
Strom aus dem All
Spezial
Energien der Zukunft

132 Kraftwerke Wie in den nächsten Jahren Strom erzeugt wird
136 Schiffbau Wind reduziert den Spiritverbrauch
140 Stromproduktion Die Bilanz der verschiedenen Energie träger
142 Interview Klimaökonom Ottmar Edenhofer über Fehler bei der Förderung
144 Energiespeicher Versorgungssicherheit bei Ökostrom
148 Geothermie Neue Techniken verbessern die Wirtschaftlichkeit


So fantastisch es klingt, den Energiebedarf auf Erden mit Strom aus dem All zu decken – die Realisierung des Konzepts ist noch Jahrzehnte entfernt. Die sich beschleunigende Erderwärmung und steigende Energiepreise zwingen die Regierung aber zum Handeln. Dabei hat sie ein Paket zu schnüren, das dem Klima hilft, ohne die Wirtschaft und die Bürger in die Knie zu zwingen. „Wir müssen die günstigste Lösung finden und umsetzen“, fordert deshalb Ottmar Edenhofer, Chefböökonom und stellvertretender Direktor am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (siehe Interview Seite 142).


2030 sollen fossile Energien weniger als ein Drittel zur deutschen Stromerzeugung beitragen

ökonom Felix Matthes vom Berliner Öko-Institut hält allenfalls noch sechs Prozent für realistisch. Eine Trendwende ist jedenfalls noch nicht in Sicht: Statt wie erwartet zu sinken, steigt gegenwärtig der Stromverbrauch in Deutschland – im ersten Halbjahr 2008 um 0,9 Prozent.


Die WirtschaftsWoche hat die wichtigsten Kennzahlen auf den nächsten Seiten zusammengetragen. Das Ergebnis ist erstaunlich: Jede mit Solarzellen produzierte Kilowattstunde ist mit rund 48 Cent zwölfmal so teuer wie Strom aus Kohle- oder Kernkraftwerken (4 Cent). Auch Windstrom kostet bis zu dreimal so viel.
Zuwächse für Erneuerbare
Anteile der Energieträger am gesamten Verbrauch und bei der Stromerzeugung (in Milliarden Kilowattstunden)

Stromerzeugung 2007

Gesamtenergieverbrauch 2007


Dem Klima hilft all das nicht weiter. Dar auf machen Charles Blankart und Roland Paulisch von der Berliner Humboldt-Universität aufmerksam. Da Brüssel und nicht Berlin für den Emissionshandel festlegt, wie viel CO₂ in Europa emittiert werden darf, werden die Einsparungen hier wunders wieder aufgepresst. Restümme der beiden Forscher: „Der europaweite Nettoeffekt des Energieeinspeisegesetzes für die CO₂-Gibanz ist gleich null.“

Die künftige Energieversorgung Deutschlands muss noch einmal gründlich überdacht werden – das machen die vielen Fehlentwicklungen deutlich. Sicher ist schon jetzt, dass herkömmliche Kraftwerke noch mehr als zehn Jahre die größte Last tragen werden.


„CCS ist mehr als eine Fiktion“, sagt E-On-Energie-Vorstand Bernhard Fischer. CCS ist die Abkürzung für Carbon Dioxide Capture and Storage, also die Abtrennung von Kohlendioxid aus den Rauchgasen von Kohlekraftwerken und die Lagerung des Klimagases im geologischen Untergrund. Fischer hält fossile Energien in den nächs- ten fünf Jahrzehnten für unverzichtbar.


Von Tag zu Tag wird aber fraglicher, ob es tatsächlich so kommt. Der deutsche Aus- stieg hat jedenfalls nach einer aktuellen Studie der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)
Windenergie sinkt die Spritrechnung für Schiffe.

Frachter mit Windantrieb (Computersimulation) Rotoren unterstützen den Motor

Luftiger Antrieb


wolfgang.kempen@wwo.de


Abbau von Ölsanden Neue Quellen verlängern das fossile Zeitalter um Jahrzehnte
Markt. Diese Größenordnung ist nach Mei-
nung von Siegfried Heier, Privatdozent für
Elektrische Energiespeicherungssysteme an
der Universität Kassel, nicht das Ende. „Ich
schätze, dass in zwei bis drei Jahren die ers-
ten Sieben- oder gar Acht-Megawatt-Pro-
totypen aufgebaut werden.“ Einen Off-
shore-Boom im deutschen Teil von Nord-
und Ostsee erwartet der Windenergie-
experte erst nach 2010. Hans-Josef Zimmer,
Vorstand des Stromversorgers Energie Ba-
den-Württemberg in Karlsruhe, warnt in-
des davor, die Windenergie bei allem Aus-
baupotenzial zu verkürzen. „Erneuerbare
Energien und Kernenergie dürfen nicht ge-
geneinander ausgespielt werden.“

Einen zusätzlichen Schub könnten in
wenigen Jahren Windräder bringen, deren
Generatoren eine Wirkung aus sogenann-
ten Hochtemperatur-Supraleitern (HTSL)
statt aus Kupfer haben. Auf minus 166 Grad
Celsius gekühlt, transportieren sie Strom
verlustfrei. Zenergy Power in Rheinbach
bei Bonn, Tochter des gleichnamigen briti-
schen Unternehmens, sowie Thyssen-
Krupp VDM und das Leibniz-Institut für
Festkörper- und Werkstoffforschung in
Dresden entwickeln gerade die nächste
HTSL-Generation.

Kabel aus diesem Material könnten auch
Solarzellen zu höherer Energieausbeute
verhelfen, vor allem in den sonnenreichen
Regionen Südeuropas und Nordafrikas.
Dort produzieren Solarzellen etwa dreifach
die Wärmeenergie, die in Deutschland
Dadurch kommen sie nahe an die Wirt-
schaftlichkeit heran.

Hierzu und damit die von mir erstmalig
entdeckte hohe Einspeisever-
ütung hatte dennoch dazu geführt, dass heu-
te in keinem Land der Welt mehr Solarzel-
nen installiert sind als in Deutschland. Dies
lockt Exporteure aus aller Welt an. Doch
der solare Anteil an der Stromversorgung
liegt immer noch unter einem Prozent.

Spanien hat jüngst die Einspeisever-
ütung für Neuanlagen um 35 Prozent ge-
kappt, um die Subventionierung nicht aus-
zuführen zu lassen. Die Kosten näherten sich
bei einer installierten Solarkraftwerkstie-
lung von 2000 Megawatt der Zweip-Milliär-
den-Euro-Grenze. Das wurde der Regie-
rung von Ministerpräsident José Luis Rod-
riguez Zapatero zu viel. Deut-
sche Solarkraftwerke wie das
Düsseldorfer Unternehmen Sy-
saic ziehen sich jetzt zurück. „Es
lohnt sich in Spanien nicht mehr“, sagt Sys-
tax-Vorstands-
vorsitzender Michael Pack.
dest im sonnennahren Deutschland. Besser steht es um Energie aus Biomasse. Ge-
ischicht angewandt ist sie kaum teurer als Strom aus einem Kohlekraftwerk. Zu den
Pionieren auf diesem Gebiet zählt Flora Ecopower. Das Münchner Unternehmen
setzt auf die Castorpflanze, die ein äußerst wertvolles, für Mensch und Tier allerdings
ungenießbares Öl produziert. Mit diesem lassen sich sowohl Automotoren als auch
Dieselgeneratoren betreiben. Flora Ecopower hat mit dem israelischen Argarkon-
zern Hovev in Äthiopien 40 Millionen Euro
in eine 15 000-Hektar-Plantage investiert.
Eine ähnliche Pflanze, die nicht mit der
Nahrungsmittelproduktion konkurriert, nutzt die Kölner Energiebau Solarstrom-
systeme. Sie produziert in Tansania Strom mit Jatropha-Öl. Der Leverkusener Che-
miekonzernt Lanxess wiederum nutzt in sei-
nem Werk im brasilianischen Porto Feliz
künftigBagasse zur Stromerzeugung, ein
billiges Abfallprodukt aus der Zuckerher-
stellung.
Aber auch klimaschonende Alternati-
ven jenseits der erneuerbaren Energien
sind in der Entwicklung. Im französischen
Ort Cadarache beginnt im nächsten Jahr
der Bau von Iter. In dem Fusionskraftwerk,
ds mit Wasserstoff betrieben wird, soll erst-
mals nach dem Vorbild der Sonne Energie
erzeugt werden.

Die schwindenden Vorräte an Gas, Öl
und Kohle machen auch die Nutzung von
Ölsanden und des sogenannten Shale Gas
interessant, das sich in Schieferformationen
in aller Welt versteckt. Selbst Methanhypdra-
te, aus Tausenden Meter Tiefe an der Meer-
schweiffläche geholt, oder Kohle, die allein
mit Vergasungstechniken – ohne Auf-
schluss der Flöze mit Schächten und Sto-
len – gewonnen wird, könnten das Ende
des fossilen Zeitalters um Jahrzehnte ver-
zögern. Allerdings kann derzeit niemand
beurteilen, ob sich diese Schätze jemals
wirtschaftlich heben lassen – der aktuelle
Verfall des Rohölpreises hat viele Kalkula-
tionen Makulatur werden lassen.
Dennoch bleibt ausreichend Zeit, um
die Energieversorgung so zu organisieren,
dass sie bezahlbar bleibt, das Klima schont
und den Wohlstand nicht gefährdet. „Wir
brauchen einen vielfältigen Energiemix,
um Versorgungs- und Preisrisiken sowie die
Auswirkungen auf die Umwelt gering zu
halten“, ist Werner Brinker überzeugt, Vor-
standsvorsitzender des Oldenburger Ener-
geversorgers EWE. „Es gibt keine Ideal-
energie und keine Wundertechnik.“

Gute Antworten für Ihre Rendite!
Mit Ecosream Dünnschichtanlagen bleibt Photovoltaik auch nach
der EEG-Novelle eine sichere und lukrative Investition:
- durch effiziente Dünnschichttechnologie, exklusiv von First Solar
- durch hohe Wirtschaftlichkeit der Ecosream Systemlösungen

www.guteAntworten-
hoheRenditen.de
Das PV-Portal für Unternehmer,
Investoren und Projektentwickler.

Gute Antworten für Ihre Rendite!
Mit Ecosream Dünnschichtanlagen bleibt Photovoltaik auch nach
der EEG-Novelle eine sichere und lukrative Investition:
- durch effiziente Dünnschichttechnologie, exklusiv von First Solar
- durch hohe Wirtschaftlichkeit der Ecosream Systemlösungen

www.guteAntworten-
hoheRenditen.de
Das PV-Portal für Unternehmer,
Investoren und Projektentwickler.

DIE RICHTIGEN KÖPFE FÜR
DAS RÜCKGRAT DER
DEUTSCHEN WIRTSCHAFT.
MITTELSTAND-PLUS.DE:
JETZT ZIELGENAU EXPERTEN FINDEN.

KOSTENOPTIMIERTE WERTSCHÖPfung
FÜHRUNG & ORGANISATION
FINANZ & RISIKOMANAGEMENT
INNOVATION
INTERNATIONALISIERUNG
KOSTENOPTIMIERTE WERTSCHÖPfung
FÜHRUNG & ORGANISATION
FINANZ & RISIKOMANAGEMENT
INNOVATION
INTERNATIONALISIERUNG
STRATEGIE
TURNOVER

KOSTENOPTIMIERTE WERTSCHÖPfung
FÜHRUNG & ORGANISATION
FINANZ & RISIKOMANAGEMENT
INNOVATION
INTERNATIONALISIERUNG
STRATEGIE
TURNOVER

Mit MittelstandPlus finden Mittelständler zielgenau den richtigen Experten für ihren Be- oder
Aufsichtsrat – einfach, kostenlos und schnell. Nutzen Sie die Expertise und Business-Erfahrung
unserer Experten für Ihre unternehmerischen Herausforderungen.
Alle Informationen unter www.mittelstand-plus.de