



# Märkte erschließen mit Energie



**Fraunhofer** Verbund  
Energie



## Gebündelte Energie ...

Der Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung ist eine der zentralen Zukunftsaufgaben für das 21. Jahrhundert. Hierfür müssen wir Energie wesentlich effizienter wandeln und nutzen sowie erneuerbare Energien verstärkt einsetzen. Diese Aufgabe bietet große Chancen für Industrie und Gewerbe. Steigende Energie- und Betriebskosten schaffen Märkte für neue Energie- und Effizienztechnologien. Innovative Geschäftsmodelle und Energiekonzepte eröffnen für Systemintegratoren und Dienstleister lukrative Geschäftsfelder.

Als eine der größten Forschungsorganisationen Deutschlands hilft die Fraunhofer-Gesellschaft, diese Chancen zu nutzen. Von der Materialforschung bis zur makro-ökonomischen Systemstudie, von der Technologieentwicklung bis zu langjährigen Feldtests präsentieren Fraunhofer-Institute ein einzigartiges Spektrum an Spitzenforschung und Dienstleistungen.

Der Fraunhofer-Verbund Energie ist das Portal zu diesem Angebot. Zehn Institute bieten aus einer Hand das, was Industrie und Energiewirtschaft an Forschung und Entwicklung brauchen, um mit neuen Produkten und Dienstleistungsangeboten neue Märkte zu erobern. Hier werden Spezialisten vernetzt, die aus Ideen Bauteile machen, aus Fragen profitable Produkte und aus komplexen Problemen integrierte Innovationen.

## ... für Lösungen mit System

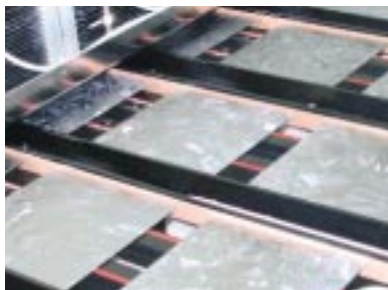
So entstehen Lösungen mit System, nachhaltig wettbewerbsfähig und offen für Technologien, von denen wir heute bestenfalls etwas ahnen. In den vier folgenden Bereichen setzt der Energieverbund besondere Akzente und initiiert auch eigene Projekte zur Vorlaufforschung.

## Erneuerbare Energien



### Heizen ganz ohne Öl

Wir entwickeln Konzepte und Komponenten für Niedrigenergiehäuser. Hochwärmedämmende Gebäudehüllteile, effiziente Solar- und Lüftungssysteme sowie Langzeitspeicher sorgen dafür, dass wir künftige Energiepreissteigerungen nicht mehr fürchten müssen. Bild: WeberHaus

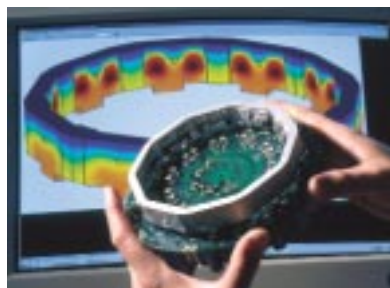


### Innovative Fertigungstechnik

Wie hier für die Solarzellenherstellung forschen wir nicht nur an neuen Materialien sondern entwickeln auch innovative und kostengünstige Herstellungsverfahren.

### Hocheffiziente Leistungselektronik

Hier setzen wir immer neue Maßstäbe, zum Beispiel in Punkto Wirkungsgrad und Packungsdichte. Im Bild ein Batteriemanagementsystem für in Reihe geschaltete Akkumulatoren.



## Effizienztechnologien

Energie effizienter bereitstellen und nutzen ist mehr denn je das Gebot der Stunde. Nicht nur aus Gründen des globalen Umwelt- und Klimaschutzes, sondern auch weil Wirtschaft und Verbraucher dadurch Kosten sparen können.

Schwerpunkte des Energieverbunds sind die stationäre dezentrale Energiebereitstellung und -wandlung.

Folgende Technologien prägen unser Profil:

- Kraft-Wärme-Kopplung
- Kältetechnik
- thermische Speicher
- elektrochemische Energiewandlung
- Wasserstofftechnologie und Brennstoffzellen
- Erzeugung und Aufbereitung flüssiger und gasförmiger Brennstoffe
- Bioverfahrenstechnik.

Im Bereich Gebäude sind wir von Niedrigenergiehäusern über Baustoffe und Systemtechnik bis hin zu Fassaden und Verschattungssystemen in allen Bereichen der rationellen Energienutzung aktiv. Verbunden sind damit auch Aspekte des Feuchte-, Schall- und Brandschutzes.



# Ben mit Energie

## Integrierte Energiesysteme

Die Bereitstellung und Nutzung von Strom, Wärme und Kälte werden immer enger miteinander verbunden. Mit einer intelligenten Steuerung lassen sich auch Lasten und dezentrale Speicher in das Management mit einbeziehen. So entstehen integrierte Energiesysteme für Gebäude und dezentrale Verbünde, die kostengünstiger geplant, gebaut und betrieben werden können.

Der Energieverbund bietet für die Planung, den Bau und die Betriebsführung integrierter und dezentraler Energiesysteme vielfältige Kompetenzen an. Hierzu gehören Methoden und Algorithmen für Leittechnik und Simulationswerkzeuge. Ebenso betreiben wir Versuchsanlagen und Demonstrationsvorhaben, in denen Regelungs- und Energiemanagementsysteme getestet und optimiert werden können.

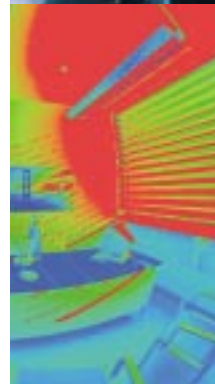
Technologisch unterstützen wir unsere Kunden auf allen Systemebenen: von der Regelung einer Komponente bis zum Management regionaler Verbundsysteme, von der Kurzzeitregelung im Sekundenbereich bis zur langfristigen Portfolio-Optimierung.

## Speicher- und Mikroenergie-technik

Unsere Gesellschaft wird immer mobiler. Viele moderne Geräte erfordern eine netzautarke Energieversorgung. Diese Geräte benötigen Stromerzeuger mit geringem Gewicht und kleinem Volumen sowie ausreichender Energie- und Leistungsdichte bei vertretbaren Kosten.

In der Informations- und Telekommunikationsbranche besteht daher ein wachsender Bedarf an portablen und leistungsfähigen Endgeräten. Innovative Energiewandler werden aber auch in der kabellosen Messtechnik für Verkehr, Umwelt und Industrie benötigt. Auch drahtlose Sensoren für die Logistik, für Gebäude, etc. müssen heute in der Regel autark mit Strom versorgt werden.

Wir unterstützen unsere Kunden bei der Auswahl geeigneter Energiespeicher sowie bei der Entwicklung maßgeschneiderter Systemlösungen. Hierzu gehören z.B. Mikrobrennstoffzellensysteme sowie Lithium-Akkumulatoren und Supercaps. Unser FuE-Angebot umfasst dabei von der Komponentenentwicklung über die Leistungs- und Regelungselektronik bis zur Systemintegration alle Bereiche der Speicher- und Mikroenergie-technik.



### Bio-Kraft

In Schwachgasmotoren und, wie hier gezeigt, in neuartigen Mikrogasturbinen können auch aufbereitete Sondergase wie Biogas, Klärgas und Deponiegas verbrannt werden. Damit werden große Biomasse-Potenziale für die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung nutzbar gemacht.

Bild: Fraunhofer IPT



### Leistung nach Maß

Auch bei minus 40 Grad Celsius kann dieser Akkumulator dank bipolarer Lithium-Ion-Technologie schnell mit hohen Strömen geladen und entladen werden – ein Beispiel für eine maßgeschneiderte Kundenlösung.



## Bilder Titelseite

### Innovative Werkstoffe

Wie können Metalle und Keramiken funktionsgerecht verbunden werden? Wie hier bei einer planaren Hochtemperaturbrennstoffzelle forschen wir an neuen Materialien, Materialverbänden und Fertigungstechnologien.

Bild: Fraunhofer IKTS / Bayer AG

### Kosteneffizienter Klimaschutz

Mit neuen Technologien zur Gasgewinnung und -verwertung können bisher ungenutzte Energieträger, wie hier zum Beispiel Grubengas, wirtschaftlich verwertet und gleichzeitig Klimabelastungen reduziert werden.

Bild: Fraunhofer UMSICHT / Stadtwerke Herne

### High-Tech für Gebäude

Durch eine integrierte Planung und Bereitstellung von Strom, Licht, Lüftung und Wärme, wie hier beim Neubau des Fraunhofer ISE, können neue Energieeinsparpotenziale erschlossen und Betriebskosten gesenkt werden.

# Fraunhofer-Verbund Energie

### Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung; Erzeugung, Aufbereitung und Nutzung von Sonder- und Brenngasen; Biogastechnik, Biodiesel, Vergasungstechnik; energetische Nutzung von Biomassen, Ersatzbrennstoffen, Reststoffen und Abfällen; thermische und solare Kälteerzeugung und Kältespeicherung, Emissionsminderung und -handel; Ressourcenoptimierung und Risikomanagement, Rohrleitungsnetze.

### Fraunhofer IFF, Magdeburg

Energetische Biomassenutzung und Abfallverwertung, thermischer Anlagenbau, Wirbelschicht- und Rostfeuerungen, Synthesegaserzeugung und -reinigung, Elektroenergieumwandlung, Optimierung elektrischer Netze mit dezentraler Energieeinspeisung, Netzkonzepte für virtuelle Kraftwerke; Messungen und Schulungen zu Power Quality, energetische Optimierung von Produktionsprozessen.

### Fraunhofer IITB/AST, Illmenau

Energiemanagement (Strom, Gas, Wärme) für EVU und Industrie, Energiedatenmanagement, Fahr- und Bilanzkreismanagement, Prognose von Energie- und Preisentwicklungen, Kraftwerkseinsatzplanung, Portfoliooptimierung, Analyse, Modellierung und Simulation von Energiesystemen in liberalisierten und nicht liberalisierten Energiemärkten.

### Fraunhofer IKTS, Dresden

Hochtemperatur-Brennstoffzelle, elektrochemische Energieumwandlung, keramische Werkstoffe für energietechnische Anlagen, Biogasgewinnung mittels Ultraschall-Desintegration.

### Fraunhofer ISI, Karlsruhe

Energie- und Klimapolitik, Energiewirtschaft, Energieeffizienz, erneuerbare Energieträger, Wasserstoff-Wirtschaft, Carbon-Management, Emissionshandel, Bedarfs- und Potentialanalysen, Markt- und Branchenanalysen.

### Fraunhofer ICT, Pfinztal

Elektrochemische Energieumwandlung und -speicherung, Brennstoffzellen und Wasserstofftechnologie (Reformierung, Sicherheitstechnologie, Komponentenentwicklung und -charakterisierung), energetische Nutzung von Biomasse, Batterien (Charakterisierung, Entwicklung, Sicherheitstest), Latentwärmespeicher.

### Fraunhofer IISB, Erlangen

Leistungselektronik, Mechatronik, elektrische Antriebe, elektrische und thermische Systemsimulation und -optimierung.

### Fraunhofer ISE, Freiburg

Gebäude und technische Gebäudeausrüstung, Fassaden und Fenster, Heizungs-, Lüftungs-, Klimatechnik, thermische Solaranlagen, Solarzellen, netzunabhängige Stromversorgungen, regenerative Stromerzeugung im Netzverbund, Betriebsführung und Regelungstechnik, verteilte Stromerzeugung, Leistungselektronik, elektrische Speichersysteme, Wasserstofftechnologie und Brennstoffzellen.

### Fraunhofer IBP, Stuttgart

Niedrigenergie- und Null-Heizenergiehäuser und -siedlungen, Sanierungskonzepte für Gebäude, Fassadensysteme, Heizungs-, Lüftungs-, Solar-, Hybrid-, Speicher- und Energieversorgungs-systeme, Lichttechnik, Gesamtenergiebilanzen.

### Fraunhofer IBP, Holzkirchen

Fassadensysteme, Raumklima, Behaglichkeit und Hygrothermik.

### Fraunhofer IGB, Stuttgart

Stofflich-energetische Verwertung organischer Roh-, Rest- und Abfallstoffe (z.B. zur Gewinnung von Biogas), nachwachsende Rohstoffproduktion mit Mikroalgen, Membranen für die Gasreinigung und Kapillarbrennstoffzellen.



## Gebündelte Forschungsenergie für Ihren Markterfolg

Der Fraunhofer-Verbund Energie (EST) steht für innovative Energiesysteme und -technologien. Er bietet Industrie, Politik und Dienstleistungsgewerbe einen direkten und bequemen Zugang zu den Kompetenzen der Fraunhofer-Gesellschaft.

**Tel. +49 (0) 7 61/45 88-54 27**

Die Geschäftsstelle des Energieverbunds bringt Sie mit den passenden Ansprechpartnern der Mitgliedsinstitute in Kontakt. Einfach, direkt und unbürokratisch. Rufen Sie uns an!

**[www.energie.fraunhofer.de](http://www.energie.fraunhofer.de)**

Über das Internet können Sie aktuelle Informationen über Projekte, Veranstaltungen und Publikationen des Energieverbunds abrufen. Verknüpfungen führen Sie direkt zu den Ansprechpartnern der Mitgliedsinstitute und der Fraunhofer-Gesellschaft.

### Vorsitzender des Verbundes

Prof. Dr. Joachim Luther  
Fraunhofer ISE

### Stellvertretender Vorsitzender

Prof. Dr. Gerd Hauser  
Fraunhofer IBP

### Geschäftsführer

Dr. Tim Meyer  
Fraunhofer ISE

### Ansprechpartner

Dr. Harald Schäffler  
Fraunhofer ISE  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Tel. +49 (0) 7 61/45 88-54 27  
Fax. +49 (0) 7 61/45 88-92 17  
[info@energie.fraunhofer.de](mailto:info@energie.fraunhofer.de)

### Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart  
Hans Erhorn  
[hans.erhorn@ibp.fraunhofer.de](mailto:hans.erhorn@ibp.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 7 11/9 70-33 80

### Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7  
76327 Pfinztal (Berghausen)  
Dr. Michael Krausa  
[michael.krausa@ict.fraunhofer.de](mailto:michael.krausa@ict.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 7 21/46 40-4 44

### Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF

Sandtorstraße 22  
39106 Magdeburg  
Dr. Lutz Hoyer  
[lutz.hoyer@iff.fraunhofer.de](mailto:lutz.hoyer@iff.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 3 91/40 90-3 51

### Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart  
Prof. Walter Trösch  
[walter.troesch@igb.fraunhofer.de](mailto:walter.troesch@igb.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 7 11/9 70-42 20

### Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB

Schottkystraße 10  
91058 Erlangen  
Dr. Martin März  
[martin.maerz@iisb.fraunhofer.de](mailto:martin.maerz@iisb.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 91 31/7 61-3 10

### Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung – Anwendungszentrum Systemtechnik Ilmenau IITB/AST

Am Vogelherd 50  
98693 Ilmenau  
Dr. Peter Bretschneider  
[peter.bretschneider@ast.iitb.fraunhofer.de](mailto:peter.bretschneider@ast.iitb.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 36 77/4 61-1 02

### Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe IKTS

Winterbergstraße 28  
01277 Dresden  
Dr. Michail Kuznecov  
[michail.kuznecov@ikts.fraunhofer.de](mailto:michail.kuznecov@ikts.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 3 51/25 53-707

### Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Dr. Harald Schäffler  
[harald.schaeffler@ise.fraunhofer.de](mailto:harald.schaeffler@ise.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 7 61/45 88-54 27

### Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung ISI

Breslauer Straße 48  
76139 Karlsruhe  
Dr. Harald Bradke  
[harald.bradke@isi.fraunhofer.de](mailto:harald.bradke@isi.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 7 21/68 09-1 53

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

Osterfelder Straße 3  
46047 Oberhausen  
Dr. Wilhelm Althaus  
[wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de](mailto:wilhelm.althaus@umsicht.fraunhofer.de)  
Tel. +49 (0) 2 08/85 98-11 86