

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:	91 (2000)
Heft:	18
Rubrik:	Politik und Gesellschaft = Politique et société

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: 15.01.2026

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



Politik und Gesellschaft Politique et société

Wer trägt die Lasten der Energie- abgaben?

Die drei Energievorlagen, über die der Souverän am 24. September abstimmen wird, sind durch neue Steuern und Abgaben geprägt. Anlässlich der Präsentation der KOF/ETH-Studie über die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der geplanten Energieabgaben nahmen Prof. Dr. Bernd Schips (Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich) und Prof. Dr. Silvio Borner (Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum der Universität Basel) aus Sicht der «reinen» und «politischen Ökonomie» Stellung zu Energieabgaben im Allgemeinen und zu den Abstimmungsvorlagen im Besonderen.

Grundsätzliches

In der umweltpolitischen Diskussion stehen zwei Probleme im Mittelpunkt: das *Emissionsproblem* und das *Ressourcenproblem*. Das Argument der notwendigen Schonung «endlicher» Ressourcen (*Ressourcenproblem*) kann ökonomisch nicht überzeugen: Märkte reagieren auf die befürchteten Änderungen in den Angebot-Nachfrage-Verhältnissen immer und ohne Zutun der Politik mit den Knappheitsverhältnissen entsprechenden Preiserhöhungen. Das *Emissionsproblem* hingegen wird in der Wissenschaft anerkannt. Es entsteht dadurch, dass die Konsumenten und Produzenten die Folgekosten ihres Verhaltens für die Umwelt zu wenig berücksichtigen (Externalitätenproblem). Eine Internalisierung sollte direkt an den externen Kosten verursachenden Emissionen ansetzen. Eine emissionsorientierte, aufkommensneutrale Lenkungsabgabe – wie sie im CO₂-Gesetz verabschiedet ist – ist deshalb aus ökonomischer Sicht das geeignete Instrument zur Verringerung der Umweltbelastung.

Zur Grundnorm
Aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht erscheint eine Zunahme der Beschäftigung aufgrund der Einführung einer

Energieabgabe mit gleichzeitiger Senkung der Lohnnebenkosten höchst fraglich. Bleibt aber die Beschäftigung unverändert und nimmt der Energieeinsatz kostenbedingt ab, muss mit einer verminderten Produktion gerechnet werden. Dynamisch betrachtet ist zudem mit einer verlangsamten gesamtwirtschaftlichen Innovationstätigkeit zu rechnen. Eine strukturelle Verschiebung des Branchenmixes in Richtung arbeitsintensiver Wirtschaftsbereiche, die mehrheitlich einen geringeren Forschungs- und Entwicklungsaufwand betreiben, verstärken diese Tendenz. Die mit einer allfälligen Einführung von Energieabgaben unvermeidlich verbundenen Anpassungsprobleme haben zusätzlich negative Auswirkungen auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum.

Aus ökologischer Sicht kann selbst bei Abgabesätzen, die einen relevanten Lenkungseffekt bewirken, nur mit einer vernachlässigbaren Verbesserung der Umweltsituation im Inland gerechnet werden. Dies, obwohl fühlbare reale Einkommens- und auch Wohlstandseinbussen damit verbunden sind. Der Hauptgrund für diese ungünstigen Wirkungen eines Einstiegs in die so genannte «Ökologische Steuerreform» im nationalen Alleingang liegt darin, dass die positiven Wirkungen auf die Umwelt zum überwiegenden Teil den Menschen in anderen Ländern zugute kommen.

Zu den beiden Subventionsvorlagen (Solar-Initiative und Förderabgabe)

Bei diesen Vorlagen wird das Umweltziel auf einem interventionistischen Weg angestrebt. Da Marktentscheide im Allgemeinen zum effizientesten Ergebnis führen, ist eine Subventionierung der Erhebung einer Lenkungsabgabe unter Allokationsgesichtspunkten eindeutig unterlegen. Dies gilt selbst dann, wenn der mit einer Förderung konkreter Projekte verbundene, meist nicht unbeträchtliche administrative Aufwand unberücksichtigt bleibt. Die Gefahr der Fehlallo-

Der Blitzableiter



Nachhaltige Versorgung

Der Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) steht für eine gesellschaftlich, wirtschaftlich und ökologisch nachhaltige Entwicklung der Stromproduktion in der Schweiz. Im Mittelpunkt des Handels steht der Kunde, der das Produkt Strom sicher, genügend, kostengünstig und umweltgerecht erhalten soll.

Zu den Energie-Abstimmungsvorlagen vom 24. September hat sich der VSE deshalb für ein dreifaches Nein ausgesprochen. Er möchte eine zusätzliche finanzielle Belastung der Stromerzeugung vermeiden. Im liberalisierten Markt würde sich diese zulasten der Stromkunden auswirken. Außerdem wäre es nicht gerechtfertigt, dass die Energieträger und nicht deren unterschiedliche Emissionen besteuert werden sollen.

Nach wie vor befürwortet der VSE eine Markttöffnung in klar definierten Etappen im Sinne der bundesrätlichen Botschaft. Die dazu notwendigen gesetzlichen Rahmenbedingungen (Elektrizitätsmarktgesezt, EMG) sollen rasch erfolgen, damit sich die Elektrizitätswirtschaft auf die neuen Spielregeln einstellen kann. Im EMG müssten dann auch die nicht amortisierbaren Investitionen (NAI) in Form von rückzahlbaren Darlehen eingebunden sein.

B. Frankl



Kein Klima für neue Steuern (Bild wf/Facts der Wirtschaft/B. Piller).

kation von Ressourcen ist beträchtlich. Subventionsvergaben haben sich noch nie gegenüber einer Ressourcenallokation durch den Markt als überlegen erwiesen. Der ökologische Nutzen einer staatlichen Förderung ist höchst ungewiss. Außerdem müssen allfällige Wettbewerbsvorteile eines geförderten Sektors immer auch den Opportunitätskosten der mit Abgaben belasteten, nicht geförderten Bereiche gegenübergestellt werden.

Energieforum Schweiz: drei mal Nein zu den Energievorlagen

(efch) Der Vorstand des Energieforums Schweiz empfiehlt für die eidgenössischen Energieabstimmungen vom 24. September einstimmig Nein zur Solarinitiative und grossmehrheitlich Nein zum Gegenvorschlag (Verfassungsgrundlage zum Förderabgabegesetz) und zur Grundnorm (Erweiterung des Energieartikels mit einer ökologischen Steuerreform).

Die Präsidentin, Ständerätin Vreni Spoerry, erläuterte an der Mitgliederversammlung des Energieforums – in Anwesenheit von Bundesrat Leuenberger – diese Parolen: Sowohl die Solarinitiative wie auch die Förderabgabe erheben neue Steuern, um neue Subventionen auszurichten. Dies ist nicht nötig und umweltpolitisch nicht zielführend. Die Grundnorm dagegen ist aufkommensneutral. Sie verteuert die relativen Preise der nicht erneuerbaren Energien, baut aber gleichzeitig bestehende Lohnnebenkosten ab und verbessert damit die Ausgangslage der erneuerbaren Energien. Dennoch empfiehlt das Energieforum Schweiz auch die Grundnorm zur Ablehnung. Zum einen wurden Umsetzungsschwierigkeiten befürchtet, zum andern ist das Energieforum der Überzeugung, dass das mit der Grundnorm verfolgte umweltpoliti-

sche Anliegen durch das CO₂-Gesetz umfassend abgedeckt wird. Das CO₂-Gesetz gibt verbindliche Ziele zur Schadstoffminderung vor. Wenn diese freiwillig nicht erreicht werden, muss der Bunderat eine Lenkungsabgabe einführen. Deren Ertrag wird an Wirtschaft und Bevölkerung zurückgegeben und steht damit für Subventionen nicht zur Verfügung.

Angeblich Pläne für «Frühstückskartell»

(pb) Wie der «Spiegel» berichtet, soll die Electricité de France (EdF) mit führenden europäischen Konkurrenten (RWE, Electrabel, Enel und Endesa) die Einrichtung einer «Europäischen Strompreis-Beobachtungsstelle» geplant haben, um in 18 europäischen Ländern jene Strompreise zu ermitteln, die vom Endverbraucher tatsächlich gezahlt werden. Das Vorhaben sei dann jedoch nicht zustande gekommen, weil Konkurrenten darin ein «Frühstückskartell» erblickt und unterstellt hätten, es solle den Beteiligten die Grundlage für Preisabsprachen liefern, «um sich beim Kampf um Grossabnehmer gegenseitig nicht allzu weh zu tun».

Eurelectric unterstützt beschleunigte Liberalisierung des Energiemarktes mit Vorbehalten

(eur) Die europäische Elektrizitätswirtschaft sieht die momentane Vorgehensweise der europäischen Kommission und des Rates bezüglich einer beschleunigten Liberalisierung der EU-Strom- und Gasmärkte positiv. Gleichzeitig muss die Aufmerksamkeit der Kommission auf eine Reihe von noch ungeklärten Fragen gelenkt werden, die die Bemühungen der Elektrizitätsunternehmen in Richtung Liberalisierung behinderten, würden sie nicht angemessen von der Kommission

berücksichtigt. Union of the Electricity Industry – Eurelectric ist davon überzeugt, dass das Ziel einer schnelleren Markttöffnung realistisch ist, und hat der Kommission einen Dialog vorgeschlagen, um einen Beitrag zur Klärung der weiteren Vorgehensweise zu leisten. Eurelectric hat eine Reihe allgemeiner Grundsätze aufgezeigt, die in neue Vorschläge zur Beschleunigung der Liberalisierung eingehen sollten. Die Aufmerksamkeit der Kommission sollte auf zwei Themenbereiche gelenkt werden: auf den Strommarkt an sich und auf verwandte Themen, die die Öffnung des Strommarktes beeinflussen.

Die folgenden zentralen Gesichtspunkte sollten nach Auffassung von Eurelectric die Basis eines neuen Entwurfs bilden:

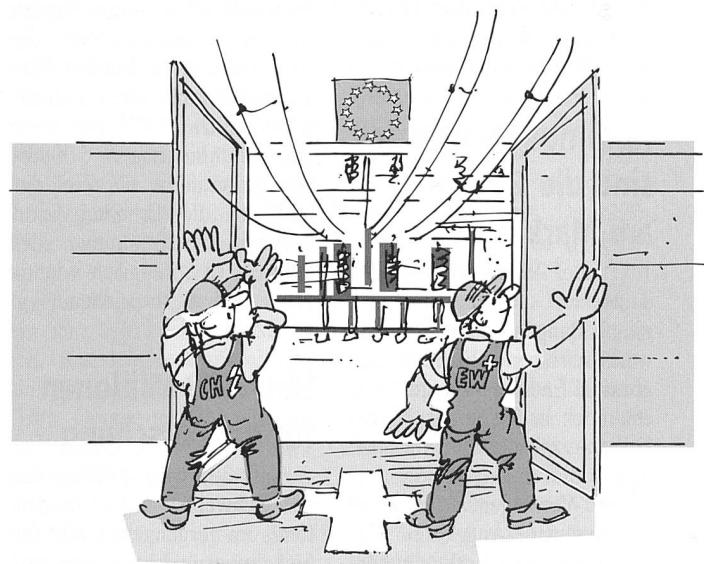
- Klare Regelung der internationalen Durchleitungsentgelte und des Engpassmanagements
- Gleiche Voraussetzungen und Bedingungen für alle Marktteilnehmer
- Stabile Rahmenbedingungen für den Markt
- Vermeidung übermässiger Regulierung sowie die Reduzierung von Regulierungslasten, sobald Wettbewerb etabliert ist
- Berücksichtigung von Dienstleistungen von allgemeinem Interesse

- Marktstrukturen, die zu neuen Investitionen ermutigen, sind erforderlich, vor allem um die Konstruktion neuer Kuppelleitungen zu vereinfachen
- Rahmenbedingungen für den Umweltschutz
- Sicherstellung einer fairen Wiedererlangung der «Stranded Investments».

Volle Strommarktoffnung in Österreich für Herbst 2001 fixiert

(ver) Im Nationalrat Österreichs wurde am 5. Juli das «Energieliberalisierungsgesetz» von den Regierungsparteien sowie von der SPÖ beschlossen. Diese Dreiparteienvereinigung über eine komplexe und wirtschaftspolitisch folgenreiche Gesetzesmaterie löst die Regelungen des bisherigen, im Jahr 1998 beschlossenen Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetzes (Elwog) ab.

Das neue Energieliberalisierungsgesetz bringt die volle Öffnung des österreichischen Strommarktes mit 1. Oktober 2001. Von diesem Zeitpunkt an werden mehr als 3 Millionen österreichische Stromkunden ihren Versorger frei wählen können. Die Preisvorteile aufgrund des harten Wettbewerbs



Europäische Elektrizitätswirtschaft fordert klare Regelung der internationalen Durchleitungsentgelte (Bild Atelier Leuthold).

innerhalb des europäischen Strommarktes werden damit auch mittleren und kleinen Betrieben, den Landwirten sowie den privaten Haushalten zugute kommen.

Der Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs (VEÖ) bezeichnet den Marktöffnungszeitpunkt 1. Oktober 2001 als sehr ehrgeizig. Deshalb hoffe die Strombranche auf einen guten Verlauf der kommenden Sachgespräche zwischen Wirtschaftsministerium, den künftigen Regelungsbehörden (Elektrizitäts Control GmbH und Elektrizitäts Control Kommission) sowie den Experten der Elektrizitätswirtschaft zur Umsetzung der vollen Liberalisierung.

Verbraucher uninteressiert

(f) Neuere Studien über das Kundenverhalten in Deutschland ergaben, dass 43% gar nicht und weitere 37% nur ungefähr wissen, was eine Kilowattstunde Strom kostet. Die Höhe der monatlichen Stromrechnung findet bei einem Grossteil der Privatabnehmer kaum Interesse. Trotz hoher Werbeinvestitionen blieb die Zahl der Stromwechsler hinter den Erwartungen zurück. Von den 1,3 Mio. Kunden, die zum Beispiel Yello in den nächsten 2 bis 3 Jahren gewinnen will, wurden trotz enormer Werbeaktivitäten bis April 2000 erst 300 000 Kunden erobert.

Kommunalversorger sind die Gewinner am Markt

(f) Der Wettbewerb in der deutschen Stromversorgung ging bislang zulasten der Kraftwerksbetreiber. Während die grossen Energieversorger sich erst noch in Richtung «Multi-Utility» entwickeln müssen, bieten die rund 950 kommunalen Versorger seit jeher «All-Inclusive-Angebote» an. Stadtwerke sind Verbundunternehmen, die Gas, Fernwärme, Trinkwasser und weitere

Dienstleistungen aus einer Hand bieten. Mit ihrer Kundennähe haben sie einen strategischen Vorsprung. Durch regionale Kooperationen versuchen sich die Energieverteiler aus der Abhängigkeit von den Stromerzeugern zu befreien. Derzeit werden die Kräfte bei der Beschaffung hinsichtlich Marketing, Werbung und dem gemeinsamen Auftritt gegenüber Grosskunden gebündelt.

Revidiertes Forschungsgesetz und neue Verordnung in Kraft

(efch) Der Bundesrat setzte am 28. Juni 2000 das revidierte Bundesgesetz über die Forschung samt neuer Verordnung auf den 1. August 2000 in Kraft. Die neue Verordnung beinhaltet insbesondere Neuerungen die Nationalen Forschungsprogramme betreffend. Mit der neu jährlich erfolgenden Auswahl von ein bis drei NFP anstelle der bisher lancierten grösseren Serien soll die Flexibilität erhöht werden. Weiter soll das Auswahl- und Entscheidverfahren gestrafft werden. Schliesslich soll besser zwischen Beurteilung und Selektion der Themenvorschläge und der Erarbeitung wissenschaftlicher Programmskizzen durch den Schweizerischen Nationalfonds unterschieden werden. Ausserdem lösen die so genannten Nationalen Forschungsschwerpunkte im Hochschulbereich (NFS) bis Ende 2003 die bisherigen Schwerpunktprogramme ab. Ziel der NFS ist die Erhaltung und nachhaltige Stärkung der Schweiz in strategisch wichtigen Forschungsbereichen.

Über 300 Millionen für die Forschung

(snf) 305 Mio. Franken hat der Schweizerische Nationalfonds im vergangenen Jahr für Forschungsprojekte zugesprochen. Unterstützt wurden damit rund 4800 meist junge Wissen-

Energienotizen aus Bern



Energievorlagen: Chancen für Wirtschaft und Umwelt?

Die Umwelt- und die Förderabgaben, über die am 24. September abgestimmt wird, sollen keine schwer wiegenden Auswirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung und die Einkommen der Haushalte haben. Sie hätten grosse positive Wirkungen auf die Umwelt. Dies geht aus Berechnungen hervor, die im Auftrag und unter fachlicher Begleitung der Eidgenössischen Finanzverwaltung, des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft und des Bundesamtes für Energie durchgeführt wurden.

Nukleare Entsorgung: Tätigkeitsbericht

(uv) Die Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung (AGNEB) hat ihren 22. Tätigkeitsbericht veröffentlicht. Darin äussert sie sich zur Frage allfälliger internationale Endlager. Weitere Schwerpunkte bilden die Wiederaufnahme der Transporte von abgebrannten Brennelementen und die Arbeiten der Expertengruppe Entsorgungskonzepte (EKRA). Wegen radioaktiven Verschmutzungen (Kontaminationen) an Transportbehältern und Eisenbahnwagen wurden am 8. Mai 1998 sämtliche Transporte von abgebrannten Brennelementen untersagt. Aufgrund von umfangreichen Untersuchungen durch die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) konnten ab der zweiten Hälfte 1999 wieder Bewilligungen erteilt werden. Bei den vier bis Ende Jahr durchgeführten Transporten wurden keine Überschreitungen der gesetzlichen Grenzwerte verzeichnet. Die Transporte nach Sellafield, England, wurden am 23. März 2000 von der HSK wegen Berichten über mangelhafte Sicherheitskultur bis auf weiteres untersagt.

Service public im offenen Strommarkt

(bfe) Die bereits stark unterschiedlichen Strompreise könnten durch die Öffnung des Elektrizitätsmarktes noch weiter auseinander gehen. Benachteiligt wären dünn besiedelte und wenig industrialisierte Gebiete der Schweiz. Das Elektrizitätsmarktgesetz (EMG), das sich in der parlamentarischen Beratung befindet, enthält die wichtigsten Gegenmassnahmen. Zu diesem Schluss kommt die Studie «Service public im liberalisierten Strommarkt», welche das Bundesamt für Energie (BFE) veröffentlicht hat.

schafter und Wissenschaftlerinnen in sämtlichen Disziplinen. Der Nationalfonds lancierte zu dem zwei neue Förderungsinstrumente: die Nationalen Forschungsschwerpunkte (NFS) und die SNF-Förderungsprofessuren.

Da die Gesuche in der Grundlagenforschung im Jahr 1999 erneut anstiegen, ist die Schere zwischen den verfügbaren und nachgefragten Mitteln noch immer weit geöffnet. Der ordentliche Bundesbeitrag an die Förderung der Grundlagenforschung stagniert auf dem Niveau der Jahre 1993/1994. Erneut musste der Nationalfonds zahlreiche als qualitativ gut bewertete Forschungsgesuche kürzen oder gar abweisen.

Grundlagenforschung im Zentrum

Die Nationalfonds-Beiträge flossen im vergangenen Jahr zu 44% in Projekte der Biologie und Medizin, zu 37% in die Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften und zu 19% in die Geistes- und Sozialwissenschaften – zum weitaus grössten Teil für Saläre in der nicht orientierten Grundlagenforschung.

Bald wieder Lachse im Rhein bei Basel?

(bw) Das binationale Rheinkraftwerk Iffezheim, ein gemeinsames Unternehmen der EnBW Energie Baden-Württemberg AG und der Electricité de France (EdF), hat am 10. Juli die grösste Fischtreppe Europas an der Rheinstaustufe Iffezheim in Betrieb genommen. Nach rund zweijähriger Bauzeit ist das rund 12 Millionen Franken teure Projekt fertiggestellt. Erste Untersuchungen der Fischereiexperten seit der Flutung der Anlage belegen, dass die Fischaufstiegseinrichtung funktioniert. Die Betreibergesellschaft leistet somit einen wesentlichen Beitrag zur Wiederherstellung der Ökosysteme im Oberrhein, da die Fi-



sche nun wieder zu wichtigen Laichgebieten gelangen können.

Erstmals wird bei diesem Fischpass zwischen Ober- und Unterwasser eine so genannte Lockstromturbine eingesetzt, die zusätzlich 3,3 Mio. kWh Strom im Jahr produziert. Fische wählen bei ihrer Wanderung stromaufwärts stets die Bereiche mit der stärksten Strömung. Um die Fische in den Pass zu locken, wird mit Hilfe dieser Zusatzeinrichtung an den drei Eingängen des Fischpasses im Bereich des Kraftwerksauslaufs eine starke Strömung erzeugt. Der Fischpass besteht aus 37 Einzelbecken mit einer Grundfläche von 15 Quadratmetern und einer Wassertiefe von 1,5 Metern. Die einzelnen Becken haben einen Höhenunterschied von 30 Zentimetern zueinander und sind durch 45 Zentimeter breite, vertikale Schlitze miteinander verbunden. Die Fische überwinden so auf einer Länge von 300 Metern einen Höhenunterschied von elf Metern zwischen Unterwasser und Oberwasser.

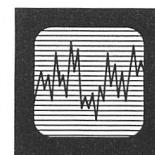
Endgültige Stilllegung des Kernkraftwerks

Tschernobyl?

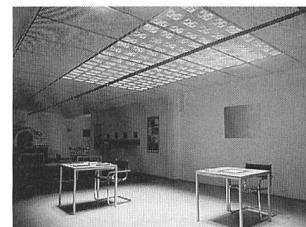
Die Ukraine will das Kernkraftwerk Tschernobyl am 15. Dezember 2000 endgültig stilllegen, wie Präsident Kutschma am 5. Juni während eines Besuchs des US-Präsidenten Clinton in Kiew ankündigte. Clinton sicherte zusätzliche Unterstützungsleistungen der USA im Umfang von 78 Millionen US-\$ für die Ausbesserung und Stabilisierung des Sarkophags, welcher den vierten Reaktor umschliesst, zu.

500 MW Windstrom vor belgischer Küste

(m/ep) Die Electrabel will den grössten Offshore-Windkraftwerkspark Europas bauen. Vor der bisher weitgehend von Windrädern freien Küste Belgiens sollen beim Badeort Knokke 300 Rotoren insgesamt 500 MW generieren.



Technik und Wissenschaft Technique et sciences



Leuchtdioden für Raumbeleuchtung.

Leuchtdioden erstmals für Raumlicht eingesetzt

(si) Seit 30 Jahren finden rote, gelbe und grüne Leuchtdioden (LED) immer mehr Einsatzgebiete – als Bremslichter,

als Beleuchtung für Armaturen oder Anzeigen in elektronischen Geräten – und mittlerweile existieren auch weisse und blaue LED. Nun ist es Osram Opto Semiconductors, dem Joint Venture der Siemens-Tochtergesellschaft Osram und Infineon, gelungen, mit LED erstmals einen Raum zu beleuchten. Die Installation ist in einer Ausstellung des Lichtplanners Bartenbach im Innsbrucker Architekturforum Tirol zu bewundern. Dort wurden rund 14 000 weisse und farbige Leuchtkörper in die Decke der Ausstellungshalle integriert.

Eine ausschliessliche Verwendung weisser LED haben die Ingenieure vermieden, da diese ein sehr kaltes Licht ausstrahlen. Stattdessen kombinierten sie Weiss, Blau, Blaugrün, Grün, Orange und Rot und erreichten eine Farbe, die in etwa der von Glühlampen entspricht. Zudem sorgen spezielle Reflektoren dafür, dass Anwesende nicht geblendet werden. Die stecknadelkopfgrossen LED basieren auf Halbleiterverbin-

dungen, die Strom direkt in Licht umwandeln. Sie weisen einen geringen Stromverbrauch und eine hohe Stoßfestigkeit auf. Ihre extrem lange Lebensdauer von 100 000 Stunden macht diese Lichtquellen praktisch wartungsfrei. Dagegen ist eine konventionelle Glühlampe nach 1000 Stunden am Ende. Diese viel versprechende Technik zur Lichtgewinnung bietet viele Anwendungsmöglichkeiten: Das reicht von Hinweistafeln über Strassen- und Sicherheitsbeleuchtung bis zu Wegmarkierung, Not- oder Raumbeleuchtung.

Weltweit erstes Kombikraftwerk aus Brennstoffzellen und Gasturbinen

(si) Brennstoffzellen sind heisse Kandidaten, um Energie lieferanten wie Akkus, Verbrennungsmotoren oder Klein-Kraftwerke zu ersetzen. Nun haben Ingenieure von Siemens Westinghouse weltweit erstmals eine Anlage realisiert, die eine Festoxid-Brennstoffzelle (SOFC) mit einer Mikro-Gasturbine kombiniert. Das 220-kW-Kombikraftwerk in Pittsburgh setzt fast 60% der im Erdgas enthaltenen Energie in Strom um. Das ist doppelt so effizient wie bei Mikro-Gasturbinen. Ein solches Hybridkraftwerk weist ausser dem hohen Energiewirkungsgrad und seiner Umweltfreundlichkeit aber noch weitere Vorteile auf: Es läuft nahezu automatisch, benötigt keine speziell ausgebildete Betriebsmannschaft und kann aus der Ferne