

Umbau von unten

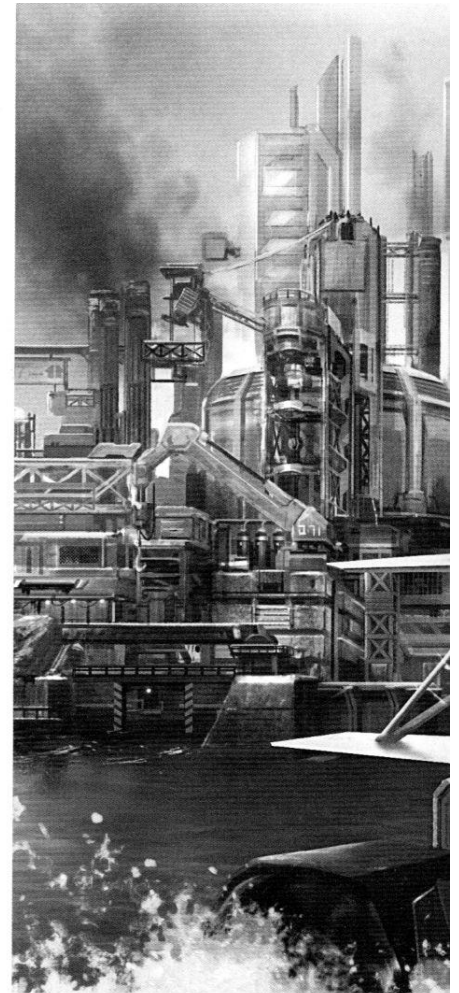
Während die Politik noch an einem Masterplan für die Energiewende brütet, prägt der Klimaschutz längst den Alltag. Bürgerenergie boomt, die Elektrowelt wird grün und Unternehmen warten mit zum Teil überraschenden Innovationen auf.

Von Sascha Rentzing

Früher ging es noch beschaulich zu: Putzige Pixelfiguren schipperten mit Handelsschiffen zu fernen Zielen, bevölkerten Inseln und bauten prunkvolle Städte. Ältere Computerspiele der Reihe „Anno“ spielten stets in der Vergangenheit, im Venedig der Renaissance oder im frühneuzeitlichen Orient. Das neueste Spiel „Anno 2070“ bricht mit dieser Regel. Das Szenario ist erstmals in der Zukunft angesiedelt, in der Klimawandel und Umweltzerstörung die Menschheit bedrohen. Wer Ressourcen verschwendet und Kohlekraftwerke baut statt auf erneuerbare Energien zu setzen, riskiert Dürren, steigende Meeresspiegel und Überschwemmungen.

„Wir haben mit Zukunftsforschern zusammengearbeitet, um uns eine fundierte Meinung einzuholen“, erklärt der Entwickler Christopher Schmitz von der Düsseldorfer Softwarefirma Ubisoft Blue Byte. So ist es gelungen, wesentliche Aspekte des komplexen Klimawandels ins Spiel zu integrieren: Spieler, die heute die Ökobilanz ihrer Insel vernachlässigen, werden dafür in 50 Jahren die Konsequenzen tragen müssen. „Wer nicht nachhaltig agiert, wird bestraft. Insofern gibt es auch einen gewissen Lerneffekt“, so Schmitz. Offensichtlich trifft Anno 2070 genau den Nerv der Computerspieler. Über eine Million Mal wurde es bisher weltweit verkauft. „Damit ist es eines unserer stärksten PC-Spiele“, sagt Schmitz.

Der Erfolg von Anno 2070 zeigt: Der Klimawandel wird längst nicht mehr nur auf akademischer Ebene diskutiert, sondern ist zu einem zentralen gesellschaftlichen Thema geworden. Mehr noch: Da sich die Risiken nicht mehr leugnen lassen, ist Klimaschutz den meisten Menschen mittlerweile ein Bedürfnis. In Deutschland stehen die Bürger mit großer Mehrheit hin-



ter dem Ausbau der Erneuerbaren. Nach einer aktuellen Umfrage des Meinungsforschungsinstituts TNS Emnid im Auftrag der Kampagne „Die Wende – Energie in Bürgerhand“ erwarten 84 Prozent von der neuen Bundesregierung, dass sie sich dafür einsetzt, die Energieversorgung schnellstmöglich zu 100 Prozent aus Erneuerbaren zu gewährleisten.

Und das, obwohl manche politische Entscheidung den Bürgern die Energiewende eigentlich eher verleiden dürfte. So müssen private Verbraucher voll für die Ökostrom-Förderung bezahlen, während die vermeintlich wettbewerbssensiblen stromintensiven Unternehmen von der Umlage für erneuerbare Energien (EEG-Umlage) befreit werden – von einer gerechten Verteilung der Energiewende-Lasten kann also keine Rede sein.

Doch statt billige Atom- und Kohlekraft zurückzufordern, wollen die Menschen die Energiewende aktiv mitgestalten. 93 Prozent der Deutschen finden den verstärkten Ausbau der Erneuerbaren wichtig. Mehr als die Hälfte der von Emnid Befragten ist bereit, über die Stromrechnung einen Beitrag für den Umbau der Energieversorgung zu leisten, wenn es dabei künftig gerechter zugeht. Jeder Dritte würde sich auf jeden Fall oder wahrscheinlich an Ökostrom-Anlagen



... als Software: Mit dem Computerspiel Anno 2070 kann man in virtuellen Welten die Energieversorgung der Zukunft simulieren.

in seiner Nähe finanziell beteiligen. Das sind laut Emnid immerhin rund 20 Millionen potenzielle Investoren. Der Boom bei den Bürgerkraftwerken stützt das Ergebnis der Erhebung. Mehr als 650 Energiegenossenschaften gibt es nach Informationen des Deutschen Genossenschafts- und Raiffeisenverbands hierzulande bereits. Allein im vorigen Jahr wurden 150 gegründet. Damit sind insgesamt schon 135 000 Bürger in Projekten tätig, die gemeinsam Windräder, Solarparks und Biogasanlagen realisieren.

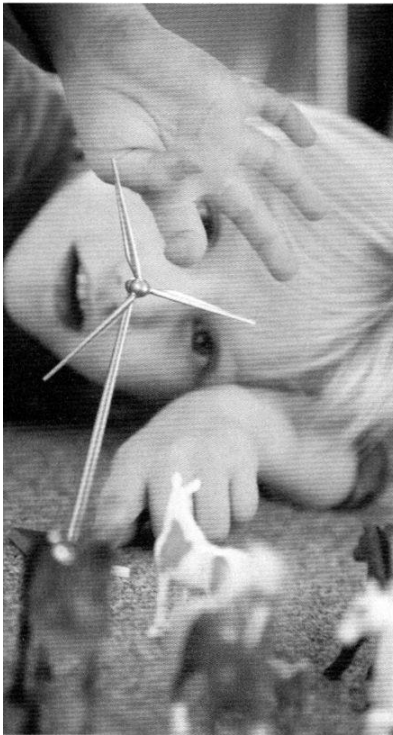
Kindergärten und Schulen wollen durch Aufklärung dafür sorgen, dass derartige Regenerativ-Projekte viele Nachahmer finden. Die von dem gemeinnützigen Verein Bildungscent initiierten und vom Bundesumweltministerium geförderten Programme zum Wandel der Lehr- und Lernkultur zählen zu den erfolgreichsten Bildungsaktionen im Bereich Klimawandel. 2400 so genannte Klimaschutzschulen beteiligen sich bereits an Programmen wie „Aktion Klima“ oder „Aktion Klima! Mobil“. Die Schulen setzen auf Umweltthemen im Unterricht, entwickeln mit den Schülern Energiesparmaßnahmen oder errichten Solaranlagen.

„Gerade auf dezentraler Ebene ist die Energiewende ein voller Erfolg“, bestätigt Martin

Hoppe-Kilpper vom Kasseler Institut für dezentrale Energietechnologien (Ide). Wichtige Impulsgeber sind aus seiner Sicht auch die politisch Verantwortlichen auf lokaler und kommunaler Ebene. „In den Regionen wird man sich der Bedeutung für die Energiewende bewusst“, so Hoppe-Kilpper. In dem 2010 gestarteten Projekt 100ee-Regionen zum Beispiel hat das Ide die Aufgabe, Kommunen und Städte, die ihre Energieversorgung vollständig auf Erneuerbare umstellen wollen, miteinander zu vernetzen. Die Teilnehmerliste wird rasch länger: 138 Landkreise, Gemeinden und Regionalverbände machen bei dem Projekt bereits mit. Dort leben mehr als 20 Millionen Menschen, also ein Viertel der Deutschen.

Zündet die E-Mobilität?

Doch auch ganz unabhängig von regionalpolitischen Impulsen treiben Bürger die Energiewende mit vielen individuellen Projekten voran. Sie schrauben Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf die Dächer und suchen nach Wegen, Energie zu sparen. Um die Bürger dabei zu unterstützen, bieten die Verbraucherzentralen seit September 2012 vergünstigte Energiechecks an. Statt 140 bis 255 Euro kosten die stationären Be- ▶



Versonnen: Für künftige Generationen werden Erneuerbare alltäglich sein.

ratungen im Rahmen der Aktion nur noch zehn bis 30 Euro. Das lassen sich die Verbraucher nicht entgehen. „Die Nachfrage ist wahnsinnig hoch“, sagt die Energieberaterin Birgit Holfert vom Verbraucherzentrale Bundesverband. Fast 15 000 Häuser seien im zurückliegenden Jahr unter die Lupe genommen worden, deutlich mehr als früher.

Wer in Erneuerbare investiert und Energie spart, der liebäugelt vielleicht auch mit einem emissionsfreien Elektroauto. Bisher hielten sich die Investitionen in Grenzen, weil die Fahrzeuge mit jeweils durchschnittlich 30 000 bis 40 000 Euro in der Anschaffung noch recht teuer sind. Doch selbst bei der Elektromobilität könnten die den umweltfreundlichen Technologien sehr aufgeschlossenen Deutschen eine Trendwende herbeiführen. Von Januar bis September dieses Jahres wurden nach Angaben des Kraftfahrtbundesamts mehr als 3800 Elektroautos für den Straßenverkehr neu angemeldet – 800 mehr als im Vergleichszeitraum des Vorjahres. Besonders zuletzt schnellte die Nachfrage hoch. Im September rollten 532 neue Stromer auf die Straßen, was nahezu einer Verdoppelung gegenüber dem Vorjahresmonat entspricht. Der Batterieexperte Andreas Gutsch vom Karlsruher Institut für Technologie glaubt, dass der positive Trend anhalten könnte: „Schuld an den hohen Preisen für E-Autos sind vor allem die hohen Batteriekosten und der Umstand, dass Forschung und Entwicklung in der Vergangenheit zu kurz kamen. Das ändert sich gerade, neue Produktionsverfahren werden zu erheblichen Kostenvorteilen führen.“

Die Bürger wollen die Energiewende, und die Unternehmen legen sich für Klimaschutz-Innovationen ins Zeug – das zeigt sich auch in vielen anderen Industriebereichen wie zum Beispiel der Elektronik. Die Berliner Elektronikmesse Ifa lieferte hierfür im September handfeste Belege. „Bei dieser Messe waren die Trends ganz eindeutig: Strom sparen, Strom sparen, Strom sparen“, sagt Elke Gehrke von Stiftung Warentest. Fortschritte gibt es in allen Bereichen. Neueste Oled-Displays (organische lichtemittierende Dioden) zum Beispiel ermöglichen hauchdünne Fernseher mit brillanten Farben und geringem Stromverbrauch. Im Gegensatz zu LCD-Fernsehern brauchen Oled-Geräte keine Hintergrundbeleuchtung, denn die einzelnen Pixel leuchten unter Spannung selbst.

Ein regelrechtes Feuerwerk an energiesparenden Neuerungen zünden derzeit die Haus-

haltsgeräte-Hersteller. Kühlschränke, Waschmaschinen und Co sind bisher für ungefähr ein Drittel des privaten Stromverbrauchs verantwortlich. Die Unternehmen gehen das Einsparpotenzial nun an. Einen technologischen Sprung gibt es beispielsweise bei den Wäschetrocknern. Moderne Geräte blasen die Abluft nicht mehr direkt nach außen, sondern nutzen die Restwärme im Abluftstrom erneut für das Trocknen. Die Firma Miele setzt sogar noch einen drauf: Ihr neuester, gemeinsam mit dem Solaranbieter Solvis entwickelter Trockner läuft mit Solarwärme statt mit Strom. Der „T8881 S EcoComfort“ ist an die Heizung des Hauses anschließbar. Er lässt sich im Prinzip mit jeder Heizungsanlage koppeln, eignet sich aber besonders für eine Kombination mit Solarkollektoren auf dem Dach. Auf diese Weise soll er bis zu 80 Prozent sparsamer sein als ein vergleichbares Gerät der höchsten Energieeffizienzklasse A+++.

Eine der nach eigenen Angaben energiesparendsten Waschmaschinen der Welt präsentierte Siemens auf der Ifa. Pro Jahr verbraucht die „iQ 800 ecoStar“ im Schnitt nur 89 Kilowattstunden Strom. Damit liegt sie mehr als 50 Prozent unter dem aktuellen Grenzwert für Geräte der Klasse A+++.

Bei Kochfeldern wiederum gibt es den Trend, dass sie ihren aktuellen Stromverbrauch anzeigen. So lässt sich das Kochen sozusagen energetisch optimieren. Smart wird auch die Kommunikation der Hausgeräte untereinander. Licht oder Wärme, aber auch Kühlschrank und Backofen oder Kochfeld und Dunstabzug lassen sich vernetzen und über Apps steuern. Die Zutaten für smarte Systeme sind allgegenwärtig: Überall stehen heute Internetzugang und WLAN zur Verfügung, und es sind komfortable Schnittstellen zu Smartphones und Tablets vorhanden. So kann sich der Nutzer leicht über den Status der Geräte informieren und deren Energieverbrauch regulieren.

Wärme aus dem Serverraum

Der Beitrag der Unternehmen zur Energiewende geht noch über Elektro-Innovationen hinaus. Kreative Firmen entdecken völlig neue Wege für eine ökologisch nachhaltige Energieversorgung. Das Dresdner Start-up Aoterra beispielsweise vereint dafür zwei bisher voneinander isolierte Märkte: den traditionellen Heizungsmarkt und den expandierenden Cloud-Computing-Markt – um große Datenmengen schnell zu verarbeiten, verwenden IT-Spezialisten immer häufiger ein

externes Netzwerk aus Servern, die „Cloud“, in der die Rechenprozesse auf mehrere Geräte verteilt ablaufen. „Beim Betrieb der Server in Rechenzentren entsteht als Abfallprodukt Wärme, die wir zur Beheizung von Gebäuden nutzen“, erklärt Firmengründer René Marcel Schretzmann die Geschäftsidee. Dafür hat Aoterra sein Cloud-Rechenzentrum auf Privathaushalte verteilt. Die Abwärme der Server wird in einen Pufferspeicher eingespeist, der den Heizwasserkreislauf versorgt und die Trinkwassererwärmung sicherstellt. Ein Serverschrank mit drei Kilowatt Leistung könne ein Einfamilienhaus komplett versorgen, eine zusätzliche Heizung sei also nicht mehr nötig, versichert Schretzmann. Die Idee bietet enormes Potenzial, denn Ökoenergien und das Rechnen in der Wolke sind zwei Megatrends. Immer mehr Unternehmen gliedern ihre IT aus und mieten sie als Dienst bei Anbietern wie Aoterra.

Ebenso zukunftsfruchtig ist die Idee des Münchener Start-ups Entelios. Die Systemeinbindung

”

Bei der Ifa waren die Trends eindeutig: Strom sparen, Strom sparen, Strom sparen.“

Elke Gehrke, Stiftung Warentest

der Erneuerbaren gilt als schwierig, weil Solar- und Windenergie witterungsbedingt schwanken. Eine Herausforderung: Durch die fluktuierende Netzeinspeisung erhöht sich der Bedarf an teurer Regelleistung. Kraftwerke müssen vorgehalten werden, die möglicherweise nur ein paar Stunden im Jahr gebraucht werden. Entelios will Regelenergie günstiger liefern. „Wir vermitteln zwischen Stromversorgern und -verbrauchern. Droht eine Netzüberlastung, lassen sich ein paar besonders stromhungrige Maschinen vorübergehend einfach abschalten“, erklärt Firmensprecher Thorsten Nicklass. Rund 650 Megawatt an abschaltbarer Leistung hat das Start-up bereits unter Vertrag genommen, darunter zum Beispiel die Kühlaggregate der Paulaner-Brauerei in München. Über eine von Entelios konzipierte Steuerung, die „E-Box“, können Netzbetreiber oder Stromversorger Ab- oder Zuschaltsignale an die Aggregate senden. Besonders großes Potenzial sieht Entelios in der Schwerindustrie, also etwa in Alu- oder Siliziumschmelzen. Insgesamt ließen sich in Deutschland fünf bis acht Giga-

watt (GW) Leistung nach dem effizienten „Demand Response“ (DR)-Prinzip verwalten.

Das Motto lautet dann nicht mehr „Erzeugung folgt Verbrauch“ sondern „Verbrauch folgt Erzeugung“. Zum Vergleich: Die zweite Netzstudie der Deutschen Energie-Agentur (neue energie 12/2010) sieht seitens der deutschen Industrie ein Potenzial für Demand Side Management von 2,7 GW. Das Gesamtpotenzial sämtlicher Bereiche soll eine Minderung an Spitzenlastkraftwerken von 8,5 GW bis zum Jahr 2020 ermöglichen, was die volkswirtschaftlichen Kosten um zehn Milliarden Euro senken würde. In den USA hingegen findet das DR-Geschäftsmodell schon seit Jahren erfolgreich Anwendung. Bereits 2008 wies das Berkeley National Laboratory 38 GW in entsprechenden Programmen nach.

Während sich grüne Elektrogeräte und alternative Versorgungskonzepte den Weg bahnen, tüfteln Wissenschaftler bereits an neuen energiesparenden Technologien. Ein wesentliches Augenmerk gilt zum Beispiel Materialien, die Energie aus Vibrationen, Temperaturunterschieden, Luftbewegungen oder Licht in kleinste Mengen Strom wandeln können. Integriert in energieautarke Temperatur-, Licht- und Feuchtesensoren könnten so genannte Energy-Harvesting-Materialien wie Bismut-Tellurid die Steuerung der Klimatechnik in

Gebäuden übernehmen oder die Festigkeit von Großstrukturen wie Brücken, Flugzeugen oder Produktionsanlagen überwachen. Die Energieeinsparungen wären enorm. Ähnliches Einsparpotenzial bieten Fenster mit Wärmeschutz. Mit so genannten elektrochromen Beschichtungen können schon heute Fenstergläser zwischen verschiedenen Farben hin- und hergeschaltet werden. Jetzt arbeiten Forscher an Scheiben, die auf Knopfdruck Wärmestrahlung blockieren, sichtbares Licht hingegen ungehindert durchlassen. Grundlage der schaltbaren Beschichtungen sind wenige Nanometer kleine Kristalle aus Indiumzinnoxid, die auf das Glas aufgetragen werden. Sie könnten helfen, den Energiebedarf für Klimaanlagen drastisch zu senken. Wenn die Bundesregierung nun noch geeignete Rahmenbedingungen für den Wandel schafft und sich klar zur etablierten Förderung auf Basis des Erneuerbare-Energien-Gesetzes bekennt, steht dem Erfolg der Energiewende nichts mehr im Weg. ◀

Weitere Infos unter: www.100-ee.de



Fasziniert: OLED-Fernseher fanden auf der diesjährigen Internationalen Funkausstellung in Berlin viele Bewunderer.