

Magazin des Bundesumweltministeriums

Arbeit und Umwelt

Deutschland auf dem Weg
zur grünen Wirtschaft



Aufbruch in ein kohlenstoffarmes Zeitalter

Märkte mit Zukunft

Fünf Projekte zum Vorzeigen und Staunen

Weit strahlende Leuchttürme

Umwelt als Beschäftigungsmotor

Jobmaschine Green Tech

Beim Umweltexport liegt Deutschland vorn

Wir sind Weltmeister

Liebe Leserinnen und Leser,

die weltweite Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise bestimmt derzeit die tagespolitische Debatte. Angesichts der vielen schlechten Nachrichten werden auch positive Meldungen und erfolgreiche Branchenentwicklungen viel zu wenig wahrgenommen. Aber diese Erfolge gibt es, sie stärken den Industriestandort Deutschland gerade in schwierigen Zeiten. Es tut gut, sich in kritischen wirtschaftlichen Phasen auf die eigenen Stärken zu besinnen.

Unser Land ist zum wiederholten Mal Umwelt-Exportweltmeister geworden und hat im Jahr 2007 Umweltgüter im Wert von rund 60 Milliarden Euro ins Ausland geliefert. Umwelttechnik und -dienstleistungen „Made in Germany“ genießen weltweit einen exzellenten Ruf. Dieser dynamische Wachstumsmarkt wird weiter kräftig zulegen und nach einer Studie von Roland Berger innerhalb von elf Jahren weltweit ein Volumen von 2.200 Milliarden Euro erreichen. So wird der Umweltschutz als Wirtschaftsfaktor immer wichtiger.

Wir tragen mit unserer Umweltpolitik zu zusätzlichen Arbeitsplätzen bei. Insgesamt sind die „green jobs“ in Deutschland auf über 1,8 Millionen angewachsen. Einer Viertelmillion Menschen in Deutschland verhelfen die Erneuerbaren inzwischen zu sicheren Arbeitsplätzen – das ist ein Plus bei den „green jobs“ von etwa 50 Prozent in nur drei Jahren.

Die Bundesrepublik ist bei vielen wichtigen Zukunftstechnologien Weltmarktführer. Auf dem Schlüsselsektor der erneuerbaren Energien von Wind und Sonne, Biomasse und Erdwärme haben wir in fast allen Bereichen die Nase vorn. Wir profitieren wie nur wenige andere Länder vom weltweiten Siegeszug dieser Technologien, und diese Entwicklung wird weitergehen. Deutschland ist gut aufgestellt, was wichtige Zukunftsmärkte angeht. Wir sollten deshalb verstärkt auf die Märkte der Zukunft setzen.

Die weltweite Nachfrage nach Umwelt- und Effizienztechnologien ist in den letzten Jahren rasant gestiegen. Der intelligente, für Klima und Finanzen gleichermaßen schonende Einsatz von Energie und Rohstoffen bietet gute Chancen, gestärkt aus der gegenwärtigen Finanzkrise



hervorzugehen. Damit können wir zwei zentrale Ziele der Umwelt- und Wirtschaftspolitik miteinander verbinden. Das eine ist die sprunghafte Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz auf allen Gebieten. Das hilft Umwelt und Klima. Das zweite ist die internationale Konkurrenzfähigkeit und der wirtschaftliche Erfolg durch moderne Umwelttechnologien. Das hilft Beschäftigung und Arbeitsmarkt.

Es geht aber „nicht nur“ um die Umwelttechnologien. Entscheidend ist die „grüne Transformation“ der gesamten Wirtschaft und aller Branchen. So bekommen auch klassische Industriebranchen neue Perspektiven. Eine vorausschauende Umweltpolitik muss die Innovationsfähigkeit unserer Wirtschaft und Gesellschaft permanent herausfordern. Dieses Magazin zeigt die Umrisse einer modernen ökologischen Industriepolitik, es dokumentiert ökologische und ökonomische Erfolge und lässt eine frische Prise Optimismus aufkommen – der schwierigen Wirtschaftslage zum Trotz. ■

Herzlichst Ihr

A handwritten signature in black ink that reads "Sigmar Gabriel". The signature is stylized, with the first name and last name clearly distinguishable.

Sigmar Gabriel
Bundesminister für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Die Märkte der Zukunft sind grün

Der Aufbruch in ein neues, kohlenstoffarmes Zeitalter verlangt einen sparsamen Umgang mit Ressourcen und Energien und eröffnet neue Leitmärkte. Gerade Deutschland wird davon profitieren.

Man muss kein Hellseher sein, um wichtige Wachstumsmärkte der Zukunft identifizieren zu können. Denn eines ist sicher: Die alte, Energie und Ressourcen verschlingende Massenproduktion steht unter gewaltigem Innovationsdruck. Die Rohstoffe unseres Planeten sind ebenso begrenzt wie die Belastbarkeit unserer Ökosysteme. Und auch die konventionellen Energieträger sind knapp, zunehmend teurer und belasten Klima und Umwelt. Dies verlangt einen sehr viel effizienteren und sparsameren Umgang mit Energie und Rohstoffen.

Wir müssen Mehr aus deutlich Weniger machen. Die Industriegesellschaften, so die Forderung einer wachsenden Expertenschar, müssen das Wirtschaftswachstum vom Ressourcen- und Energieverbrauch radikal entkoppeln. Unter diesem Zwang entwickeln sich die Umwelt- und Effizienztechnologien von einstigen Nischen zu neuen Leitmärkten der Zukunft.

Für unser Land verbinden sich mit diesen grünen Märkten enorme Chancen. Energieerzeugung, Energieeffizienz, nachhaltige Wasserwirtschaft, materialschonende Technologien, Abfallmanagement, Recycling und neue Mobilitätskonzepte: Wer sich auf diesen Feldern als Technologieführer behaupten kann, der sichert sich Wachstum, Wertschöpfung, Beschäftigung und gute, das heißt zukunftsfähige

■ Umwelttechnologie als Kostensenker

Die Umweltindustrie bestand noch vor einem Jahrzehnt hauptsächlich aus Herstellern von Filtern, Kläranlagen und Lärmschutzwänden. Die sogenannte End-of-pipe-Technik prägte ihr Gesicht. Diese nachgeschaltete Technik war auch der Grund, warum Ökonomen den Umweltschutz immer teuer rechnen konnten. Denn sie verursachte tatsächlich Zusatzkosten. Heute hat die Umwelttechnik einen ganz anderen Charakter. Ihr starkes Wachstum verdankt sie neuen effizienten Technologien, die Ressourcen und Klima schonen. Sie sind zugleich kostensparend und verbessern die Produktivität der Unternehmen. Es ist also nicht nur das Erschrecken über den Klimawandel, das den Öko-Boom forciert. Es sind auch die ökonomischen Triebkräfte, die das industrielle System selbst hervorbringt. Deshalb besitzen umwelteffiziente Neuerungen ein Marktpotenzial, das so global ist wie die Industrialisierung selbst.

Weiter auf Seite 4 ->•

Brennstoffzellenantrieb für Elektroroller



Fortsetzung von Seite 3 ->

Arbeitsplätze. Denn Vorreiter sind meistens auch Gewinner.

An der Schwelle zur dritten industriellen Revolution

Technologische Transformationen in den Ausmaßen, wie sie uns jetzt bevorstehen, werden oft mit den großen industriellen Umbrüchen der letzten beiden Jahrhunderte verglichen. EU-Kommissionspräsident José M. Barroso sieht die Welt an der Schwelle zur dritten industriellen Revolution: „Ein kohlenstoffarmes Zeitalter beginnt, das von neuen Technologien und neuen Formen der Energiegewinnung angetrieben wird“, so Barroso. Auch die Internationale Energieagentur (IEA) der OECD-Länder spricht von einer „globalen Energie- und Technologie-Revolution“. Doch anstelle früherer anarchisch-krisenhafter und zerstörerischer Umbrüche bietet sich erstmals die Chance zu einem politisch gestalteten Wandel auf breiter gesellschaftlicher Basis. Dazu ist eine wirklich vorausschauende Umweltpolitik gefordert. Sie muss mehr denn je Innovation und Innovationsfähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft vorantreiben. Hier gilt: Industrien und Märkte macht man funktionsfähig, indem man sie zu Bestandteilen der Lösung macht und nicht dadurch, dass man sich gegen sie stellt.

Die Ausgangslage ist bekannt: Die Zahl der auf der Erde lebenden Menschen wird von heute fast sieben Milliarden bis zur Jahrhundertmitte auf neun Milliarden anwachsen. Mit dem Aufstieg vieler Entwicklungs- und Schwellenländer wird sich die Zahl der in Industriegesellschaften lebenden

Menschen auf rund vier Milliarden verdreifachen. Damit wird auch der Bedarf an industriell gefertigten Konsumgütern enorm zunehmen. Diese Konsum- und Massengüter werden in Zukunft – von der Herstellung bis zur Entsorgung – sehr viel stärker von Umwelttechnologien geprägt sein. Wir können also nicht so weiter wirtschaften wie bisher. Wir müssen unsere Industriegesellschaften umbauen. Es geht nicht nur darum, mit intelligenten Produkten auf den Märkten der Zukunft präsent zu sein. Wir müssen auch die eigenen Produktionsstrukturen neu ausrichten. Der sparsame und effiziente Einsatz von Energie und Rohstoffen ist der Schlüssel, um die ökologische Herausforderung zu bestehen, aber auch um den ökonomischen Gesetzen zu gehorchen. So sind Ökologie und Ökonomie längst zwei Seiten einer Medaille.

Den technischen Fortschritt neu entdecken

Die stoffliche und energetische Basis der Gesellschaften wird sich rasant verändern. Konkret geht es darum, endliche durch nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen,



fossile durch erneuerbare Energien, die Kohlenstoff emittierenden Industrien und Kraftwerke durch nachhaltige, die Wegwerfgesellschaft durch die Kreislaufwirtschaft. Die Idee des technischen Fortschritts muss dazu neu entdeckt werden, wir brauchen einen technologischen Sprung. Einige Projekte haben dabei eine herausragende Bedeutung:



Die Idee der Top-Runner

Japan hat vor zehn Jahren ein „Top-Runner“-Programm entwickelt, das in Sachen Effizienz und Energiesparen erstaunliche Erfolge erzielt hat. Die Idee: Das beste am Markt befindliche Gerät jeder Produktklasse gilt als Vorbild, die Konkurrenz muss innerhalb einer bestimmten Frist nachziehen und ähnlich gute Verbrauchswerte nachweisen. Produkte, die das Ziel innerhalb der Frist nicht erreichen, kommen nicht mehr auf den Markt. In Japan wurde bei Computern der Energieverbrauch innerhalb von vier Jahren um 85 Prozent gesenkt, bei CD-Spielern um 78 Prozent. Auch bei Klimaanlage, Kühlschränken, Fotokopierern und TV-Geräten funktionierte der Ansatz. Ein gutes Vorbild auch für Europa.



■ Wir brauchen Autos, die mit deutlich weniger Sprit auskommen. Wenn wir den Flottenverbrauch auf fünf Liter Kraftstoff absenken könnten, wäre schon viel gewonnen. Elektromobilität ist ein interessanter Zukunftsmarkt. Zusammen mit den erneuerbaren Energien wird ein Elektroauto beinahe zum Nullemissionsfahrzeug. Die beiden Technologien gehören zusammen, zumal die Batterien von Elektrofahrzeugen als Pufferspeicher für die schwankenden Energieeinträge aus Wind- und Solarkraftwerken dienen können.

■ Wir brauchen Häuser, die das Wohnzimmer und nicht den Garten heizen. Und selbst das ist noch nicht genug. Denn das Haus der Zukunft muss im besten Fall weitgehend ohne Fremdenergie auskommen. Intelligent gebaut, optimal gedämmt und technologisch auf dem neuesten Stand, erzeugen ökologisch konzipierte Häuser ihre eigene Energie, sind wohnlich und warm.

■ Wir brauchen Haushaltsgeräte, die sparsamer und intelligenter mit Strom umgehen als unsere heutigen, die selbst dann Strom verbrauchen, wenn sie ausgeschaltet sind. Intelligente Zähl- und Messsysteme unterstützen das Energiesparen, weil sie zeitgenau den Verbrauch anzeigen und abrechnen.

■ Und wir brauchen Energietechnologien, die wenig oder gar kein klimafeindliches Treibhausgas in die Atmosphäre blasen und uns keine gefährlichen Altlasten hinterlassen. Das sind natürlich die erneuerbaren Energien und ihre Weiterentwicklungen, das sind aber auch moderne Blockheizkraftwerke mit hohem Wirkungsgrad und saubere Kohlekraftwerke durch die hoffentlich schnell einsatzbereite Technik der CO₂-Abscheidung.

All diese Schlüsselprojekte sind mit großen wirtschaftlichen Chancen verknüpft. Allein bei Energie aus Erdwärme, Wind und Sonne kann Deutschland, wenn unsere Anstrengungen nicht nachlassen, bis 2020 einen Weltmarktanteil von 20 Prozent erreichen. Das entspräche einem Umsatz von 24 Milliarden Euro und würde Tausende Arbeitsplätze sichern. Der Erfolg kommt aber nicht von selbst. Eine ökologische Industriepolitik muss dafür zum Geburtshelfer werden. Mit den Beschlüssen der Bundesregierung zur Klimapolitik werden bis 2020 Investitionen in einer Größenordnung von 400 Milliarden Euro angeschoben. Das wird rund 500.000 neue Jobs schaffen.

Ökologische Industriepolitik muss die Modernisierung und umweltverträgliche Ausgestaltung des Industriestandorts Deutschland anpacken. Die Grundphilosophie ist oft formuliert worden: „Wir müssen auf die ökologische Frage eine ökonomische Antwort geben, und wir müssen die ökonomische Herausforderung ökologisch bewältigen.“ ■

Niedrigenergiehaus



Die Ausstrahlung der Leuchttürme



Megawatt-Klasse in der Nordsee in einer Wassertiefe von 30 Metern beginnen. Die Offshore-Premiere hat eine enorme Bedeutung für den Ausbau der Windkraft auf See. Das Bundesumweltministerium stellt für die Forschung in „alpha ventus“ 50 Millionen Euro über einen Zeitraum von fünf Jahren bereit. Erforscht wird die Offshore-Tauglichkeit und Zuverlässigkeit großer Fünf-Megawatt-Anlagen, ihre Effizienz, Montage- und Wartungsfreundlichkeit. Aber auch die Auswirkungen auf Natur und Umwelt werden untersucht. In der Windbranche waren zum Jahresende 2007 rund 85.000 Menschen beschäftigt.

Solarthermische Kraftwerke

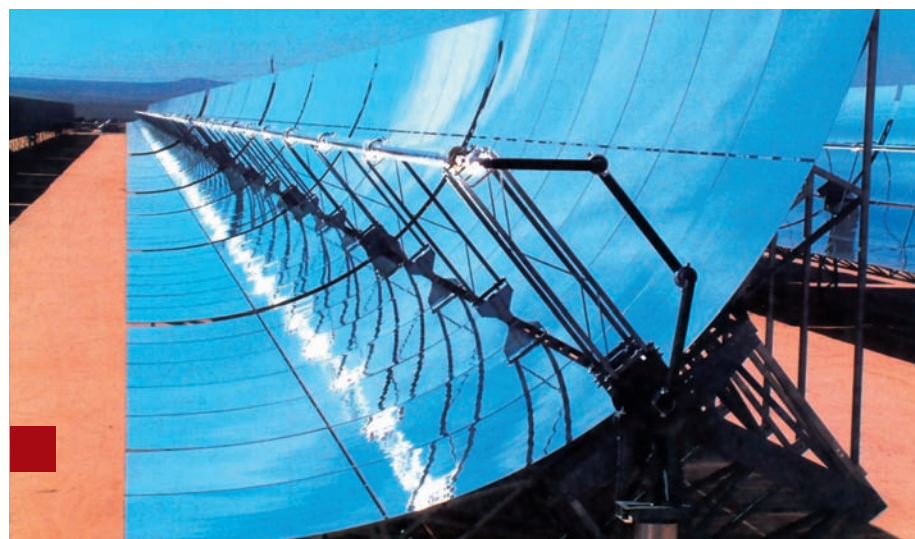
konzentrieren die Sonneneinstrahlung mit Hilfe von Spiegeln. Dabei entstehen hohe Temperaturen zur Dampferzeugung und Stromproduktion. Immer mehr Länder haben das Potenzial dieser Kraftwerke für eine nachhaltige Energieversorgung erkannt. Derzeit entstehen Anlagen in Ägypten, Algerien, Australien, China, Indien, Iran, Italien, Libyen, Marokko, Spanien, den USA und den Emiraten. Technik und Bauform der Kraftwerke sind dabei sehr unterschiedlich. Die deutsche Firma Schott hat einen innovativen Receiver für ein solarthermisches Kraftwerk mit Parabolrinnen entwickelt und avanciert zum Technologieführer dieser Schlüsselkomponente. Die Neuentwicklung

Die ökologische Modernisierung braucht immer wieder zielgenaue Anstöße, Vorbilder und Leuchtturm-Projekte. Wir stellen fünf Beispiele vor.

Das Bundesumweltministerium will Projekte anschieben, die branchenweit ausstrahlen und ein Zeichen setzen. Gefördert werden technische Optionen, die ökologisch zukunftsfähig und gleichzeitig wirtschaftlich sind. Sie müssen das Potenzial zum späteren Selbstlauf auf unseren eigenen und den globalen Märkten besitzen. Bestenfalls helfen sie nicht nur der Umwelt, sondern bringen auch neue Absatzchancen und schaffen Arbeitsplätze.

Der erste Offshore-Windpark

in deutschen Gewässern, „alpha ventus“, wird zum Testfeld einer Zukunftstechnologie. Die von drei Energieversorgern gegründete DOTI GmbH wird dieses Jahr mit der Errichtung von zwölf Windenergieanlagen der Fünf-



Parabolrinnenreceiver eines solarthermischen Kraftwerks

wird bereits in amerikanischen und spanischen Projekten eingesetzt. In dem Receiver erhitzt die eingefangene Sonnenstrahlung das Thermo-Öl auf knapp 400 Grad. Das heiße Öl wird über einen Wärmetauscher geleitet, in dem Dampf produziert wird, der dann in den Turbinen Strom erzeugt. Hergestellt wird der Receiver in Mitterteich in der Oberpfalz, wo mehr als 100 Arbeitsplätze entstanden sind.

Der solare Turm zu Jülich

ist ein weiteres solarthermisches Kraftwerk, allerdings mit anderer Technologie. Solare Turmkraftwerke bestehen aus einem zentralen, bis zu 150 Meter hohen Turm, der über einen Receiver, also Strahlungsempfänger, verfügt. Um den Turm gruppiert, befindet sich ein Feld von Flachspiegeln, die der Sonne nachgeführt werden. Sie fokussieren die Solarstrahlung auf den Receiver des Turmes. Dabei wird das Sonnenlicht um den Faktor 500 bis 1.000 konzentriert. Die dabei entstehende Wärme kann unterschiedliche Trägermaterialien – zum Beispiel Luft – erhitzen, die dann über konventionelle Kraftwerkprozesse Strom erzeugen. Bei der Jülicher Demonstrationsanlage ist der Turm 60 Meter hoch, ab diesem Jahr wird mit einer elektrischen Spitzenleistung von 1,5 Megawatt klimafreundlicher Strom produziert. Ein Hochtemperaturspeicher sorgt dafür, dass die Anlage auch



Bohrturm des Geothermie-Kraftwerks in Unterhaching

ohne Sonneneinstrahlung zumindest eine weitere Stunde Volllast fahren kann. Die Märkte für solarthermische Kraftwerke liegen im Sonnengürtel der Erde, die Export- und Beschäftigungschancen der deutschen Technologie-Zugpferde sind ausgezeichnet.

Die Geothermie-Kraftwerke

Landau und Unterhaching sind Pionierprojekte für die noch wenig erschlossene Energieresource Erdwärme. Deutschland verfügt über beachtliche Potenziale. Erdwärme ist nahezu unerschöpflich und steht ganzjährig zur Verfügung. Sie könnte also Teile der energetischen Grundlast decken. Vorher müssen aber weitere Erfahrungen gesammelt und die Kosten gesenkt werden. Die nötigen Temperaturen der

unterirdischen Heißwasser-Aquifere von bis zu 150 Grad werden in Deutschland in rund 3.000 Metern Tiefe erreicht. Das führt zu hohen Bohrkosten. Auch an die Kraftwerkstechnik werden wegen der niedrigen Arbeitstemperaturen besondere Ansprüche gestellt. Im pfälzischen Landau wurde im November 2007 die erste ganzjährig industriell nutzbare Anlage zur Stromerzeugung und Wärmenutzung in Betrieb genommen. Das Geothermie-Kraftwerk in Unterhaching bei München liefert seit vergangenem Jahr Strom und Wärme. Geothermie beschäftigte in Deutschland zum Jahresende 2007 bereits 4.500 Personen.

Die Grüne Bio-Raffinerie

in Selbangel in Brandenburg gehört zu den anspruchsvollsten deutschen Projekten in Sachen Bio-Rohstoffe. Auf dem Gelände einer Futtermittelfabrik soll eine vom Bundesumweltministerium geförderte Pilot-Anlage eine konventionelle Kohledirektheiz-Anlage zur Erzeugung von Futtermittelpellets ersetzen. Dabei können allein bei der Futtermittelherstellung 40 bis 50 Prozent der Energie gespart werden. Der als Nebenprodukt anfallende Presssaft ist Ausgangsmaterial für die fermentative Gewinnung von Milchsäure oder kann auch zu Biogas oder für die Proteingewinnung weiterverarbeitet werden. Somit werden auch Abfälle und Emissionen vermieden. Darüber hinaus kann mit der Pilot-Anlage demonstriert werden, dass Nahrungsmittelproduktion und der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in der Chemie- und Energieindustrie nicht zwangsläufig in Konkurrenz stehen müssen, sondern die verschiedenen Nutzungspfade voneinander profitieren können. Mit dem Bau der sich in Planung befindenden Anlage soll, nach Abschluss der EU-Prüfung, im Sommer 2009 begonnen werden. ■



Solarturmkraftwerk in Jülich

Jobmaschine Green Tech

In der Bundesrepublik arbeiten 1,8 Millionen Menschen für Umwelt, Klima und Natur. Das Umweltthema hat ganze Industrien geschaffen und echte Erfolgsgeschichten geschrieben.

Es gibt viele Erfolgsmeldungen aus Umweltunternehmen. Eine der atemberaubendsten war der Höhenflug des gern als „Öko-Brause“ bezeichneten Erfrischungsgetränks „Bionade“. Die Kultmarke aus der Rhön mauserte sich in kürzester Zeit zum Volksgetränk. Mit einem Jahresumsatz von zuletzt 200 Millionen Flaschen brauste die Firma der Konkurrenz davon. Aus dem kleinen Familienbetrieb von Erfinder Dieter Leipold wurde ein international operierender Produzent mit 160 direkt angestellten Mitarbeitern und vielen Bio-Zulieferern. Die innovative Naturlimo, die ohne Kunstaromen, Farb- und Konservierungsstoffe und mit weniger Zucker auskommt, traf exakt den Zeitgeist.

Der favorisiert zunehmend gesunde, umweltfreundliche Produkte.

Der Bio-Boom in der Ernährung, die Erfolgsstory bei Wind, Sonne und Biomasse, die Absatzrekorde für Energiesparlampen oder der Massenzulauf von Öko-Touristen: Ökonomische Erfolge in der Umweltbranche haben viele Gesichter. Und immer *eine* Konsequenz: Sie schaffen oder sichern zukunftsfähige Arbeitsplätze. Die Zahl dieser Arbeitsplätze, die ihre Existenz dem Umwelt- und Klimaschutz verdanken, ist wissenschaftlich schwer abzuschätzen. Die „Zählungen“ führen inzwischen aber zu immer genaueren Resultaten. Zuletzt hat das Umweltbundesamt die „Beschäftigung im Umweltschutz“ für das Jahr 2006 untersuchen lassen. Ergebnis: 1,8 Millionen Menschen arbeiten in unserem Land für Umwelt, Klima und Natur. Das sind 4,5 Prozent aller Erwerbstätigen – ein neuer Höchststand. Bei der Untersuchung 2004 waren

es nur 3,8 Prozent. Der Stellenwert der Umwelt für die Beschäftigung ist also deutlich gestiegen, 290.000 Beschäftigte sind dazugekommen.

Wachstumsmarkt Umwelt und Klima

Trotz der herausragenden volkswirtschaftlichen Bedeutung ist die Umwelt in vergangenen Jahren immer wieder als Jobkiller, Wachstumsbremse oder Investitionshemmnis kritisiert worden. Umwelt- und Klimaschutz oder die zwei sprichwörtlichen Feldhamster im Gebüsch, so die oft gehörte Polemik, würden angeblich den Industriestandort Deutschland gefährden. Der Umweltwirtschaftsbericht 2009 zeigt: Die Realität sieht anders aus. Der ökologische Umbau der Industriegesellschaften ist zur Jobmaschine geworden. Mit dem anhaltenden Boom für Umwelttechnik und -dienstleistungen und den beeindruckenden Export-



erfolgen für Umweltgüter aller Art ist dem alten Feindbild zunehmend die Grundlage entzogen worden. Umwelt und Klima sind neue große Wachstumsmärkte.

Das Umweltthema hat inzwischen ganze Industrien geschaffen, wie die Recyclingbranche, die mit den Abfallgesetzen ihren entscheidenden Aufschwung erhalten hat. Umweltgesetze und -regulierungen lösen immer wieder Innovationsschübe mit wegweisenden technischen Weiterentwicklungen aus. Sie tragen so dazu bei, dass umwelteffiziente Produkte auf den Markt kommen, die besonders wettbewerbsfähig sind.

Immer mehr Arbeitsplätze bei den Erneuerbaren

Auch die Erfolgsbranche der erneuerbaren Energien wird vom politischen Rückenwind und einem inzwischen weltweit kopierten Erneuerbare-Energien-Gesetz entscheidend vorangetrieben.



Jetzt haben EU und Bundesregierung neue ehrgeizige Wachstumsziele formuliert und damit für weitere Dynamik im Markt gesorgt: In Deutschland soll der heutige Anteil der Erneuerbaren an der Stromversorgung verdoppelt, das heißt bis 2020 auf 30 Prozent hochgeschraubt werden. Es überrascht nicht, wenn die Branche in der Beschäftigtenstatistik erneut das kräftigste Wachstum aller Umweltsektoren verzeichnet. Der Aufbruch in eine moderne nachhaltige Energielandschaft hat in der Tat spektakuläre Impulse für Wirtschaft und Arbeitsmarkt gebracht. Von 2004 auf 2006 kletterte die Zahl der Arbeitsplätze bei den Erneuerbaren in Deutschland

um 45 Prozent auf 235.600. Noch aktuellere Berechnungen für 2007 beziffern die Beschäftigtenzahl auf rund eine Viertelmillion. Den höchsten Anteil verzeichnet mittlerweile überraschend die Biomasse, wobei hier auch Biokraftstoffe und -brennstoffe eingeschlossen sind.

Ebenso hinterlassen Öko-Landbau und Bio-Boom am Arbeitsmarkt deutliche Spuren. Zum fünften Mal hintereinander hat die Branche

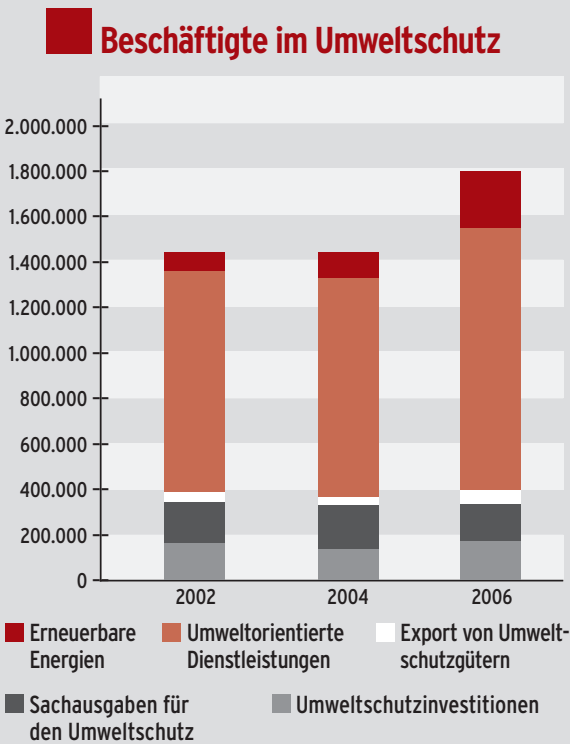
zweistellig zugelegt. Der Umsatz an ökologisch erzeugten Lebensmitteln ist von 2004 bis 2006 um rund 40 Prozent angewachsen. 41.600 Personen arbeiten im ökologischen Landbau der Bundesrepublik. Rechnet man Verarbeitung und Handel dazu, dann dürften nach aktuellen Schätzungen in der Bio-Branche 175.000 Menschen beschäftigt sein.

Teure Energie-Importe werden durch heimische Wertschöpfung ersetzt

Als Beschäftigungsprogramm der besonderen Art erweist sich die von den Klimabeschlüssen der Bundesregierung verstärkt angeschobene, energetische Optimierung der Häuser. Die Wärmedämmung – entscheidend, um Energieverluste zu vermeiden – und die Sanierung von Heizungsanlagen begünstigen gerade die arbeitsintensiven Branchen im Baugewerbe und Handwerk. Hier bringt der Klimaschutz mehrfachen Nutzen: Er spart Energiekosten für Hausbesitzer und Mieter. Er schont Gesundheit, Umwelt und Erdatmosphäre. Und er sichert Arbeitsplätze und Beschäftigung. Importierte, teure Energie wird durch heimische Wertschöpfung ersetzt.

In der Statistik der Umweltbeschäftigten tauchen seit einigen Jahren

Weiter auf Seite 10 ->>



Quelle: Umweltwirtschaftsbericht 2009

Fortsetzung von Seite 9 ->•

auch neue Umwelt-Dienstleister auf. Dazu zählen neben Energie- und Gebäudemanagern zum Beispiel umweltorientierte Finanzdienstleister oder Car-sharing-Unternehmen. Auch bei Architekten, Ingenieuren und in der Öffentlichen Verwaltung gewinnt die Umwelt eine wachsende Bedeutung.

Nicht immer sind die erfassten Personen ausschließlich für die Umwelt tätig. Handwerker etwa dämmen Gebäude, aber sie erledigen auch andere Jobs. Finanzdienstleister verkaufen ethische Investments in Umweltpapiere, aber auch andere Fonds und Aktien. Bei diesen „gespaltenen“ Tätigkeiten kommt es darauf an, mit Hilfe wissenschaftlicher Kennzahlen den Umweltanteil sachgerecht auszuweisen. Datenlage und Methodik haben sich inzwischen gebessert. Dennoch: Die ermittelten 1,8 Millionen Umweltjobs sind eher die Untergrenze der tatsächlichen Beschäftigung. Wir dürfen deshalb optimistisch sein, dass bereits heute die Zwei-Millionen-Grenze geknackt ist. ■



Ein Zwischenruf von Prof. Martin Jänicke

„Umweltsektor ist der größte Wirtschaftsbereich Deutschlands“

Güter und Dienstleistungen, die Umwelt und Klima dienen, boomen seit Jahren. Wie groß die „Umweltindustrie“ tatsächlich ist, weiß aber niemand ganz genau. Denn die übliche Einteilung der Industriezweige sieht einen solchen Sektor nicht vor. Es sieht nun ganz so aus, dass seine wirtschaftliche Bedeutung bisher eklatant unterschätzt wurde. Eine Studie der EU-Kommission bezifferte vor zwei Jahren den Anteil der Umweltindustrie am europaweiten Bruttosozialprodukt auf 2,2 Prozent mit immerhin 3,4 Millionen Beschäftigten. Aber die verfügbaren Daten waren extrem lückenhaft, viele umweltrelevanten Bereiche fehlten. Eine Studie von Roland Berger für das deutsche Umweltministerium kam auf rund vier Prozent, während das Umweltbundesamt zuletzt (s. nebenstehenden Artikel) 4,5 Prozent aller Beschäftigten im Umweltsektor verortete.

Aber das ist noch längst nicht alles! Wir wissen inzwischen, dass die Umweltindustrie vermutlich noch größer ist als in den Studien taxiert. Allein die Investitionen in klimafreundliche Verfahren und Produkte machten fünf Prozent der deutschen Wirtschaftsleistung aus, so eine Berechnung des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung und des Fraunhofer-Instituts. Das anspruchsvolle neue Klimaprogramm der Bundesregierung hebt diesen Anteil sogar auf 6,5 Prozent. Zu dieser reinen Klima-Abschätzung ist noch die herkömmliche Umwelt-Wirtschaft zu addieren. Nach Berechnungen von Roland Berger könnte der deutsche Umweltsektor bis 2030 auf 16 Prozent der Wirtschaftsleistung anwachsen. Aber: Haben wir nicht zumindest die Hälfte heute schon erreicht?

Viele Bereiche müssen noch genauer erfasst werden wie der Öko-Tourismus, umweltbezogene Finanzinstitute und Stiftungen. Was ist mit den Fahrradherstellern oder mit der Produktion von Waren mit Umweltengel? Wie immer die Definition von Umweltgütern und -dienstleistungen auch aussehen mag, eines steht für mich fest: Der Umweltsektor ist der bei Weitem größte Wirtschaftsbereich Deutschlands. Besonders der Klimaschutz erweist sich als unerwartete wirtschaftliche Erfolgsgeschichte.

Der Politikwissenschaftler Professor Martin Jänicke war von 1999 bis 2008 Mitglied im Sachverständigenrat für Umweltfragen.

Schlosserarbeiten an einer Siebtrommel zur Abfallaufbereitung



Herstellung von Vakuumröhren für Solarwärmanlagen



■ Gut ausgebildeter Nachwuchs gesucht

Umwelt als Beruf

Bandbreite und Attraktivität grüner Jobs sind gewachsen, Ingenieure und Facharbeiter haben beste Zukunftschancen.

Wer nicht nur zuhause durch bewusstes Konsum- und Energieverhalten der Umwelt helfen will, der kann dies auch „hauptberuflich“ tun. Umweltberufe sind gerade bei Jugendlichen immer beliebter oder, um es in ihrem Jargon zu sagen, „ziemlich cool“.

6.000 zusätzliche Ausbildungsplätze

Gemeinsam mit mehr als 40 Unternehmen hat das Bundesumweltministerium seine Ausbildungsinitiative für grüne Jobs vorangetrieben: „Umwelt schafft Perspektiven“. Dabei wurden bis 2009 mehr als 6.000 zusätzliche Ausbildungsplätze angeboten. Die Unternehmen kommen vor allem aus dem Sektor der erneuerbaren Energien. Auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt die Initiative. Viele der beteiligten Unternehmen verzeichneten in den letzten Jahren eine erfreuliche wirtschaftliche Entwicklung mit hohem Beschäftigungszuwachs. Um in der Erfolgsspur zu bleiben, sind gut ausgebildete Nachwuchskräfte nötig.

Zugleich sind die Bandbreite und Attraktivität grüner Jobs erheblich gewachsen. Im Angebot sind so unterschiedliche Berufe wie Öko-Architekt oder Naturpark-Ranger, Energieberater oder Umweltbanker, Abwassertechniker oder Solardesigner, Recyclingtechniker oder Biobauer und vieles mehr.

Die Umwelttechnologie hat sich zu einer Leitbranche unserer Wirtschaft mit vielen dynamischen Unternehmen entwickelt. Und die suchen mehr denn je junge Leute, die ihre Lebensplanung mit ökologischem Engagement verbinden wollen oder die ganz einfach Spaß haben an einem Beruf mit Zukunft, der auch noch Natur, Umwelt und Klima schützt. Ingenieure und Facharbeiter werden inzwischen dringend gesucht.

Stark gefragt: Mobile Servicetechniker

Viele neue Umweltberufe sind nicht nur attraktiv, sondern auch anspruchsvoll. Ein gutes Beispiel ist die Windenergie-Branche mit ihrem globalen Markt. Da braucht

es nicht nur Ingenieure an heimischen Produktionsstandorten, sondern immer öfter mobile Servicetechniker mit Sprachkompetenz, die bei der Installation und Wartung der Anlagen in Frankreich, Griechenland oder Italien, aber auch in China und Indien einsetzbar sind. Hier entstehen neue Berufsbilder mit faszinierenden Aussichten. Nicht nur in reinen Umweltjobs, auch in „herkömmlichen“ Berufen werden Kenntnisse in Sachen Umwelt wichtiger – vom Schornsteinfeger bis zum Auto-mechaniker. In vielen Handwerksberufen und Ingenieurswissenschaften haben Umwelttechnik, Material- und Energieeffizienz heute eine zentrale Bedeutung. Wer sich hier frühzeitig spezialisiert, hat häufig im Wettbewerb die Nase vorn. Leider hinkt die Ausbildung dem Anforderungsprofil in vielen Fällen noch hinterher. Fortbildung im Umweltsektor wird deshalb eine neue Herausforderung. In jedem Falle gilt: Die Umwelt ist mehr denn je auf Humankapital angewiesen, also auf gut ausgebildete, motivierte Arbeitskräfte. ■



■ Geschäfte mit doppelter Rendite

Deutschland bleibt Umwelt-Exportweltmeister



GreenTech aus der Bundesrepublik ist weltweit gefragt. Erneute Spitzenposition beim Handel mit Umweltgütern vor den USA und Japan. Klimaschutz und erneuerbare Energien bringen zusätzliche Dynamik.

Wenn im westrussischen Potschef die größte Vernichtungsanlage für chemische Kampfstoffe gebaut wird, geschieht dies mit dem Know-how eines deutschen Generalunternehmers. Wenn in ägyptischen Metropolen Müll eingesammelt und Straßen gereinigt werden, ist oft genug die deutsche Entsorgungswirtschaft beteiligt. Und wenn im Windpark Helanshan in der Inneren Mongolei neue Windturbinen aufgestellt werden, dann trägt das chinesische Servicepersonal das Emblem eines deutschen Herstellers aus Norderstedt auf dem Blauhelm. Auch in den



USA, in Japan, Saudi-Arabien und vielen anderen Ländern steht deutsche Umwelttechnik hoch im Kurs. Green-Tech „made in Germany“ hat sich zum echten Exportschlager entwickelt.

Die aktuelle Statistik bestätigt die grüne Erfolgsstory. Danach ist die Bundesrepublik zum wiederholten Mal weltweit die Nummer eins beim Export von Umweltgütern und -dienstleistungen mit deutlichem Vorsprung vor den USA und Japan. China hat auf-

geholt und ist inzwischen nicht nur Abnehmer, sondern auch ein potenter Anbieter und Wettbewerber in Sachen Umwelttechnologie geworden. Ein großer Teil der weltweit verkauften Solarzellen etwa wird heute in China gefertigt.

Exportvolumen von 60 Milliarden Euro

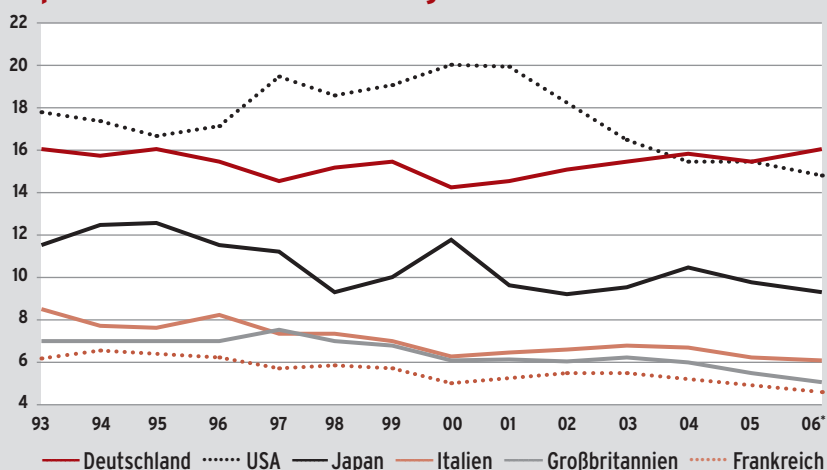
Deutsche Unternehmen konnten im Jahr 2006 ihre Spitzenposition ausbauen und erreichten einen Anteil am Welthandel mit Umweltgütern von 16,1 Prozent, das sind fünf Prozent mehr als beim Welthandel mit allen anderen Industriewaren. Das Exportvolumen lag bei 56 Milliarden Euro. 2007 hat sich der positive Trend fortgesetzt. Die umweltrelevanten Branchen in Deutschland konnten weiter zulegen und ihre Exporterlöse auf 60 Milliarden Euro

steigern. In den kommenden Jahren wird der Markt weiter expandieren. Bis 2020 könnte der globale Umsatz für Umwelttechnologien – nach einer aktuellen Abschätzung – auf 2,8 Billionen Euro klettern.

Schon seit Beginn der 90er-Jahre wächst das Welthandelsvolumen bei Umweltgütern im Schnitt mit 9,5 Prozent pro Jahr. Es nimmt damit deutlich schneller zu als der Welthandel insgesamt. Der internationale Klimaschutz und der weltweite Siegeszug der erneuerbaren Energien haben dem globalen Markt eine zusätzliche Dynamik verliehen. In der gegenwärtigen Finanz- und Wirtschaftskrise ist dies ein wichtiger Rückhalt, der in Deutschland viele Arbeitsplätze sichern wird. So bringen die Umweltexporte immer eine doppelte bis dreifache Rendite: Sie nützen Umwelt, Natur und Klima, und sie erhalten oder schaffen Arbeitsplätze. Und: Umwelt ist gut fürs Geschäft!

Dass die deutschen Firmen im Umweltgeschäft so gut aufgestellt sind, hat viele Ursachen. Unser Land hat gut ausgebildete Facharbeiter, innovative Ingenieure und eine große Tradition im Maschinenbau. Unsere Führungsrolle ist aber auch das Verdienst einer Umweltpolitik, die in den vergangenen Jahren ambitionierte Standards durchgesetzt hat. Viele heimische Firmen konnten so

Welthandelsanteile¹ der größten Anbieter von potenziellen Umweltschutzgütern 1993 bis 2006 (in Prozent)



*geschätzt

¹ Anteil der Ausfuhren eines Landes an den Weltausfuhren in Prozent

Quelle: Umweltwirtschaftsbericht 2009

internationale Vorreiter werden. Aber nicht nur Umweltgüter, auch manche umweltpolitischen Errungenschaften wie etwa das Erneuerbare-Energien-Gesetz wurden in viele Länder exportiert, wo heute nach denselben Regeln sauberer Strom eingespeist und vergütet wird, wie in Deutschland.

Top-Seller bei den Umweltexporten in den letzten Jahren waren denn auch die erneuerbaren Energien mit einem Zuwachs von jährlich rund 25 Prozent. Weltweit legen die Investitionen in Wind- und Wasserkraft, in Erdwärme, Solar- und Bioenergie in rasantem Tempo zu. Die deutsche Technologieführerschaft in fast allen Teilbereichen dieser Branche zahlt sich jetzt aus. So erzielen viele deutsche Solar- und Windfirmen inzwischen mehr als die Hälfte ihres Umsatzes im Ausland. Bei der Windenergie liegt die

Exportquote im Schnitt mittlerweile sogar über 80 Prozent. Die Exportquote bei Photovoltaik erreichte bereits 2007 rund 40 Prozent. Das gesamte Exportvolumen der erneuerbaren Energien hat sich allein im Zeitraum von 2000 bis 2006 verzweifacht.

Sieht man sich die Umwelt-Exportstatistik genauer an, erkennt man, dass fast alle Branchen von dem Boom profitieren. An erster Stelle steht der Maschinenbau vor der Mess-, Steuer- und Regeltechnik. An dritter Stelle folgt die Elektrotechnik. Technologien und Produkte zur Abwasser- und Abfallbehandlung, zur Luftreinhaltung und zur sauberen Energieerzeugung sind besonders gefragt.

Doch die Konkurrenz schläft nicht. Wenn Deutschland seinen Rang als Umwelt-Exportweltmeister behalten will, muss es seine Technologieführerschaft durch Innovationen verteidigen. Es muss aber auch umweltpolitisch am Ball bleiben. Ohne eine anspruchsvolle und vorausschauende Umweltpolitik sind Erfolge im Export von Umwelttechnik auf Dauer kaum möglich.

Deutsches Know-how für Rumänien

Einer der attraktivsten Märkte für deutsche Umwelttechnik ist Osteuropa. Nach dem EU-Beitritt haben viele Länder noch deutlichen Nachholbedarf. Beispiel Rumänien: Der zweitgrößte EU-Mitgliedstaat Osteuropas muss mehr als 200 Deponien schließen, die nicht den EU-Anforderungen entsprechen. Aber auch die Trinkwasserqualität lässt zu wünschen übrig. Klärwerke fehlen, Abfall-Sammelsysteme müssen eingerichtet, Sortieranlagen gebaut und Elektronik-Schrottberge entsorgt werden. Bei all diesen Vorhaben ist die Beteiligung deutscher Unternehmen nicht nur möglich, sie ist ausdrücklich erwünscht.

■ Interview

„Gute Arbeit geht nicht ohne gute Umwelt“

Dietmar Hexel, Vorstandsmitglied des DGB, über Umwelttechnologien, Zukunftsmärkte und Beschäftigung.

Herr Hexel, 1,8 Millionen Deutsche arbeiten im Umweltsektor. Wie bewertet der DGB diese Entwicklung?

Hexel: Vermutlich sind es noch mehr, weil auch in den alten Industrien zunehmend mehr Beschäftigte mit Umweltbelangen zu tun haben. Diese Entwicklung ist äußerst erfreulich, weil sie Ökologie und Ökonomie verbindet.

Dennoch wird die Umwelt, gerade in Krisenzeiten, immer noch als Investitionshemmnis und Wachstumsbremse angesehen.

Hexel: Solch antiquierte Sichtweisen werden immer seltener. Die Mehrheit der Entscheider sieht die Umwelt heute mit einem anderen Bewusstsein ...

... und erkennt auch die Chancen grüner Wachstumsmärkte?

Hexel: Ja, weil wir wissen, dass wir mit Ressourcen und Rohstoffen anders wirtschaften müssen. Wir müssen gute Produkte in hoher Qualität herstellen, die möglichst recycelbar sind und weniger Ressourcen verbrauchen. Sonst können wir die wachsende Weltbevölkerung weder ernähren noch mit Wohlstand ausstatten.

Die Welt erlebt eine schwere Finanz- und Wirtschaftskrise, gleichzeitig bleibt die Klimakrise akut. Wie können wir beide Herausforderungen angehen? Sie haben vor einem Nachlassen beim Klimaschutz gewarnt.

Hexel: Bei der Finanzkrise geht es vorrangig ums Geld, das sollten wir regeln können. Bei der Klimakrise geht es um viel mehr: um die Gattungsfrage und unseren Planeten. Das ist unendlich viel schwerer zu bewältigen. Wir können den Klimawandel aber aktiv angehen, und die Umwelttechnologien spielen dabei eine

zentrale Rolle. Wir Deutschen haben hier ein großes Know-how und sind Weltmarktführer.

Zu den erfolgreichsten Umwelttechnologien gehören die erneuerbaren Energien. Hätte Ihnen vor zehn Jahren jemand gesagt, dass sie bis 2009 bei uns 16 Prozent des



■ Interview

„Riesige Chance für unser Land“

Thomas Richterich, Vorstandsvorsitzender des Windanlagenbauers Nordex, über Energiemärkte, Arbeitsplätze und Revolutionen

Erneuerbare Energien gehören zu den wachstumsstärksten Branchen. Aus Hinterhof-Firmen sind Weltkonzerne entstanden. Wird die Bedeutung Ihrer Branche inzwischen anerkannt?

Richterich: Wir haben 2008 beim Umsatz erstmals die Milliardengrenze überschritten. Bei Politikern und Wirtschaftsführern wird unser Marktpotenzial weitgehend anerkannt. Zumal auch Konzerne wie Siemens, General Electric oder Alstom in diesen Sektor eingestiegen sind.

Windenergie beschäftigt in Deutschland 90.000 Menschen. Wie sieht es bei Nordex aus?

Richterich: Wir haben vergangenes Jahr unsere Stammbeslegschaft um 40 Prozent erhöht und beschäftigen jetzt 2.200 Mitarbeiter. Allein in den letzten vier Jahren sind 1.600 neue Arbeitsplätze entstanden.

Werden Sie weiter einstellen?

Richterich: Nordex wird auch dieses Jahr wachsen, wegen der Finanzmarktkrise aber nicht mehr so stürmisch. Wir rechnen mit 10 bis 15 Prozent Wachstum statt der 50 Prozent per annum in den Vorjahren. Und wir suchen weitere Mitarbeiter: Projekt-



Thomas Richterich



Metallrohre für den Bau von Luftfilteranlagen

Stroms liefern und eine Viertel Million Menschen beschäftigen, was hätten Sie geantwortet?

Hexel: Wir haben solch eine Entwicklung immer für realistisch gehalten, und wir können noch besser werden. Inzwischen sind auch die großen Stromkonzerne umgeschwenkt.

Taugt diese Erfolgsstory als Vorbild für die „alten“ Industrien?

Hexel: Auch die sogenannten alten Industrien haben sich gewandelt und sind teilweise Promoter im Umweltsektor geworden, das sollte man nicht vergessen. In den neuen Umweltbranchen ist die Innovationsgeschwindigkeit höher, auch das Bewusstsein über die Endlichkeit fossiler Ressourcen und den notwendigen Schutz der Erde sind dort besser verankert. Davon können die alten

Industrien lernen. Die haben dafür den Vorteil höherer sozialer Standards, was Tarifverträge, Betriebsräte und Bezahlung angeht.

Der DGB verfolgt das Konzept der „guten Arbeit“. Welchen Platz hat dabei die Umwelt?

Hexel: Gute Arbeit braucht gute Umwelt. Soziale Standards, faire Bezahlung, sichere Arbeitsplätze, gute Produkte und gute Umweltbedingungen – das alles macht gute Arbeit aus.

manager, Ingenieure, gute Kaufleute, Techniker. Gerade in Deutschland, wo das Herz unseres Konzerns schlägt, sind anspruchsvolle Steuerungsfunktionen zu besetzen.

95 Prozent Ihrer Umsätze machen Sie im Ausland – eine gute Rückversicherung gegen die Finanz- und Wirtschaftskrise?

Richterich: Wir haben viele Märkte und Produktionsstandorte, das ist eine gute Risikostreuung. Leider schlägt auch die Krise auf viele Regionen durch. In den USA hatte unsere Industrie bis zum Amtsantritt Obamas einen starken Nachfragerückgang zu verkraften, während Asien stabil ist. Windparks brauchen meist eine Bankenfinanzierung, das macht die Branche anfällig. Was Nordex angeht, haben wir genug liquide Mittel, um Wachstum zu sichern. Wenn neues Vertrauen in den Bankensektor einzieht, wird es wieder einfacher.

Rückenwind könnte der Offshore-Ausbau auf See bringen. Wann geht's los?

Richterich: Mit dem Infrastrukturbeschleunigungsgesetz ist viel in Bewegung geraten. Die neue EEG-Novelle verbessert zudem die Vergütung von Offshore-Strom. Das gibt Rückenwind, auch wenn es noch etwas dauert, bis der Markt in Schwung kommt.

Der weltweite Siegeszug der erneuerbaren Energien und der Wandel bei Ressourcen- und Energieeffizienz werden oft als „dritte industrielle Revolution“ bezeichnet. Sind Sie Teil einer solch historischen Entwicklung?

Richterich: Das Energie-Portfolio wird sich weltweit stark verändern, davon bin ich tief überzeugt, und hier bin ich auch Überzeugungstäter. Anders ist das Klima- und Rohstoffproblem nicht zu lösen. Die deutsche Umwelttechnologie hat riesige Chancen, an diesem weltweit wachsenden Markt teilzuhaben. Wir haben eine hohe Ingenieurskunst und sind gut aufgestellt. Die Frage nach der industriellen Revolution ist interessant, nur haben Sie an der Spitze eines schnell wachsenden Unternehmens kaum die Muße, sich ihr zu widmen.





Weitere Informationen des Bundesumweltministeriums

- Zu Wirtschaft und Umwelt: www.bmu.de/1792
- Umweltwirtschaftsbericht 2009: www.bmu.de/42923
- Zur Klimaschutzinitiative: www.bmu.de/41708
- Zu erneuerbaren Energien: www.erneuerbare-energien.de
- Zu Förderangeboten rund um das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz: www.waerme-mit-zukunft.de

Impressum

Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Referat Öffentlichkeitsarbeit • 11055 Berlin
E-Mail: service@bmu.bund.de • Internet: www.bmu.de

Text: Journalistenbüro Contrapunkt, Berlin

Redaktion: Alexandra Liebing, Ingrid Müller (beide BMU)

Fachliche Prüfung: Peter Franz, Dr. Florian Mayer (beide BMU)

Gestaltung: KONZEP TREICH Medienstrategien GmbH, München
Grafik: Sabine Mascolo, München

Druck: Stark Druck, Pforzheim

Abbildungen: Titelseite: Reinhard Eisele / S. 2: Frank Ossenbrink / S. 3: BMU, Rupert Oberhäuser / S. 4: Hartmut Schwarzbach, Argus (oben) / OKAPIA KG, Germany (unten) / S. 5: Helga Lade Fotoagentur GmbH (unten) / S. 6: Matthias Ibeler, Alpha ventus (oben) / Schott (unten) / S. 7: Jörg Koch, ddp (oben) / Stadtwerke Jülich GmbH, www.stadtwerke-juelich.de (unten) / S. 8: TruePixel, Achim Meissner / S. 9: Rainer Weisflog / S. 10: Prof. Dr. phil. Martin Jänicke (oben) / picture-alliance, ZB, Förster (unten, links) / picture-alliance, dpa, Thieme (unten, rechts) / S. 11: Eckel (oben) / picture-alliance, dpa, Thieme (unten) / S. 12: www.BilderBox.com (oben) / A1PIX/R (Mitte) / S. 14: picture-alliance, dpa, Settnik (oben) / Nordex AG (unten) / S. 15: picture-alliance, dpa, Kasper (oben) / picture-alliance, ZB, Sauer (unten)

Stand: März 2009

1. Auflage: 1.400.000 Exemplare

Diese Publikation ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Gedruckt auf Recyclingpapier.



BESTELLUNG VON PUBLIKATIONEN:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit (BMU)
Postfach 30 03 61
53183 Bonn
Tel.: 0228 99 305-33 55
Fax: 0228 99 305-33 56
E-Mail: bmu@broschuerenversand.de
Internet: www.bmu.de