

Technik+
Wissen

Kur fürs Klima

Die Erde erwärmt sich weit schneller als befürchtet. Der intelligente Einsatz neuer Techniken kann den **Klimawandel** bremsen, ohne die Wirtschaft abzuwürgen. Deutsche Unternehmen sind bei den Entwicklungen ganz vorn dabei.

März 2006, Schneechaos in Süddeutschland. Turnhallen werden geöffnet für Familien, die wegen der schwersten Schneefälle seit Jahrzehnten mit dem Auto stecken geblieben sind. Ein eingeschneiter Zug der Deutschen Bahn wird zum Nachtlager für rund 80 Menschen. Hallen und Häuser stürzen unter den Schneemassen ein, die Bundeswehr wird zum Katastropheneinsatz befohlen.

Wer seit Wochen täglich Berge von Schnee von Straßen und Wegen schippt, wird Warnungen vor dem Klimawandel wie Hohn empfinden. Und dennoch passen die Wetterkapriolen dieser Wochen ins Schema vom Treibhausklima. Laut einer aktuellen Studie des Deutschen Wetterdienstes werden in Süddeutschland die Niederschläge im Winter bis zum Jahr 2050 um bis zu 35 Prozent zunehmen. Was dieses Mal noch als Schnee gefallen ist, könnte in späteren Jahren, so die Prognose, direkt als Regen niedergehen



und ganze Landstriche überschwemmen. Auch in diesem Winter ist die Gefahr von Hochwasser groß, sollten die Temperaturen schnell ansteigen und die Schneemassen tauen.

Lange lieferten sich Forscher eine erbitterte Diskussion, ob die zunehmende Erwärmung der Erde nur Teil eines sich über Jahrtausende ziehenden Auf und Ab der globalen Temperaturen ist oder ob der Mensch mit seiner wachsenden Bevölkerung, seinem höheren Zivilisationsgrad und damit seinem schnell steigenden Energieverbrauch den Prozess wörtlich anheizt. Inzwischen ist „die Frage nicht mehr, ob der Klimawandel kommt, sondern wie schnell und in welchem Ausmaß“, warnt der australische Biologe und Umweltschützer Tim Flannery in seinem aktuellen Buch „Wir Wettermacher. Wie die Menschen das Klima verändern“, das jetzt auf Deutsch erschien.

Dieser Klimawandel, der vor unserer Haustür erst langsam Formen annimmt, ist in Alaska schon weit fortgeschritten. „Keine Re-

Schneekatastrophe, Hochwasser, Dürrefolgen am Rheinufer
Extremwetterlagen nehmen auch in Deutschland dramatisch zu

gion der Welt erwärmt sich so schnell wie die Arktis“, sagt Polarforscher Arved Fuchs. Seit 1971 ist die mittlere Jahrestemperatur dort um mehr als drei Grad Celsius angestiegen. Fuchs leitete mehrere Expeditionen ins vermeintlich ewige Eis. Er hält das Auftauen der Böden für eine der größten Gefahren des Klimawandels. „Hier liegen gewaltige Mengen an Methan.“ Halte der Permafrost das Treibhausgas nicht mehr zurück, entweiche es, so Fuchs, „in einem überdimensionalen Rülpsen in die Atmosphäre“. Mit katastrophalen Folgen fürs Klima: Methan heizt die Atmosphäre 20-mal stärker auf als Kohlendioxid (CO₂).

Besserung ist nicht in Sicht: Neueste Studien zeigen, dass der Gletscherrückgang in Alaska doppelt so schnell verläuft wie noch »

FOTOS: AP, DPA

vor wenigen Jahren prognostiziert. Versinken in wenigen Jahrzehnten Inseln wie Mauritius und Küstenstädte wie Bremen, Antwerpen und Rotterdam im Meer, werden Nahrungsmittel und Wasser für Milliarden Menschen knapp, breiten sich Tropenkrankheiten wie Malaria im Eiltempo aus, und rafften Hitzewellen jährlich hunderttausende Menschen hin, wie die Weltgesundheitsorganisation WHO befürchtet? Noch lässt sich der Klimawandel eingrenzen – mit neuer Technologie und einem finanziell verkraftbaren Aufwand.

Wie schnell und wie stark das Thermometer in den kommenden Jahrzehnten steigt, hängt davon ab, „in welchem Ausmaß es gelingt, Energiequellen zu erschließen, die Strom, Wärme und Antriebskraft liefern, ohne die Umwelt zu belasten“, sagt Volker Quaschnig, Professor für Regenerative Energiesysteme an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin. Er zählt auf: Kraftwerke, die Sonne, Wind und Erdwärme nutzen; Fahrzeuge, die Sprit tanken, der aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen wurde.

Rasch handeln müssen die Verantwortlichen in China und Indien, wo das kräftige Wirtschaftswachstum eine enorme Nach-

frage nach Energie ausgelöst hat. Beide Länder wollen die Umweltbelastung mit dem Bau von sparsamen modernen Kohle- und Kernkraftwerken mildern, allein 40 Atommeiler will Chinas Regierung in den nächsten 20 Jahren bauen. US-Präsident George W. Bush hat Indien gerade zugesichert, bei der friedlichen Nutzung der Kernenergie zu helfen.

Der weltweite Ausstoß des Klimagiftes CO₂ hat einen neuen Höchststand erreicht. Er stieg allein 2004 gegenüber dem Vorjahr um 4,5 Prozent auf rund 25 Milliarden Tonnen an; seit 1990 haben sich die Emissionen um reichlich ein Viertel erhöht. Nach Messungen der US-Raumfahrtbehörde Nasa war 2005 das wärmste Jahr seit Beginn der Temperaturaufzeichnungen vor über 100 Jahren. Setzt sich der Temperaturanstieg von 0,6 Grad so wie in den vergangenen 30 Jahren ungebremst fort, ist es auf der Erde am Ende dieses Jahrhunderts um drei bis fünf Grad wärmer – „so warm wie seit einer Million Jahren nicht mehr“, warnt Nasa-Forscher Drew Shindell.

Die Folgen sind nicht zu übersehen (siehe Karte). Das Gletschereis in den Alpen, im Himalayagebirge und auf Grönland schmilzt fast genauso schnell dahin wie in der Arktis und am Südpol. Und der Schnee

auf dem Gipfel des Kilimandscharo, des höchsten Bergs Afrikas, könnte schon in zehn Jahren abgetaut sein.

Der hohe CO₂-Gehalt in der Atmosphäre verändert zudem die Ozeane. Ihr Säuregehalt steigt, darunter leiden Muscheln und Korallen, die Südseeeiseln vor der Brandung schützen. In den Gewässern der Antarktis sterben winzige Schalentiere, die am Anfang der Nahrungskette im Meer stehen. Nach Schätzung der Vereinten Nationen könnte der pH-Wert im Oberflächenwasser der Weltmeere von derzeit etwa 8,2 bis 2100 auf 7,7 sinken. „Einen so dramatischen Wandel in den Ozeanen gab es zuletzt vor 65 Millionen Jahren“, sagt Ken Caldeira von der Washingtoner Carnegie Institution. Das war die Zeit, als die Dinosaurier ausstarben.

Mit der Fieberkurve der Erde steigt auch in Europa die Gefahr von orkanartigen Stürmen, von Überschwemmungen oder Dürreperioden. „Das Wetter wird in Europa mit einiger Verzögerung so verrückt spielen wie heute schon in vielen Teilen der Welt“, sagt der deutsche Klimaforscher Mojib Latif. Selbst Wirbelstürme, wie sie bisher vor allem die Karibik und den Süden der USA beuteln, könnten Südwest-

Erde in Not Die Brennpunkte der Klimaerwärmung

1. Nord- und Mitteleuropa
Der Treibhauseffekt vergrößert das Ozonloch. Wetterextreme nehmen zu.

2. Sibirien
In den Kontinentalthängen und Permafrostböden lagern gigantische Mengen an Methan. Taut der Boden auf und steigt die Meerestemperatur, entweicht es in die Atmosphäre. Das beschleunigt die Erderwärmung weiter.

3. Grönland
Erhöht sich die globale Durchschnittstemperatur um zwei Grad, könnte der drei Kilometer dicke Eispanzer, der die Insel bedeckt, innerhalb der nächsten 300 Jahre komplett abschmelzen. Der Meeresspiegel würde dadurch um bis zu sieben Meter ansteigen – zu einem erheblichen Anteil schon in diesem Jahrhundert.

4. Tibet/Indien
Schnee- und Eisflächen des tibetischen Hochlands reflektieren einen großen Teil des Sonnenlichts und reduzieren so die Erwärmung. Schmelzen die Flächen, geht der Kühleffekt verloren – die Erderwärmung beschleunigt sich. Das hätte Auswirkungen auf den Verlauf des Monsuns in Indien. Dürren und Überschwemmungen gefährden Ernten und damit die Nahrungsgrundlagen von einer Milliarde Menschen.

6. Nordatlantik
Wenig stärkere Niederschläge und das Schmelzwasser des Grönlandseis den Salzgehalt im Meerwasser verringern, kommt der Nordatlantikstrom, der warmes Wasser aus der Karibik herantransportiert, womöglich zum Erliegen. Folge: In Schottland, England und Norwegen wird es deutlich kälter, in der Karibik entstehen mehr Wirbelstürme. Zugleich droht ein weiterer Anstieg des Meeresspiegels um bis zu einem Meter.

7. Amazonas
Der Regenwald wird als Folge einer Erwärmung von drei bis vier Grad zur Trockenzone und stirbt ab. Das in den Wäldern gespeicherte Kohlendioxid verstärkt den Treibhauseffekt.

9. Westantarktis
Die Eisdecke schmilzt bei einer globalen Erwärmung um drei bis vier Grad innerhalb der nächsten 1000 Jahre voraussichtlich vollständig dahin und hebt den Meeresspiegel um vier bis sechs Meter. Der Anstieg beginnt in diesem Jahrhundert.

8. Südpazifik
Der Ozean wandelt große Mengen Kohlendioxid in Feststoffe um, die in die Meerestiefe sinken. Temperaturanstieg und stärkere Kohlendioxidbelastung aus der Luft könnten das System, das bisher den Treibhauseffekt bremst, zum Erliegen bringen.

Quelle: Potsdam-Institut für Klimaforschung

europa heimsuchen. Die ständig steigende Zahl der Naturkatastrophen verursacht immer höhere volkswirtschaftliche Schäden. In den zurückliegenden 25 Jahren summieren sie sich auf mehr als 1,6 Billionen US-Dollar. Nach der jüngsten Analyse des Versicherungskonzerns Münchner Rück kosteten Winterstürme, Überschwemmungen und Dürren im vergangenen Jahr weltweit 185 Milliarden Dollar. Während die Geo-Risk-Forschung, welche die Versicherungsgruppe betreibt, in den Siebziger- und Achtzigerjahren nur neun solcher Naturkatastrophen verzeichnete, waren es im vergangenen Jahr schon 48.

Bei aller Dramatik – für Panik sehen die Forscher keinen Grund. Es sei noch genügend Zeit, die Konzentration an Kohlendioxid in der Atmosphäre einzudämmen, sagt Hans Joachim Schellnhuber, Chef des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK). Nach seinen Berechnungen bleiben die Folgen der Klimaerwärmung beherrschbar, solange die weltweite Durchschnittstemperatur um höchstens zwei Grad ansteigt.

Allerdings, so mahnen Schellnhuber und seine Kollegen, müssen wir die Reduzierung der Treibhausgase schnell angehen. Denn CO₂ beispielsweise hält sich rund 100

Jahre in der Atmosphäre, ehe es von Pflanzen eingefangen wird oder in den Ozeanen verschwindet. Schnelles Handeln ist auch deshalb geboten, weil nach Berechnung der Nationalen Wissenschaftsakademie der USA in 50 Jahren fast zehn Milliarden Menschen auf unserem Planeten leben werden, rund 3,3 Milliarden mehr als heute.

Das setzt die Biosphäre zusätzlich unter Stress. Der Bedarf an Nahrungsmitteln würde um 80 Prozent steigen, der Energiebedarf sich vervierfachen. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) hat ausgerechnet, dass breit angelegte Maßnahmen zum Klimaschutz bis 2050 weltweit zwar knapp 431 Milliarden US-Dollar verschlingen würden. Steuert die Menschheit aber erst 2025 ernsthaft gegen, wird es 50 Milliarden Dollar teurer, weil dann weit drastischere Eingriffe nötig sind (siehe Grafik). Nach Einschätzung der Potsdamer Klimaforscher kostet es 0,4 Prozent der gegenwärtigen globalen Wirtschaftsleistung, um den Temperaturanstieg auf höchstens zwei Grad zu begrenzen. Würde das Thermometer um durchschnittlich drei Grad klettern, fielen die Wohlstandsverluste wegen der exponentiell ansteigenden Schäden weit größer aus.

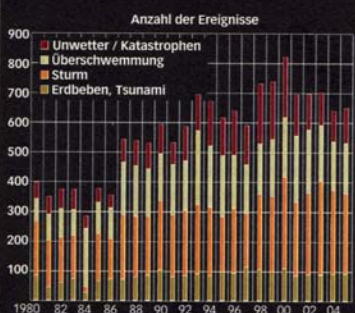
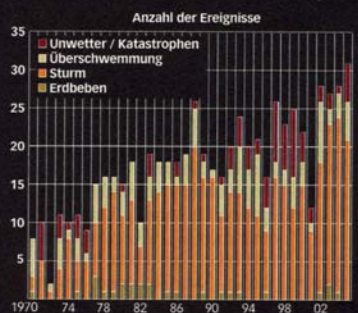
Wie aber soll der Ausstoß von Treibhausgasen gesenkt werden, ohne der Wirtschaft den Energiehahn und damit das Wachstum abzdrehen? Während die Europäer jedem Land Obergrenzen für den CO₂-Ausstoß vorschreiben wollen, vertrauen die USA und andere Länder lieber auf den Einsatz neuer Technologien. „Das bringt mehr als jede Regulierung“, ist John Marburger überzeugt, Bushs oberster Wissenschaftsberater. Australiens Industrie- minister Ian Macfarlane ergänzt: „Neue Technologien sparen dreimal mehr Treibhausgase ein als das Kyoto-Klimaabkommen.“

Mehr als fünf Milliarden Dollar steckte die US-Regierung vergangenes Jahr allein in die Erforschung sauberer Energien – für dieses Jahr ist noch mehr Geld eingeplant. Selbst die Entwicklung alternativ angetriebener Autos treibt Bush jetzt voran. „Lasst uns Autos bekommen, die mit einem anderen Brennstoff als dem aus Öl fahren“, forderte der Präsident Anfang Februar.

Das IPCC, so das Kürzel des internationalen Uno-Wissenschaftlergremiums zur Abschätzung des Klimawandels, hat ausgerechnet: Mit bereits vorhandenen, effizienteren Techniken ließe sich der CO₂-Ausstoß beim Beheizen von Gebäuden bis »

Kosten des Klimawandels

Wie sich die volkswirtschaftlichen Schäden auf Naturkatastrophen aufteilen (Angaben in Prozent)



* davon versichert: 12 Milliarden Euro; ** davon 390 Milliarden US-Dollar versichert.
Quelle: Münchener Rück, Georisikoforschung

Dicke Luft

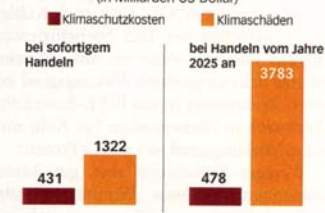
Welche Länder wie viel Kohlendioxid jährlich ausstoßen

Rang	Gesamt-emissionen in Millionen Tonnen	Pro-Kopf-Emissionen in Tonnen
1	USA	5728
2	China	3719
3	Russland	1527
4	Japan	1201
5	Indien	1064
6	Deutschland	854
7	Kanada	553
8	Großbritannien	594
9	Südkorea	448
10	Italien	453

Quelle: IEA, Stand: Ende 2004

Abwarten wird teuer

Kosten des Klimaschutzes und Höhe der Klimaschäden im Jahr 2050 (in Milliarden US-Dollar)



Quelle: DIW

2020 pro Jahr von 1,7 Milliarden auf 0,7 Milliarden Tonnen drücken. Dazu bei tragen Wärmedämmung und sparsame Heizungen. Ähnlich große Sprünge wären beim Verkehr und in der Industrie drin. Die Hälfte der erforderlichen Maßnahmen stufen die Forscher schon heute als wirtschaftlich ein. Die andere Hälfte wäre mit Kosten von bis zu 100 Dollar je Tonne CO₂-Einsparung verbunden.

Nicht von ungefähr erlebt die Kernenergie eine Renaissance. Die Möglichkeit, Strom besonders günstig und klimafreundlich zu produzieren, drängt die Bedenken

Jahrzehnten massiv einsetzen zu können“, fordert Klimaforscher Latif. Diese Techniken hätten das Zeug, die Energieversorgung der ganzen Welt sicherzustellen.

Die Ansätze sind viel versprechend, teilweise sind die Entwicklungen weit fortgeschritten. Einige der neuen Energietechnologien, an denen deutsche Forscher federführend arbeiten, könnten sogar ein Exportschlager werden.

Beispiel Geothermie, also die Nutzung der ohnehin vorhandenen Wärme aus dem Erdinneren. In vielen Regionen der Welt

Bochum und Gelsenkirchen sowie der Technischen Hochschule Aachen, begleitet das Projekt wissenschaftlich. Nach einer Studie des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag könnten Geothermiekraftwerke allein 50 Prozent des deutschen Stromverbrauchs decken.

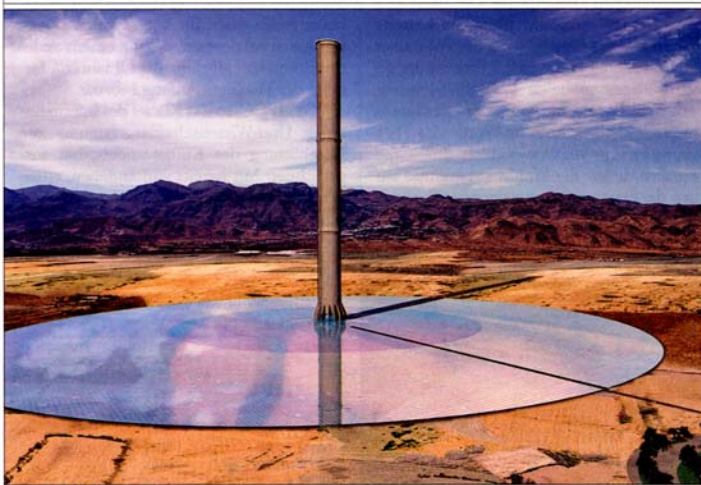
Biomasse. Ähnlich attraktiv ist die Verwertung von Biomasse. Während sie in Deutschland schon so intensiv genutzt wird, dass die Kosten auszufern drohen, wächst in den meisten Ländern mit gemäßigttem Klima noch weit mehr nach, als zur Strom- und Wärmeerzeugung oder auch zur Produktion von alternativen Treibstoffen genutzt wird. Vor allem Biodiesel aus unterschiedlichen Ölsorten hat derzeit wegen der steigenden Rohölpreise und der zunehmend unsicheren Versorgung Konjunktur. Dazu kommen in den nächsten Jahren vermehrt Bioethanol aus Getreide und Rüben sowie synthetische Treibstoffe aus Bioabfällen. Dieses Jahr geht im sächsischen Freiberg die erste Anlage mit einer Kapazität von 15 000 Jahrestonnen in Betrieb.

In Biogasanlagen werden Gülle und Biomasse wie Mais oder Rasenschnitt vergoren. In diesem Prozess wird lediglich so viel Kohlendioxid frei, wie die Pflanzen zuvor der Luft entnommen haben. Das entstehende Gas lässt sich zur Erzeugung von Strom und Heizwärme nutzen oder zu Methan aufbereiten und ins Erdgasnetz einspeisen.

Nach Ansicht der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfachs könnten jährlich sieben Milliarden Kubikmeter Methan aus Biomasse erzeugt werden, das sind etwa sieben Prozent des derzeitigen Jahresverbrauchs. Als Hersteller von Biogasanlagen sieht Ulrich Schmack, Vorstand der Schmack Biogas in Schwandorf, das noch viel optimistischer. Mehr als 20 Milliarden Kubikmeter ließen sich jährlich herstellen. Dann müssten allerdings „30 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche für den Maisanbau bereitgestellt werden“, gibt er zu bedenken.

Solarenergie. Große Hoffnung setzen die Klimaschützer auch in die Solarenergie. Vor allem zur Stromproduktion in sonnigen Ländern sind Solarzellen geeignet, die derzeit im Rahmen des Projekts Athlet (Advanced Thin Film Technologies for Cost Effective Photovoltaics) entwickelt werden. Forschungseinrichtungen, Universitäten und Unternehmen aus elf Ländern arbeiten daran, koordiniert vom Hahn-Meitner-Institut in Berlin. Das Ziel sind besonders preiswerte Solarzellen. Dazu wollen die Forscher den Einsatz des teuren Siliziums drastisch reduzieren und gleichzeitig die so

Strom aus riesigen Treibhäusern in den Wüsten



Aufwindkraftwerk Strom für Europa kommt künftig vielleicht aus der Sahara

zunehmend in den Hintergrund. Gleichzeitig werden die Anstrengungen intensiviert, den Wirkungsgrad von Kraftwerken zu verbessern, die aus fossilen Brennstoffen wie Kohle Strom machen. Europäische Kraftwerksbauer wie Siemens und Alstom zählen hier zu den Pionieren. Angesichts dramatisch steigender Öl-, Gas- und Kohlepreise verspricht der Bau hocheffizienter Anlagen Gewinn, wenn sie Altkraftwerke mit nur halb so großem Wirkungsgrad ersetzen. Weltmeister ist das RWE-Braunkohlekraftwerk in Niederaußem bei Köln mit einem Wirkungsgrad von gut 43 Prozent.

Weniger Emissionen sind gut, keine Emissionen sind besser. „Wir müssen heute in die Erforschung völlig emissionsfreier Techniken investieren, um sie in einigen

lässt sie sich zum Beheizen von Wohnungen und Büros nutzen. Besonders attraktiv ist die Kombination von Strom- und Wärmeerzeugung. Ein kleines Blockheizkraftwerk läuft bereits in Neustadt-Glewe in Mecklenburg-Vorpommern. In Betrieb gehen bald auch Anlagen in Unterhaching bei München sowie in Offenbach an der Queich nahe Ludwigshafen. Zehn weitere mit einer Leistung von insgesamt 25 Megawatt sollen folgen. Ihre Wärme beziehen sie aus einer Tiefe von bis zu 5000 Meter. Die Kosten von 250 Millionen Euro sollen privat finanziert werden. Das Projekt betreibt die Essener Enro AG, die bisher Biomassekraftwerke gebaut hat. Das Geothermie-Zentrum Bochum, eine gemeinsame Forschungseinrichtung der Fachhochschulen

genannte CIS-Zelle optimieren, die ganz ohne Silizium auskommt.

RWE Space Solar Power in Heilbronn und das Freiburger Unternehmen Concentrix Solar, das aus dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg hervorgegangen ist, arbeiten mit Hochdruck an einer Alternative. Optische Linsen konzentrieren hier das Sonnenlicht auf eine kleine Höchstleistungszelle. Dass sie teuer ist, fällt angesichts eines Wirkungsgrads von über 20 Prozent nicht so sehr ins Gewicht. Der Flugzeughersteller Boeing und Sharp Electronics arbeiten ebenfalls an dieser Technik.

Möglicherweise noch effizienter und preiswerter sind Aufwindkraftwerke in sonnenreichen Regionen. Hier wird die Sonnenwärme in Treibhäusern mit einem Durchmesser von mehreren Kilometern eingefangen und dann durch bis zu 1000 Meter hohe Kamine und über Turbogeneratoren ins Freie geleitet. Ein Prototyp mit einer Leistung von 50 Kilowatt, den das Stuttgarter Ingenieurbüro Schlaich Bergemann und Partner konzipierte, war fast drei Jahre lang nahe Madrid in Betrieb. Ungleich größere Aufwindkraftwerke mit ei-

FOTO: SCHLAICH BERGEMANN UND PARTNER, DPA



Braunkohlekraftwerk Niederaußem Wenig Brennstoff, geringe Kohlendioxidemissionen

ner Leistung von 200 Megawatt will der australische Stromversorger EnviroMission bauen. Das erste soll 2008 in Betrieb gehen.

Derartige Anlagen, die so preiswert wie Erdgaskraftwerke Energie gewinnen, könnten auch in der Sahara gebaut und zur Produktion von Wasserstoff genutzt werden. Dieser könnte verflüssigt in die großen Verbraucherzentren transportiert werden. Auf mittlere Sicht ließe sich der Strom durch supraleitende Kabel verlustfrei zu den Verbrauchern in den europäischen Industrieregionen transportieren.

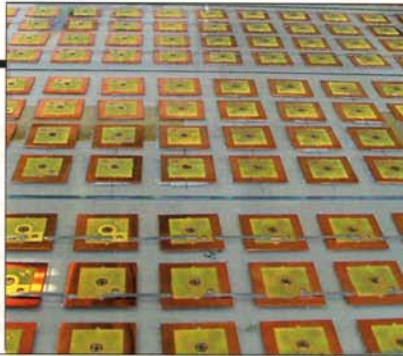
Windkraft. Außer in großen Mühlen auf dem Festland und künftig verstärkt auf dem Meer lässt sich der Energieträger Wind

künftig auch auf ganz andere Art nutzen. Vom Herbst an liefert der Hersteller MatroW aus Ladenburg kleine Windwandler aus. Die besonders leisen 3,5-Kilowatt-Geräte, gedacht für Einfamilienhäuser, erzeugen mit einem kleinen, bizarr geformten Windrad auf dem Dach bis zu 4000 Kilowattstunden pro Jahr. Das ist mehr als genug für einen durchschnittlichen Haushalt.

Kohle. Noch größere Effekte für das Klima hätte eine Optimierung der Kohlekraftwerke, die nach wie vor zu den größten CO₂-Emittenten zählen. Zumal die Weltvorräte an Kohle die von Erdöl und Methan um ein Vielfaches übersteigen. Noch besser sind so genannte Clean-Coal-Verfahren, bei denen das Kohlendioxid abgetrennt wird. Bei einer Technik namens Oxyfuel wird Braunkohle mit reinem Sauerstoff verbrannt. Das entstehende Abgas ist beinahe reines Kohlendioxid. Es soll unter hohem Druck in Erdöllagerstätten gepresst werden, um deren Ausbeute zu erhöhen. Eine Versuchsanlage ging gerade an der Technischen Universität Dresden in Betrieb. Bis 2008 will der schwedische Stromversorger Vattenfall eine 30-Megawatt- »

Anlage bauen, die mit dieser Technik arbeitet. In den USA sollen in den nächsten fünf Jahren die ersten Kraftwerke dieser Art entstehen. Es ist auch vorgesehen, mit dem abgetrennten CO₂ bereits stillgelegte Ölfelder zu reaktivieren.

Der schottische Energieversorger Scottish and Southern Energy und der Mineralölkonzern BP planen ein 350-Megawatt-Kraftwerk, das mit Wasserstoff betrieben



Gigantische Exportmärkte für klimafreundliche Technologien

wird. Dieser soll aus Erdgas gewonnen werden. Das dabei entstehende Kohlendioxid soll in Erdöllagerstätten unter der Nordsee gepresst werden.

Der Aufwand für Forschung und Entwicklung der neuen Technologien ist enorm. Am Ende jedoch, darin sind sich die Experten einig, wird sich der Einstieg in den Klimaschutz für die Unternehmen auszahlen. „Regulierungen werden über kurz oder lang ohnehin kommen“, glaubt James Rogers, Chef des Energieriesen Cinergy aus Cincinnati im US-Bundesstaat Ohio. „Wenn wir nicht darauf vorbereitet sind, stecken wir in Schwierigkeiten.“

Finanzinvestoren, Banken und Versicherer verstärken den Druck auf die Unternehmen. Immer öfter fordern sie, die Risiken eines Klimawandels in der Kalkulation der Geschäftserwartungen zu berücksichtigen. „Viele Finanzinstitutionen haben die globale Erwärmung inzwischen auf dem Radar“, behauptet Denise Furey, Direktorin der Ratingagentur Fitch.

Ökonomen wie Jonathan Kohler von der Universität im englischen Cambridge sind überzeugt, dass die Anstrengungen zur Schadstoffreduzierung und Energieeffizienz das Wirtschaftswachstum beflügeln werden: „Da entstehen gigantische Märkte mit großen Exportchancen für klimafreundliche Technologien.“

Einer der größten Märkte für Umwelttechnologien verspricht China zu werden. So hat die Zentralregierung in Peking die Entwicklung von Brennstoffzellen zu einem von zwölf Schlüsselprojekten erklärt, mit denen die Abhängigkeit des Landes von importiertem Erdöl reduziert und die hohe Luftverschmutzung in den chinesischen Metropolen zurückgefahren werden soll. „Die Chinesen wollen die Erdöltechnik überspringen“, sagt Walter Rau, der sich bei DaimlerChrysler um die Entwicklung von



Konzentrator-Solarzellen, Meeresströmungskraftwerk Mit neuen Technologien dem Klima ein Schnippen schlagen

Bussen mit Brennstoffzellen kümmert. Die ersten drei dieser Busse rollen bereits durch Peking. Und das ist erst der Anfang: „Wir hoffen, im Laufe der nächsten sieben bis acht Jahre eine Massenproduktion von Wasserstoffautos beginnen zu können“, sagt Yu Zhuoping, Direktor des Instituts für Automobile an der Tongji-Universität.

Das Land, das heute noch zu den stärksten CO₂-Emittenten zählt, könnte damit die weltweite Klimawende einleiten. ■

dieter.duerand@wiwo.de, wolfgang.kempkens

BUCH

Tim Flannery: „Wir Wettermacher. Wie die Menschen das Klima verändern“. S. Fischer 2006, 19,90 Euro.