Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 93 (2002)

Heft: 20

Rubrik: Technik und Wissenschaft

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

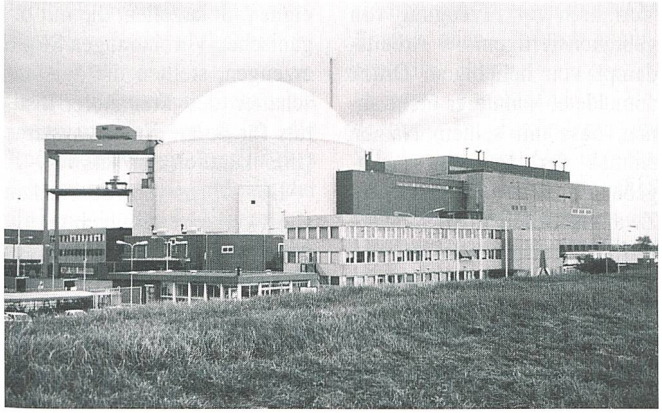
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Kernkraftwerk Borssele soll weiter in Betrieb bleiben.

Ausstieg aus dem Ausstieg in Holland

(sva) Für die drei Parteien, die nach den Wahlen vom Mai 2002 in den Niederlanden eine neue Mitte-Rechts-Regierung bilden werden, ist es angesichts der Kyoto-Verpflichtungen «unvernünftig, Borssele vorzeitig stillzulegen». Der einzige in Betrieb stehende Kernkraftwerksblock des Landes soll so lange in Betrieb bleiben, als er sicher und wirtschaftlich ist. Diese Stellungnahme signalisiert eine Abkehr von der Politik der abgewählten Mitte-Links-Regierung, die vorzeitige Schliessung von Borssele gerichtlich durchzudrücken.

Wirtschaftszuwachs und Strom entkoppelt

(vdew) Die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Anstieg des Stromverbrauchs zeigt sich in Deutschland immer deutlicher: Während das Brutto-Inlandsprodukt zwischen 1991 und 2001 im Mittel um 1,5% pro Jahr wuchs, gab es beim Stromverbrauch nur noch ein Plus von jährlich 0,7%.

In der 50er-Jahren sei in Westdeutschland der Stromverbrauch mit 10% jährlich deutlich stärker gestiegen als das Wirtschaftswachstum mit 8,2% pro Jahr. In den 80er-Jahren begann eine Trendwende: Der Stromverbrauch stieg im Mittel jährlich nur noch um 1,8%, das Inlandsprodukt hingegen um 2,3%.

Wichtigste Gründe für die Entkopplung von Konjunktur und Stromverbrauch sind neue Techniken sowie Investitionen zum effizienten Energieeinsatz. Ausserdem spiele der Strukturwandel zur Dienstleistungsgesellschaft und wachsendes Energiebewusstsein eine Rolle.

Schwedischer Ausstiegstermin 2010 verschoben

(sva) Das schwedische Parlament hat einem neuen Energiegesetz zugestimmt, dass einen Ausstieg aus der Kernenergie über die Festlegung von Betriebsdauerbeschränkungen vorsieht. Indirekt wurde damit der ursprüngliche Plan, bis zum Jahr 2010 alle Kernkraftwerke abzuschalten, endgültig aufgegeben. Um die Bedingungen zur Abschaltung mit den zuständigen Kernkraftwerksbetreibern auszuhandeln, hat die Regierung einen amtlichen Vermittler bestellt.

Baubeginn für KKW in Nordkorea

(d) An der nordkoreanischen Ostküste werden mit internationaler Hilfe zwei Leichtwasser-Reaktoren gebaut. Das KKW wird von einem internationalen Konsortium errichtet, an dem die USA, Südkorea, Japan, die EU und die koreanische Organisation für die Entwicklung der Energieversorgung beteiligt sind. Dazu fordern die USA von Nordkorea volle Transparenz über ihr Atomprogramm.

technik und wissenschaft

Entscheidende Billiardstelsekunden

(psi) In welcher Zeit sich Elektronen in Materialien verschieben, beeinflusst wesentlich die Effizienz vieler biologischer und technischer Systeme. Erstmals hat eine Forschungsgruppe am Beispiel neuartiger Solarzellen nachgewiesen, dass ein Elektronentransfer bloss drei Billiardstelsekunden dauert. Über die ungewöhnliche Messung berichtet das britische Wissenschaftsmagazin Nature in seiner jüngsten Ausgabe.

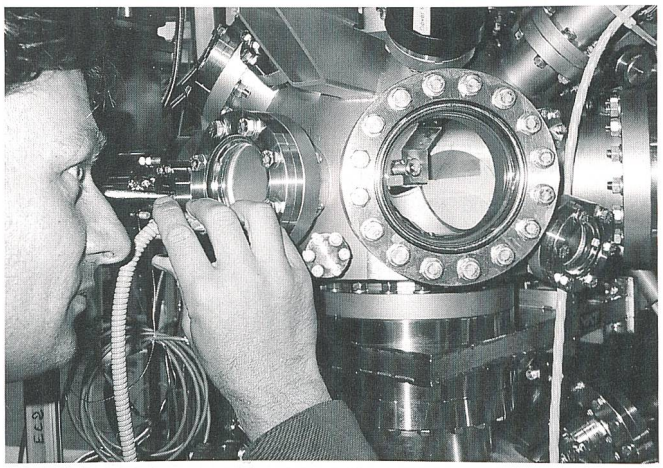
Zahlreiche Phänomene in der Wissenschaft spielen sich in extrem kurzer Zeit ab, so auch der Transfer von Elektronen zwischen verschiedenen Atomen und Molekülen. Die bisher eingesetzte Lasertechnik vermag nur Zeitabschnitte zu messen, die mindestens 20 Femtosekunden (Billiardstelsekunden) betragen. In Wirklichkeit verschieben sich die Elektronen aber schneller.

Einem internationalen Forschungsteam – darunter dem PSI-Physiker Luc Patthey – ist es gelungen, eine neue Messmethode anzuwenden, die den Elektronentransfer viel genauer erfasst. Dazu nutzten die Wissenschafter Synchrotronlicht, eine elektromagnetische Strahlung im Röntgenbereich. Untersucht wurde dabei eine Nano-Solarzelle, bekannt auch unter dem Namen «Grätzel-Zelle».

Nano-Solarzellen sind anders gebaut als herkömmliche Photovoltaikanlagen. Wichtigstes Grundmaterial ist nicht Silizium, sondern ein speziell strukturierter Halbleiter – wie zum Beispiel Titandioxid, das man auch manchen Kosmetika als Farbstoff beimischt. Die Paste wird auf eine Glasplatte aufgebracht, zu einem festen Film verbacken und besteht dann aus winzigen Partikeln, alle zwischen 10 und 30 Millionstelmillimeter klein. Mit dieser Nanostruktur ist die Oberfläche tausend Mal grösser als bei einem glatten Film – ein bestechender Vorteil beim Einfangen von Sonnenlicht.

Keine unzulässige Strahlung im Jahre 2001

(efch) Das Bundesamt für Gesundheit überwacht die Radioaktivität der Umwelt und veröffentlicht die Ergebnisse jährlich. Ausser den schon früher gemeldeten erhöhten Radonkonzentrationen in einigen Wohnräumen waren diese Limiten auch 2001 eingehalten. Dies geht aus dem soeben ver-



Luc Patthey, Physiker am PSI, bereitet an der Synchrotron-Lichtquelle Schweiz ein Experiment vor. Zu sehen ist die Kammer, in der die Probe unter Hochvakuum bestrahlt wird.

Leise Windräder

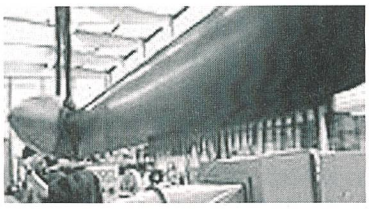
(zd) Die Effizienz, der Boom der Windkraft und die möglichen Arbeitsplätze – all das wird von der Industrie häufig thematisiert. Doch ein wichtiger Punkt bleibt meist aussen vor: Der Lärm der Windräder, und die Frage wie man ihn reduziert. Immer mehr Windräder drehen sich auf der Welt. Doch der Widerstand wächst. Hunderte von Bürgerinitiativen beklagen sich über Landschaftszerstörung und Lärmbelästigung. Dabei gibt es schon jetzt Windrotoren, die kaum Lärm machen.

Neue Technik

In den letzten Jahren wurde die Technik der Windkraftträder zwar leiser, doch gleichzeitig auch die Anlagen grösser. Um die Akzeptanz in der Bevölkerung nicht zu verlieren, müssen Windräder in Zukunft noch deutlich leiser werden. Unter der Leitung von Professor Siegfried Wagner wurde an der Universität Stuttgart bereits ein besonders geräuscharmer Windflügel entwickelt. Das Geheimnis der leisen Flügelblätter: Sie tragen Sägezähne an der sonst geraden Hinterkante.

Flügelblatt mit Sägezähnen

Im Rahmen eines EU-Forschungsprojekts wurden diese Windflügel in einem Windkanal der Niederländischen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt getestet. Die gemessenen Blattgeräusche überraschten selbst Experten: Das mit Sägezähnen modifizierte Flügelblatt war um drei Dezibel leiser als das gleiche Blatt ohne Sägezahnkante, das heisst, es ist nur halb so laut wie ein konventionelles Flügelblatt.



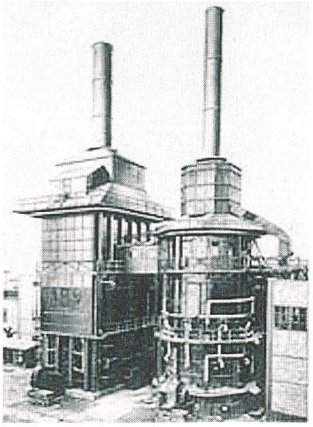
Flügelblatt mit Sägezähnen.

öffentlichten Jahresbericht hervor. Das Bundesamt für Gesundheit konzentriere sich deshalb auf den Ausbau des nationalen Radon-Katasters und die Beratung bei der Gebäudesanierung.

Die durchschnittliche Jahresdosis der Bevölkerung von insgesamt 4 mSv (milli-Sievert) stammt weitgehend aus natürlichen Quellen mit den Hauptbeiträgen Radon: 1,6 mSv, externe Bestrahlung: 0,9 mSv sowie Radionuklide im Körper: 0,4 mSv. Aus der medizinischen Röntgendiagnostik kommt 1 mSv, aus allen übrigen künstlichen Quellen etwa 0,2 mSv. Kernkraftwerke tragen dazu weniger als 1% bei.

75 Jahre Benson-Kessel

(si) Als Mark Benson im Jahre 1922 ein Patent für ein Verfahren zur Erzeugung von gebrauchsfertigem Arbeitsdampf von beliebigem Druck anmeldete, konnte er nicht ahnen, dass mit seinem Namen einmal der weltweit meistgebaute Dampferzeuger in Zwangsdurchlauf-Ausführung verbunden sein würde. 1924 erwarb Siemens die Rechte an dem Patent und entwickelte – aufbauend auf dem Konzept von Mark Benson – einen Durchlaufkessel bis zur industriellen Reife.



Erster industrieller Dampferzeuger mit Zwangsdurchlauf (1926).

33 Mrd. Euro in die Netze

(vdew) Die deutschen Stromversorger verringerten die Übertragungsverluste in den Stromnetzen im Jahr 2000 auf 4,3% des Verbrauchs. Seit 1990 seien die spezifischen Verluste in Ostdeutschland nahezu halbiert und im Westen um 0,4% gesenkt worden.

Netzverluste sind aus physikalischen Gründen unvermeidlich und in den einzelnen Spannungsebenen sehr unterschiedlich. Im überregionalen Hochspannungsnetz machten sie rund 1% der Lieferungen aus. Im Mittelspannungsnetz seien es etwa 2 und im lokalen Netzbereich rund 5% des Verbrauchs.

Die Energieeffizienz der deutschen Stromnetze wurde mit hohen Investitionen verbessert: Von 1990 bis 2000 gaben die Stromversorger jährlich 2,5 bis vier Milliarden Euro für Ausbau und Modernisierung der Netze aus. In diesem Zeitraum floss damit gut die Hälfte der Branchen-Investitionen von 66 Milliarden Euro in die Netze.

Sonnenstrom aus Farbe

(vd) Der Traum von stromerzeugenden Folien oder Platten, die wie Tapeten oder Glasscheiben am laufenden Meter produziert und gekauft werden können, rückt näher: Es gibt jetzt Prototypen, die sich dank einfacher und kostengünstiger Schichtsysteme besonders für grossflächige Anwendungen eignen. Solarzellen, die mit organischen Verbindungen Strom erzeugen, stellten die Wissenschafter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) kürzlich erstmals vor.

Die Arbeitsweise der flachen Kraftwerke ist vergleichbar mit der Natur. Was in Pflanzen das Chlorophyll bewirkt, leistet in diesen Solarzellen ein farbiger und chemisch besonders stabiler Edelmetallkomplex. Die vom Licht mobilisierten Elektronen müssen dabei schnell abgeführt werden, damit der Wirkungsgrad hoch ist. Sie gelangen in eine an den Farbstoff angrenzende Schicht von sehr fein verteiltem Titandioxid. Diese Verbindung leitet sie schnell zu einer der beiden Elektroden, die auf Glas aufgedampft sind.

«World Technology Network Award»

(fr) An der Endrunde für World Technology Network Award for Energy wurden am 23. Juli 2002 in New York hohe Auszeichnungen vergeben. In einem sechsmonatigen Auswahlverfahren hatten 100 prominente Vertreter aus 20 Technologie- und Wissenschaftsgebieten die Finalisten ausgewählt. Für den World Technology Award nominiert zu werden, bedeutet aus Sicht der Jury «zu den wenigen herausragenden Innovatoren zu zählen, deren Arbeit einen bedeutenden und nachhaltigen Einfluss auf die Welt hat, in der wir leben».

In der Kategorie Energie ehrte das World Technology Network das Fraunhofer ISE für seine herausragenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in der Photovoltaik, der Solarthermie mit solarem Bauen sowie der Wasserstofftechnologie. Die weiteren Finalisten im Bereich Energie/Unternehmen waren FuelCell Energy

Partner der World Technology Awards.

Inc, Hydrogenics, Lawrence Berkeley National Laboratory und Toyota.

Aus Schweizer Sicht sind zwei Einzelpersonen in die Endrunde gelangt. Es sind dies Prof. Ruedi Aebersold von der Universität Basel (Kategoriensieger im Bereich Biotechnologie) sowie Dr. Daniel Vasella, Konzernchef von Novartis (Finalist im Bereich Marketing Communications).

Mit dem Ziel des Wissens- und Ideenaustauschs bringt das World Technology Network seit vier Jahren führende Einzelpersonen und Unternehmen aus 20 Technologie- und Wissenschaftsbereichen zusammen. Neue Ansätze werden diskutiert, Kontakte geknüpft.

Die im World Technology Network vereinten Disziplinen sind: Biotechnologie, Design, Energie, Erziehung, Ethik, Finanzen, Freizeit/Unterhaltung, Gesundheitswesen, Informationstechnologie, Kommunikationstechnologie, Kunst, Marketing, Materialforschung, Medien und Journalismus, Politik, Rechtswesen, Sozialwesen, Umwelt und Weltraumtechnik. Partner der World Technology Awards 2002 sind Nasdaq, Intel, Cisco Systems, Novartis sowie die Zeitschriften «Time», «Red Herring», «Science» und die «International Herald Tribune». *Infos: www.wtn.net*

Windenergie wirtschaftlich nutzen

(si) Die Bedeutung alternativ erzeugter Energien wird in den nächsten Jahren deutlich zunehmen. Entsprechend den komplexen Regel- und Steuerungsaufgaben der Stromerzeugung mit Windenergie ist ein abgestimmtes System mit einem durchgängigen Konzept notwendig. Die Systemgrundlage bietet wirkungsvolle Synergien und ermöglicht so Einsparpotenziale beim Bau und Betrieb von Offshore-Windparks zu erschliessen.

Die konventionelle Erzeugung elektrischer Energie mit Hilfe der Verbrennung fossiler Rohstoffe steht zunehmend in der Diskussion über die Reduzierung von Abgasen und CO_2-Emmissionen. Dadurch gewinnen die alternativ erzeugten Energien zunehmend an Bedeutung. Im Besonderen die Windenergie stellt in den Regionen Europas eine aussichtsreiche Alternative dar. Um den Landverbrauch der zukünftigen Windparks zu minimieren, werden diese auf offener See geplant. Neben den rauen Bedingungen stellen grosse Abgabeleistungen, in einer Grössenordnung von mehreren 100 Megawatt, eine Herausforderung dar. Hierbei sind besonders zwei Gesichtspunkte zu betrachten: Aufgrund des nicht stetigen Erzeugungsverhaltens, bedingt durch Windgeschwindigkeit, -richtung und Temperatur werden variierende Leistungen zur Einspeisung ins Netz angeboten. Steht der Anteil der Windenergie in einem hohen Verhältnis zu anderen Energieträgern, so wirken sich die Windleistungsänderungen direkt in das Stromnetz aus. Die hohe Leistung der Windparks muss daher kontrolliert in das überregionale Energienetz eingespeist werden. Der zweite Aspekt bezieht sich auf die hohe Verfügbarkeit der «Energiesammelanlagen» innerhalb der Windparks und damit auf die Rentabilität der gesamten Anlagen. Dies ist nur durch intelligente und zuverlässige Schutz- und Leittechniksysteme zu erreichen.

Den entscheidenden Anteil an der Wirtschaftlichkeit einer Windkraftanlage hat der Generator: Er setzt die Windenergie in Strom um. Deshalb muss er optimal für jede einzelne Anlage ausgewählt werden. Vor allem zwei Generatortypen kommen zum Einsatz: drehzahlfeste Generatoren und drehzahlvariable Generatoren. Damit ein Generator effizient Strom erzeugen kann, muss er mit seiner optimalen Drehzahl betrieben werden. Bei Windkraftanlagen ist das kein leichtes Unterfangen. Zu stark hängt die Drehzahl des grossen, meist dreiflügeligen Rotors und mittelbar die des Generators von der Windgeschwindigkeit ab. Ziel moderner Regelungen ist eine hohe Energieausbeute schon bei möglichst geringen Windgeschwindigkeiten.

Die Drehzahl des grossen, meist dreiflügeligen Rotors und die des Generators hängt stark von der Windgeschwindigkeit ab (Bild Siemens/Tacke).

10000 MW Windkraft in Deutschland

(bwe) Die deutsche Windkraft-Branche hat einen bedeutenden Meilenstein erreicht: 10000 Megawatt (MW) Windkraftleistung. Damit hat die Bundesrepublik ihre Position als Windkraft-Weltmeister weiter ausgebaut. Weltweit auf den Plätzen zwei und drei folgen die USA (rund 4250 MW) und Spanien (3750 MW). Die bundesweit rund 12500 installierten Windkraftanlagen können – je nach Windverhältnissen – pro Jahr gegen 15 bis 20 Milliarden Kilowattstunden Ökostrom produzieren.

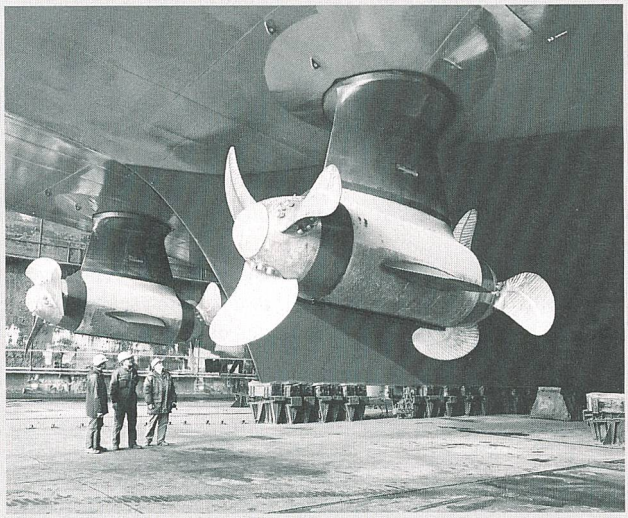
Die Windkraft hat sich im ersten Halbjahr 2002 bundesweit so rasant wie nie zuvor entwickelt. In den ersten sechs Monaten des Jahres wurden 828 Windräder mit einer Gesamtleistung von 1087 MW neu errichtet. Gemessen an dem Zubau im ersten Halbjahr des bisherigen Rekordjahres 2001 bedeutet dies einen Zuwachs um rund 34%. Auf Jahresende wird damit gerechnet, dass die installierte Gesamtleistung bei rund 11750 MW liegen könnte.

Über 2500 MW neu errichtete Windkraft im Jahr 2002 (Bild: 1-MW-Anlagen von Nordex).

Sonnenstrom aus dem Speicher

(ptx) Forscher der TU Chemnitz haben eine intelligente Lösung entwickelt, um das schwankende Energieangebot bei Sonnenenergie auszugleichen. Dies ist dann der Fall, wenn sich die Sonne den ganzen Tag nicht blicken lässt und vorüberziehende Wolken dafür sorgen, dass für einige Augenblicke nur Schatten auf die Solarzellen fällt und so das Energieangebot fluktuiert. Um das stetige Mehr- oder Minderangebot an Sonnenenergie auszugleichen, wurde ein Speichersystem auf Basis eines Doppelschichtkondensators entwickelt, das in der Lage ist, Energie zu speichern und bei Bedarf wieder abzugeben.

Auszeichnung für innovatives Fährschiff



Heck der «Nils Holgersson» mit Pod-Antrieben über Elektromotoren (Bild Siemens).

(si) Das Fährschiff «MS Nils Holgersson» der Reederei TT-Line hat vom schwedischen Informationsdienst «ShipPax Information» einen Preis für den konsequenten Einsatz umweltfreundlicher Technologien erhalten. Neben einer vorbildlichen schiffsinternen Müllentsorgung verfügt die Frachtfähre über einen in ihrer Klasse bis jetzt einmaligen Pod-Antrieb. Anders als Schiffe mit starren Schrauben verfügen Schiffe mit Pod-Antrieben über Elektromotoren. Diese sitzen in Gondeln am Heck und sind um 360 Grad drehbar. Diese Antriebsart senkt die Schadstoffemissionen, weil gegenüber Schiffen mit herkömmlichen Dieselmotoren der Treibstoffverbrauch geringer und die Hydrodynamik günstiger ist. Daneben verleihen die Ruderpropeller dem Fahrzeug eine bemerkenswert hohe Manövrierfähigkeit.

Weltweit grösste Photovoltaik-Dachanlage

(he) Auf der Neuen Messe München entsteht zurzeit die weltweit grösste Photovoltaik-Aufdachanlage. Ab Oktober 2002 werden jährlich zusätzlich rund 1000000 kWh Solarstrom dem Netz der Stadtwerke München zufliessen. Unter der Federführung der Phönix SonnenStrom AG beteiligen sich die Landeshauptstadt München und die Stadtwerke München, die Shell Solar GmbH, der von E.ON Bayern betreute Solarenergieförderverein Bayern e.V. und die Messe München GmbH an diesem Projekt. Auf einer Fläche von 63000 m², verteilt auf den südlichen sechs Messehallen, werden gegenwärtig weitere 7560 Solarmodule mit 1058 MW Spitzenleistung montiert. Die Baukosten der neuen Anlage belaufen sich auf rund 7,5 Mio. Franken.

PV-Dachanlage auf der Münchner Messe.

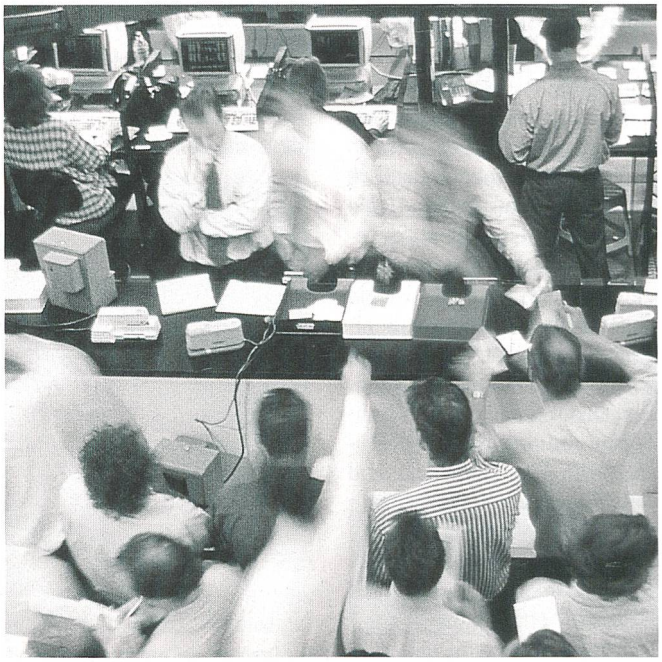
Manipulation der Preise an der Strombörse?

(bde) Zum Start der neuen EEX in Leipzig haben Energieverbraucher strengere Regeln und grössere Transparenz für die neue Strombörse gefordert. An der Strombörse gab es am 17. und 18. Dezember 2001 einen historisch einzigartigen Anstieg der Strompreise zwischen 16 Uhr und 20 Uhr: Die Preise stiegen von den üblichen Werten von 2,5 bis 4 Cent auf einen Euro je kWh. Zwischen 17 und 18 Uhr wurde der Handel an der Börse sogar völlig ausgesetzt. Und auch am 9. Juli 2002 gab es wieder einen Preissprung: Eine Kilowattstunde kletterte um 24 Uhr an der EEX auf 50 Cent. Wer sich vorher mit Forwards eingedeckt hatte, konnte an diesen Preissprüngen leicht und schnell sehr viel Geld verdienen.

Der deutsche Bund der Energieverbraucher e.V. vermutet hinter diesen Preissprüngen unzulässige Marktpreismanipulationen. Damit würde gegen die seit 1. Juli 2002 geltenden verschärften Börsenbestimmungen verstossen. Deshalb hat der Verein bei der Börsenaufsicht im sächsischen Wirtschaftsministerium, der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht und dem Bundeskartellamt eine formelle Beschwerde eingereicht und eine Untersuchung der Vorgänge gefordert.

Der Verein ist befugt, im Verbraucherinteresse zu klagen. Und die Verbraucher hätten, so der Verein, die Folgen überhöhter Börsenrisiken zu tragen. Die üblicherweise für die Strompreissprünge verantwortlich gemachten Faktoren wie Witterung oder Kraftwerksrevisionen könnten die extremen Preissprünge nach Meinung von Experten nicht ausreichend erklären.

Die grossen Player am Strommarkt verfügen nicht nur über den grössten Teil der deutschen Kraftwerkskapazitäten, sondern sie dirigieren den Betrieb der grossen Überlandleitungen, die Einsatzplanung aller deutschen Kraftwerke und Importe und Exporte aus dem Ausland. Diese Informationen werden aber nicht veröffentlicht, sondern den übrigen Börsenteilnehmern vorenthalten. Zum gut gehüteten Herr-



Preismanipulation an der Börse?