

WASSER MARSCH?

Was kann nach Kohle, Erdgas und Erdöl kommen, wie könnte die Kernenergie ersetzt werden? Wir haben uns einige interessante Möglichkeiten angesehen.

Text: Meredith Haaf

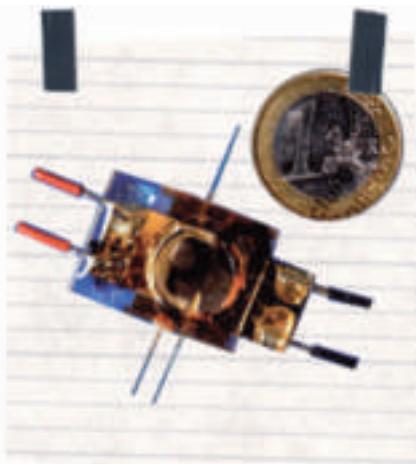


Brennendes Eis

Sie sehen aus wie Eisklumpen, brennen aber besser als Kohle: Methanhydrate sind Verbindungen aus Wasser und Gas, die bei hohem Druck und niedrigen Temperaturen entstehen. Das brennende Eis liegt auf dem Meeresboden und unter dem ewigen Eis der polaren Regionen – in rauen Mengen. Wissenschaftler gehen davon aus, dass etwa 10 000 Gigatonnen Kohlenstoff in Gashydratvorkommen weltweit zur Verfügung stehen – das ist beinahe das Doppelte von dem, was fossile Brennstoffe noch zu bieten haben. Schuld daran, dass wir nicht längst mit Eis heizen, ist die Tatsache, dass Methan auf das Klima eine verheerende Wirkung haben kann: Gelangt es in die Erdatmosphäre, entwickelt es einen Treibhauseffekt, der 30-mal stärker ist als der von Kohlendioxid. Gerd Bohrmann vom Bremer Marum-Institut sagt: „Der eindeutige Vorteil der Gashydrate ist ihre große Menge. Dennoch ist es schwierig, die Entwicklung auf dem Gebiet vorherzusagen. Noch wissen wir sehr wenig über die Vorkommen. Das macht es schwierig, mit den ökologischen Problemen fertig zu werden. Die Forschung auf diesem Gebiet muss vorankommen – das ist in erster Linie eine Kostenfrage.“

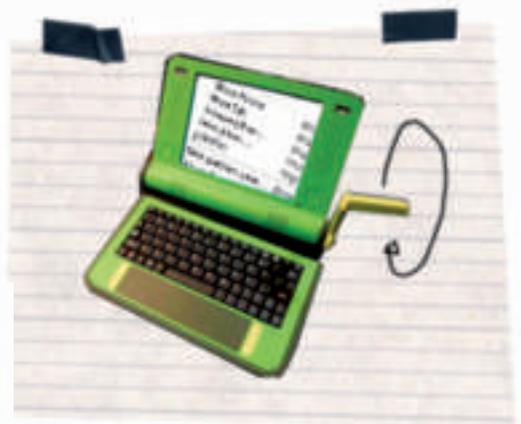
Brennstoffzelle

Bei der klassischen Brennstoffzelle wird Wasserstoff mit Sauerstoff angereichert und gibt dabei Elektronen ab, die über einen Verbraucher fließen, zum Beispiel den Glühdraht einer Glühbirne. Eine solche Zelle kann – je nach Größe – zehn bis hundert Kilowatt erzeugen. Die Brennstoffzelle hat mehrere Vorteile: Sie ist sehr leistungsstark, mobil und emissionsfrei. Das Problem: Bisher kann Wasserstoff in großen Mengen nicht auf umweltfreundliche, sparsame Art hergestellt werden. Angelika Heinzl, Geschäftsführerin des Zentrums für Brennstoffzellen Technik in Duisburg, sagt: „Im militärischen Bereich wird die Brennstoffzelle bereits genutzt, technisch gesehen könnte man sie auch im Alltag schon einsetzen. Die Technik ist zwar noch etwas teuer, aber 2010 werden die ersten stationären Systeme fertig, zum Beispiel an Krankenhäusern. Wann sich die Brennstoffzelle durchsetzt, hängt von den Entwicklungen bei Solar- oder Windkraft ab und davon, ob wir Wasserstoff umweltfreundlich gewinnen können.“

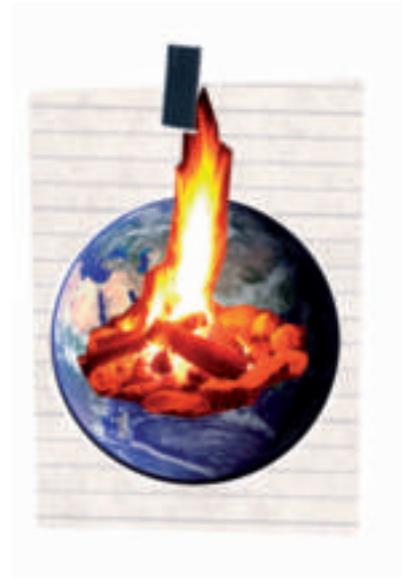
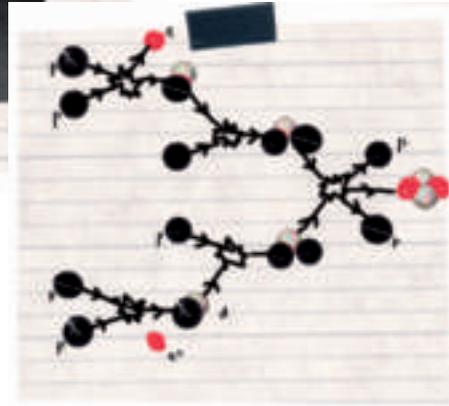


Kurbel

Was für Fahrradlichter funktioniert, ist auch für Handys und bald sogar Computer möglich: Eine Kurbel treibt einen Dynamo an, der mechanische Energie in Strom umwandelt. Mobiltelefonhersteller bieten für die Notversorgung leerer Akkus bereits die so genannte Handykurbel an. Das 100-Dollar-Notebook, das Nicholas Negroponte, Leiter des Media Lab des Massachusetts Institute of Technology, für die Dritte Welt entwickelt hat, soll ab 2007 auf den Markt kommen und ebenfalls mit einer Kurbel angetrieben werden können – dabei ergibt eine Minute Kurbeln Strom für 30 Minuten.



☞ Auf www.fluter.de: das A bis Z der Energie.



Meeresenergie

Ein Viertel des weltweiten Energiebedarfs könnte durch das Meer gedeckt werden. Klassische Gezeitenkraftwerke funktionieren bisher nach dem Staudammprinzip, es muss also eine ganze Bucht verbaut werden, um die Strömung nutzbar zu machen. Das sieht nicht nur unschön aus, es schadet auch der Umwelt. Effizienter und ökologisch sinnvoller sind dagegen Kraftwerke, die Wellen und Strömung nutzen. Derzeit werden Modelle entwickelt, die mit Unterwasserrotoren arbeiten – ähnlich wie Windanlagen. Bisher ist es auf diese Weise allerdings nicht gelungen, Strom in relevanten Mengen zu erzeugen. Jochen Bard vom Institut für Elektrische Energietechnik der Universität Kassel sagt: „Deutschland hat kaum Küste und das Wasser ist relativ flach. Deswegen werden nasse Technologien hier wohl keine besonders große Rolle spielen. Das theoretische Potenzial liegt bei etwa fünf Prozent des Strombedarfs. Großbritannien hat das Vierfache.“

Kernfusion

Sonnenhitze entsteht durch die Fusion der Wasserstoffarten Deuterium und Tritium zu Helium. Forscher versuchen, diesen Prozess künstlich in Gang zu bringen. Gelänge es, hätte das große Vorteile: Die Strahlungsgefahr ist aufgrund des Materials, das für den Bau eines Fusionskraftwerks verwendet würde, wesentlich geringer als bei einem Kernkraftwerk. Und: Deuterium und Tritium sind in Meerwasser beziehungsweise Feldsteinen praktisch unbegrenzt verfügbar. Das Problem: Atomkerne fusionieren bei knapp zehn Millionen Grad Celsius. Die zu erzeugen kostet bislang weit mehr Energie, als dann gewonnen wird. Eine Lösung dafür will man im ITER (Internationaler Thermonuklearer Versuchsreaktor) finden, dessen Bau noch 2006 in Cadarache in Südfrankreich beginnen soll. Dr. Alexander Bradshaw, Direktor des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik: „Der Bau von ITER dauert etwa zehn Jahre, danach dauert es einige Jahre, bis wir sicher sein können, dass Kernfusion kraftwerkstauglich ist. Wenn ein Demonstrationskraftwerk gebaut werden kann, rechnen wir damit, dass die Fusion ab Mitte unseres Jahrhunderts in der Energiewirtschaft eine Rolle spielt. Bis 2100 kann Kernfusion, wenn die notwendigen politischen Schritte geschehen, 20 bis 30 Prozent des europäischen Strombedarfs decken.“

Geothermie (Erdwärme)

Die Wärme, die im oberen Teil der Erdkruste gespeichert ist, ist einige Milliarden Jahre alt. Sie stammt aus der Zeit der Entstehung des Planeten sowie aus noch andauernden radioaktiven Zerfallsprozessen in der Erdkruste und ist theoretisch die größte Energiequelle überhaupt. Erdwärme kann direkt zum Heizen, zur Erzeugung von elektrischem Strom oder in einer Kraft-Wärme-Kopplung genutzt werden. Weltweit werden etwa zehn Gigawatt aus klassischer Erdwärme – also mithilfe von Wassersystemen, die bereits im Boden vorhanden sind, wie zum Beispiel Grundwasser – gewonnen, das entspricht der Leistung von zehn Kernkraftwerken. In Deutschland werden mit Geothermie bislang fast ausschließlich Häuser beheizt. Von 30 Anlagen erzeugt bisher nur das Kraftwerk Neustadt-Glewe tatsächlich Strom und versorgt damit 500 Haushalte. Dr. Reinhard Jung vom Hannoveraner Institut für Geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben: „Um mit Geothermie ein einziges AKW zu ersetzen, wären rund 300 Anlagen nötig. Das bedeutet auch mindestens 300 Bohrungen und einen finanziellen Aufwand von etwa 7,5 Milliarden Euro in 15 Jahren. Für die Bohrindustrie wäre das ein riesiger Kraftakt, das Geld ist auch nicht einfach zu bekommen – schließlich besteht immer das Risiko, dass man bohrt und auf unbrauchbares Gestein stößt. Wir setzen unsere Hoffnung daher auf die Erforschung neuer Anlagentechnologien.“