

Schon immer hatten Menschen Visionen, viele waren ihrer Zeit dabei weit voraus. Bis ihre Ideen Wirklichkeit wurden, gingen Jahrzehnte, manchmal sogar Jahrhunderte ins Land. Anno 1500 brachte der italienische Künstler und Naturforscher Leonardo da Vinci detaillierte Skizzen von Fallschirmen, Flugzeugen und Unterseebooten zu Papier. Erst spätere Generationen sollten jedoch über das technische Wissen verfügen, um die von ihm angedachten Maschinen und Apparate auch tatsächlich zu fabrizieren. Etwa ein halbes Jahrtausend verstaubten Leonardos Pläne für eine elegante Bogenbrücke über das Goldene Horn bei Istanbul im Archiv, bis norwegische Architekten sie schließlich vor einigen Jahren als Autobahnüberführung bei Oslo realisierten. Die Baumeister des 16. Jahrhunderts hatten den fortschrittlichen Entwurf des Meisters als nicht praxistauglich in Bausch und Bogen verdammt.



AUFWINDKRAFTWERK

Sauberer Strom aus dem Mega-Turm

Spektakuläres Kraftwerk in der australischen Wüste

Brückenbauer Jörg Schlaich aus Stuttgart muss sich mit solcher Ignoranz nicht plagen. Ob bayrisches Allgäu oder Kalkutta in Indien – seine filigranen Konstruktionen

Aufwind rasch nach oben. Thermik nennt sich das physikalische Phänomen, das Drachenflieger erfreut und Segelflugzeuge in ungeahnte Höhen trägt.

Kamin fängt die Sonnenstrahlung ein. Der Boden unter dem Glas wird warm und gibt diese Wärme wie ein Durchlauferhitzer sogleich wieder an die Luft ab. Diese saust mit einer



Einen Kilometer soll sich der Kamin des Aufwindkraftwerks in den Himmel recken.

Welche Energie in Luftströmungen steckt, zeigt das Segelfliegen. Aufwinde tragen die Gleiter in die Höhe.

überspannen Straßen und Flüsse auf der ganzen Welt. Trotz aller Erfolge und vieler Preise ist Schlaich aber auch mit dem Los eines verkannten Erfinders bestens vertraut. Denn schon über 20 Jahre tüftelt er an seinem Lebenstraum: Aus heißer Luft will der Bauingenieur unerschöpfliche Energie erzeugen. Rund um den Globus passiert es täglich unzählige Male: Kühle Luftteilchen erwärmen sich im Sonnenschein und steigen als

Warum diesen Windsog nicht ausnutzen, fragte sich der Ingenieur und schuf eine Kreuzung aus Solaranlage und Windmühle:

Das Aufwindkraftwerk.

Das Konstruktionsprinzip der Anlage ist einfach und zugleich raffiniert. Ein großes kreisförmiges Glasdach rund um einen hohen

Geschwindigkeit von 15 Metern pro Sekunde durch die Kaminröhre nach oben und treibt dabei Turbinen an, die sich am Fuß der Röhre befinden. Mithilfe von Generatoren entsteht elektrischer Strom – umweltfreundlich und ganz ohne Brennstoffkosten. Auf dem Boden ausgelegte Wassersäcke ermöglichen einen Betrieb rund um die Uhr. Sie erhitzen sich tagsüber und lassen die gespeicherte Wärme in der Nacht wieder frei.

Doch wenn auch das US-amerikanische Nachrichtenmagazin „Time“ von Schlaichs Aufwindkraftwerk begeistert war und es im Jahr 2002 als „Beste Erfindung“ auszeichnete: Der Ingenieur fühlt sich häufig wie der einsame Rufer in der Wüste. Zwar hatte das deutsche Bundesforschungsministerium mit 15 Millionen Mark in den 80er-Jahren eine Versuchsanlage im spanischen Manzanares südlich von Madrid finanziert. Der Prototyp produzierte nicht nur Strom, sondern mit der Hilfe von 180 Sensoren auch viele aufschlussreiche Messdaten. Dann war jedoch Schluss. Seitdem versuchte Schlaich viele Jahre vergebens, Geldgeber für seine innovative Idee zu finden.

Nun scheint es aber endlich so weit. Australien will bis 2008 das erste kommerzielle Aufwindkraftwerk bauen. Entstehen soll es in Mildura, rund 500 Kilometer nördlich von Melbourne – einem Steppengebiet.

Neuer Baurekord: höher als jeder Wolkenkratzer

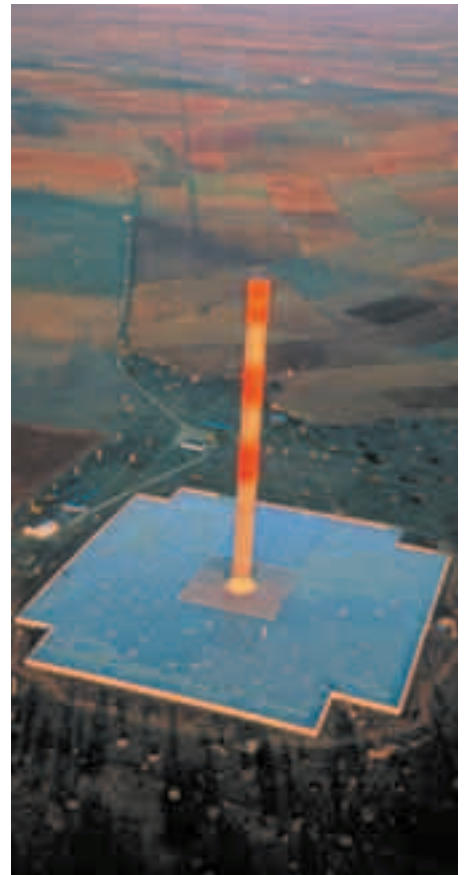
Damit sich die Energieausbeute richtig lohnt, sind wahrhaft gigantische Abmessungen geplant: Einen Kilometer soll sich der zylindrische Stahlbetonkamin in den Himmel strecken, rund dreimal so hoch wie der Eiffelturm in Paris. Als höchstes Bauwerk der Welt könnte es die Röhre ins Guinness Buch der Rekorde schaffen und den derzeit längsten Wolkenkratzer der Welt, „Taipei 101“, übertrumpfen, der in Taiwan 508 Meter aus der Erde ragt. Etwa sieben Kilometer Durch-

messer wird das runde Glasdach haben und eine Fläche von 38 Quadratkilometern bedecken.

„Direkt im Zentrum von Australien, in der Wüste beim bekannten Ayers Rock, wäre die Sonneneinstrahlung intensiver. Doch da haben wir keine Verbindung zum Netz, um den Strom einzuspeisen. Und neue Leitungen zu verlegen, wäre einfach zu teuer“, erzählt Rudolf Bergemann, Partner von Jörg Schlaich. Doch auch so könnte das Kraftwerk bis zu 1.500 Gigawattstunden Strom im Jahr produzieren. Genug Energie für 200.000 Haushalte oder eine Stadt in der Größe von Erfurt oder Kassel.

Saubere Energie für Australien ab dem Jahr 2008?

Gerade hat das Projekt die Machbarkeitsstudie hinter sich gebracht. Schlaich und seine Mitarbeiter überließen dabei nichts dem Zufall. Die Turbinen des riesigen Aufwindkraftwerks entwickelte sein Büro zusammen mit Fachleuten für Wasserkraft. Damit Stürme den hohen Kamin nicht einfach umblasen, erstellten international anerkannte Windexperten ein Gutachten und probten im Windkanal. Erdbeben sind in Mildura glücklicherweise kein Problem. „Wir rechnen damit, dass die Verhandlungen mit dem Bauherrn, einem australischen Stromversorger, in diesem Jahr abgeschlossen werden und wir Anfang 2005 grünes Licht für die Weiterplanung und den Bau bekommen“, sagt Bergemann. Geht alles



Versuchskraftwerk in Spanien.



Für die Solaranlage wurden in Manzanares unterschiedliche Gläser und Folien getestet.

gut, könnte das gigantische Kraftwerk bereits in vier Jahren den ersten umweltfreundlichen Strom liefern und dabei jährlich rund 1,4 Millionen Tonnen des Treibhausgas Kohlendioxid einsparen.

Der Schotte James Watt läutete mit der Erfindung der Dampfmaschine das Industriezeitalter ein. Die Enkel von James Watt könnten vielleicht schon bald ein neues Energiezeitalter starten.

Almut Bruschke-Reimer

Wie ein riesiges Treibhaus fängt der große Glasdachkollektor die Kraft der Sonne ein.



Windtürme für Entwicklungs- länder

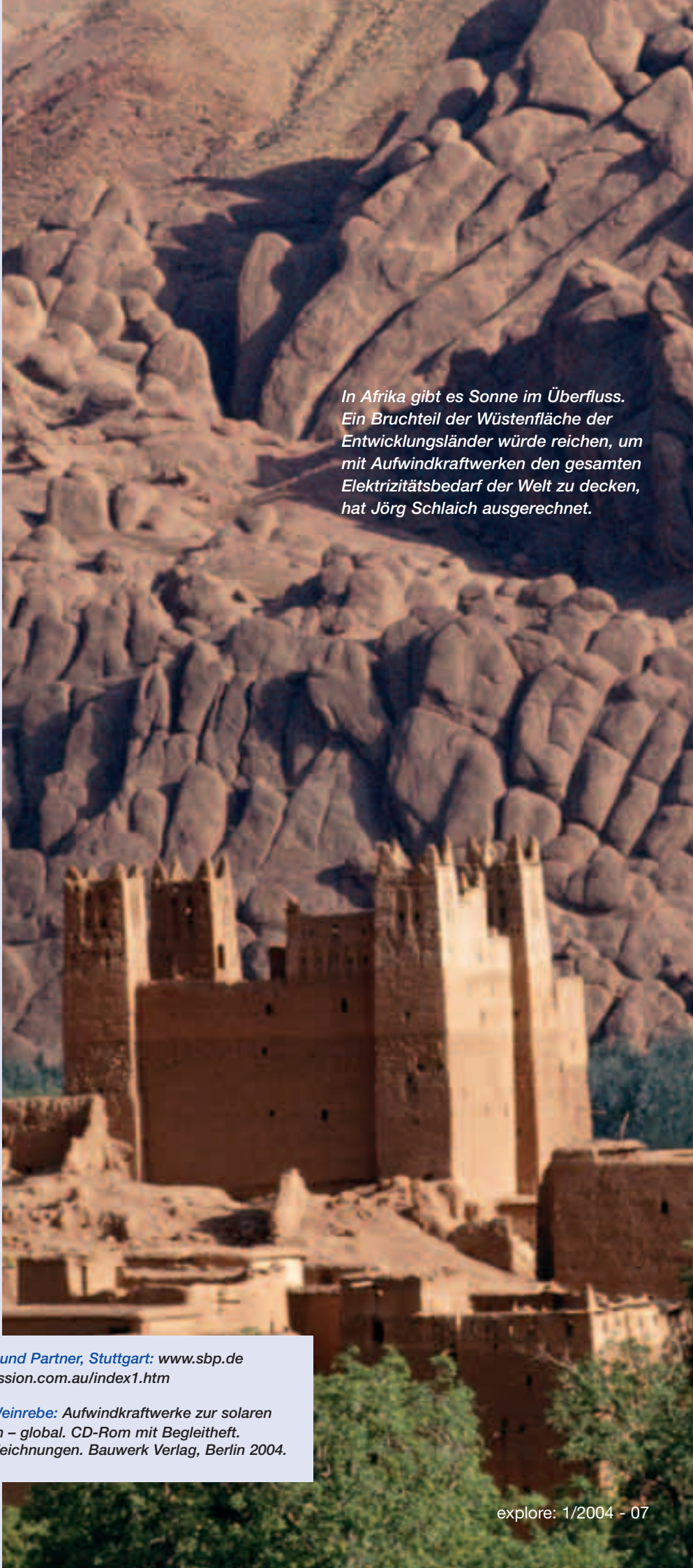
„Das richtige Mittel zur Ausnutzung der Sonnenwärme ist der Wind“, schrieb 1931 der Technikschriftsteller Walter de Haas in seinem Buch „In hundert Jahren – die künftige Energieversorgung der Welt“. Haas, der unter dem Pseudonym Hanns Günther veröffentlichte, schwärmte damals schon von „Türmen des Windes“, als wertvolle Energiequelle in Gebieten, wohin die normale Stromversorgung nicht reicht. Lange Rohre wollte er an Bergflanken der Sahara stellen und darin künstliche Zyklone entfesseln, die keine Verheerungen anrichten, sondern brav und eifrig Turbinen drehen – der Vorläufer des heutigen Aufwindkraftwerks war erdacht.

Tatsächlich arbeiten Aufwindkraftwerke dort optimal, wo die Sonne auf unserem Planeten so richtig heiß vom Himmel brennt. Sie würden sich deshalb gut für Entwicklungsländer eignen, für die Erdöl und Erdgas zu teuer und Kernkraft zu risikoreich ist, glaubt auch Jörg Schlaich. Überschüssige Energie ließe sich, wie heute schon das Öl, in die Industriestaaten transportieren. Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigten, dass der Strom aus genügend großen Anlagen nicht teurer käme als bei der herkömmlichen Energieerzeugung. „Unser Traum wären Aufwindkraftwerke in nordafrikanischen Ländern wie Marokko, Algerien, Tunesien oder Libyen“, sagt Rudolf Bergemann. Durch das europäische Stromverbundnetz wäre es möglich, die gewonnene Energie von Spanien bis Norwegen zu nutzen.

Almut Bruschke-Reimer

Internet-Tipp: Büro Schlaich, Bergemann und Partner, Stuttgart: www.sbp.de
Solar Tower Projekt in Australien: www.enviromission.com.au/index1.htm

Buch-Tipp: Schlaich, Bergemann, Schiel, Weinrebe: Aufwindkraftwerke zur solaren Stromerzeugung. Erschwinglich – unerschöpflich – global. CD-Rom mit Begleitheft. Etwa 30 farbige Abbildungen, Diagramme und Zeichnungen. Bauwerk Verlag, Berlin 2004. ISBN 3-934369-51-0, 29 Euro.



In Afrika gibt es Sonne im Überfluss. Ein Bruchteil der Wüstenfläche der Entwicklungsländer würde reichen, um mit Aufwindkraftwerken den gesamten Elektrizitätsbedarf der Welt zu decken, hat Jörg Schlaich ausgerechnet.