

# DAS SMARTE NETZ VON MORGEN

Für Atommeiler und fossile Großkraftwerke tickt nach der Energiewende die Uhr. Die Zukunft gehört vernetzten Kleinanlagen, die vor allem erneuerbare Energien nutzen. Gemeinden und private Haushalte werden so zu wichtigen Energieproduzenten.

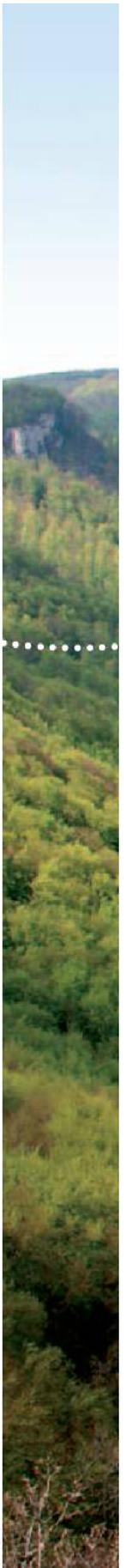
TEXT JAN RITTERBACH

48

Die Reise in die Zukunft der Energieversorgung führt auf die Nordsee, genauer gesagt ins nordfriesische Wattenmeer. Dort, im Nationalpark Wattenmeer an der schleswig-holsteinischen Küste, liegt die kleine Ferieninsel Pellworm. Seit Jahren nehmen die rund 1.000 Bewohner des lediglich 37 Quadratkilometer großen Eilands eine Vorreiterrolle ein, wenn es darum geht, durch klimafreundliche Technologien die energetische Abhängigkeit von den Großkraftwerken auf dem Festland zu reduzieren. Schon 1995 hat ein Arbeitskreis aus engagierten Insulanern einen ersten Entwicklungsplan zur stärkeren Nutzung erneuerbarer Ressourcen aufgestellt. 15 Jahre später bekommt man auf Pellworm einen Eindruck davon, wie das Energiesystem von morgen aussehen könnte: Fast die Hälfte des auf der Insel benötigten Stroms kommt aus Anlagen in Gemeinschaftsbesitz. Dazu gehören ein Bürger-Windpark oder eine große, ebenfalls von den Einwohnern betriebene Biogasanlage. Zusätzlich haben viele Bewohner Sonnenmodule auf ihren Dächern installiert. „Inzwischen ist vor Ort praktisch kein Blick möglich, ohne Photovoltaik zu sehen“, berichtet Dr. Uwe Kurzke vom Verein „Ökologisch Wirtschaften“.

Kurzke und seine Kollegen arbeiten seit über 20 Jahren

an dem Ziel, Pellworm auf umweltschonende Weise vom Stromverbraucher zum weitgehend autarken Stromproduzenten zu machen. Regenerative Lösungen spielen dabei eine Schlüsselrolle. „Unsere Vision ist, die gesamte Energieversorgung der Insel zu allen Jahreszeiten durch die vorhandene Windkraft, Sonne und Biomasse sicherzustellen“, erklärt der Allgemeinmediziner, der seit 25 Jahren die einzige Arztpraxis der Insel betreibt. Ein solch unabhängiges Modell ist der Gegenentwurf zur zentralen Versorgung über Atommeiler oder klassischer Kohlekraftwerke. Es bietet gerade für landwirtschaftlich geprägte Regionen mit schwacher Infrastruktur eine große Chance. Mit regenerativen Anlagen können sie den Klimaschutz direkt vor Ort vorantreiben, sich vom Tropf der großen Energieunternehmen lösen und – das ist von entscheidender Bedeutung – eine zusätzliche Einnahmequelle erschließen. Denn selbst erzeugter Strom, der durch Windkraft, Sonnenenergie oder moderne Kraft-Wärme-Kopplung gewonnen wird, kann zu guten Konditionen exportiert und ins öffentliche Netz eingespeist werden. „Die dezentrale Energieversorgung hat sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile. Damit ist sie ein wichtiger Baustein für eine erfolgreiche Zukunft von Pellworm“, so Uwe Kurzke.

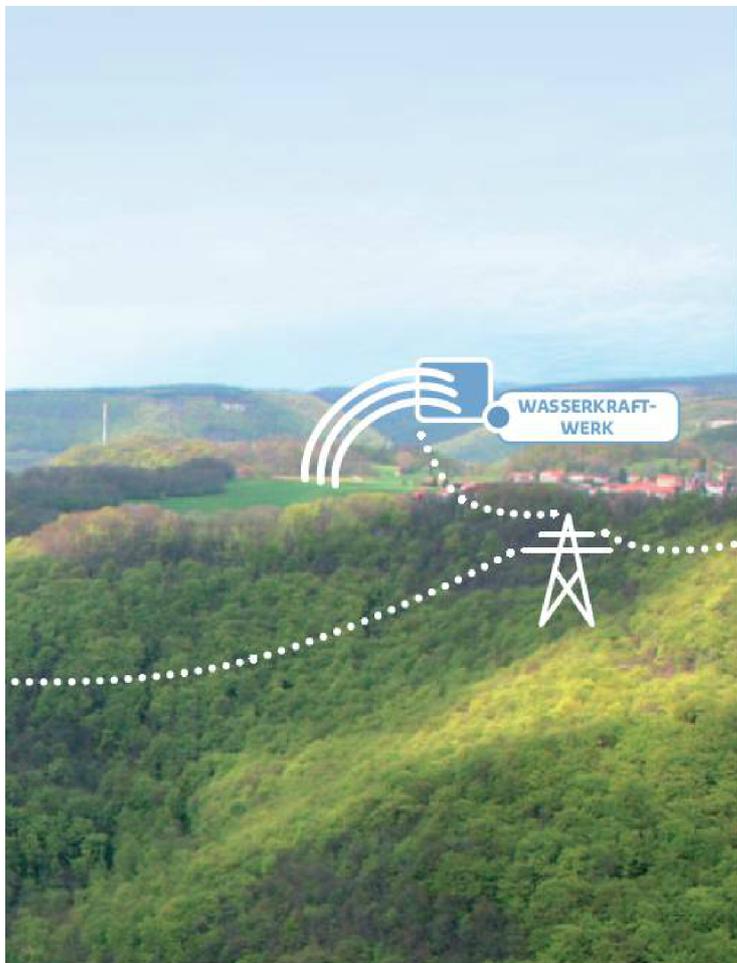




#### WEG VOM ALTEN DENKEN

Das Pellwormer Beispiel macht Schule. Landauf, landab werden überall in Deutschland findige Energiekonzepte entwickelt. Derzeit gibt es bereits über einhundert Landkreise, Gemeinden und Regionalverbände, die über den Einsatz von regenerativen Technologien langfristig zu Stromproduzenten werden. Schritt für Schritt etablieren sich auf diese Weise zahlreiche neue Akteure am Energiemarkt. „Man muss künftig vom alten Denken wegkommen. Die klassische Rollenverteilung – Kraftwerk auf der einen Seite, Verbraucher auf der anderen – wird es so nicht mehr geben. An ihre Stelle tritt ein gekoppeltes Netz, in dem viel stärker interagiert wird“, erklärt Stefan Krauter, Professor am Lehrstuhl für nachhaltige Energiekonzepte an der Universität Paderborn. Denn künftig werden auch zahlreiche Klein- und Mittelherzeuger, darunter Eigenheimbesitzer, Wohnungsbaugesellschaften und Gewerbeunternehmen, einen Beitrag zur Energieversorgung leisten.

Möglich wird dies durch moderne Technologien, die es inzwischen selbst Besitzern von Einfamilienhäusern ermöglichen, eigene Energie herzustellen. Insbesondere das Potenzial der Sonne lässt sich effizient nutzen. Photovoltaik-Module auf dem Dach können beispiels-



**„Die dezentrale Energieversorgung hat sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile.“ Uwe Kurzke**

weise das Sonnenlicht in direkt nutzbaren Strom umwandeln. Wird mehr produziert, als man selbst verbraucht, geht der überschüssige Strom ins Netz – zu einer gesetzlich garantierten Einspeisevergütung. Auch Wärme lässt sich problemlos durch Sonnenstrahlung erzeugen. Kompakte Heizungssysteme, oft nicht größer als ein Kühlschrank, kombinieren beispielsweise die Vorteile der Solaranlage mit moderner Brennwertechnik. Über Sonnenkollektoren im Garten oder auf dem Dach wird die aufgenommene Energie einem Warmwasserspeicher zugeführt. Ist die Sonneneinstrahlung zu gering, übernimmt die Therme die Warmwasserbereitung.

Mehr Unabhängigkeit von öffentlichen Versorgungsnetzen bietet auch die neue Generation der Holzpellet-Systeme. Diese Geräte decken ohne Probleme den Wärme- oder Warmwasserbedarf eines Mehrfamilienhauses und haben eine herausragende Klimabilanz. Weil bei der Verbrennung nur das Kohlendioxid freigesetzt wird, das die verarbeiteten Bäume durch Photosynthese in Biomasse umgewandelt haben, ist eine Pellet-Heizung völlig CO<sub>2</sub>-neutral. Eine ähnlich umweltschonende Lösung sind Wärmepumpen. Über ein Kältemittel entziehen diese Anlagen dem Erdreich, der Luft oder dem Grundwasser direkt vor Ort Energie. Die so gewonnene Wärme wird anschließend an den Heizkreislauf des Hauses weitergegeben.

Maß aller Dinge sind hinsichtlich der Effizienz aber die sogenannten Mini-Blockheizkraftwerke (BHKW). Diese kompakten Kraftpakete produzieren mit ihren Generatoren nicht nur Strom, sondern nutzen auch die dabei entstehende Abwärme zur Warmwasserversorgung. Dadurch erreicht ein Mini-BHKW einen Wirkungsgrad von bis zu 90 Prozent. Zum Vergleich: Selbst moderne Kohlekraftwerke kommen gerade einmal auf Wirkungsgrade von 45 Prozent. Und weitere Innovationen im BHKW-Sektor sind nur eine Frage der Zeit. In den kommenden Jahren sollen beispielsweise Modelle auf den Markt kommen, die nicht durch Generatoren, sondern mit Biomasse-Brennstoffzellen angetrieben werden. Auf Pellworm wird BHKW-Technik bereits heute mit großem Erfolg angewandt. „Wir versorgen so unser Schwimmbad und die Verwaltungsgebäude mit Strom und Wärme“, berichtet Uwe Kurzke. Der Verband der Elektrotechnik (VDE) geht in einer Studie zur Energieversorgung im Jahr 2020 davon aus, dass dezentrale Erzeugungssysteme stark an Bedeutung zunehmen werden. „Voraussetzung ist aber ein gut ausgebautes Leitungs- und Steuerungssystem, das die dezentral erzeugten Energieflüsse auch bewältigen kann“, so Stefan Krauter.

#### **DAS NETZ WIRD SMART**

Vor allem wird künftig ein ausgeklügeltes Energiemanagement benötigt. Die je nach Wetter und Tageszeit variierende Stromproduktion aus regenerativen Anlagen muss flexibel verteilt, zeitlich gesteuert auf die Einspeiseleistungen der konventionellen Kraftwerke abgestimmt werden – nur so lassen sich starke Schwankungen und Störungen im Stromnetz vermeiden. Abhilfe kann das „Smart Grid“ schaffen, ein intelligentes Versorgungsnetz der Zukunft. Es soll nicht nur zentrale sowie dezentrale Stromerzeuger einbeziehen, sondern durch die Kommunikation mit den Abnehmern auch den Verbrauch und die Kosten optimieren. Die Schlüsselrolle in dem Konzept spielen schlaue Stromzähler, auch als „Smart Meter“ bezeichnet.

Sie sind über eine Internetverbindung mit dem Smart Grid verbunden und erhalten in Echtzeit die Information, wann hohe Energiemengen zu einem möglichst günstigen Preis verfügbar sind. Steht etwa durch einen Sturm viel Windenergie im Netz zur Verfügung, werden lastvariable Tarife künftig dafür sorgen, dass der Strom zu diesem Zeitpunkt billiger ist. „Als Steuerungselement kann der Smart Meter dann automatisch dafür sorgen, dass der Trockner und die Waschmaschine angehen“, erklärt Stefan Krauter.

Ein weiterer Vorteil des Smart Grids: Es bietet die Möglichkeit, punktuell die Leistung eines Atom- oder Kohlekraftwerks zu ersetzen. Dabei übernimmt ein übergeordneter „Kraftwerksbetreiber“ die Steuerung einer Vielzahl selbstständiger dezentraler Einheiten und schaltet diese zu einem großen Stromproduzenten zusammen. So kann im Rahmen der Energiewende verloren gegangene Kraftwerkskapazität ausgeglichen werden. An vielen Orten laufen derzeit erste Testreihen zum Einsatz lokaler Smart Grids, darunter auch auf Pellworm. „Die FH Heide führt zurzeit gemeinsam mit einem Energieunternehmen eine Machbarkeitsstudie bei uns durch“, berichtet Uwe Kurzke. Teil der Untersuchung ist auch die Frage, wie man die dezentral auf der Insel erzeugte Energie am besten speichern kann. Denn Strom, der auf Pellworm bei Wind und Sonnenschein erzeugt wird, fehlt bei Flaute und bewölktem Himmel. Ein Problem, das generell für erneuerbare Energien gilt. Weil die als effizient geltenden Pumpspeicher-

kraftwerke wegen der topografischen Eigenschaften für Deutschland und insbesondere für den Norden keine optimale Lösung darstellen, werden andere Speicheroptionen gesucht.

Große Hoffnungen liegen beispielsweise auf dem Power-to-Gas-Verfahren: Dabei wird Strom bei der Wasserelektrolyse zur Herstellung von Wasserstoff genutzt. Dieser kann direkt ins Erdgasnetz eingeleitet werden und lässt sich bei Bedarf wieder verstromen. Ein weiterer Ansatz ist mit dem Ausbau der Elektromobilität verknüpft. „In den nächsten Jahren steigt die Anzahl der Elektrofahrzeuge in Deutschland auf eine Million. Dadurch könnten deren Batterien bei hohem Stromangebot sehr gut als dezentrale Speicher eingesetzt werden. Setzt man eine Kapazität von 35 Kilowattstunden voraus und nimmt die mal eine Million Stück, ist das schon eine enorme Speicherkapazität“, so Experte Stefan Krauter. Trotz des unbestrittenen Potenzials ist diese Lösung für Pellworm eher unpraktikabel. Autos – egal ob mit Verbrennungs- oder Elektromotor – spielen hier eine eher untergeordnete Rolle. Die meisten Einheimischen und Feriengäste sind ökologisch korrekt mit dem Fahrrad unterwegs. Davon, dass die Lösung des Speicherproblems erst noch aussteht, lässt man sich hier nicht beirren. Derzeit treibt der Arbeitskreis gemeinsam mit der Kurverwaltung schon das nächste Energieprojekt voran: die Unterbringung aller Touristen in klimafreundlichen Ferienwohnungen. ☒



mini-BHKW in der Produktion  
Gelsenkirchen

#### VAILLANT STARTET BHKW SERIENPRODUKTION

Aufgrund der steigenden Nachfrage nach dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen hat Vaillant im Juli 2011 am Produktionsstandort Gelsenkirchen die Serienherstellung kompakter mini-Blockheizkraftwerke (BHKW) gestartet. Produziert werden dort mini-BHKW in zwei Leistungsgrößen. Das Modell ecoPOWER 3.0 mit einer elektrischen Leistung von drei Kilowatt eignet sich für den Einsatz in Gebäuden, deren jährlicher Wärmebedarf zwischen 25.000 und 45.000 Kilowattstunden liegt. Für Objekte mit einem Wärmebedarf von mehr als 45.000 Kilowattstunden steht das Modell ecoPOWER 4.7 zur Verfügung, das eine elektrische Leistung von 4,7 Kilowatt liefert. Die Leistungsklassen ermöglichen einen breiten Einsatz der BHKW in zahlreichen Gebäuden, wie zum Beispiel Mehrfamilienhäusern, kleinen und mittleren Gewerbebetrieben sowie Verwaltungsgebäuden. Mit ecoPOWER 1.0 bietet Vaillant neben den größeren mini-BHKW seit Juni 2011 auch das europaweit erste mikro-KWK-System mit hocheffizienter Gasmotoren-Technologie für Ein- und Zweifamilienhäuser an.

[www.vaillant.de](http://www.vaillant.de)