. Gerade nach meinen ersten gesammelten Berufs- und Führungserfahrungen und in der Endphase meiner Promotion im Bereich der thermochemischen Vergasung von Biomasse bietet das Programm zusätzliche vielversprechende Entwicklungs- und Qualifizierungsmöglichkeiten.

**Worauf möchten Sie sich in Ihrer Arbeit als Gruppenleiterin »Thermische Speicher« konzentrieren?**

Neben der Fortführung der laufenden Arbeiten und Projekte

möchte ich in den nächsten Jahren dieses Team so ausrichten, dass die gesamte Gruppe innovativer Ansprechpartner für die Industrie, vor allem für klein- und mittelständische Unternehmen ist. Die vorhandene Expertise soll weiter ausgebaut werden, damit der Begriff »Wärmespeicherung« immer auch mit Fraunhofer und idealerweise mit den Arbeiten meiner Gruppe assoziiert wird. Da thermische Speicher nur eingebettet in Systemen von Nutzen sind, reizt mich vor allem die Notwendigkeit zum systemübergreifenden Denken.

**Was machen Sie in Ihrer Freizeit als Ausgleich zur Arbeit?**

Aktuell nimmt die Fertigstellung meiner Promotion einen großen Teil meiner Freizeit in Anspruch. Daneben unternehme ich gerne etwas mit Freunden und Familie oder entspanne bei der Gartenarbeit oder beim Sport. Meine Leidenschaft ist außerdem Reisen und gutes Essen.

## KONTAKT

*M.Sc. Stefanie Reil*

*Thermische Speicher*

*Telefon +49 9661 908-418*

*Fraunhofer UMSICHT, Institutsteil Sulzbach-Rosenberg*

*stefanie.reil@umsicht.fraunhofer.de*

## MEHR INFOS

*s.fhg.delauftgaben*



**1** *Stefanie Reil nimmt am TALENTA speed up-Programm teil.*



## MIT »UMSICHT« ZUM ERFOLG

Dr.-Ing. Esther Stahl blickt mit Anfang 30 auf eine bereits achtjährige Karriere bei Fraunhofer UMSICHT zurück. Zu ihren Aufgaben zählt neben der Koordination des Fraunhofer-Innovationsclusters Bioenergy auch die Leitung der Gruppe Biomasse- und Reststoffnutzung.

### Wie sind Sie zu Fraunhofer UMSICHT gekommen?

Gegen Ende meines Studiums habe ich ein Praktikum bei Fraunhofer UMSICHT in der damaligen Abteilung Kreislaufwirtschaft gemacht. Die Themen, die hier bearbeitet wurden, fand ich direkt spannend. Da ich in der Region aufgewachsen bin, war der Standort Oberhausen ein weiterer Pluspunkt. Dem Institut bin ich bis heute treu geblieben: Nach dem Praktikum folgten Diplomarbeit und Promotion – eine klassische »UMSICHT-Karriere«. Seit 2012 leite ich die Geschäftsstelle des Fraunhofer-Innovationsclusters Bioenergy und seit 2013 die Gruppe Biomasse- und Reststoffnutzung.

### Welches Ziel hat der Fraunhofer-Innovationscluster Bioenergy?

Ziel ist, Biomassen und biogene Reststoffe besser nutzbar zu machen. Abfälle aus der Lebensmittelindustrie, Landwirtschaft etc. sollen zu Energie und Rohstoffen umgewandelt werden. Dazu arbeiten wir an verschiedenen Technologien wie Biomasse-

vorbehandlung, Pyrolyse oder hydrothermale Carbonisierung. Die erzeugten Produkte bzw. Zwischenprodukte wie Pyrolyseöl (eine Art Bio-Rohöl) oder Biokohle sind für verschiedene Anwendungen interessant. Zudem sind sie aufgrund der höheren Energiedichte effizienter zu transportieren und besser zu lagern als die Ausgangsmaterialien. Das Pyrolyseöl z. B. könnte perspektivisch als Energieträger oder als Einsatzstoff für eine Raffinerie genutzt werden.

### Was sind Ihre Aufgaben als Verantwortliche für den Cluster?

Eine meiner Aufgaben als Leiterin der Geschäftsstelle ist die Koordination unserer Arbeiten, zudem stehe in regelmäßigem Kontakt mit den Partnern und vertrete den Cluster nach außen. Die Kommunikation mit allen Beteiligten ist sehr wichtig, um stets den Überblick über das Projekt zu behalten, und eine große Herausforderung. Neben dem gesamt-organisatorischen Part bin ich noch verantwortlich für eines von vier Leuchtturmprojekten im Rahmen des Clusters, das die Entwicklung von Verwertungspfaden der erzielten Zwischenprodukte zum Ziel hat.

### Sie haben lange erfolgreich Volleyball gespielt. Wie haben Sie Beruf und Sport miteinander vereinbaren können?

Ich habe bis zum Jahr 2010 in Aachen einige Jahre auf hohem Niveau gespielt, die letzten beiden Jahre davon in der 1. Bundesliga. Das war möglich, weil ich Urlaubstage eingesetzt und bei UMSICHT die Arbeitszeit reduziert hatte. Auf Dauer war das jedoch vor allem durch die Entfernung und die zunehmende Professionalisierung nicht mehr möglich, und ich habe mit dem Leistungssport aufgehört. Das war auch ok, weil ich die intensive Zeit sehr gut ausgekostet habe und Lust auf mehr Freizeit hatte.

### KONTAKT

Dr.-Ing. Esther Stahl

Gruppenleiterin Biomasse- und Reststoffnutzung

Telefon 0208 8598-1158

esther.stahl@umsicht.fraunhofer.de

### MEHR INFOS

[s.fhg.de/bioenergy](https://www.fhg.de/bioenergy)



**1** Dr.-Ing. Esther Stahl, Leiterin der Geschäftsstelle des Fraunhofer-Innovationsclusters Bioenergy.



## INDIVIDUELLE APPS FÜR DIE FORSCHUNG

Apps sind in allen Händen. Ob auf dem Smartphone oder Tablet, überall wird geklickt. Als eine App wird Anwendungssoftware für Mobilgeräte bzw. mobile Betriebssysteme bezeichnet. Dipl.-Ing. (FH) Martin Distelhoff, ing. André Reinecke und Dipl.-Phys. Thorsten Wack, tätig in der Anwendungsentwicklung bei Fraunhofer UMSICHT, haben vor knapp einem Jahr das Spin-off »viteso« in Oberhausen gegründet. Der Clou: Die Apps bringen mehr als nur Spaß.

### Welche Apps entwickelt viteso?

*Martin Distelhoff:* Wir entwickeln Apps für Android- oder Apple-Smartphones und andere mobile Endgeräte wie Tablet PCs. Im Gegensatz zu vielen anderen erstellen wir keine reinen »Spaß-Apps«, sondern möchten wissenschaftlichen Inhalt vermitteln und bieten höherwertige Dienste an. Dies bezieht sich weniger auf den breiten Markt als beispielsweise auf Unternehmen als Zielgruppe, die etwa die Möglichkeit haben, von mobilen Endgeräten auf firmeneigene Daten und Dienste zuzugreifen.

### Wie sind Sie dazu gekommen, ein Spin-off zu gründen?

*André Reinecke:* Ich habe vor einiger Zeit angefangen, aus privatem Interesse heraus Apps für Handys zu entwickeln. Da kam zusammen mit den Kollegen die Überlegung auf, diese Idee im Rahmen eines Spin-offs weiterzuentwickeln und Apps mit höherwertigen Inhalten zu erstellen. Einen geeigneten Namen für das Spin-off zu finden, war eine interessante Herausforderung. Einerseits soll mit dem Klang des Namens etwas Positives verbunden sein, andererseits durfte der Name noch nicht vergeben sein. Mit »viteso« haben wir einen künstlichen Namen gewählt, der beide Anforderungen erfüllt.

### Wie entwickelt sich »viteso« aktuell?

*Martin Distelhoff:* Die Unternehmensentwicklung steckt momentan noch in den Kinderschuhen. Um sich abseits des App-Massenmarktes zu positionieren, bedarf es aufgrund der relativ eingeschränkten Nutzeranzahl anderer Finanzierungsmöglichkeiten als durch Werbung oder Verkaufspreise im Cent-Bereich. Es gilt in diesem Sektor Kunden zu akquirieren, die das Potenzial individueller Apps erkennen und bereit sind, deren

Entwicklungskosten in die Hand zu nehmen. Hier gibt es eine Lücke, die wir zunächst durch geeignete Anwendungen und Demonstratoren schließen müssen.

### Sehen Sie für »viteso« auch eine Zukunft bei Fraunhofer UMSICHT?

*André Reinecke:* In Zusammenarbeit mit Fraunhofer UMSICHT ist die Idee zu einer App entstanden, die energetische Vergleiche beurteilen kann. Beispielsweise stellt sie den Energiegehalt von einem Produkt dar und stellt ihn Aufwänden für alltägliche Handlungen gegenüber. Das Ergebnis wird eine App, die spielerisch und ohne erhobenen Zeigefinger die Menschen sensibilisieren soll, ab wann sich z. B. eine Fahrt zum Altpapiercontainer aus energetischer Sicht lohnt. Wir sind aktuell dabei, sie zu entwickeln. Der Gedanke eines Spin-offs am Institut hat immer auch eine symbiotische Beziehung. Mitarbeiter anderer Abteilungen sind schon auf uns zugekommen und haben interessante Ideen zur App-Entwicklung, beispielsweise als Ergänzung in FuE-Projekten, mitgebracht. Für solche Vorschläge sind wir immer offen.

### KONTAKT .....

ing. André Reinecke  
Telefon 0208 8598-1318  
andre.reinecke@umsicht.fraunhofer.de

1 André Reinecke und Martin Distelhoff  
(v. l. n. r.): Gründer des Spin-offs viteso.

### MEHR INFOS

s.fhg.delspin-offs





Foto: Fraunhofer UMSICHT/ Ilka Drnowsek

1

# KOPPLUNG VON WERKSTOFFEN, NACHHALTIGKEIT UND INNOVATIONEN

Kurz nach dem Abschluss seines Chemietechnikstudiums fand Dipl.-Ing. Jürgen Bertling seinen Weg zu Fraunhofer UMSICHT. Seit 2012 leitet er die Abteilung Werkstoffsysteme und die Ideenfabrik des Bereichs Produkte. Im Interview erzählt er u. a., was er mit partizipativer Innovation im Gegenteil zu Open Innovation meint.

## Mit welchen Themen beschäftigen Sie sich bei Fraunhofer UMSICHT vorrangig?

Die Abteilung Werkstoffsysteme beschäftigt sich mit der Werkstoffentwicklung und der Anwendung. Das Spektrum ist sehr vielfältig. Angefangen bei selbstschärfenden Schneidwerkzeugen über die Herstellung und Anwendung von Pulverlacken und Sinterpulvern bis zur Fassadenbegrünung mit Moosen oder neuen Reinigungssystemen für die Zahnpflege daheim. In der Ideenfabrik arbeiten wir an einem neuen Innovationsverständnis, in dem das Experimentieren im Zentrum steht und das Offenheit, Partizipation und nachhaltige Entwicklung integriert.

## Zur Partizipation: Sie formulieren den Begriff Open Innovation als partizipative Innovation um. Was meint das?

Betriebswirte und Innovationstheoretiker fragen oft: Was nützt das dem Unternehmen? Es geht darum, Ideen und Know-how von außen ins Unternehmen zu holen, um mehr erfolgreiche Innovationen zu generieren. Das ist aus meiner Sicht eine Einbahnstraße und führt dazu, dass das Innovationsgeschehen angeheizt wird. Langfristig verschwindet der Wettbewerbsvorteil, weil andere Unternehmen diesen Weg nachahmen, was gesteigerte globale Stoffumsätze und Ressourcenverbräuche bedeutet.

## KONTAKT .....

Dipl.-Ing. Jürgen Bertling  
Telefon 0208 8598-1168  
juergen.bertling@umsicht.fraunhofer.de

1 Jürgen Bertling, Befürworter der partizipativen Innovation.

Dies ist wenig vielversprechend. Sieht man Open Innovation umfassender und versteht den Konsumenten als Bürger und Ideengeber, bezieht ihn als verantwortlichen Anwender der Technologien in den Innovations- und Produktionsprozess mit ein, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit auf Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung. Deswegen spreche ich lieber von partizipativer Innovation als von Open Innovation.

## Beißen sich Open Innovation und geistiges Eigentum?

Öffnet man als Wissenschaftler Ideen auf Internetplattformen, sind sie offen und lassen sich in dieser Form nicht mehr patentieren. Als Bürger gilt dies ebenso: Das, was man postet, ist öffentlich. Entsprechend gehört zu Open Innovation immer, dass man sich informiert, wer der Player auf der anderen Seite ist. Mir ist ein symmetrisches Verhältnis zwischen Erfinder und Ideensammler wichtig. Ist Letzteres eine große Agentur, ist dies nicht gegeben, da ich oft nicht weiß, was mit meiner Idee passiert. Auf unserer Open-Innovation-Webseite sustainnovate® wollen wir das symmetrische Prinzip wahren. Unser thematischer Fokus liegt auf Nachhaltigkeitsinnovation.

## Was bietet sustainnovate®?

sustainnovate® ist eine Wettbewerbsseite von Fraunhofer UMSICHT mit dem Fokus auf Nachhaltigkeitsaspekten. Menschen können Fragen stellen, um Ideen bitten oder Ideen platzieren. Alles ist relativ offen, und jeder kann versuchen, mit Communities und Netzwerken Ideen weiterzuverwirklichen. Die eigenen Ideen bleiben dabei stets zugänglich. Des Weiteren bieten wir Hilfe zu Patenten, Verbreitungsfragen, geistigem Eigentum und informieren über Nachhaltigkeitsfragen. 2014 möchten wir die Plattform erfolgreich positionieren.

# BIBLIO- GRAFISCHES

Bibliografie, Bibliographie, die; -, -n [griech. bibliographía = das Bücherschreiben]: Verzeichnis, in dem Bücher, Schriften, Veröffentlichungen angezeigt und beschrieben werden.

Quelle: Duden – Deutsches Universalwörterbuch, Duden-Verlag 2007

---

FRAUNHOFER-FACHPUBLIKATIONEN UND PATENTE

---

Die Publikationen und Patente, die aus der Forschungstätigkeit der Fraunhofer-Institute resultieren, werden in der Datenbank »Fraunhofer-Publica« dokumentiert.

Unter **[www publica.fraunhofer.de](http://www publica.fraunhofer.de)** finden Sie Hinweise auf Aufsätze, Konferenzbeiträge und Tagungsbände sowie Forschungsberichte, Studien, Hochschulschriften und Patente bzw. Gebrauchsmuster. Elektronisch vorhandene Dokumente können Sie direkt aus der Datenbank im Volltext abrufen.

**Informationen zu Fachpublikationen**

erhalten Sie von unserem Fachinformationsservice:

*[fachinformation@umsicht.fraunhofer.de](mailto:fachinformation@umsicht.fraunhofer.de)*

**Informationen zu Schutzrechten**

erhalten Sie von unseren Schutzrechtsbeauftragten:

*[srb@umsicht.fraunhofer.de](mailto:srb@umsicht.fraunhofer.de)*

**MEHR INFOS**

*[www.umsicht.fraunhofer.de/delfachpublikationen.html](http://www.umsicht.fraunhofer.de/delfachpublikationen.html)*



# KONTAKT

## WIR FREUEN UNS AUF SIE!

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

---

**ANFAHRTEN**

---

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

Osterfelder Straße 3  
46047 Oberhausen

Telefon 0208 8598-0

Fax 0208 8598-1290

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

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

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



*Anfahrt (PDF)*

**Fraunhofer UMSICHT**

**Institutsteil Sulzbach-Rosenberg**

An der Maxhütte 1  
92237 Sulzbach-Rosenberg

Telefon 09661 908-400

Fax 09661 908-469

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

Internet [www.umsicht-suro.fraunhofer.de](http://www.umsicht-suro.fraunhofer.de)

[www.umsicht.fraunhofer.de/anfahrt-suro](http://www.umsicht.fraunhofer.de/anfahrt-suro)



*Anfahrt (PDF)*



*Veranstaltungen*



*Presse-Newsletter*

**Fraunhofer UMSICHT**

**Außenstelle Willich**

Siemensring 79  
47877 Willich

Telefon 02154 9251-0

Fax 02154 9251-61

[www.umsicht.fraunhofer.de/anfahrt-willich](http://www.umsicht.fraunhofer.de/anfahrt-willich)



*Anfahrt (PDF)*



*Facebook*



*Google+*



*LinkedIn*

---

**TERMINE 2014/SERVICE**

---

Aktuelle Hinweise zu unseren Veranstaltungen/Messen  
finden Sie im Internet auf unserer Homepage unter:

[www.umsicht.fraunhofer.de/de/messen-veranstaltungen.html](http://www.umsicht.fraunhofer.de/de/messen-veranstaltungen.html)

**Blieben Sie auf dem Laufenden und abonnieren Sie unseren  
Newsletter oder tragen sich in den Presseverteiler ein.**

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

[www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien.html](http://www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien.html)

---

**FRAUNHOFER UMSICHT IM SOCIAL WEB**

---

## IMPRESSUM

### SELBSTVERLAG UND HERAUSGEBER

Fraunhofer-Institut für Umwelt-,  
Sicherheits- und Energietechnik  
UMSICHT  
Osterfelder Straße 3  
46047 Oberhausen

Telefon 0208 8598-0  
Fax 0208 8598-1290

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

Fraunhofer UMSICHT ist eine rechtlich nicht selbstständige  
Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e. V.

Hansastr. 27c  
80686 München

### VORSTAND

Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer, Präsident, Unternehmenspolitik  
Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. Alfred Gossner, Finanzen, Controlling  
(inkl. Betriebswirtschaft, Einkauf, Liegenschaften) und IT  
Dr. Alexander Kurz, Personal, Recht und Verwertung

Registergericht Amtsgericht München  
Register-Nr. VR 4461  
USt-IdNr. DE 129515865

### REDAKTION

Dipl.-Chem. Iris Kumpmann (verantwortlich)  
Bianca Schacht M. A.  
Sebastian Hagedorn M. A.  
Matthias Herms M. A.

[presse@umsicht.fraunhofer.de](mailto:presse@umsicht.fraunhofer.de)

### BERICHTSZEITRAUM

1. Januar 2013 – 1. Januar 2014

### REDAKTIONSSCHLUSS

20. März 2014

### LEKTORAT

Dr. Joachim Danzig  
Manuela Rettweiler M. A.

### LAYOUT, SATZ, GRAFIK

Anja Drnovsek  
Silvia Lorenz  
Dipl.-Des. (FH) Barbara Vatter

### RECHTLICHER HINWEIS

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



### DRUCK

Westmünsterland Druck GmbH & Co. KG, Ahaus

### PAPIER

Circlesilk Premium White (100% Altpapier, EU-Blume)  
Bei der Herstellung dieses Berichts haben wir auf die Verwendung  
von umweltfreundlichen Materialien besonderen Wert gelegt.

### AUFLAGE

1200 Exemplare

