



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

DAS INNOVATIONSMAGAZIN

I·PROM

Innovationen | Produkte | Märkte

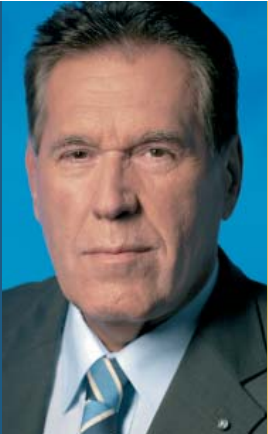
01 | 2007

Innovationspolitik, Informationsgesellschaft, Telekommunikation

Umwelt, Kreislauf und Ressourcen

Wachstumsimpulse durch
mittelständische Industrieforschung

- ▶ **Zur Sache**
Dagmar Wöhrl
- ▶ **Endstation**
Biobett
- ▶ **Aus Expertensicht**
Martha Lux-Steiner
- ▶ **Neu: Förderprogramm**
Industrielle
Vorlaufforschung
- ▶ **Kunststoff**
innovativ



„Nur wenn wir durch den offensiven Einsatz neuer Technologien frühzeitig am Markt sind, können wir künftig die erforderliche Wertschöpfung für Einkommen und Wohlstand in unserem Lande sichern. Für die Stärkung der Wachstumskräfte in Deutschland brauchen wir eine zukunftsorientierte Investitions- und Innovationspolitik.“

Michael Glos | Bundesminister für Wirtschaft und Technologie

Ganz vorn dabei

www.renewables-made-in-germany.com

Das Lob kommt aus berufenem Munde: „Deutschland gehört in Zukunftsfeldern wie der Solartechnologie zu den führenden Akteuren“, konstatiert die international renommierte Expertin für Dünnschicht-Photovoltaik, Prof. Dr. Martha Lux-Steiner. In keinem Land der Welt gingen 2005 so viele Photovoltaik-Anlagen in Betrieb wie in der Bundesrepublik. Zweistellige Zuwachsraten, Umsätze in Milliardenhöhe, 3.500 engagierte Firmen allein in diesem Bereich – die Branche wird sich auf Jahre als Wirtschaftsmotor und Beschäftigungsmotor erweisen.

Ähnlich glänzende Perspektiven finden sich bei Solarthermie, Wind- und Wasserkraftnutzung, Bioenergie oder Brennstoffzellentechnik. Die Aufzählung ließe sich fortsetzen. Und überall sind es vor allem kleine und mittelständische Unternehmen (KMU), die Deutschland weltweit Spitzenpositionen sichern. Schnell, flexibel, strikt marktorientiert und hochgradig engagiert forschen und entwickeln, konstruieren und produzieren sie zwischen Oderhaff und Bodensee technologische Spitzenprodukte, die dem Markenzeichen „Made in Germany“ neuen Glanz verleihen. Mit dem wirtschaftlichen Erfolg geht die Schaffung Zehntausender qualifizierter, zukunftssicherer Dauerarbeitsplätze einher. Der Staat gewinnt dank wachsenden Steuer- und Abgabenaufkommens zugleich finanziellen Spielraum für Bildung, soziale Aufgaben oder Infrastrukturprojekte.

Ökonomie und Ökologie ergänzen sich gerade in den genannten Zukunftstechnologiefeldern vortrefflich. Denn in kaum einem anderen Bereich der Wirtschaft

tragen neue Produkte und Verfahren so wirksam zur Schonung, Entlastung und Erholung der Umwelt bei. Innovative Produkte und Verfahren sowie ein effizienterer Materialeinsatz reduzieren beispielsweise die CO₂-Emission, verringern den Verbrauch natürlicher Ressourcen, die Belastung von Luft, Wasser und Boden oder das Anwachsen der Müllberge.

Um diesen vielschichtig aussichtsreichen Trend zu stärken, unterstützt das BMWi mit speziellen Förderprogrammen wie INNO-WATT, PRO INNO II, NEMO oder dem neuen Instrument Industrielle Vorlaufforschung gezielt Forschung und Entwicklung (FuE) im und für den innovativen Mittelstand. So werden die häufig noch jungen, kapitalschwachen und oft unzureichend vernetzten Unternehmen und Forschungseinrichtungen befähigt, sich am Markt zu etablieren, zu behaupten und das Knowhow für die Herausforderungen von morgen zu gewinnen.

I-PROM stellt einige Akteure von Bio, Solar & Co. und ihre erfolgreichen Neuentwicklungen näher vor.

Wind statt Diesel

www.skysails.info

Zum Beispiel SkySails. Mit einer Art Lenkdrachen für Hochseeschiffe will das 2001 gegründete Unternehmen den Himmel über den sieben Weltmeeren erobern. Sein „Zugdrachen-Windantriebssystem“ kann die Dieselaggregate von Container- und anderen Schiffen künftig um bis zu 6.800 PS Leistung entlasten. Dabei reduziert es den Treibstoffverbrauch um 10, 30, bei optimalen Bedingungen sogar bis zu 50 Prozent – und verringert entsprechend die Schadstoffemission. Noch vor dem Sommer soll das erste, 140 Meter lange Frachtschiff einer Bremer Reederei mit dem Prototyp des fliegenden Zusatzantriebs in See stechen. Für 2008 ist die erste Kleinserie geplant.

Der 160 Quadratmeter große Zugdrachen wird mit nur einem Seil aus hochfesten Kunstfasern am Bug befestigt. Experten sehen darin einen entscheidenden Vorteil gegenüber klassischen Segelkonstruktionen mit Masten oder in Türme integrierten Windrotoren. Denn sie führen fast zwangsläufig zu riskanten Schiefelagen des Schiffes und behindern zugleich das schnelle Be- und Entladen. Zudem fliegt der Hightech-Drachen recht hoch – in 100 bis 300 Metern Höhe wehen kräftigere



und konstantere Winde als kurz über der Wasseroberfläche. So wird pro Quadratmeter Drachenfläche deutlich mehr Leistung gesichert.

Entwickelt wurde die innovative Lösung am Stammsitz des Unternehmens in Hamburg. Dort sowie 130 Kilometer weiter nordöstlich, im Testzentrum Wismar, arbeiten derzeit 36 Mitarbeiter. Auf fünf- bis achthundert soll ihre Zahl bis 2015 anwachsen – allein bei der SkySails GmbH & Co. KG. Hinzu kommt, dass zahlreiche neue Arbeitsplätze bei Zulieferern entstehen, von denen die ersten schon mit Neueinstellungen begonnen haben.

Weltweit ist das mit etlichen Patenten geschützte System ohne Konkurrenz. Steigende Kraftstoffpreise und strengere Umweltauflagen sichern ihm schon jetzt beträchtliche Aufmerksamkeit großer Reedereien vor allem in Westeuropa und Asien. Neben deutlichen Einspareffekten und hoher Sicherheit legen die Entwickler besonderen Wert auf einfachste Handhabung des Systems. Gerade dessen Automation sei nach Unternehmensangaben „eine echte Herausforderung“.

Dass der Zugdrachen jetzt automatisch aufsteigt, computergesteuert stets hart am Wind segelt und anschließend auch mit hohem Automationsgrad wieder landet, ist nicht zuletzt dem BMWi-Programm PRO INNO II zu verdanken. 105.000 Euro Fördermittel flossen über 18 Monate bis November 2006 aus Berlin in Forschung und Entwicklung (FuE) an die Küste. Inzwischen wurde Beteiligungskapital in zweistelliger Millionenhöhe eingeworben. „Damals war die Förderung für uns von entscheidender Bedeutung. Ohne diese Unterstützung hätten wir nicht den Entwicklungsstand erreicht, an dem weitere private Investoren massiv bei uns einstiegen“, meint der Firmengründer und Geschäftsführer von SkySails, Dipl.-Ing. Stephan Wrage. Er erwartet, dass der umweltfreundliche Sparantrieb sich mit Beginn der Serienproduktion sehr schnell als echter Exportschlager erweisen wird. ♦

Zur Sache

Dagmar Wöhrl | Parlamentarische Staatssekretärin
im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
www.bmwi.de



Rohstoffe und ihre Nutzung stehen am Anfang der wirtschaftlichen Wertschöpfungskette und bilden die Lebensgrundlage jeder Industriegesellschaft.

Die Bundesregierung orientiert sich bei ihrer Rohstoff- und Energiepolitik am Zieldreieck der Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Wie in allen Bereichen der Wirtschaftspolitik legt sie dabei den Leitgedanken der Nachhaltigen Entwicklung zu Grunde. Die gesicherte Rohstoffversorgung steht bereits auf der Agenda unserer EU-Ratspräsidentschaft. Ebenso werden Rohstoffe ein Thema auf dem kommenden Weltwirtschaftsgipfel sein.

Ein rohstoffarmes Land wie Deutschland mit hohen Löhnen und qualifizierten Fachkräften muss so viel besser sein, wie es teurer ist. Wissen ist unser Kapital, unser wichtigster Wachstumsfaktor.

Sparsamer Einsatz von Rohstoffen, Material und Energie sind zudem der Ausgangspunkt für umweltgerechte Produkte und Dienstleistungen. Ökonomie und Ökologie müssen intelligent zusammen gestaltet werden, ökologische Innovationen gilt es als Wettbewerbsvorteil zu nutzen. Nicht Nullwachstum kann und wird die Antwort sein, sondern verstärkte Innovation, vor allem auch in Umwelttechnologien. Dieser Markt hat sich lebhaft entwickelt, er wird weiter wachsen. Da alle Länder unter dem Druck stehen, Umwelt- und Klimaschutz stärker zu beachten, bieten sich für umweltgerechte Produkte sogar zunehmende Exportchancen.

Die hier aufgezeigten Erfolg versprechenden Beispiele der Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf den Gebieten Umwelt, Kreislauf und Ressourcen dokumentieren, dass kleine und mittlere Unternehmen mit Unterstützung des BMWi ihren Beitrag dazu leisten. ♦

Panta rhei – Zukunftsressource

Im Jahr 1680 verbrauchte die Erdbevölkerung geschätzte 86 Kubikkilometer Wasser, um 1900 jährlich bereits 522 Kubikkilometer. Im 20. Jahrhundert stieg der Jahresbedarf auf die fünffache Menge und soll sich in den nächsten 30 Jahren nochmals verdreifachen. 40 Prozent der Weltbevölkerung leiden dann unter chronischer Wasserknappheit. In Deutschland dagegen sinkt der Trinkwasserverbrauch stetig, liegt je Bürger bei täglich etwa 124 Litern. Addiert man die für Produktion, Verarbeitung und Transport von Gütern benötigte Menge, kommt man jedoch auf das 30-Fache. Gute Gründe, sparsam und effizient mit dem kostbaren Nass umzugehen.



Direkt vor Ort: Der mobile Sensor liefert präzise Daten zur Wassergüte

Wassersensor fürs Handgepäck

www.gewaesseroekologie-seddin.de

Brandenburg ist das wasserreichste Bundesland, zählt über dreitausend Seen. Zwei Drittel von ihnen sind, historisch bedingt, noch immer in einem ökologisch bedenklichen Zustand. Die Qualitätsüberwachung ist teuer und aufwändig, erfordert eine präzise Logistik, viel Zeit und Personal. Leere Haushaltskassen sowie strenge EU-Auflagen zur Verbesserung der Wassergüte bis 2015 komplizieren die Lage zusätzlich.

Um die Gütebestimmung kostengünstiger, schneller und sicherer zu machen, entwickelten Mitarbeiter des Seddiner Instituts für angewandte Gewässerökologie nahe Potsdam deshalb mithilfe von INNO-WATT-Mitteln einen an Ort und Stelle einsatzbereiten Sensor „für das Handgepäck“. Das mobile Gerät ist in der Lage, die Qualität des Gewässers sofort und mit minimalem Aufwand zu messen. „Dank verbesserter Technik sowie neuestem Knowhow kann man jetzt beim Monitoring vor Ort genaue Konzentrationen der Inhaltsstoffe erfassen“, so Diplom-Geograf Jens Meisel. „Dennoch bleibt das eine technische Herausforderung. Man braucht viel Erfahrung in der Gewässerökologie und Optik – und hochwertige Software.“

Und so funktioniert das Verfahren: Lichtimpulse mehrerer Wellenlängen werden im abgesenkten Messkopf durch das Wasser geschickt und treffen auf verschiedene Sensoren. Diese registrieren die Veränderungen der Lichtstrahlen, die durch Streuung, Dämpfung, Brechung oder Reflexion an den zu messenden Stoffen, wie dem in Algen enthaltenen Chlorophyll oder Stickstoff, hervorgerufen werden. Mithilfe einer komplizierten Kalkulationssoftware liefert das Gerät „aus dem Stand“ qualitativ hochwertige Daten etwa zur Algenzusammensetzung, zu chemischen Inhaltsstoffen oder der Sichttiefe. Ein Datalogger zeigt die Messwerte sofort an, gespeichert werden sie in einer Datenbank. „Damit können wir eine Gütebestimmung durchführen, die der klassischen Laboranalytik ebenbürtig ist“, betont Jens Meisel. Dem Anwender entstehen dadurch geringere Analysekosten; Probenveränderungen während des Transportes sind ausgeschlossen.

Die Geräte sind für den Dauereinsatz an automatischen Messstationen in Gewässern ebenso wie für die Routineüberwachung von Seen und Fließgewässern durch Einzelmessungen geeignet. Einsatzmöglichkeiten bieten sich auch in Ländern, in denen aufgrund des Klimas und großer Entfernungen die Kosten für die traditionelle Laboranalytik immens hoch sind.

e Wasser

Die Förderung durch INNO-WATT hat laut Meisel „im Unternehmensbereich Gewässermonitoring direkte wirtschaftliche Effekte. Unser Auftraggeber-Portfolio hat sich in den letzten Jahren beträchtlich erweitert.“ Hinzu kämen die durch die Förderung bewirkten Kontakte zu

Ministerien und Behörden. 1994 aus einem Förderprojekt des Umweltministeriums Brandenburg hervorgegangen, hat das Institut mittlerweile 15 feste Mitarbeiter und erzielte 2006 zwei Mio. Euro Umsatz.

Nachrüstset für Gullys

www.sieker.de

Schmutzigem Regenwasser und dadurch verursachten Umweltbelastungen schenkte die Fachwelt lange Zeit wenig Beachtung. Heute weiß man jedoch, dass der Regen erhebliche Schmutzfrachten in die Gewässer transportiert. Die Niederschläge nehmen nicht nur Verunreinigungen aus der Luft – eine bekannte Folge ist saurer Regen – oder Düngemittel und Pestizide von landwirtschaftlich genutzten Flächen auf. In den Städten fällt der Regen auch auf Gebäudeoberflächen, Fahrzeuge und Straßen. Auf dem Asphalt vermischt er sich mit Reifenabrieb, Öl- und Treibstoffresten sowie Straßenstaub. Die altbekannten Trocken- oder Nassgullys halten aber nur so genannte Grobstoffe zurück. Damit können sie künftigen gesetzlichen Anforderungen nicht mehr genügen.

„Betroffen sind vor allem Trennsysteme, bei denen das Regenwasser den Weg in einen zweiten separaten Kanal nimmt und die Abflüsse von den Straßen direkt in Gewässer eingeleitet werden, ohne eine Kläranlage zu durchlaufen“, betont Dr.-Ing. Heiko Sieker, Junior-Geschäftsführer der Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH in Hoppegarten bei Berlin. „Sie müssen endlich vor Einleitung in die Gewässer gereinigt werden. Erforderlich ist eine dezentrale, aktive Bewirtschaftung des Wassers statt der immer noch üblichen konsequenten Ableitung.“ Dieser von Sieker geforderte „Paradigmenwechsel“ wird von seinem Unternehmen ebenso konsequent vorbereitet.

Durch Inanspruchnahme von Fördermitteln aus dem Programm INNO-WATT hat das Unternehmen mit INNOLET® einen neuartigen Nachrüstset für Regenabflüsse entwickelt, der sich problemlos in vorhandene, genormte Einlaufschächte einbauen lässt. Zur Reinigung und Filterung des Wassers nutzt er das Gefälle zwischen Straßendecke und Kanalisation. Ein ausgeklügeltes Zusammenspiel von insgesamt drei Hohlzylindern siebt bei starken Regenfällen nicht nur Grobstoffe aus, sondern hält über einen zweiten speziellen Filterkorb auch

gelöste und Feinstoffe zurück. Damit sind selbst an die kleinen Schmutzteile gebundene Schwermetalle filterbar. Durch den gelochten Boden des äußeren Zylinders gelangt das gereinigte Wasser dann in den Ablauf zur Kanalisation. Gut 75 Prozent der jährlich anfallenden Niederschlagsmenge an einem Gully kann INNOLET® so bearbeiten. Bei sachgemäßer Wartung und Reinigung rechnen die Entwickler mit einer Lebensdauer von rund 25 Jahren. Der Reinigungszyklus des Grobschmutzabscheiders entspricht mit sechs bis zwölf Monaten dem eines normalen Gullys, das Filtermaterial muss nur einmal jährlich getauscht werden.

INNOLET® ist besonders für den Einsatz auf stark befahrenen Straßen, Gewerbe- und Industriegrundstücken geeignet. Ebenso wirksam ist die Innovation vor so genannten Vorflutern – Oberflächengewässern wie Flüsse, Bäche oder Seen. Das System wird bislang nur in Kleinserien montiert und verkauft. Pilotprojekte laufen z. B. bei der Stadtentwässerung in Hannover, Hamburg sowie Stockholm. Mit interessierten Herstellern werden bereits Gespräche über eine Serienproduktion geführt.

„Die dezentrale Regenwasserbehandlung wird an Bedeutung für den Gewässerschutz drastisch zunehmen“, ist Juniorchef Heiko Sieker überzeugt. „Mit INNOLET® können wir unser Knowhow zur Regenwasserbehandlung sichern und durch Akquisition von Folgeprojekten Arbeitsplätze für die Zukunft schaffen.“



Filtern zuverlässig: Gully-Einsätze zum Nachrüsten

Panta rhei – Zukunftsressource



Zenon-Mitarbeiter installieren eine Membrankassette zur Abwasserreinigung

Abwasser pharmafrei

www.zenon-europe.de | www.fiw.rwth-aachen.de

Die Reinigung spezieller Abwässer erweist sich für den Schutz von Mensch und Umwelt zunehmend als Herausforderung. Weltweit führend in der Entwicklung effizienter Filteranlagen mittels patentierter Membrantechnologien ist seit über 20 Jahren die kanadische Ze-

non Inc. Um vorhandene Technologien weiter zu verbessern, wurde 1996 in Hilden die Zenon GmbH gegründet. Geschäftsführer Dr. Thomas Buer und sein Team wollen ein Verfahren zur Reinigung endokrin belasteten Krankenhauswassers entwickeln.

Endokrine sind pharmazeutische Substanzen, die mit herkömmlichen Filteranlagen nicht vollständig neutralisiert werden können. Zusammen mit dem FiW Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen e. V. und unterstützt durch Fördergelder des BMWi forscht das Zenon-Team nun seit anderthalb Jahren an einem zweistufigen Verfahren zur Lösung des Problems. Dabei wird in einem ersten Schritt das Wasser durch übliche Membran-Bioreaktoranlagen biologisch gereinigt und gefiltert, während im zweiten ein chemisch-oxidatives Verfahren speziell für die Neutralisierung der endokrinen Substanzen sorgt.

Obwohl das Projekt noch nicht ganz abgeschlossen ist, seien laut Dipl.-Ing. Möslang schon jetzt genug Erkenntnisse gesammelt, um in Zukunft auch andere, schwierig abzubauen Stoffe technologisch in den Griff zu bekommen – zum Beispiel bestimmte Chemikalien.

Enteisung mobil

www.pracht-pumpen.de

Alles dreht sich bei Frank Petermann um Pumpen. Aus besonders schwierigen Aufgabenstellungen leitet der berufliche Quereinsteiger aus dem Spreewald Ideen für Neuentwicklungen ab: Überschwemmte Keller und ausgelaufenes Öl beispielsweise werden selbst bei minimalem Flüssigkeitsstand mit der Flachsaugmatte fast völlig trocken gepumpt – eine geniale Produktidee, nicht nur für Anrainer in Überflutungsgebieten.

„Gegen den Trend!“ heißt das ungeschriebene Motto seiner Firma, deren Gründungsgeschichte selbst Beleg dafür ist. In den 90er-Jahren war Petermann als Gebietshändler für Baumaschinen so erfolgreich, dass er kurzerhand die Pumpensparte seines einstigen Auftraggebers aus Bochum aufkaufte und so Arbeit ins südöstliche Brandenburg brachte. Weil ein Bauunternehmen in Delmenhorst an den Vorgaben einer Ausschreibung zu



Kommen Petermanns Flachsaugmatten zum Einsatz, können sogar Wasserhöhen von nur einem Millimeter abgepumpt werden

scheitern drohte, bündelten beide ihren Sachverstand, beantragten ein Projekt im Förderprogramm PRO INNO II und entwickelten eine besonders durchsatzstarke und innovative Enteisungsanlage zur Grundwasserabsenkung.

Trifft Grundwasser an der Oberfläche auf Sauerstoff, beginnt sofort der Oxidationsprozess; das eisenhaltige Wasser „rostet“; wird braun. Die neue Prachtpumpe

e Wasser

filtert diese umweltschädigenden Oxidationsprodukte unter Einsatz von Bakterienstämmen und bei besonders großen Volumenströmen bis 300 Kubikmeter in der Stunde aus. Für eine Kleinserie werden nun Geldgeber und Anwendungspartner aus der Branche gesucht.

Energiezwerge ganz groß

www.max-tec.de

Investoreninteresse in SkySails-Dimension (s. S. 2/3) muss die 2005 in Köln gegründete MAX-tec Wasserkraft AG erst noch gewinnen. Doch ihre mit Förderung des BMWi entwickelten Mini-Kraftwerke sind wohl ähnlich aussichtsreich wie der Hamburger Zugdrachen. Das ebenso einfache wie geniale Grundprinzip der Anlagen zur kostengünstigen Energie-(Rück)gewinnung: fließendes Wasser wird auf breite, waagrecht übereinander angeordnete Metall-Lamellen geleitet. Mit seinem Eigengewicht drückt es diese, wie bei einem zusammengepressten „klassischen“ Wasserrad, in einem Schacht nach unten. Der langsame Kreislauf der Lamellen wird über ein extrem präzises und leichtes Getriebe in schnelle Umdrehungen eines Generators am Kopf der Anlage umgewandelt. Und der erzeugt Strom – selbst wenn nur wenig Wasser fließt.

Nutzbar sind die leicht transportablen KataMax-Anlagen ab einer Fallhöhe von zwei Metern und Wassermengen ab 150 Liter pro Sekunde natürlich an Bächen und Flüssen, aber auch beispielsweise in Kläranlagen, an Kühltürmen und in vielen anderen Industrieanlagen. Die Kosten je installierte Kilowattstunde liegen bei industrieller Anwendung um bis zu 50 Prozent unter denen herkömmlicher Technologien. Zuschüsse aus PRO INNO in Höhe von 79.818 Euro hatten die Entwicklung ganz wesentlich erleichtert. „Gemeinsam mit unserem Kölner Praxispartner TechTrade haben wir eine Lösung auf regenerativer Basis gefunden, die sich ohne jede Subvention rechnet“, erklärt Detlef Lülldorf von MAX-tec.

Manches Klärwerk könnte mit den umweltfreundlichen Systemen vom allerersten Betriebstag an Gewinn erzielen. Aber das muss sich wohl erst herumsprechen. Dank ihres fast unschlagbaren Preis-Leistungs-Verhältnisses sind die zum Patent angemeldeten Anlagen auch für die dezentrale Stromerzeugung in Entwicklungsländern attraktiv. Kosten sie doch weit weniger, als indische Bauern heute schon für die Energieversorgung in Zehntausenden abgelegenen Dörfern zu zahlen bereit sind.

Pracht Pumpen und Kompression GmbH, Lübben

gegründet	1999
Mitarbeiter	10
Umsatz	800.000 Euro (2006)



Geringe Fallhöhe – hohe Leistung Tag und Nacht.
Mini-Wasserkraftwerke rechnen sich ohne Subventionen

Bevor aber Serienfertigung und Export anlaufen, absolvieren zwei Prototypen zunächst ihren Dauertest bei einem energieintensiven Mühlenbetrieb, der Jäckering GmbH & Co. KG im Sülzbachtal im Bergischen Land. Voller Stolz führt Detlef Lülldorf die erstaunlich leisen Anlagen mit einer Fallhöhe von sieben Metern dort vor. Mithilfe der fischfreundlichen Anlagen soll der Energiebedarf der Firma fortan weitgehend gedeckt werden. In Summe entspricht die erzeugte Energie etwa dem Stromverbrauch von 270 Haushalten. Überschüsse an produktionsfreien Tagen werden in das öffentliche Netz eingespeist. Schon nach wenigen Jahren wird die Investition sich so amortisiert haben und soll dann über Jahrzehnte umweltschonend die Betriebskosten des Unternehmens senken. ♦

Neuwert aus Altstoff

Rohstoffe, Energieträger und auch Deponieraum werden immer knapper. Innovative Lösungen in diesem Bereich sind für ein technologie- und exportorientiertes Land wie Deutschland von existenzieller Bedeutung. Immer mehr Unternehmen setzen daher Technologien ein, die zu vermarktungsfähigen Neuprodukten statt zu Abfällen führen. Mittlerweile arbeiten über 250.000 Menschen in der Abfallwirtschaft – einem Wirtschaftszweig mit gut 50 Milliarden Euro Umsatz. Deutschland hat weltweit die höchsten Verwertungsquoten: rund 57 Prozent bei Siedlungs- sowie Produktionsabfällen, bei Bauabfällen, Verpackungen und Batterien sogar über 80 Prozent. Im Ergebnis sind die Emissionen treibhausgasrelevanter Schadstoffe aus der Abfallwirtschaft seit 1990 um 30 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente jährlich gesunken.

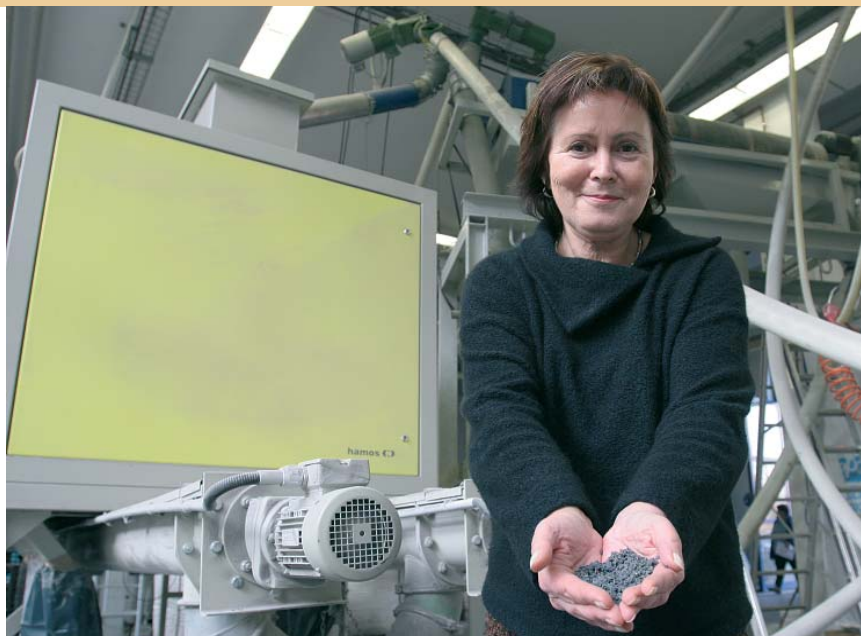
Wertvoller Rohstoff aus Handy-Schalen

www.abfalltrenn.de

Sein „Abfallimage“ hat das Kunststoffrecycling in den letzten zehn Jahren abgestreift. Die Branche gilt heute als unentbehrlicher Produzent und verlässlicher Lieferant wichtiger Sekundärrohstoffe. Die viel zitierten Parkbänke als Einsatzgebiet und Synonym für „Down Recycling“ haben zwar noch lange nicht ausgedient, sind aber längst nicht mehr repräsentativ. Inzwischen gibt es neue Herausforderungen für das „zweite Leben“ von Produkten aus Verbundmaterialien und einer Vielzahl polymerer Werkstoffe etwa aus der Elektro-/Elektronikbranche oder der Automobilindustrie. Immer ausgefeiltere und komplexere Produktionstechniken erhöhen zugleich die Anforderungen an das Recycling.

Die Berliner Firma ATP Dr. Ingeborg Pagenkopf (Foto) hat mit Unterstützung durch INNO-WATT von 2004 bis 2006 ein Verfahren zur Kunststofftrennung für eine neue Erzeugnisgeneration umgesetzt. Zielstellung des Projekts: die Rückführung für die Verarbeitung wertvoller Polymerblends aus PC/ABS, einem technischen Kunststoff mit hoher Maßgenauigkeit, Oberflächenhärte sowie großer Schlag- und Kratzfestigkeit. Vor allem ausgemusterte Mobiltelefone und Autorückleuchten können so dem Stoffkreislauf erneut zugeführt werden.

Durch neue Varianten der Verbundtrennung, Verfahrens-Weiterentwicklungen und Kombination mit optischen Sortiermethoden gelang es, die reproduzierbare



hohe Reinheit zu erreichen, die für den Wiedereinsatz von PC/ABS in der hochwertigen Kunststoffverarbeitung erforderlich ist. Nach einer Optimierungsphase, in der Wirtschaftlichkeit und Markteinführung des neuen Sekundärkunststoffs geprüft werden, soll das Verfahren zum Industrieinsatz kommen. Zunächst kommen Produktionsabfälle und spezielle Abfallsammelsysteme für die genannten Produktgruppen als Anwendungsgebiete in Frage.

Geschäftsführerin Dr. Ingeborg Pagenkopf ist zuversichtlich: „Die Ergebnisse stimmen uns sehr optimistisch. Wir gehen davon aus, dass sich das neue Verfahren ohne Probleme auch auf Post-Consumer-Abfälle, etwa entsorgte Handys, übertragen lässt.“ Gerade kleine und mittelgroße Unternehmen seien in ihren Augen auf dem Markt der Rezyklate eine nicht zu unterschätzende Größe. Die Recycling-Forscherin ist fest entschlossen, die Marktchancen aus der trockenmechanischen Aufbereitung und der Entwicklung sekundärer Kunststoffprodukte gemeinsam mit Kooperationspartnern konsequent zu nutzen.

Bindemittel aus der Asche

www.geotop-berlin.de

„Die Wahrheit ans Licht bringen“ hat sich die Gesellschaft für Baugrund- & Umweltuntersuchungen GEOTOP als Leitsatz gewählt. Gilt doch dem Untergrund, also Bauflächen und der Umwelt zu unseren Füßen das Hauptaugenmerk der geowissenschaftlichen Untersuchungen der Bodenspezialisten von GEOTOP GbR Grube + Grote. Beim INNO-WATT-Projekt „Herstellung von industriell verwendbaren Bindemitteln aus den Kraftwerksfilteraschen Patnow und Belchatow“ stellte die Berliner Gesellschaft für Baugrund- & Umweltuntersuchungen in Kooperation mit der Ingenieurgesellschaft Verfahrens- und Umwelttechnik IVU in Erfurt diesen Anspruch eindrucksvoll unter Beweis. In Kraftwerken wie dem im polnischen Belchatow südlich von Lodz – mit einer Gesamtleistung von 4.320 Megawatt ebenso größtes Wärme- wie Braunkohlekraftwerk Europas – fallen bei der Verstromung der Braunkohle gigantische Aschehalden an. Sie lassen sich nur schwer entsorgen, belasten das Grundwasser und verursachen zudem Gesundheitsprobleme: Der Wind trägt die Halden ab, verstreut die Aschepartikel in der Umgebung.

Zwar gibt es mit dem DISPERSOPT-Verfahren der IVU bereits eine Lösung, Flugasche durch Zugabe von Wasser zu einem deponiefähigen, zementähnlichen Stoff zu verfestigen. Der zwei Kilometer lange und 40 Meter hohe Lärmschutzwall um den Tagebau Espenhain in Sachsen etwa wurde mit solchem Material errichtet. „Filteraschen der Kraftwerke Patnow und Belchatow galten jedoch bisher als nicht verwertbar“, schildert Ronald

Grube, einer der geschäftsführenden Gesellschafter von GEOTOP, das Problem. Die Bindemittel aus diesen speziellen Aschen zeigten unerwünschte „Treiberscheinungen“, fast wie bei Hefe im Teig. Die Folge: Mechanische Spannungen und daraus resultierende Risse verhindern die Nutzung des Endprodukts z. B. für den Einsatz als wasserresistenter Zementersatz.

Das GEOTOP-Expertenteam fand, durch Fördermittel des BMWi unterstützt, Magnesium als Urheber der störenden Effekte im Bindemittel. „Damit verbundene chemische Reaktionen sind ein bisher in der Literatur nicht beschriebenes Phänomen“, so Ronald Grube. Durch Weiterentwicklung des DISPERSOPT-Verfahrens konnte man dem unerwünschten Treiben ein Ende setzen, bekam damit die Aufbereitung der Asche verfahrenstechnisch in den Griff. Aus bislang für wertlos gehaltenen polnischen Aschen lassen sich nun hochwertige Baustoffe für Straßen, den Deichbau oder so genannte „Stabilisate“ zur Einbindung toxischer Industrieabfälle wie giftiger Schlämme herstellen. Die umweltgerechte Entsorgung der problematischen Abfälle ist damit gesichert.

Von der Weiterentwicklung dürften beträchtliche Marktmöglichkeiten ausgehen, das Interesse am Verwertungsverfahren ist besonders in den süd- und osteuropäischen Staaten sowie in Schwellenländern hoch. Eröffnet es doch die Möglichkeit, mit einfachen Mitteln die Umwelt zu entlasten und gleichzeitig einen kostengünstigen Baustoff zu produzieren. Das senkt die Deponiegebühren, spart Material und Zeit. Besonders interessiert zeigen sich Ämter und Behörden, Privatpersonen, Industrieunternehmen aus dem Bau- und Verkehrswesen sowie die Wasser- und Landwirtschaft.

Klärschlamm: Nutzen statt Kosten

www.kopf-ag.de

Friedrich Kopf gilt als Pionier der alternativen Energietechnik. Seit 1972 gehört der heute 63-jährige zur Unternehmensleitung der in Familienbesitz befindlichen, ursprünglich als Handwerksbetrieb gegründeten Kopf AG in Sulz am Neckar. Mindestens ebenso lange engagiert er sich für den Schutz der Umwelt und für Energietechnik, die sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich überzeugt. Anfangs noch als weltfremd belächelt, setzt sich seine Gesinnung inzwischen in Wirtschaft und Bevölkerung immer stärker durch.



Energieversorgung durch Klärschlammvergasung gesichert:
Kläranlage Balingen

Neuwert aus Altstoff

Ein neues Konzept zur Entsorgung und energetischen Nutzung von Klärschlamm aus dem Hause Kopf zieht inzwischen auch international Aufmerksamkeit auf sich. Als Restprodukt der Abwasserbehandlung hat der Schlamm einen hohen Schadstoffgehalt, seine Entsorgung ist deshalb problematisch. Steigende Grenzwerte für die landwirtschaftliche Ausbringung sowie das Verbot einer direkten Ablagerung auf Deponien zwingen zu neuen Überlegungen im Umgang mit dem Problemstoff. Ein Forscherteam um die Projektleiter Michael Gaiffi und Christian Burgbacher von der Kopf AG entwickelte daher in Zusammenarbeit mit der Universität Stuttgart und dem Industriepartner EAG ein neues Verfahren, bei dem die Klärrückstände sowohl stofflich als auch energetisch Verwendung finden: Sie werden getrocknet und anschließend in der Wirbelschicht eines Reaktors ohne Schadstoffrückstände vergast. Nach der Aufbereitung des so gewonnenen Gases kann es in einem Blockheizkraftwerk zur Strom- und Wärmeenergiegewinnung genutzt werden. Seit fünf Jahren setzt die Kläranlage in Balingen das innovative System bereits überaus erfolgreich ein, kann damit ihren kompletten Betrieb energieautark sichern.

Auf einen dreistelligen Millionenbetrag beziffert Firmenchef Kopf das finanzielle Volumen der Anfragen,

die ihn als Ergebnis dieser Erfolgsstory bisher erreichten. Doch bis das Prinzip sich am Markt tatsächlich durchsetzt, braucht es Zeit. „Viele Interessenten binden ihre Kaufabsicht an die Inbetriebnahme einer zweiten Anlage“, so Kopf, „und die soll in diesem Jahr in Mannheim in Betrieb gehen.“

Als Nebenprodukt entsteht bei der Schlammvergasung ein mineralhaltiges Granulat, für das es ebenfalls sinnvolle Verwendung gibt: Es wird als Verfüllmaterial im Straßen- und Tiefbau eingesetzt. Der enthaltene Phosphor soll für eine neuerliche wirtschaftliche Nutzung zurückgewonnen werden. Da die natürlichen Phosphorvorkommen weltweit nahezu aufgebraucht sind, erschließt diese spezielle Form des Recyclings einen attraktiven Zusatzmarkt.

Die bereits mehrfach ausgezeichnete neue Technologie aus Baden-Württemberg gilt über die deutschen Grenzen hinaus als wichtiger Beitrag zum nachhaltigen Einsatz von Ressourcen. Der Weg dorthin war jedoch alles andere als leicht: Der Arbeitsaufwand war enorm, die Entwicklung verschlang mehrere Millionen Euro. Doch Friedrich Kopf weiß: „Ohne eine gewisse Risikobereitschaft und den Glauben an den Erfolg lassen sich innovative Ideen nicht verwirklichen.“ ♦

Förderinstrumentarium weiter komplettiert

Programm „Industrielle Vorlaufforschung“ angelaufen | www.euronorm.de

Zur Weiterentwicklung von Erkenntnissen der Grundlagenforschung in Richtung industrielle Anwendbarkeit hat das BMWi ein kleines, aber feines Förderprogramm speziell für gemeinnützige externe Industrieforschungseinrichtungen aufgelegt. Bis zu 500.000 Euro können sie für Projekte beantragen, mit denen Vorlaufwissen als Voraussetzung zur Entwicklung marktfähiger Produkte und Technologien von morgen gewonnen wird. Insgesamt stehen sieben Millionen Euro bereit.

Mit dem förderpolitischen Brückenschlag zwischen Grundlagenforschung und industrieller Nutzung wurde auch ein Stück Chancengleichheit am Forschungsmarkt hergestellt: Antragsberechtigt sind (nur) gemeinnützige Einrichtungen, die weder zu einer Hochschule noch Wissenschaftsgemeinschaft mit institutioneller

Förderung gehören. Beide Gruppen stehen als FuE-Dienstleister im Wettbewerb. Die gemeinnützigen externen Industrieforscher mussten sich im Unterschied zu ihren institutionell geförderten Kollegen bislang jedoch ausschließlich aus Industrieaufträgen und der Förderung konkreter Entwicklungsprojekte finanzieren – einschließlich Erhalt und Erneuerung von Anlagen oder der Gebäudesubstanz. Spielraum für den existenziell unverzichtbaren Wissensvorlauf blieb da kaum. Der Verband innovativer Unternehmen begrüßt deshalb das neue Programm, dessen Projektträger die EuroNorm GmbH ist. Zugleich wird bedauert, dass die Einbeziehung gewinnorientierter externer Industrieforschungseinrichtungen in das Programm selbst bei abgesenkter Förderquote nicht möglich war.

Viel Sparpotenzial beim Material

www.materialeffizienz.de

Fragen an Dr. Wolfgang Domröse, Leiter der Deutschen Materialeffizienzagentur, Berlin

Was leistet Ihre Agentur in Sachen Materialeffizienz und wie definieren Sie den Begriff?

Effizienter Umgang mit Material bedeutet für uns die Senkung von Kosten, die unmittelbar oder mittelbar durch das im Produkt oder im Produktionsprozess verwendete Material verursacht werden. Dabei kann es sich sowohl um das zu verarbeitende Material selbst als auch um Betriebs- und Hilfsstoffe handeln. Die Deutsche Materialeffizienzagentur (demea) will in den Unternehmen das Bewusstsein dafür schärfen, dass im Umgang mit Materialien erhebliche, oftmals nicht erkannte Effizienzreserven stecken. Kleine und mittlere Unternehmen sowie in besonders innovativen und riskanten Fällen auch Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern können mit Mitteln des BMWi bei der Analyse solcher Effizienzreserven und der anschließenden Umsetzung von Verbesserungen gefördert werden.

Wie sieht die Unterstützung denn konkret aus?

Die demea setzt das „Programm für die Beratung von kleinen und mittleren Unternehmen zur rentablen Verbesserung der Materialeffizienz (VerMat)“ im Auftrag des BMWi um. Mit diesem Programm werden Leistungen externer Berater gefördert, die entweder als Erstberatung im Unternehmen eine Potenzialanalyse zur Steigerung der Materialeffizienz erstellen oder im Rahmen der Vertiefungsberatung das Unternehmen bei der Implementierung entsprechender Maßnahmen unterstützen. Bei der Erstberatung beträgt der maximale Fördersatz 67 Prozent oder 10.000 Euro, bei der Vertiefungsberatung maximal 33 Prozent oder 100.000 Euro Beratungskosten. Die demea unterstützt die Unternehmen auch bei der Antragstellung und während der Programmlaufzeit.

Welche Effekte ergeben sich für Arbeitsplätze und Marktsituation der Unternehmen?

Durch Kostensenkungen beim Umgang mit Materialien aller Art steigern die Unternehmen ihre Wettbewerbsfähigkeit erheblich. Das führt fast zwangsläufig zu Wachstums- und Beschäftigungsimpulsen. Wissenschaftlich fundierte Untersuchungen belegen übrigens immer wieder, dass die Kostensenkungspotenziale beim Umgang mit Materialien deutlich höher sind als bei den Personalkosten.



Viele in I-PROM vorgestellte Unternehmen planen neue Produktentwicklungen oder „feilen“ gerade am Prototypen. Kann die demea auch sie unterstützen – und wie?

Definitiv ja, können wir. Bei der Produktentwicklung sollten die Unternehmen von Anfang an im Sinne eines „design to cost“ die späteren Materialkosten berücksichtigen. Und zwar sowohl für das Produkt selbst als auch für den zu erwartenden Produktionsprozess. Es versteht sich, dass dabei stets der gesamte Lebenszyklus des Produktes in Betracht gezogen werden muss. Die externe Beratung aus der „Außensicht“ hilft dem Unternehmen, die Materialkosten schon in der Phase der Produktentwicklung zu minimieren. Genau diese Beratungsleistung kann über VerMat gefördert werden.

Und welche wirtschaftlichen Effekte bringt effizienterer Materialeinsatz im Schnitt?

Bei den bislang abgeschlossenen Erstberatungen haben unsere Experten ein durchschnittliches Kostensenkungspotenzial von 248.000 Euro pro Jahr ermittelt! In keinem Fall waren es jedoch weniger als 50.000 Euro, sodass sich die Beratung in jedem Fall gelohnt hat. Die Erfahrungen aus ähnlichen Programmen auf Länderebene zeigen, dass bei der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen die tatsächlichen Kostensenkungen noch höher ausfallen, weil viele Nebeneffekte in der Erstberatung noch nicht umfassend analysiert werden konnten.

Hat Ihre Beratung auch praktische Auswirkungen auf die Umwelt?

Obwohl ökologische Effekte nicht primär im Fokus des Impulsprogramms „Materialeffizienz“ stehen, gilt: Mit der Verringerung des Materialeinsatzes geht natürlich stets eine Ressourcenschonung einher. Bei der Beseitigung von Schadstoffen führt die Steigerung der Materialeffizienz ebenso zu positiven Effekten. Insofern lautet die Antwort: Natürlich!

Alles Bio

Dank regenerativer Energien konnte Deutschland 2005 gut 84 Millionen Tonnen Kohlendioxid einsparen. Ihr Anteil, bezogen auf den Primärenergieverbrauch, stieg im vorletzten Jahr auf 4,6 Prozent – gegenüber 4 Prozent 2004. Erneuerbare Energien machten damit bereits 10,2 Prozent des gesamten Stromverbrauchs in der Bundesrepublik aus. Deutsche Unternehmen aus der Branche setzten rund 16,4 Milliarden Euro um – und sicherten so 170.000 Arbeitsplätze.

Online-Alarm für Biogasanlagen

www.ie-leipzig.de

Biogas als aussichtsreiche Quelle erneuerbarer Energie und Wärme könnte nach Meinung Leipziger Experten bis 2020 die Gasimporte aus Osteuropa ablösen. Ende 2006 existierten in Deutschland bereits ca. 3.300 Anlagen zu seiner Erzeugung mit einer elektrischen Gesamtleistung von rund 1.000 Megawatt. Das Gas wird vorrangig zur dezentralen Strom- und Wärmeerzeugung in Blockheizkraftwerken genutzt. Dazu wird es getrocknet, gereinigt und in einen Verbrennungsmotor geleitet, der einen Generator antreibt. Der erzeugte Strom fließt in das öffentliche Netz.

Doch die Anlagen sind teuer und gut 20 Prozent der installierten Kapazität bleiben – meist wegen mangelnder Fachkenntnisse – ungenutzt. Die Fernüberwachung der Biogasproduktion soll das Problem lösen. Das Institut für Energetik und Umwelt (IE) in Leipzig entwickelt derzeit – INNO-WATT-gefördert – ein System zur automatischen Prozessüberwachung, das zuverlässige Daten zum Zustand der Biogasbildung bzw. der Vergärung des Pflanzenmaterials im luftdicht verschlossenen Fermenter

liefert. Die Messwerte gehen per Fernübertragung an ein Beratungsunternehmen. Hier kontrolliert die automatische Prozessüberwachung das gesamte Anlagen-Management. Die Daten werden als Grafiken auf dem PC-Bildschirm gespiegelt und sichern dem Spezialisten einen schnellen Überblick.

Das System erstellt Prognosen zur Auswirkung verschiedener Steuereingriffe: etwa bei der Beschickung der Anlage mit zusätzlicher Biomasse oder der Verlängerung der Gärungszeit. So lassen sich die Betriebsbedingungen optimieren, der Betreiber erhält eine Warnmeldung oder exakte Bedienungsempfehlungen. Ein stabiler Anlagenbetrieb mit optimaler Gasbildung ist damit gewährleistet. Der Funktionsnachweis des Modells unter Praxisbedingungen erfolgte an einem Extrembeispiel – einer Anlage, bei der zuvor Unkenntnis des Betreibers zum biologischen Zusammenbrechen des gesamten Gasbildungsprozesses geführt hatte.

Die Stromproduktion aus Biogas ist bei hohen Durchsätzen und kommerzieller Nutzung der Abwärme wirtschaftlich durchaus lukrativ und ökologisch sinnvoll. Eine interessante Option wird auch die Kraftstofferzeugung. Für die modellbasierte Fernüberwachung aus Sachsen bestehen damit beste Marktaussichten.

Endstation Biobett

www.jenabios.de

Experten aus Jena und Zittau haben die Grundlagen für ein kostengünstiges und einfaches Verfahren zur Abwasser-Dekontamination im Biobett gelegt. Dabei werden Schadstoffe aus Pestizid belasteten Flüssigkeiten von speziellen Pilzkulturen und ihren Enzymen umweltkonform abgebaut.

Bei dem PRO INNO II-Förderprojekt von JenaBios GmbH und Internationalem Hochschulinstitut (IHI) Zittau spielt *Stropharia rugosoannulata* die Hauptrolle. Dieser Weißfäulepilz wurde unter mehr als 350 im IHI vorhandenen Pilzstämmen als optimal für die Aufgabenstellung identifiziert. Der streuzersetzende Pilz habe, so



Prof. Dr. Katrin Scheibner war nach dem Studium Forschungsleiterin der JenaBios GmbH, um dann als Expertin für Enzymtechnologie an die Fachhochschule Lausitz berufen zu werden

die wissenschaftliche Expertise, „ökologisches Durchsetzungsvermögen“ und das entsprechende ligninolytische Enzymbesteck, um während seines Wachstums durch die Gegenwart von Pestiziden kaum beeinträchtigt zu werden, diese aber effizient abzubauen. Mit anderen Worten: Solche Mikroorganismen sind in der Lage, über Biokatalysatoren Pestizidstoffe abzubauen – und das effektiv. Zufriedene Erstanwender unter Realbedingungen waren Thüringische Gemüsebauern, ebenso die Biologische Bundesanstalt (BAA). Biobett-Anwendungsforschungen werden international u. a. von den USA, Frankreich, Großbritannien und in Skandinavien betrieben. Der deutsche Weg indes, der auf streuzersetzenden Pilzen basiert, ist neu.

Das Herangehen könnte auch für andere Einsatzfelder interessant sein, versichert Enzymtechnologin Prof. Dr. Katrin Scheibner in ihrer Mehrfachfunktion als Projektschefin, Ex-Forschungsleiterin in Jena und frisch gebackene Professorin im Fachbereich für Bio-, Chemie- und Verfahrenstechnik an der Fachhochschule Lausitz. „Wir denken beispielsweise in Zusammenarbeit mit der TU Berlin über Biobett-Applikationen zu Anwendungen in Krankenhäusern oder auf Flughäfen nach.“ So ließen sich bestimmte, mit Medikamentenrückständen belastete Krankenhausabwässer oder die bei der Enteisung von Flugzeugen anfallenden Waschbrühen mit Frostschutzrückständen umweltkonform aufbereiten.

Mittelständler reagieren flexibler

www.kwt.tu-cottbus.de

Biorohstoffe sind die Hoffnungsträger für die Energieversorgung von morgen. I-PROM befragte dazu

Prof. Dr. Hans Joachim Krautz, Lehrstuhlinhaber für Kraftwerkstechnik, Brandenburgische Technische Universität Cottbus

In dieser Ausgabe geht es u. a. um die Fernüberwachung von Biogasanlagen. Welche Chancen sehen Sie für solche Technologien?

Die energetische Nutzung von Biomassen wird zurzeit im breiten Rahmen technisch erschlossen. Der volkswirtschaftliche Nutzen liegt nicht nur im Umweltbereich. Viele Land- und Forstwirte bauen sich damit eine neue Existenz auf. Problematisch wird jedoch die Bereitstellung von Rohstoffen. Energieholz ist regional bereits so knapp geworden, dass die Planung neuer Biomassekraftwerke schwierig ist. Durch neue Brennstoffkomponenten, wie Stroh oder Rapspresskuchen aus der Biodieselproduktion, kann die Rohstoffbasis verbreitert werden. An der BTU Cottbus arbeiten wir an der Entwicklung solcher neuartigen Mischpellets aus Biomasse, die auch für Hausfeuerungsanlagen geeignet sind.

Sie forschen in Brandenburg. Hier reicht die Braunkohle noch mindestens 50 Jahre.

Für eben diesen Zeitraum wird die Braunkohle, zumindest auf dem derzeitigen Förderniveau, einziger heimischer Brennstoff bleiben, der einen nennenswerten Beitrag zur sicheren und preiswerten Energieversorgung liefern kann. Sollte sich die Preisentwicklung von



Erdgas und Erdöl fortsetzen wie bisher, wird Braunkohle auch bei der stofflichen Nutzung – Stichwort synthetische Treibstoffe – zukünftig eine Rolle spielen müssen. Die technische Entwicklung der vergangenen Jahre, die Rekultivierungsmaßnahmen der Tagebaugruben und die aktuellen Forschungsprojekte, wie die Erzielung von höchsten Wirkungsgraden und das CO₂-freie Kraftwerk, haben die Akzeptanz der Braunkohleverstromung wesentlich verbessert.

Welche Rolle spielen KMU bei der Entwicklung effizienter, umweltfreundlicher Energietechnologien?

Während die Entwicklung fossiler Kraftwerkstechnik zumeist eine Aufgabe für Konzerne ist, bietet der Bioenergiemarkt vor allem kleinen und mittelständischen Unternehmen ein breites Aufgabenfeld. Dies liegt zum einen in der dezentralen und somit vergleichsweise kleinen Anlagenstruktur, aber zum anderen auch im hohen Forschungsaufwand begründet. Auf solche Anforderungen reagieren Mittelständler gewöhnlich flexibler. Die zahlreichen Unternehmen der Wind-, Sonnen- und Bioenergiebranche sind dafür das beste Beispiel.

Alles Bio

Nachwachsendes Gold

www.ppm-magdeburg.de | www.othuena.de

SONJA, SAHNA und MARINA – zumindest in den neuen Ländern sind diese Küchen-Klassiker seit Jahrzehnten ein Begriff. 2004 wurde das Margarinesortiment der OTHÜNA Ostthüringer Nahrungsmittelwerk Gera GmbH um ein Neuprodukt erweitert, das alle Chancen zum Verkaufserfolg haben sollte. Besteht die selbst für Allergiker zum Backen, Braten oder als Brotaufstrich geeignete GOLDINA doch aus reinem Rapsöl – dem nach Expertenmeinung wegen seines besonders ausgewogenen Fettsäurespektrums gesündesten Öl überhaupt.

Die europaweit konkurrenzlose, von Öko-Test mit „sehr gut“ bewertete, Nahrungsinnovation entstand in enger Zusammenarbeit der Thüringer mit Industrieforschern des PPM-Pilot Pflanzenöltechnologie Magdeburg e. V. In der Elbestadt hat Margarineforschung bereits seit 1950 Tradition. „Wir sind bundesweit der einzige externe Forschungspartner des gesamten Industriezweigs, kooperieren eng mit Pflanzenzüchtern, Ölmühlen,



Ausrüstern, Biodiesel- und Biokraftstoffherstellern sowie Unternehmen der Fettchemie vorrangig aus dem Mittelstand“, betont Geschäftsführer Dr.-Ing. Frank Pudel.

Im Fall GOLDINA entwickelte PPM die Rezeptur, löste im Labor und eigenen Technikum auch das Problem, das flüssige Öl in eine dauerhaft streichfähige Konsistenz zu bringen. In Summe 47.000 Euro FuE-Zuschuss im Rahmen von PRO INNO trugen wesentlich zum Erfolg des Projekts bei. „Allein hätte unser Unternehmen mit nur 65 Mitarbeitern das nie finanzieren können“, meint OTHÜNA-Geschäftsführer Alois Aschenbrenner. „Ohne Förderung gäbe es GOLDINA nicht.“

Der große Verkaufsdurchbruch steht bislang noch aus. „Uns fehlt einfach das Geld, beim Verbraucher bundesweit Aufmerksamkeit für das neue Angebot zu wecken“, bringt der Firmenchef das klassische Problem vieler innovativer Mittelständler auf den Punkt. Inzwischen hat der goldgelbe Brotaufstrich aber immerhin den Weg in die Regale zahlreicher Lebensmittelketten gefunden und trägt so bereits zur Arbeitsplatzsicherung in Gera bei.

Rapskraftwerk fürs Eigenheim

www.enerlyt.de

Dr. Andreas Gimsa versetzt dem kleinen Glaskolben auf seinem Schreibtisch einen sanften Stoß. Zwei, drei ruckartige Bewegungen des Miniaturmotors, immer schneller wird der Rhythmus. Nach wenigen Sekunden läuft das Modell aus Acryl und Glas mit leisem, kraftvollem Puckern. Der Geschäftsführer der ENERLYT Potsdam GmbH lächelt: „Das Original ist kaum lauter. Sie können neben dem Aggregat in normaler Lautstärke sprechen.“

Sein INNO-WATT-Projekt „Blockheizkraftwerk für Einfamilienhäuser auf Rapsöl-Basis“ ist über die Modellstudie längst hinaus. Lediglich eine einjährige Erprobungsphase trennt den Prototypen des Stirlingmotors von Serienfertigung und Markteinführung. „Für uns haben sich die Fördergelder hervorragend ausgezahlt“, so Erfinder Gimsa. Den Grundstein legte der Energietechnikexperte 2001 mit der Patentierung eines von ENERLYT entwickelten, neuartigen 2-Zyklus-Heißgasmotors. Er nutzt für die Leistungserzeugung periodisch erhitztes bzw. abgekühltes, eingeschlossenes Gas. Ein kostengünstiger spiralförmiger Einrohr-Erhitzer fungiert als Wärmesenke für den Brenner. Das Aggregat kommt mit sämtlichen nach-

wachsenden Brennstoffen, wie Stroh, Holz, Pellets oder Pflanzenöl, zurecht, ist besonders leise und abgasarm.

Das Mini-BHKW von ENERLYT wird mit Rapsöl „gefüttert“ und ist in erster Linie für die Nachrüstung in Einfamilienhäusern konzipiert. „Der Antrieb bündelt alle Vorteile. Er arbeitet auf Basis der Kraft-Wärme-Kopplung. Die dezentrale Versorgung reduziert Verteilungsverluste. Durch die Nutzung nachwachsender Energieträger mindert er die CO₂-Produktion. Zudem ist er einfach aufgebaut und verfügt mit nahezu 30 Prozent über einen sehr hohen Wirkungsgrad“, unterstreicht Andreas Gimsa. Nach Präsentation der Entwicklung auf der Grünen Woche hätten Interessenten ihn regelrecht bestürzt. Er sieht einen „unglaublichen Markt“ nicht nur bei den technischen Anwendungsmöglichkeiten, sondern auch bei der Nutzung nachwachsender und konventioneller Brennstoffe.

Perspektiven zeigen sich im stationären wie auch mobilen Bereich: Denkbar ist der Einsatz im Auto, in Wasserfahrzeugen, im Flugzeug, aber auch in Kältemaschinen oder Wasserpumpen in Wüstenregionen. Für Ende 2008 ist der Verkaufsbeginn für die ersten 100 Anlagen geplant. Derzeit sind 20 Mitarbeiter in dem Unternehmen beschäftigt.

Mikroben gegen Öl und Schmutz

www.cb-chemie.de



Diplom-Biotechnologin Nadine Kersting demonstriert die Funktionsweise der neuen Anlage zur biologischen Teilereinigung

Hartnäckige Verschmutzungen kleinerer Bau- und Bedienteile etwa durch Fette, Öle oder Schmierstoffe sind in zahlreichen Branchen ein Problem. Traditionell nutzt man für ihre Reinigung Lösungsmittel. Diese chemischen Substanzen sind jedoch ein Problem für die Umwelt, müssen aufwändig neutralisiert oder entsorgt werden. Folgerichtig verlangt der Gesetzgeber, ihren Gebrauch zu reduzieren bzw. sie zu ersetzen. Das will aber technologisch erst bewältigt sein. Einen effizienten, industrietauglichen und zugleich sehr umweltfreundlichen Weg fanden jetzt Forscher eines Biotech-Unternehmens in Gütersloh.

Die CB Chemie und Biotechnologie GmbH hat sich seit 20 Jahren auf chemisch-technische Produkte im Bereich der Oberflächentechnologie spezialisiert. Fünf ihrer über 90 Mitarbeiter sind kontinuierlich mit Forschung und Entwicklung befasst, 40 weitere aktiv in Produkttestung und -verbesserung vor Ort bei Kunden einbezogen. Sie brachten auch die Forderung mit, das klassische Reinigungsverfahren für Kleinteile an so genannten Pinsel-Waschtischen auf komplett neue technologische Grundlage zu stellen. Bislang wurde in den 200 Liter fassenden Kreislaufbehälter eines durchschnittlichen

Reinigungstisches täglich etwa ein halber Liter Öl eingetragen. Schon nach wenigen Tagen funktioniert das System nicht mehr richtig, muss die brisante Mischung aus Schmutz und Chemie entsorgt werden. Das ist nicht nur unökologisch, sondern auch unwirtschaftlich. Die technologische Alternative sollte umweltfreundlich und zumindest ebenso wirksam sein, aber nicht mehr kosten.

Mit diesem Ziel verbündeten sich die Gütersloher mit dem Kunststoff-Spezialisten DENIOS AG im benachbarten Bad Oeynhausen und setzten auf nahezu unsichtbare, aber ungemein gefräßige Helfer, nämlich spezielle Mikrobenstämme. Wie bei herkömmlichen Reinigungstischen auch werden in einer Art Waschbecken an der Oberseite des neuen, kompakten Bio-Circle-Systems die zu säubernden Teile mit einem Spritzschlauch und hohem Druck bearbeitet. Die Reinigungsflüssigkeit läuft dann zusammen mit gelösten Öl-, Fett- oder Schmutzteilchen in den Tank des kompakten Systems aus Kunststoff ab. Und dort lauern bereits die Mikroben. Bei einer Idealtemperatur von 41 Grad Celsius bauen sie in Rekordzeit einen Großteil der Partikel ab. Im Ergebnis hat der Tank bei sorgfältiger Pflege nun eine Standzeit von etwa einem Jahr. Die anschließende Entsorgung des Inhalts erfolgt zusammen mit ohnehin anfallenden Substanzen wie Kühlmitteln, erfordert also keine zusätzliche Logistik.

„Sicher hätten wir das Projekt auch ohne BMWi-Förderung umgesetzt“, erklärt CB-Forschungschefin Anne-Catrin Schürer beim Gespräch im Schulungsraum des modernen Produktions- und Verwaltungsgebäudes. Aber es hätte wesentlich länger gedauert. „Und wir wissen, wie wertvoll Zeit ist“, meint die Diplom-Chemikerin. So konnte im Januar bereits die Serienfertigung der neuesten Systeme beginnen. Bei der angestrebten erneuten Umsatzverdopplung von CB binnen dreieinhalb Jahren spielt die Bio-Circle-Produktfamilie eine entscheidende Rolle. Schon wurde die Zahl der für Export zuständigen Mitarbeiter verdreifacht. Erfolge im EU-Bereich und in Märkten wie Japan oder Großbritannien sollen wesentlich dazu beitragen, dass weitere Produktions- und Ingenieursarbeitsplätze in NRW entstehen. Dank intensiver Kooperation mit Unis etwa in Paderborn, Bielefeld und Dresden hofft das Unternehmen, dann auch genug geeignete Bewerber zu finden.

Noch 2007 soll bereits eine weiterentwickelte Gerätegeneration die Produktionsreife erreichen. „Nur so können wir unseren Knowhow-Vorsprung und die Vorreiterrolle in diesem Bereich sichern“, erklärt Forscherin Schürer. ♦

Antrieb für morgen

Im internationalen Vergleich steht Deutschland bei der Entwicklung von Brennstoffzellen nicht schlecht da. Auf rund 5.000 verliehene Patente in diesem Bereich entfallen immerhin 400 auf deutsche Unternehmen. Mehr als drei Viertel aller in Europa vorhandenen Systeme laufen bei uns. Bis 2010 sollen Brennstoffzellen in portablen Anwendungen als Batterieersatz und tragbare Generatoren, stationär in Form von BHKW für Strom und Wärme sowie als mobile Lösungen etwa für den Busantrieb oder die Bordnetzversorgung in Pkw, Lkw und Booten am Markt eingeführt werden. Mit Brennstoffzellen für Fahrzeugantriebe rechnet man ab 2012. Die Weichenstellungen für diesen Strukturwandel sind eine sehr aktuelle Herausforderung.

Nur der Kleber fehlt

www.datron.de | www.zsw-bw.de
www.vock-gmbh.de | www.sglcarbon.com

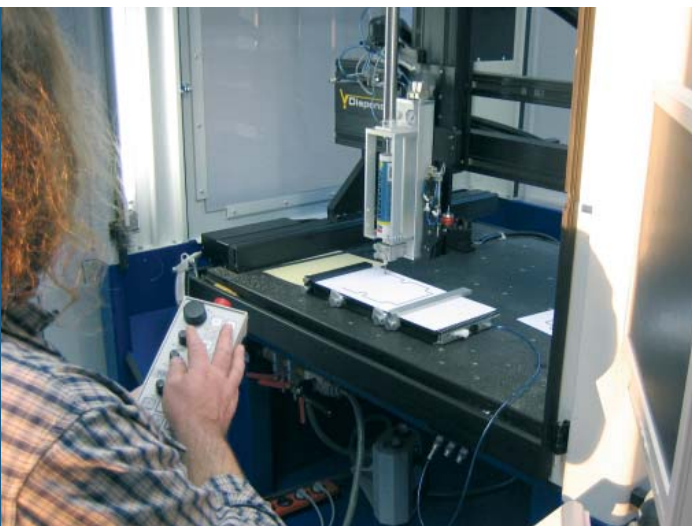
Fährt man durch das Gewerbegebiet der Gemeinde Mühlthal rund sechs Kilometer vor den Toren Darmstadt, lässt sich kaum erahnen, wie konzentriert hier an der Weiterentwicklung zukunftssträchtiger Energieträger gearbeitet wird. Es ist die einfachere und schnellere Herstellung von Brennstoffzellen, die Gerhard Schulte, seit 38 Jahren Geschäftsführer der hiesigen DATRON Electronic GmbH, umtreibt. Als Alternative zu fossilen Brennstoffen haben die sich längst etabliert. Bei der Weiterentwicklung der umweltfreundlichen Energiequellen, die durch Oxidation chemische in elektrische Energie umwandeln, setzen Industrie und Forschung nun immer stärker auf Optimierung. „Die Tendenz zeigt deutlich weg von sperrigen stationären hin zu kleineren und mobil einsetzbaren Brennstoffzellen zum Beispiel für den Automobilbereich“, erklärt der 65-Jährige.

Um mit geringerem Volumen eine höhere Leistung zu erzielen, werden einzelne, kleinere Brennstoffzel-

lenteile, die Bipolarplatten, zu so genannten „Stacks“ zusammengefügt und damit ihr Potenzial addiert. Die Platten sind mit kleinsten Gaskanälen für die kontrollierte Zuführung von Wasser- und Sauerstoff befräst. Ein Klebemittel sorgt für den erforderlichen Zusammenhalt. Weil die aus Grafit bestehenden Platten jedoch effizienzbedingt immer dünner wurden, stieg das Risiko, dass sie beim Befräsen und Verkleben brechen. Die Brennstoffzellenindustrie hatte ein Problem.

Schulte war nach eigenen Angaben wie elektrisiert, erkannte er doch sofort die daraus resultierenden Chancen seiner Firma mit ihrer jahrelangen Erfahrung im Bau von Fräs- und Dosiermaschinen. Im Juni 2005 begann der Diplom-Ingenieur zusammen mit drei weiteren Firmen die Entwicklung einer neuartigen Hochgeschwindigkeitsbearbeitungsmaschine, die erstmals das zeitgleiche Befräsen und Verkleben von Bipolarplatten möglich machen sollte. Die Partner ergänzten sich perfekt: Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg lieferte alle notwendigen Informationen über Brennstoffzellen, die SGL CARBON GROUP übernahm die Lieferung der Grafitplatten. Kaum waren davon die ersten geliefert, begannen Experten der DATRON Electronic, ihre vorhandenen Fräs- und Dosiermaschinen umzurüsten. Dank einer von der Vock Maschinen- und Stahlbau GmbH entwickelten speziellen Absaugvorrichtung kann beim Fräsen anfallender Schmutz direkt beseitigt und damit eine aufwändige Reinigung der Platten im Nachhinein vermieden werden.

Nun fehlt noch der optimale Klebstoff zum Auftragen auf die Bipolarplatten, um die einzelnen Brennstoffzellen zu Stacks verbinden zu können. Aber: „Wir sind so weit gekommen, das schaffen wir auch noch“, sagt DATRON-Chef Schulte und lacht. Nach Abschluss der geförderten Forschungsarbeiten soll die Hochgeschwindigkeitsbearbeitungsmaschine dann auf Anfrage aus der Industrie als Einzelanfertigung oder in Kleinserie produziert werden.



DATRON-Techniker Bernd Gerner an der Dosiermaschine

Trainees für die Zukunft

www.heliocentris.com

„Händeringend“ ist das wohl am meisten bemühte Attribut, wenn es um die Suche der Wirtschaft nach Kandidaten für vakante Ingenieurstellen geht (s. S. 23).



Umso bemerkenswerter ist die Philosophie der Heliocentris Energiesysteme GmbH, nicht allein in eine Zukunftstechnologie, sondern auch in frühzeitige Qualifizierung zu investieren. Die Experten im Innovations- und Gründerzentrum Berlin-Adlershof stellen mit ihren innovativen Produkten schon jetzt die Weichen für eine Schlüsselbranche von morgen. Sauber, leise und nahezu emissionsfrei – Brennstoffzellen steht eine große Zukunft bevor. Von Autos und Mobiltelefonen über Kraftwerke und Laptops reichen mögliche Anwendungen. Weltweit investieren Regierungen und Unternehmen Milliarden in Forschung und Entwicklung.

Heliocentris ist einer der Marktführer für Lehr- und Trainingssysteme rund um die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie. Schülerübungskästen des Unternehmens werden weltweit im Schulunterricht eingesetzt. Forschungsinstitute und Universitäten nutzen die komplexen und leistungsfähigen Trainingssysteme, um Grundlagen und Besonderheiten der Brennstoffzellentechnologie zu vermitteln. Das Solar-Wasserstoff-System hydro-Genius®Professional z. B. vermittelt experimentell Grundwissen aus Physik, Chemie und Technik. Die Funktionen erläutern anschaulich die Wasserstofferzeugung

durch Photovoltaik und Elektrolyse, ebenso die Funktionsweise einer Brennstoffzelle.

Die seit 2005 für mehr als zwei Jahre über INNO-WATT geförderte Nachfolgeentwicklung eines Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerk-Modells dient ebenfalls Ausbildungs-

und Forschungszwecken. Dabei handelt es sich um ein Kraft-Wärme-Kopplungs-System, an dem sich u. a. in der Brennstoffzelle entstehende Verlustwärme bei variabler elektrischer Leistung gezielt auskoppeln und messen lässt. Für Christian Leu, Technischer Leiter bei Heliocentris, hat die Förderung „in die Produktentwicklung richtig gut reingepasst“. Er begrüßt, dass man sich bei diesem Programm nicht in einem Verbund bewerben müsse, sondern auch alleiniger Antragsteller sein könne. „Wir hätten das Projekt im Rahmen des eigenen Geschäftes nicht durchführen können. Das macht die Förderung für uns wirklich wertvoll“, so Dipl.-Ing. Leu. Etwas zeitraubend seien allerdings die vom Förderträger auferlegten häufigen Berichte.

Mit dem neuen Vorhaben entstand zusätzlich zu den vorhandenen sechs ein weiterer unbefristeter Arbeitsplatz im FuE-Bereich des Unternehmens mit 16 Mitarbeitern und einer Tochtergesellschaft im kanadischen Vancouver.

Inzwischen wurden ca. 35.000 Brennstoffzellen in Adlershof produziert. Die Abnehmer kommen aus mehr als 50 Ländern.

Voll Spannung auf den Markt

www.refu-elektronik.de

Die REFU Elektronik GmbH hatte sich im Solarmarkt bereits frühzeitig engagiert. Doch angesichts damals ungesicherter Nachfrage verschwanden um die Jahrtausendwende etliche innovative Ideen zunächst in der Schublade. Die Durchführung ambitionierter Projekte erschien zu riskant, zu teuer. 2004, die Marktaussichten erschienen nun deutlich besser, stellten sich Geschäftsführer Dimos Bardoukas und sein Technologiespezialist Jochen Hantschel den Herausforderungen aus der Ablage. Zunächst galt es, den Wissensvorsprung der Konkurrenz wieder aufzuholen.



Erster Teilerfolg: Dimos Bardoukas (Mi.), Projektleiter Stephan Rohr (li.) und Jochen Hantschel mit einer Leistungsplatine

Antrieb für morgen

Mit Remus Teodorescu, Professor am Institut für Energietechnologie der Universität Aalborg in Dänemark, fand man den richtigen Partner. Das versetzte das Unternehmen aus Metzingen bei Stuttgart in eine Ausgangssituation par excellence: „Durch die Zusammenarbeit mit der Uni konnten wir nicht nur die neusten Erkenntnisse der Wissenschaft für uns nutzbar machen, Akademiker denken auch viel unkonventioneller. Sie haben eher Zeit für gedankliche Experimente und stehen nicht so unter wirtschaftlichem Druck wie wir“, erläutert REFU-Chef Bardoukas.

Seit August 2006 forscht das ungleiche Paar aus Wirtschaft und Wissenschaft nun, unterstützt durch PRO INNO II, gemeinsam an einem Solarwechselrichter, der den im Solargenerator erzeugten Gleichstrom zur Netzeinspeisung in Wechselstrom umwandelt. Das ehrgeizige Ziel: Bis 2008 soll ein Photovoltaik-Wechselrichter entwickelt werden, der über einen sehr breiten Eingangsspannungsbereich mit konstant hohem Wirkungsgrad arbeitet. Bisherige Marktlösungen erreichen ihre Spitzenwirkung nur bei bestimmten Spannungen, darüber oder darunter fällt sie um etliche Prozent ab. Das hat erhebliche Ertragsverluste zur Folge, da die

Spannung des Solargenerators temperaturbedingt stark variiert. Durch geringere Verluste über einen weiten Betriebsspannungsbereich hinweg und daraus folgend eine geringere Verlustwärmeentwicklung wird es möglich, das Gerät auch kleiner, kompakter zu gestalten und so den Ressourcenverbrauch von Stahl, Aluminium und Kupfer für den Bau von Gehäuse und Kühlkörper gering zu halten.

Mit der nur 35 Kilogramm schweren Neuentwicklung verbinden sich große Hoffnungen: „Wir erwarten eine Umsatzsteigerung von mindestens zehn Prozent, wollen den gesamten europäischen Markt abdecken“, so Projektleiter Dr. Stephan Rohr. Erste Funktionstests stimmen optimistisch. „Die Fördermittel erlauben es, Ideen eben auch dann weiterzuverfolgen, wenn sich Probleme ergeben. Das nimmt den Entwicklern den Druck, auf Anhieb eine technologisch perfekte Lösung zu finden“, erklärt sein Kollege Jochen Hantschel. Die Zeiten, in denen gute Ideen unter Verschluss gehalten wurden, seien endgültig vorbei. Wenn sein Team Erfolg hat, wäre der REFU-Solarwechselrichter einer der ersten am Markt, der konstant mit einem Wirkungsgrad über 97 Prozent arbeitet.

Platin-Sparer in MV

www.hiat.de

„Mein Forschungsprojekt“ nennt der Neu-Schweriner Dr. Thorsten Röpke (Foto) die Aufgabe, deren Schwierigkeit erst unter dem Elektronenmikroskop so richtig deutlich wird. Nur wenige Millionstel Millimeter große Edelmetall-Partikel müssen möglichst gleichmäßig und dazu noch Material sparend auf Nano-Röhren aufgebracht werden. Bei der INNO-WATT-geförderten Forschungsaufgabe geht es um die Entwicklung leistungsfähiger Elektroden für Brennstoffzellen von morgen. Solche Herausforderungen mit eigenen Gestaltungsspielräumen hatte der Elektrochemiker aus Oldenburg immer gesucht. Dass sie der 37-Jährige in Schwerin fand, ist letztlich der regionalen Technologiepolitik in Mecklenburg-Vorpommern geschuldet. Sie sorgte für die Etablierung eines Wasserstoffzentrums im TGZ. Einer der ersten Mieter war die HIAT gGmbH, gegründet vom Maschinenbauer Stephan Möller.

Obwohl gerade erst aus der Gründerphase heraus, hält sein Unternehmen bereits vier Patente. Eines beschäftigt



sich mit nasschemischen Beschichtungsverfahren. Angewandt bei Kathoden für Methanolbrennstoffzellen, lassen sich damit im Vergleich zu kommerziell verfügbaren Katalysator-Trägermaterialien 30 Prozent Platin einsparen. Zudem – und das gilt auch für Wasserstoffbrennstoffzellen – wird auch das Leistungsvermögen gesteigert. Dr. Röpke, einer von vier, demnächst sogar fünf Wissenschaftlern am HIAT-Institut, erläutert: „Eingesetzt im Handy oder Laptop, sollen solche Brennstoffzellen schon in wenigen Jahren die Batterie als Energiequelle ablösen.“ ♦

Mit der Kraft der Sonne

Ginge es nur nach dem Klima, müssten eigentlich Afrika oder die Länder der Arabischen Halbinsel bei der Nutzung von Solarenergie führend sein. Tatsächlich hat bei Solarthermie und Photovoltaik (PV) aber das eher nass-kalte Deutschland die Nase weit vorn. Zwei Fakten: Allein 2005 erhöhte sich in Deutschland die Solarstromleistung sprunghaft um 600 auf 1.500 MW. Und: Mit 6,5 Mio. Quadratmetern Kollektorfläche auf deutschen Dächern wird zugleich ein Spitzenplatz in Europa erreicht. Jeder 25. Haushalt nutzt inzwischen umweltfreundliche und nachhaltige Solarwärme. Das spart im Jahr bundesweit 270 Millionen Liter Heizöl.

Gute Zeiten für Visionen

www.ib-isenmann.de

Im Schwarzwald sind die Hausdächer buchstäblich mit Solarkollektoren gepflastert. Nicht ganz unbeteiligt an dieser Entwicklung ist das Ingenieurbüro Isenmann aus Haslach im Kinzigtal. Seit Jahren hat sich das Unternehmen auf innovative Energiesysteme spezialisiert, das Geschäft mit der Kraft der Sonne läuft gut. Die Branche boomt. „Eine gute Zeit für Visionen“, dachte Herrmann Isenmann deshalb im Winter 2002 und entwickelte mit Unterstützung des Förderprogramms PRO INNO eine wirkungsgradoptimierte Solaranlage, die die thermische Energie der Sonne für die Erwärmung von Wasser und Raumluft nutzt. Ein Drittel der FuE-Ausgaben steuerte das BMWi bei – und ermöglichte so erst die Umsetzung des Projektes.

Das Isenmann-System ist denkbar einfach, unterscheidet sich zugleich deutlich von herkömmlichen Solaranlagen. In Kooperation mit der Pfänder Chemie KG aus Sindelfingen entwickelte das Ingenieurbüro ein wasserunlösliches Öl, das beliebig in den Solarkreislauf eingebunden und wieder entfernt werden kann. Wenn die Anlage im Sommer etwa wegen Minderbedarfs stillsteht und bei hohen Temperaturen die Solarflüssigkeit in Dampf übergeht, wird das Spezialöl in den Kollektor geleitet, um eine unnötige Beanspruchung der Anlage durch erhöhten Dampfdruck zu vermeiden. Das Gleiche geschieht im Winter, wenn Frost die Anlage zu beschädigen droht. Bisherige Lösungen setzen dagegen auf den Einsatz glykolphaltiger Frostschutzmittel, die jedoch die Wärmeträger-Eigenschaften der Solarflüssigkeit erheblich beeinträchtigen.

Das innovative Konzept Isenmanns ermöglicht es nun erstmals, das Temperaturpotenzial der Sonneneinstrahlung optimal zu nutzen. Das im Solarkreislauf zu erwärmende Heizungswasser fließt darüber hinaus direkt durch die Kollektoren. Energieverluste durch den bislang unvermeidlichen Einsatz eines Wärmetauschers werden auf diese Weise vermieden.



Kern der Neuentwicklung von Herrmann und Stephan Isenmann: ein innovatives System zur Ölabsorption

„Ökologischer Nutzen allein reicht aber nicht, um solche Techniken am Markt zu etablieren. Ökonomische Aspekte spielen eine mindestens ebenso bedeutende Rolle“, erklärt Herrmann Isenmann. So seien die Preise für Erdöl und -gas immer noch zu niedrig, als dass eine Thermieanlage ohne Subventionen rentabel arbeiten könne. Mit einem finanziellen Mehraufwand von 15 Prozent gegenüber normalen thermischen Solaranlagen haben Isenmann und sein zwölköpfiges Team jedoch eine höchst energieeffiziente und deshalb vergleichsweise kostengünstige Entwicklung vorangetrieben. Das System reduziert die Hilfsenergie zur Solarnutzung insgesamt um die Hälfte und verbessert zudem den Gesamtwirkungsgrad um maximal 20 Prozent. Unterm Strich rechnet sich das für den Betreiber.

Die Neuentwicklung wird derzeit im Langzeitversuch getestet. Die bisherigen Ergebnisse sind sehr überzeugend und lassen eine Markteinführung in Kürze erwarten. Im Interesse des Wissensvorsprungs wurde für das System Patentschutz gesichert. Das von Sohn Stephan Isenmann (Foto) geführte Unternehmen HT Helio Tech widmet sich unterdessen der Aufgabe, die Erfindung in eine marktgerechte Kompaktanlage zu überführen. Die soll dann problemlos in vorhandene und neu zu errichtende Solaranlagen zu integrieren sein. In ein bis zwei Jahren, so hofft das Vater-Sohn-Gespann, wird sich die clevere Erfindung als Marktführer im mitteleuropäischen Klimabereich etablieren.

Mit der Kraft der Sonne

Austausch für Austausch

www.citrinsolar.de

Auf die Bedürfnisse der Solarprofis aus dem bayerischen Moosburg scheint das Förderprogramm PRO INNO II perfekt zugeschnitten: „Wir haben als Herstellerfirma keinen extra Wissenschaftler angestellt, der für uns etwas erfindet“, beschreibt Firmenmitbegründer Hans Koller rückblickend die Bedürfnissituation. Eine solche kooperationswillige Kompetenz fand die CitrinSolar GmbH vielmehr in der benachbarten Fachhochschule Ingolstadt. Das gemeinsame Projekt war mit Blick auf das Produktionsportfolio des Produzenten von jährlich rund 60.000 Quadratmetern Solarfläche schnell definiert: die Optimierung der eingesetzten Absorber zum Wärmeaustausch.

Cu-Absorber, das Kürzel steht für Kupfer in Blechen und Leitungsrohren, sind in Moosburg nicht nur Herzstück jedes Kollektors, sie sind zudem kostenintensiv und beeinflussen den Wirkungsgrad thermischer Solaranlagen entscheidend. Ziel des bis 2008 laufenden Vorhabens ist es deshalb, die Wärmeleitfähigkeit – und hier besonders das Strömungsverhalten in den Rohren – zu verbessern und eine Technologie zur effektiven Eigenfertigung zu entwickeln. Die Zwischenergebnisse der „völlig problemlosen“ Zusammenarbeit zwischen KMU und Hochschule, das bestätigen die Ergebnisse von zig Messreihen,



Zusammen mit der FH Ingolstadt entwickelt CitrinSolar (v.l.n.r.: die Mitglieder der Geschäftsführung Michael Ganslmeier, Hans Koller, Edwin Baur) einen innovativen Kollektor-Absorber

sind Erfolg versprechend. „Möglicherweise ist auch ein Schutzrecht drin“, sagt Geschäftsleitungsmitglied Koller. Auf jeden Fall eröffne das BMWi-geförderte Projekt die Chance, mit Produktionseinführung der Weiterentwicklung den Jahresumsatz bei CitrinSolar um mindestens ein Fünftel zu erhöhen.

CitrinSolar GmbH, Moosburg

gegründet	2002
Mitarbeiter	60
Umsatz	20 Mio. € (2006)

Parallel zum Sonnenlauf

www.kometan.de

Wismar, Alter Hafen. Vor den Büros des CIM-Technologie-Zentrums liegt ein Segelschiff, eine starke Brise bringt das Hafenbecken fast zum Überlaufen. Nicht der Wind, sondern der Sonnenlauf bestimmt indes den Inhalt eines aktuellen Projekts. Wie auch in anderen Entwicklungsvorhaben, die im Rahmen eines vom BMWi bezuschussten NEMO-Netzwerkes gemanagt wurden, geht es dabei um marktreife und reale Bedürfnisse abdeckende Innovationen.

Nach Mikrobearbeitungssystemen und Compound-(Schicht)-Werkstoffen haben das CIM und seine mittelständischen Entwicklungspartner des KOMETAN-Verbandes gerade ein fundamentloses, zweiachsiges

Nachführsystem für besonders großflächige Photovoltaik-Module fertig gestellt. Ein vor allem wirtschaftlich und mit hohem Wirkungsgrad arbeitender Prototyp steht im Solarzentrum des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

In Wietow richtet der zweiachsige Träger die bis 60 Quadratmeter große Station zur Energiegewinnung (bis 8 kW Nennleistung) immer senkrecht zur Sonne aus. Weil der Strahlen-Einfallswinkel dabei konstant bleibt, kann die Lichtintensität selbst bei diffuser Helligkeit optimal ausgenutzt werden. „Damit ist ein Mehrertrag von bis zu 45 Prozent Solarenergie möglich“, versichert Netzwerkmanager Dr. Reinhard Steinhagen, während gerade ein frischer Wind aufzieht. Die Anlage braucht nicht zu reagieren, denn dafür ist sie statisch ausgelegt – eine zusätzliche Empfehlung für den Einsatz der Neuerung gerade auch in küstennahen Bereichen.

Aus Expertensicht

Neue Solar-Generation als Chance für den Mittelstand

www.hmi.de

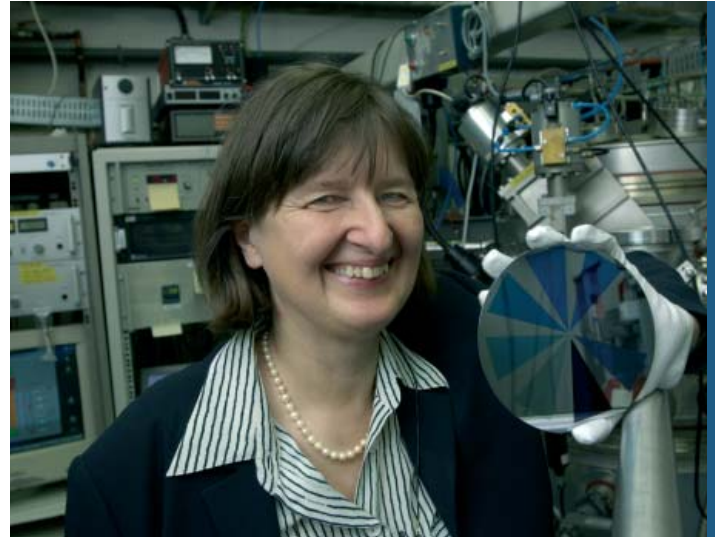
Ihr Name wird international mit Forschungen zur Dünnschicht-Photovoltaik verbunden. Sie koordiniert ein entsprechendes EU-Projekt: Prof. Dr. Martha Lux-Steiner, Abteilungsleiterin im Berliner Hahn-Meitner-Institut. Die Expertin aus der Schweiz prognostiziert für diese Technologie im I-PROM-Gespräch große Markt- und zugleich enorme mittelständische Entwicklungschancen.

Ihr 70-köpfiges Team arbeitet an der nächsten Solarzellen-Generation. Was bringt Dünnschicht-PV?

Diese Technologie ist im Vergleich zur herkömmlichen Wafer-basierten Silizium-Fertigung vom Aufwand her deutlich effektiver. Die hauchdünnen Schichten sind im Übrigen viel besser in der Lage, das Sonnenlicht zu absorbieren. Ganz klar ist auch: Die Dünnschicht-Technologie wird zu viel größeren Solarzellen auf Dächern, an Fassaden und anderswo führen.

Heute vor allem noch Forschungsfeld, geht es künftig um die Umsetzung in neue Produkte ...

... wir sind schon seit gut einem Jahr mitten drin in dieser Entwicklung. Erste Firmen – siehe Frankfurt/Oder – gehen in die Produktion. Mittelfristig werden Module



aus Dünnschicht-Materialien einen starken Marktanteil haben. Jetzt muss auf beiden Seiten – Forschung und Industrie – ein rasantes Wachstum einsetzen, denn der technologische Vorsprung, den wir in Europa haben, ist enorm. Deutschland hat eine große Chance, denn hier gibt es die meisten Firmen, die solche Impulse aus Wissenschaft und Forschung aufnehmen können.

Was heißt das genau?

Es muss auf beiden Seiten viel getan werden. Besonders sollte in die Ausbildung von Ingenieuren und Wissenschaftlern und bei kleinen und mittleren Unternehmen verstärkt in FuE investiert werden. Es geht vor allem um eine ausgewogene Balance der Aktivitäten zwischen Forschung und Industrie.

Wie beurteilen Sie die Chancen für den Mittelstand?

Die Chancen sind optimal. Es gibt zudem großen apparativen und gerätetechnischen Bedarf für PV-Technik in der gesamten Anwendungsbreite. Auch wird es darum gehen, die Herstellungsverfahren laufend zu verbessern und den Durchsatz zu optimieren. KMU haben dabei schon deshalb Vorteile, weil sie zumeist schneller und flexibler als die Großen sind.

In welcher Weise unterstützt das HMI diese Entwicklung?

Unter anderem durch Ausgründungen. Ein Doktorand hat vor einigen Jahren unsere Arbeitsgruppe verlassen und heute eine Firma mit 800 Mitarbeitern. Weitere Dünnschicht-Firmen gehen auf uns zurück. Neuerdings gibt es eine Ausgründung aus dem HMI, die Wissenschaftler mit eigenen Ausgründungsprojekten berät.



Immer senkrecht zur Sonne: KOMETAN-Netzwerkmanager Dr. Reinhard Steinhausen und Dipl.-Ing. Eckard Mazewitsch vor ihrer Innovation im Solarzentrum Mecklenburg-Vorpommern

Mit der Kraft der Sonne

Bandsolarmodule von der Oder

www.ist-ffo.de | www.odersun.de

Ein seltener Glücksfall für die ostdeutsche Industrieforschung, ein Aufbruchsignal für die Stadt Frankfurt/Oder und die Region Ostbrandenburg: Im Frühjahr 2007 geht am Standort die erste von drei geplanten Solarfabriken in Betrieb.

Während amerikanische Investoren eigenes Knowhow an die polnische Grenze mitbringen, nutzt die ODER-SUN AG – ein britisch-chinesisches Investment – als innovative „Ballvorlage“ die FuE-Ergebnisse des unmittelbar benachbarten IST Instituts für Solartechnologien gGmbH. Nach Produktionsstart der Musterfabrik sollen hier bis zu 70 Mitarbeiter in vier Schichten eingesetzt

werden, um mit neuen Photovoltaik-Produkten international auf eine zukunftssträchtige Weltneuheit für die solare Energienutzung aufmerksam zu machen.

Dem Forscherteam um Institutsleiter Dr. Thomas Koschack war es auch mit Unterstützung des Programms INNO-WATT gelungen, auf Grundlage neuer Verbindungshalbleiter auch die Herstellungstechnologie für diese besonders preisgünstigen und zugleich flexiblen Dünnschicht-Solarzellen zu entwickeln. Kern der patentierten Innovation sind die Verbindungshalbleiter aus Kupfer-Indium-Disulfid – erstklassige photoaktive Absorbermaterialien für so genannte CISCuT-Bandsolarmodule. Das sind Solar-Endlosstreifen, die wie die einst verbreiteten anthrazitfarbenen Tonband-Streifen aussehen, aus Metall und einer hochempfindlichen Trägerschicht bestehen und dann – Streifen für Streifen – in großflächige PV-Strukturen an Fassaden, Dächern und Jalousien integriert werden. Die PV-Folie „Made in FFO“ hat einen

Ingenieure braucht das Land

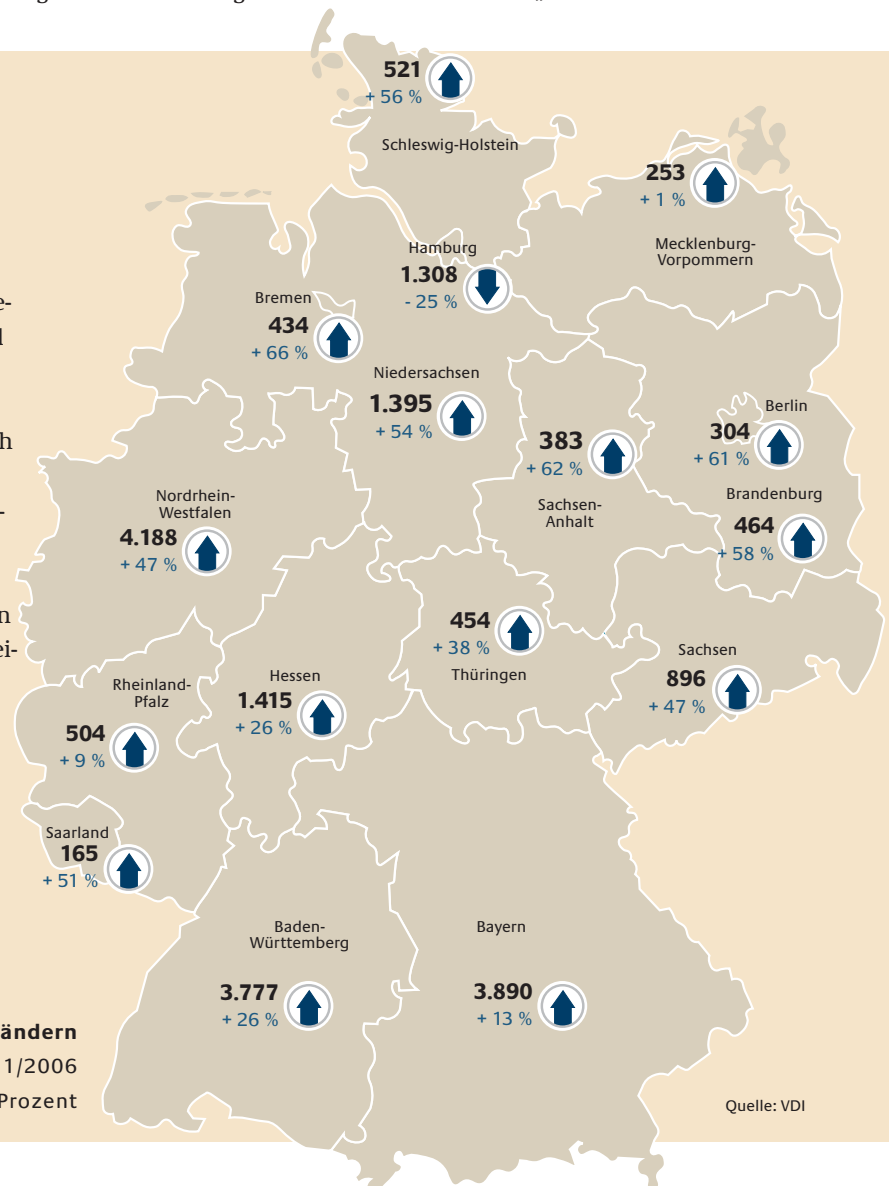
www.vdi.de

Lange galt Deutschland als „Land der Ingenieure“ schlechthin. Doch der Berufsstand ist von Personenschwund bedroht. Waren im Herbst 2006 bundesweit noch 15.000 Ingenieurstellen vakant, lag ihre Zahl nach VDI-Angaben im Dezember bereits bei 22.000. Allein in NRW, Bayern und Baden-Württemberg sind je 4.000 offene Stellen gemeldet. In Mitteldeutschland, Berlin und Brandenburg stieg der Mangel binnen Jahresfrist um bis zu 60 Prozent. Bald scheitern vielleicht FuE-Projekte, weil schlicht das Fachpersonal zur Umsetzung fehlt.

Leicht steigende Bewerberzahlen für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge können nicht verdecken, dass ein Strukturproblem dringlicher Lösungsansätze

Offene Ingenieurstellen nach Bundesländern

Durchschnitt pro Monat von 12/2005 bis 11/2006
Veränderung im Jahresvergleich in Prozent



Quelle: VDI

I-PROMinent



In Frankfurt/Oder werden neuartige, streifenförmige CISCu-Bandsolarzellen hergestellt, die u. a. an Fassaden oder Bekleidung als PV-Module Anwendung finden sollen

Wirkungsgrad von acht Prozent und ermöglicht bei einer Lebensdauer von gut 20 Jahren Strompreise, die den heutigen kommerziellen Stromgestehungskosten nahe kommen. ♦

bedarf. Der VDI schlägt vor, verstärkt Frauen für Ingenieursberufe zu gewinnen, ältere Arbeitslose zu reintegrieren und Fachkräfte aus dem Ausland anzuwerben. Mit 90 Wirtschafts- und Wissenschaftspartnern startete er eine bundesweite Kampagne, die das Blatt bis 2015 grundsätzlich wenden soll. Zweifellos ein richtiger und wichtiger Ansatz. Zu prüfen wäre jedoch, ob nicht schon ab dem Grundschulalter bei jungen Menschen gezielt und planmäßig Neugier und Interesse am Forschen und Entwickeln geweckt werden sollten.

Ein Sonderproblem ostdeutscher KMU-Chefs wird freilich auch das so schnell nicht lösen: Haben die, etwa dank enger Kooperation mit einer Uni, endlich einen fähigen Absolventen gewonnen, erhält der oft schnell ein mit drastisch höherem Einkommen verknüpftes Angebot beispielsweise aus Frankfurt/Main, Stuttgart oder München. Ihre einzige Trumpfkarte gegenüber potenten Großunternehmen bleibt vorerst, jungen Mitarbeitern früh Verantwortung und Spielräume zu bieten, wie man sie in der Großindustrie spät oder nie bekommt. ♦

Die Entwicklung der Weltbevölkerung stellt uns vor große Herausforderungen: Schon heute haben in Entwicklungsländern über eine Milliarde Menschen keinen Zugang zu sauberem Wasser und über zwei Milliarden keine moderne Energieversorgung. Diese Probleme werden wir nur durch Entwicklung und Einsatz neuer Technologien bewältigen können. Hierin liegen auch Chancen für den Standort Deutschland. Bereits heute sind wir Exportweltmeister bei Umwelttechnologien. Wenn es uns gelingt, die Marktpotenziale zu erschließen, die sich hier ergeben, wird sich dies auch positiv auf Wachstum und Arbeitsplätze auswirken. Gerade in den neuen Ländern gibt es viele junge, hoch innovative Unternehmen in diesem Bereich.

Katherina Reiche MdB,

Stellv. Vorsitzende der CDU/CSU-Fraktion,
Stellv. Mitglied im Ausschuss für Bildung, Forschung und
Technikfolgenabschätzung

Als Großkonzerne noch auf fossile Energieträger setzten, haben KMU bereits an erneuerbaren Energien geforscht. Von dieser Voraussicht und Innovationsbereitschaft profitiert heute unsere ganze Gesellschaft. Die Abhängigkeit von Import-Energieträgern wird eingedämmt, das Klima geschützt. Unser Solartechnik-Knowhow ist ein begehrtes Exportgut. In Forschung und Produktion sind hochwertige Arbeitsplätze mit Zukunft entstanden. Künftige Generationen können auf unseren Erkenntnissen aufbauen. Verantwortungsvolle Industrieforschung ist für nachhaltige Politik unverzichtbar und muss weiterhin ausreichend und verlässlich gefördert werden. Es gibt aus meiner Sicht keine effektivere Investition in die Nachhaltigkeit.

Dr. Marlies Volkmer MdB, SPD

Mitglied im Parlamentarischen Beirat für
Nachhaltige Entwicklung

Deutschland war 2006 erneut Exportweltmeister. Den Titel verdanken wir der technologischen Führerschaft, die wesentlich von innovativen Zukunftsthemen wie der Solarenergie geprägt wird. Vor drei Jahren war Japan in diesem Bereich noch Spitzenreiter, aber eine gute Förderpolitik verhalf der Bundesrepublik zur Marktführerschaft. Und die hiesige Solarindustrie schwimmt weiter auf einer wahren Erfolgswelle. Im Osten der Republik redet man bereits von einem Solar-Valley mit weltweit einzigartiger Dichte an kleinen und mittelständischen Solarunternehmen und Tausenden neuen Arbeitsplätzen. Mit entsprechenden Fördermaßnahmen könnte nun auch die Brennstoffzellentechnik zu einer ähnlichen Erfolgsstory werden. Das Potenzial dafür ist vorhanden.

Dipl.-Ing. Sven Geitmann,

Fachjournalist, Inhaber Hydrogeit Verlag, Kremen

Kunststoff innovativ



Wärmedämmend

KUZ Kunststoff-Zentrum in Leipzig gGmbH
Erich-Zeigner-Allee 44
04229 Leipzig

Internet: www.kuz-leipzig.de
E-Mail: info@kuz-leipzig.de

Zunehmend setzen die Bauindustrie, aber auch Möbel- und Fahrzeugbauer auf Werkstoffe mit geringer Wärmeleitfähigkeit. Vor allem Polyurethan (PUR), ein oft als Bauschaum verwendetes Kunstharz, überzeugt durch niedrige Wärmeleitfähigkeit und eine gute Haftfähigkeit. Um die mechanischen Eigenschaften des Stoffes zu verbessern, realisierte das Kunststoff-Zentrum in Leipzig mit Förderung des BMWi eine zukunftsfähige Kombi-Variante. Sie bringt PUR mit Schaumglas-Schotter aus nicht verwertbarem Altglas zusammen, der eine hohe mechanische Festigkeit und Dämmfähigkeit aufweist. In umfangreichen Tests konnte die optimale Kombination beider Materialien ermittelt werden, die über Aufspritzverfahren in der Industrie zum Einsatz kommen soll.

Materialsparend

CKT Kunststoffverarbeitungstechnik GmbH
Hofstraße 6
09322 Tauscha (Chemnitz)

Internet: www.ckt-gmbh.de
E-Mail: ckt-tauscha@t-online.de

Steigende Rohölpreise belasten nicht nur Autofahrer, auch die Kosten aus Erdöl produzierter Kunststoffe steigen stetig. Als echte Hilfe könnte sich eine Neuentwicklung der CKT Kunststoffverarbeitungstechnik erweisen, die in Kooperation mit zwei Partnerfirmen und Zuschüssen von PRO INNO II realisiert wurde: Herkömmlichen Kunststoffen werden nachwachsende Rohstoffe als Materialsubstitut hinzugefügt. Die Mischung lässt sich anschließend auf Spritzgießmaschinen verarbeiten. Vor allem Kleie, Schrot oder Stroh kommen dabei zum Einsatz. Je nach Konzentration der einzelnen Füllstoffe lassen sich ähnliche mechanische Eigenschaften wie unter Verwendung von Erdöl und zudem erstaunliche optische Effekte erzielen. Gerade wird die Produktion eines Flaschenöffners mit Hopfenanteil vorbereitet. Andere Einsatzfelder für die neuen Compounds sieht CKT-Geschäftsführerin Franziska Seidel vor allem in Gartenbau und Haushaltswarenindustrie. Der Landwirtschaft könnte diese Art Werkstofffüllung völlig neue Einkommensmöglichkeiten eröffnen.

Flammhemmend

Ostthüringische Materialprüfungsgesellschaft für Textil und Kunststoffe mbH
Breitscheidstraße 97
07407 Rudolstadt-Schwarza
Internet: www.titk.de
E-Mail: schwarz@titk.de

Um die Brennbarkeit von Kunststoffen zu verringern, sind speziell in der Bau- und Elektroindustrie besondere Flammenschutzmittel gefragt. Bisher nutzt man vor allem halogenhaltige Zusatzstoffe. Sie reduzieren die Entflammbarkeit, können im Brandfall jedoch giftige Gase freisetzen. Zur Lösung des Problems entwickelten Thüringer Forscher mit Förderhilfe spezielle Nanocomposites. Dabei dienen flammwidrige Nanopartikel in Polycarbonat als Verbundmaterial für zu verbauende Kunststoffe. Die neue Technologie verhindert im Brandfall nicht nur die Abgabe schädlicher Toxide. Auch die Rauchentwicklung sinkt drastisch, weil die Nanomaterialien den Brandherd abschirmen. Die cleveren Composites sind vor allem für den Fahrzeugbau, die Elektro- und Raumfahrtindustrie gedacht. Besonders interessant für KMU, die das Prinzip übernehmen wollen: Nanocomposites können mit vorhandener Technik produziert werden.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) Referat Öffentlichkeitsarbeit/P3 11019 Berlin www.bmwi.de	KONZEPT / RED.	Checkpoint Media, Berlin
		GESTALTUNG	Claudia Drescher, Berlin
		FOTOS	Sven George, BMWi (2), SkySails (3), Institut f. angew. Gewässerökologie (4), Sieker (5), Zenon (6), Richter (8), Domröse (11), OTHÜNA (14), Heliocentris (17 o.), Citrin-Solar (20), Odersun (23/24)
BESTELLADRESSE	EuroNorm GmbH, Projektträger des BMWi für das Programm „INNO-WATT“ Stralauer Platz 34, 10243 Berlin www.inno-watt.de	DRUCK	druckpunkt, Berlin
		CORPORATE DESIGN	Atelier Hauer + Dörfler, Berlin

Stand: März 2007

I-PROM liegt auf dem Server des BMWi im PDF-Format unter <http://www.bmwi.de> (Service/Bestellservice/Publikationen I-PROM) vor. Diese Broschüre wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unentgeltlich herausgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Das gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informations- oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Broschüre dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinarbeit der Bundesregierung zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.