



Bild: Fraunhofer IWM/Achim Käflein

## Freiburger Fraunhofer-Institute als Wirtschaftsfaktor

# Vom Labor in die Firma

Fünf Fraunhofer-Institute tragen nicht nur zum Ruf Freiburgs als Wissenschaftsstadt bei. Mit einem Haushaltsvolumen von insgesamt etwa 140 Millionen Euro sind sie auch ein wichtiger Wirtschaftsfaktor für die Region: als Arbeitgeber für rund 2.000 Menschen, als Auftraggeber und, gemäß ihrer Aufgabe, durch anwendungsorientierte Forschung. Dabei kooperieren sie oft auch mit regionalen Unternehmen.

Die Wände des Badenova-Büroneubaus in Offenburg sind ein Beispiel für angewandte Hochtechnologie: Die Räume haben einen Innenputz, dessen spezielle Eigenschaft auf eine Entwicklung des Freiburger Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) zurückgeht.

Der Putz enthält winzige, mit Acrylglas ummantelte Tröpfchen Paraffinwachs. Bei einer Raumtemperatur von über 22 Grad beginnen diese zu schmelzen, ohne dass sich der Putz dadurch verändert. Dabei nimmt das Paraffin große Wärmemengen aus der Umgebung auf und verzögert so einen Temperaturanstieg – derselbe Effekt, durch den ein schmelzender Eiswürfel eine Cola kühlt. Sinkt die Raumtemperatur unter 22 Grad, werden die mikroverkapselten Wachströpfchen wieder fest und geben dabei die gespeicherte Wärme ab. So sorgt der Hightech-Innenputz nicht nur für ein angenehmes Raumklima, sondern hilft auch, den Energieaufwand für Kühlung zu reduzieren und so die Umwelt zu schonen.

### Gemeinsame Forscherteams

Dieser so genannte Latenzwärmespeicher für Baumaterialien ist eine gemeinsame Entwicklung des ISE und der BASF. Während die Freiburger Forscher das Prinzip der mikroskopisch kleinen Kügelchen erfanden und in Simulationen die Wirkung in Gebäuden berechneten, entwickelte die BASF die Technik zur industriellen Herstellung des Materials. 2009 wurde das gemeinsame Forscherteam für den Deutschen Zukunftspreis des Bundespräsidenten nominiert. Bereits zuvor hatte das Merdinger Unternehmen Maxit, das inzwischen zum Baustoffkonzern Saint-Gobain Weber gehört, einen normal zu verarbeitenden Innenputz auf den Markt gebracht, der die kleinen, temperaturregulierenden Kügelchen enthält. Vom Labor in die Firma, von der Forschung zum Produkt: Diesen Weg sehen die insgesamt 59 Institute der Fraunhofer-Gesellschaft als ihre Aufgabe an. Fraunhofer ist die größte Organisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa, zu den Auftraggebern gehören sowohl Unternehmen als auch die öffent-

Im Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik wird ein Glasrohling zu einer Präzisionsoptik geprägt (links). Die weiße LED wurde im Fraunhofer Institut für Angewandte Festkörperphysik erfunden (oben).



Bild: Fraunhofer IAF

## DIE GESELLSCHAFT

Die Fraunhofer-Gesellschaft wurde 1949 in München als gemeinnütziger Verein für anwendungsorientierte Forschung gegründet. Heute hat sie rund 17.000 Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, die ein jährliches Forschungsvolumen von 1,6 Milliarden Euro bearbeiten. Die 59 Institute der Fraunhofer-Gesellschaft finanzieren sich durch eine öffentliche Grundförderung und Auftragsforschung; Auftraggeber sind sowohl Unternehmen als auch staatliche Stellen. Im Jahr 2008 meldeten die Fraunhofer-Institute 384 Patente an. Zu den bekanntesten Entwicklungen der vergangenen Jahre gehört das Audio-Dateiformat MP3. *thg*

liche Hand (siehe Infokasten). In Freiburg sind fünf Fraunhofer-Institute angesiedelt – eine Ballung, die nicht nur zum Ruf Freiburgs als Wissenschaftsstadt beiträgt, sondern auch vielen Unternehmen der Region Möglichkeiten zur Zusammenarbeit bietet.

Das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ist das jüngste der fünf Freiburger Institute, es entstand aus einer 1980 gegründeten Arbeitsgruppe. Aber dank des rasanten Wachstums der Solarbranche ist es inzwischen auch das größte. Im vergangenen Monat feierte das ISE den Spatenstich für ein neues Laborgebäude in Freiburg – und einen neuen Mitarbeiterrekord: 1.000 Menschen arbeiten nun am Institut, unter ihnen knapp 250 Diplomanden und Doktoranden. Der Betriebshaushalt inklusive Investitionen lag 2009 bei 55 Millionen Euro, darunter waren viele Projektmittel aus der Auftragsforschung: 42 Prozent stammten aus der Industrie, 31 Prozent vom Bund. Vor allem das Umwelt-, aber auch das Forschungs- und das

Wirtschaftsministerium taten sich als Projektförderer hervor.

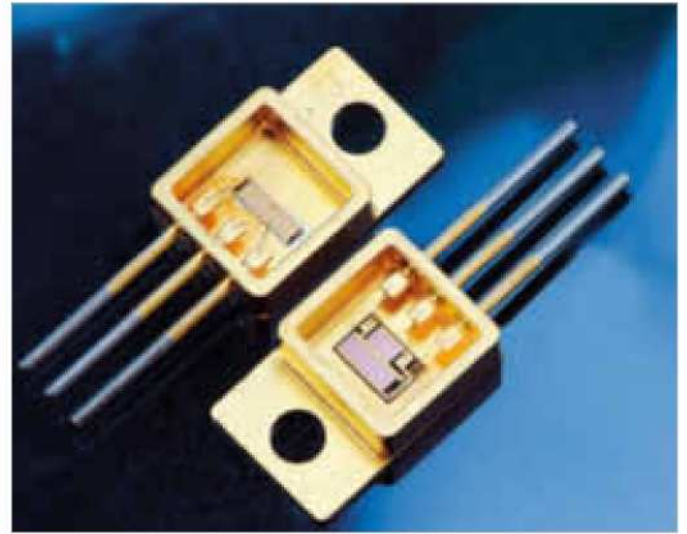
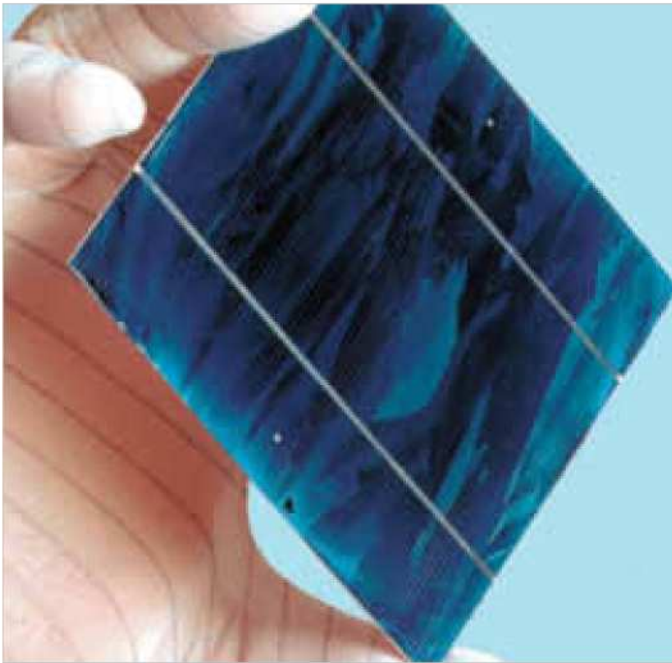
Die Mitarbeiter des ISE forschen an Materialien, Komponenten und Verfahren zum Beispiel im Bereich der Gebäudetechnik oder der Solarthermie. Schwerpunkt der Arbeit ist aber der Bereich Photovoltaik (PV), in dem es etwa darum geht, neue Technologien wie organische Solarzellen zu entwickeln oder die Wirkungsgrade der marktdominierenden Siliziumzellen zu erhöhen. „Die Branche ist ja gleichzeitig mit unserem Institut entstanden und parallel gewachsen“, sagt Karin Schneider, beim ISE verantwortlich für die Öffentlichkeitsarbeit. „Wir arbeiten quasi mit der gesamten Photovoltaik-Industrie zusammen.“

### Produktideen aus den Firmen

Gerade mit kleinen und mittleren Unternehmen, die keine eigenen Entwicklungsabteilungen haben, gebe es Kooperationen. Bereits mehrfach entstanden auch Firmen aus dem Institut, wie etwa die inzwischen zur Würth-Gruppe gehörende Freiburger Solarmarkt AG oder die 2005 gegründete Concentrix Solar GmbH: Der Hersteller von speziellen Konzentratorphotovoltaik-Systemen hat inzwischen 76 Mitarbeiter und gehört seit Ende vergangenen Jahres zur französischen Soitec-Gruppe. Seit 2006 besitzt das Fraunhofer-Institut eine eigene, 14 Millionen Euro teure Fertigungsanlage für PV-Solarzellen. So können neue Verfahren gemeinsam mit Firmen in einer realistischen Produktionssituation getestet werden. „Das ist eine einmalige Möglichkeit, den Technologietransfer zu beschleunigen“, sagt Schneider.

„Mir ist es am liebsten, wenn eine Firma mit einer Produktidee auf uns zukommt“, sagt Heinrich Höfler, stellvertretender Leiter des Fraunhofer Instituts für Physikalische Messtechnik (IPM), das auf optische Sensor- und Belichtungssysteme spezialisiert ist. Es gehört mit rund 185 Mitarbeitern und einem Jahreshaushalt von zwölf Millionen Euro zu den kleineren Freiburger Instituten. Im Idealfall arbeite sein Haus von der Idee bis zum Prototyp mit einer Firma zusammen, sagt Höfler. Das Institut löse auch Aufgaben für Unternehmen, indem es etwa optische Produktions- und Qualitätsüberwachungen entwickelt: „Unser Interesse ist es, mit möglichst vielen Firmen in Kontakt zu kommen und möglichst viele Aufgaben kennenzulernen.“ Während ▶





Fünf Forschungsobjekte Freiburger Fraunhofer-Institute: Solarzelle aus multikristallinem Silizium mit Weltrekord-Wirkungsgrad (ISE), Leistungstransistoren aus Galliumnitrid (IAF), Innenansicht eines Laserbelichters (IPM), Ergebnis eines Glastests am Stoßrohr (EMI), Kugellagerkäfing aus Kunststoff mit diamantähnlicher Beschichtung (IWM).

► die Firmen sich auf die konkrete Anwendung konzentrierten, sei sein Institut dafür zuständig, die Verbindung zur passenden Technologie herzustellen: „Denn wenn man nur einen Hammer hat, sehen alle Probleme aus wie ein Nagel.“ Auch mit Unternehmen aus der Region gebe es intensive Kooperationen, sagt Höfler. So habe das IPM für Concentrix zum Beispiel Systeme zur Produktionskontrolle entwickelt und auch mit der Schwarzwälder Rena GmbH im Photovoltaik-Bereich zusammengearbeitet.

Das Fraunhofer Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF) kooperiert vor allem mit größeren, überregionalen Unternehmen. Das Freiburger Institut, das auf Mikroelektronik spezialisiert ist und an Verbindungshalbleitern forscht, hat 250 Mitarbeiter, der Gesamthaushalt lag im vergangenen Jahr bei 25,9 Millionen Euro. Im IAF wurde unter anderem die Technik der weißen Leuchtdiode (LED) entwickelt; in diesem Bereich arbeiten die Freiburger mit Osram in Regensburg zusammen. LEDs haben enorme Potenziale bei der Energieeffizienz sagt Harald D. Müller, der die Öffentlichkeitsarbeit des Instituts leitet. Eine normale Glühlampe setze schließlich nur fünf Prozent der Energie in Licht um. Sie sei eigentlich gar keine Lampe, son-

dern „ein Heizkörper mit optischer Funktionskontrolle“.

Das Potenzial der vom IAF mitentwickelten Leuchtdioden soll künftig auch in Südbaden stärker zum Einsatz kommen: Die Stadt Freiburg und ein Zusammenschluss von mehreren Kommunen im Schwarzwald wurden im Frühjahr für ihre LED-Beleuchtungskonzepte ausgezeichnet. So fließt der Technologietransfer zumindest indirekt wieder in die Region: An der Entwicklung der Pläne war auch der Leuchtenhersteller Hess AG aus Villingen-Schwenningen beteiligt.

### Spin-off mit Diamanten

Wesentlich direkter ist der Bezug der Freiburger Diamond Materials GmbH zum IAF. Das Unternehmen ist ein so genanntes Spin-off: eine Ausgründung, wie sie von den Instituten gefördert wird, wenn ihre Entwicklungen ins Stadium der Produktreife gelangen. „Irgendwann ist man als Fraunhofer-Forscher an dem Punkt, dass man sein Wissen rausgibt und sich einem neuen Thema zuwendet – oder selbst eine Firma gründet“, sagt der Physiker Christoph Wild. „Es ist typisch für Fraunhofer, dass man mit grundsätzlichen Fragen anfängt und dann immer anwendungsnäher wird.“ Vor sechs Jahren hat er zusammen mit seinem Kollegen Eckhard Wörner Diamond Materials gegründet, in der Startphase parallel zur Festanstellung am Fraunhofer-Institut.

Heute hat ihre Firma acht Mitarbeiter, beide sind hauptberufliche Geschäftsführer. In ihrem Produktionsraum steht ein Dut-

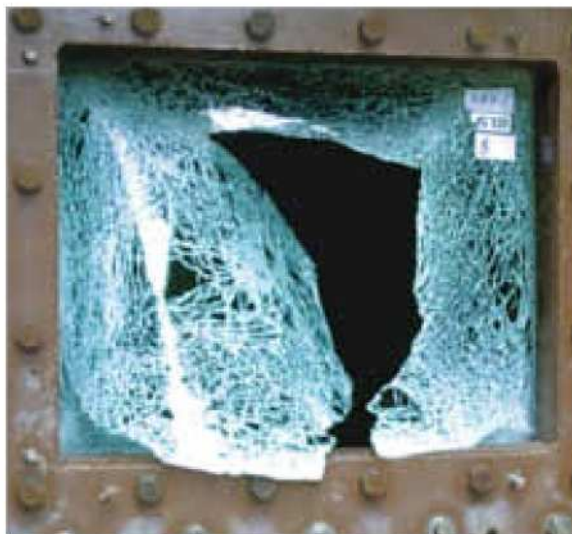
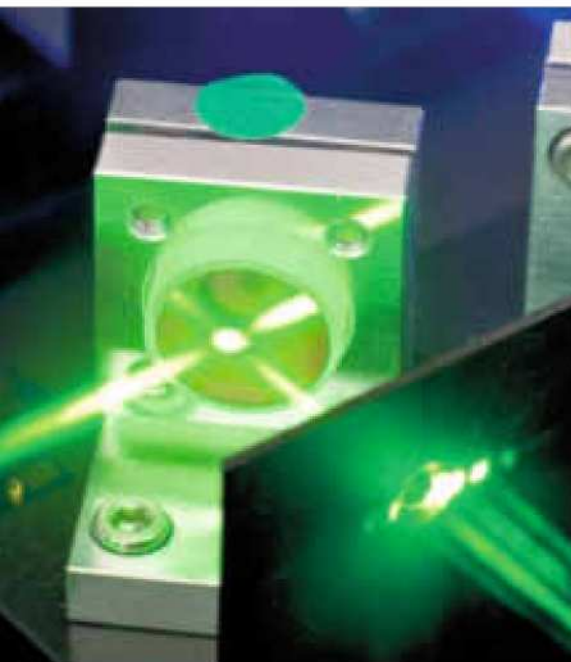
zend Reaktoren aus Metall, die aussehen wie große, silberne Eier. In ihnen züchten Wild und Wörner Scheiben aus synthetischem Diamant. Höchst langsam geht das – ein Millimeter Dicke braucht mehrere Wochen. Doch es lohnt sich: Aus den Diamantscheiben entstehen zum Beispiel Fenster für Hochleistungslaser, deren Strahlen kaum ein anderes Material aushalten würde, oder Kalotten für High-End-Lautsprecher.

Die Technologie haben die Physiker am IAF entwickelt, das Institut hat auch die Gründung der Firma begleitet, zunächst Räume und Geräte zur Miete zur Verfügung gestellt und Lizenzverträge zur Verwendung der Technologie abgeschlossen. „Das waren ideale Bedingungen“, sagt Wild. Heute erziele seine Firma einen „erfreulichen Umsatz“ und vererbe selbst Aufträge an die regionale Wirtschaft, etwa für die Anfertigung von Komponenten beim Bau weiterer Diamant-Reaktoren.

Das gilt auch für die Fraunhofer-Institute selbst. „Wir sind nicht nur als großer Arbeitgeber wichtig für die Region, sondern auch als Auftraggeber für kleine und mittlere Unternehmen“, sagt Klaus Thoma, Leiter des Fraunhofer Instituts für Kurzzeitdynamik (Ernst-Mach-Institut). Sein Haus hat 300 Mitarbeiter, der Betriebshaushalt lag 2009 bei knapp 16 Millionen Euro, hinzu kamen Investitionen für Gerätebeschaffung von 2,26 Millionen Euro.

Vereinfacht gesagt untersucht das Ernst-Mach-Institut (EMI) was passiert, wenn etwas explodiert. Nach seiner Gründung 1959 wurde das Institut zunächst durch





Aufträge des Bundesverteidigungsministeriums finanziert. Heute macht die militärische Forschung noch 40 bis 50 Prozent der Aufträge aus – „mit sinkender Tendenz“, sagt Thoma.

Das EMI koordiniert den so genannten Innovationscluster Future Security Baden-Württemberg, in dem sechs Fraunhofer-Institute, Landes- und Bundesministerien, Hochschulen und zahlreiche Unternehmen wie etwa Sick in Waldkirch oder Securiton in Achern zusammenarbeiten. Hier geht es zum Beispiel darum, welche neuen Werkstoffe Gebäude besser vor Anschlägen schützen können oder wie sich Gefahrstoffe detektieren lassen. „Baden-Württemberg ist inzwischen zu einem Schwerpunkt der Sicherheitsforschung und der daraus resultierenden Produkte geworden“, sagt Institutsleiter Thoma.

### Kooperationen und Köpfe

Ob in diesem oder anderen Bereichen – die Zusammenarbeit der Fraunhofer-Institute gerade mit kleinen und mittleren Unternehmen sei inzwischen gut entwickelt, sagt Burkhard Peters, Leiter des Dienstleistungszentrums der IHK in Freiburg: „Die Forschungsinstitute haben sich in den vergangenen 20 Jahren deutlich weiter geöffnet.“ Auch vielen Firmen sei inzwischen klar, dass es nicht immer ein Großprojekt brauche, um zu kooperieren: „Das kann auch einfach die wissenschaftliche Überprüfung der Dichtigkeit eines neuen Filters sein.“ Um die Hemmschwelle noch weiter zu senken, plant die IHK gemeinsame Veranstaltungen:

„Wir wollen Kontakte herstellen und Interessenten für gezielte Kooperationen in der Region finden“, sagt Sebastian Wiekenberg, Innovationsberater der IHK in Lahr. Daneben sieht er noch einen weiteren positiven Effekt der Forschungsinitiative: „Fachkräfte werden nach Freiburg gelockt – Technologietransfer funktioniert ja nicht nur über Produkte, sondern auch über Köpfe.“

Viele Anknüpfungspunkte für Unternehmen bietet das Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik (IWM). Die gut 400 Mitarbeiter – davon etwa zwei Drittel in Freiburg, ein Drittel in Halle – untersuchen und erforschen „Werkstoffe aller Art“, erklärt Katharina Hien: „Wir bekommen zum Beispiel kaputte Teile aus der Produktion und finden heraus, wer schuld daran ist.“ Eine Dienstleistung etwa bei Versicherungsfällen. Schwerpunkt sei aber die Verbesserung von Werkstoffen. So werden zum Beispiel für die Autoindustrie neue Materialien in Computersimulationen getestet, „von der Atomstruktur bis zur Walzstraße“, sagt Hien: „Das alles mit Versuch und Irrtum zu machen, wäre wahnsinnig teuer.“ Eine Spezialität des IWM liegt in der Behandlung von Oberflächen – seien es speziell beschichtete Kugellager oder entspiegelte Tacho-Abdeckungen. Eigentlich, sagt Hien, seien die komplizierten Tätigkeiten ihres Fraunhofer-Instituts ganz einfach zu beschreiben: „Wir helfen den Firmen, ihre Werkstoffe so zu verbessern, dass sie mehr leisten, länger halten, günstiger produziert werden – und die Unternehmen dabei Ressourcen schonen und Energie sparen.“ *Thomas Goebel*

### DER NAMENSGEBER



Joseph von Fraunhofer (1787-1826) war Forscher und Unternehmer – und verkörperte so die Verbindung zwischen Wissenschaft und Anwendung, der sich auch die nach ihm benannten Institute verpflichtet fühlen.

Fraunhofer absolvierte eine Lehre als Glaser und leitete später eine Glashütte in Benediktbeuern. Dort verbesserte er den Prozess der Glasherstellung, indem er zum Beispiel Produktionsmethoden standardisierte. Außerdem erweiterte er die Produktpalette um Fernrohre, Lupen und Mikroskope. Als Forscher untersuchte er unter anderem mit einem selbst entwickelten Spektrometer die Zusammensetzung des Sonnenlichts. Trotz anfänglicher Widerstände etablierter Mitglieder wurde er 1823 in die Bayerische Akademie der Wissenschaften aufgenommen. *thg*