

# ENERGIE.....

Ausgabe 4/2009

## Perspektiven

Forschung für die Energieversorgung von morgen

Energieeffizienz

### Sind intelligente Stromzähler zu schlau?

**E**rneuerbare Energiequellen wie Wind und Sonne liefern unregelmäßig Strom – manchmal mehr als gerade gebraucht wird, manchmal weniger. Wenn es, wie europaweit geplant, um einen Anteil von zwanzig Prozent an der Stromversorgung geht, ist ein Ausgleich über Speicher kaum mehr möglich. Deshalb sollen intelligente Stromzähler dazu beitragen, die Nachfrage an das schwankende Angebot anzupassen. Die gesetzlichen Grundlagen in Deutschland sind bereits gelegt. Ab Januar 2010 müssen alle Neubauten mit elektronischen Zählern ausgerüstet werden.

Foto Bilderbox

Während die alten Drehscheibenzähler die verbrauchten Kilowatt-

#### EDITORIAL

**V**ornehmlich als politisches Problem stellte sich der drohende Klimawandel in den Auseinandersetzungen der Staatsvertreter auf der Klimakonferenz in Kopenhagen dar. Aber: Das Klimaproblem sind wir alle. Mehr als die Hälfte des in Deutschland erzeugten Treibhausgases Kohlendioxid geht direkt auf das Konto der privaten Haushalte (Seite 2), indirekt nahezu alles. Neben dem überforderten Einzelnen und der Politik sucht die Forschung nach Lösungen: Das kommende Wissenschaftsjahr (Seite 4) – die Zukunft der Energie – stellt das Thema in den Fokus.

Die Redaktion

Ergänzt werden die gedruckten Kurzbeiträge durch weiterführende Artikel im World-Wide Web.



Die konventionellen Drehscheibenzähler (rechts) sollen durch intelligente Stromzähler (links) ersetzt werden.



stunden einfach aufsummieren und einmal jährlich abgelesen werden, erfassen intelligente Stromzähler genau, wann wie viel verbraucht wurde. Per Funk oder Telefonleitung werden die Daten dann in kurzen Abständen an den Stromversorger gemeldet. Über das Internet kann der Kunde seinen momentanen Stromverbrauch einsehen – grafisch aufbereitet und mit Energiespartipps versehen.

Intelligente Stromzähler machen den Verbrauch transparent: Der Kunde sieht, wie viel Strom Herd, Kühlschrank und andere elektrische Geräte gerade verbrauchen und kann so Energiefresser identifizieren – das kann zu Energieersparnis führen. Werden darüber hinaus last- oder tageszeitvariable Stromtarife angeboten, lassen sich auch Kosten sparen: In Zeiten geringer Nachfrage, zum Beispiel nachts, kostet Strom weniger, in Zeiten großer Nachfrage mehr. Werden die Haushaltsgeräte außerdem noch mit einem speziellen Chip ausgestattet, sind sie über den elektronischen Zähler ferngesteuert ein- und ausschaltbar. So könnte der Verbrauch in den Haushalten reguliert und an das Angebot angepasst werden.

Datenschützer jedoch sind besorgt. Denn so transparent wie den Verbrauch machen die neuen Stromzähler auch den Kunden, beanstandet das Unabhängige Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein in einem Gutachten: „Tagesabläufe spiegeln sich in der Nutzung von Energie wieder.“

Leicht lassen sich so Lebensgewohnheiten ausforschen: Wie viele Personen leben gerade im Haushalt, wann stehen sie auf, welche Geräte benutzen sie wann und wie oft,

wann gehen sie aus oder sind sie verreist? Die kontinuierliche – 15-minütige oder stündliche – Protokollierung des Stromverbrauches sei daher datenschutzrechtlich unzulässig, es sei denn, die Betroffenen wurden hinreichend informiert und haben dem Verfahren freiwillig zugestimmt. Sicherzustellen sei, dass Unberechtigte keinen Zugriff auf die Daten hätten, weder beim automatisierten Abruf oder Versand der Daten, noch am Gerät selbst – wie etwa in allgemein zugänglichen Räumen von Mietshäusern.

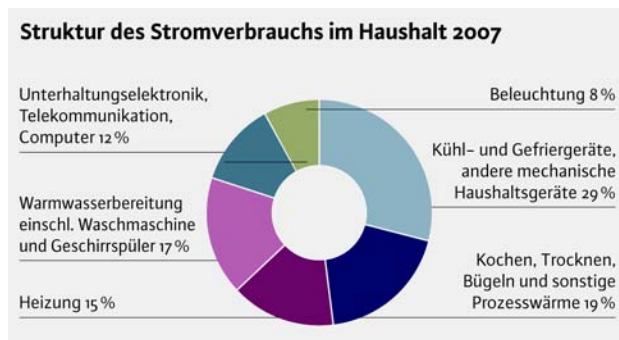
„Unübersehbare Risiken“ sind dies für den Arbeitskreis Vorratsdatenspeicherung in Bielefeld. Stromlieferanten legten die Architektur und Programmierung der Stromzäh-

ler nicht offen: „Es ist also nicht nachvollziehbar, wann und welche Daten wirklich übertragen werden.“ Und sind die Daten erst einmal vorhanden, „werden auch Behörden und Polizeien Zugriff erhalten wollen.“ Unter dem moralischen Deckmantel des Energiesparens würde massive Überwachung und Kontrolle möglich.

Für und Wider zugleich sehen Verbraucherberater in der Technologie: „Derzeit laufen eine ganze Reihe von Pilotprojekten mit den neuen Zählern; auch last- bzw. tageszeitabhängige Tarifangebote gibt es bereits“, sagt Evelyn Kessler von der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg. „Das Interesse der Energieversorger an solchen Geräten ist, den Stromverbrauch einzelner Kunden beobachten und prognostizieren zu können. So können sie mit der Tarifgestaltung das Verhalten der Verbraucher beeinflussen.“ Der Nutzer müsse die möglichen Ersparnisse gegen sein Datenschutzbedürfnis abwägen. Aus dem Stromverbrauch ließen sich Verhaltensprofile erstellen – ähnlich wie bei Kunden- oder Kreditkarten: „Letztlich muss das jeder Kunde selbst werten.“ imi

➔ Weiteres:

[www.energie-perspektiven.de](http://www.energie-perspektiven.de)



So setzte sich 2007 der Stromverbrauch im Haushalt zusammen



## Energieverbrauch

# Energie im Haushalt

**G**ut ein Viertel des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf die privaten Haushalte, jedoch mit sinkender Tendenz. Um fast elf Pro-

zent sank ihr Verbrauch von 2000 bis 2007, wie das Statistische Bundesamt berechnet hat. Es wurde deutlich weniger Heizöl, Kohle und Erdgas verbrannt – vor allem wegen der gestiegenen Preise – dafür mehr Brennholz und Pellets. Auch der Stromverbrauch – etwa ein Fünftel der insgesamt für das Wohnen aufgewandten Energie – ist mit acht Prozent deutlich, in den letzten Jahren allerdings nur noch geringfügig gestiegen: Die Zahl der

Haushalte wächst, außerdem sind sie immer üppiger mit Elektrogeräten ausgestattet. Mehr Strom wurde insbesondere fürs Kochen und Bügeln sowie für Kommunikationsgeräte benötigt.

Rechnet man den privaten Haushalten in ihrer Energiebilanz auch den Individualverkehr sowie die konsumierten Waren und in Anspruch genommenen Dienstleistungen zu,

dann gingen 2006 insgesamt 450 Millionen Tonnen klimaschädliches Kohlendioxid direkt auf ihr Konto – mehr als die Hälfte des Gesamtausstoßes in Deutschland. Über importierte Waren kommen noch 120 Millionen Tonnen Kohlendioxid im Ausland dazu.

imi

➤ Weiteres:

[www.energie-perspektiven.de](http://www.energie-perspektiven.de)

Foto: Art 180



Im Dezember ist der Stromverbrauch traditionell am höchsten

Erneuerbare

## Osmose-Kraftwerk eingeweiht

Ende November weihte die norwegische Kronprinzessin Mette-Marit vor Oslo das weltweit erste Osmose-Kraftwerk ein. Der Prototyp des norwegischen Energiekonzerns Statkraft hat eine Leistung von zwei bis drei Kilowatt, was in etwa ausreicht, um eine Herdplatte zu heizen. Mit dem ersten Strom aus der Anlage wurde denn auch für die Kronprinzessin eine Tasse Tee gekocht. Osmose-Kraftwerke gewinnen Energie aus dem Wasserdruck, der sich aufbaut, wenn man Salzwasser und Süßwasser durch eine halbdurchlässige Membran voneinander trennt (siehe Energie-Perspektiven 4/2007) – eine Situation, die sich an Flussmündungen ins Meer ergeben kann. Für die Stromproduktion wird Süß- und Salzwasser in

die Osmoseanlage gepumpt, die theoretisch einfach im Keller eines Gebäudes untergebracht sein kann.

Ursprünglich war die Fertigstellung der jetzt in Betrieb genommenen Versuchsanlage bereits für Ende 2008 geplant, doch barg der Bau dieses völlig neuartigen Kraftwerks eine Menge technischer Hürden für Statkraft und seine Zulieferer. Der Energiekonzern will mit dem Prototyp vor allen Dingen neue Technologien für kommerzielle Osmose-Kraftwerke entwickeln, optimale Betriebsabläufe erarbeiten und etwaige Umwelteinflüsse untersuchen. Herzstück eines Osmose-Kraftwerks ist die halbdurchlässige Membran – 2000 Quadratmeter, aufgerollt in 66 Druckrohren, stecken in dem Prototyp. Die Güte der Membran – angegeben in elektrischer Leistung, die sie pro Quadratmeter liefert – legt die Effizienz des Kraftwerks fest. Kunststoffmembranen, wie man sie heute in großen Mengen kaufen kann, liegen noch



Fotos: Statkraft

Das Herzstück des Kraftwerksprototyps: die aufgerollte Membran, eine halbdurchlässige Polymerschicht

weit unterhalb der Zielwerte von fünf Watt pro Quadratmeter. Wissenschaftler am GKSS Forschungszentrum in Geesthacht bei Hamburg forschen deshalb an hocheffizienten Membranen aus Dünnschichtkompositen, mit denen sie heute bereits Werte bis 3,5 Watt pro Quadratmeter erreichen. „Allerdings kann man sie bisher nur in kleinen Mengen herstellen. Deshalb arbeiten wir daran, unsere Labortechniken auf die Produktion mehrerer tausend Quadratmeter zu übertragen“, sagt Dr. Anja Car, die das Projekt am GKSS leitet. Gelingt es, die Membranen in großen Mengen und preiswert zu produzieren, so könnten Osmose-Kraftwerke in etwa zehn Jahren mit anderen erneuerbaren Energiequellen wie Windkraft oder Strom aus Biomasse konkurrieren, schätzt Statkraft.

Christine Rüth



- 66 Druckgefäße enthalten aufgerollt
- insgesamt 2000 Quadratmeter der
- halbdurchlässigen Membran

# Wendelstein 7-X schreitet voran

**M**it der Auslieferung der letzten großen Bauteile für die Fusionsanlage Wendelstein 7-X, zwei Stücke der späteren Außenschale, ist die industrielle Herstellung der Hauptkomponenten abgeschlossen. Der Zusammenbau des Großexperiments im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Greifswald ist in vollem Gange. Die nach der Fertigstellung weltweit größte Fusionsanlage vom Typ Stellarator hat die Aufgabe, die Kraftwerkseignung dieses Bautyps zu untersuchen. Ähnlich wie

die Sonne soll ein späteres Kraftwerk aus der Verschmelzung von Atomkernen Energie gewinnen. Um das Fusionsfeuer zu zünden, muss der Brennstoff, ein Wasserstoffplasma, in Magnetfeldern eingeschlossen und auf Temperaturen über 100 Millionen Grad aufgeheizt werden. Inzwischen sind alle Großkomponenten der Anlage in Greifswald



Fotos: IPP

Alle zehn Teilstücke des Außengefäßes für Wendelstein 7-X sind ausgeliefert

Sämtliche fünf Module des Fusionsexperimentes sind zurzeit in Arbeit



beisammen: angefangen mit den 70 übermannsgroßen supraleitenden Magnetspulen, die den magnetischen Käfig für das Plasma erzeugen werden, über die zwanzig Teile des Plasmagefäßes und seine über 200 Gefäßstützen sowie schließlich den zehn Teilstücken – je 14 Tonnen schwere Stahlteile – des Außengefäßes. Zusammengesetzt werden sie einen ringförmigen Schlauch von 16 Metern Durchmesser bilden. In ihrem Inneren umschließt diese wärmeisolierende Kühlbox später den gesamten, auf Tieftemperatur abgekühlten Spulenkranz, in dessen Innenraum wiederum das Plasmagefäß mit dem heißen Plasma liegt. Bis es soweit ist, werden die Einzelteile der Stellaratoranlage zunächst zu fünf Modulen vormontiert, die dann kreisförmig zusammengesetzt werden. Inzwischen wird an allen Modulen gearbeitet. Verläuft alles nach Plan, sollte Wendelstein 7-X in rund fünf Jahren in Betrieb gehen. imi

## Wissenschaftsjahr 2010

# Die Zukunft der Energie

**D**ie Energieforschung von morgen steht im Zentrum des kommenden Wissenschaftsjahres 2010: Wie kann man Strom und Wärme zugleich sicher,

wirtschaftlich und umweltschonend erzeugen und dann verantwortungsbewusst und effizient nutzen? Gelingt es, neue Energieformen zu erschließen? Wie lassen sich Konflikte um eine gerechte Verteilung lösen? Die Wissenschaftsjahre – eine Initiative von Bundesforschungsministerium und der Aktion "Wissenschaft im Dialog" – wollen unterschiedlichste Bereiche der Forschung für alle zugänglich machen. Informationen, Termine und Veranstaltungen zum Wissenschaftsjahr Energie liefert die Webseite [www.zukunft-der-energie.de](http://www.zukunft-der-energie.de) bal

➔ Weiteres: [www.energie-perspektiven.de](http://www.energie-perspektiven.de)



**IMPRESSUM**

**Herausgeber:**  
 Max-Planck-Institut für Plasmaphysik  
 Postfach 1322, 85741 Garching  
 Tel.: (089) 3299-1288  
 Fax: (089) 3299-2622  
 E-Mail: [info@ipp.mpg.de](mailto:info@ipp.mpg.de)  
 Redaktion: Isabella Milch  
 Gestaltung: Dagmar Aalden  
 Gedruckt auf 100% Recyclingpapier  
 10. Jahrgang 2009  
**Nächste Ausgabe: März 2010**  
**Abonnement:**  
[www.energie-perspektiven.de](http://www.energie-perspektiven.de)  
 ISSN 1438-5708