

Konflikt um die Erneuerbaren

Wind- und Solarkraftwerke gelten als Hauptbestandteil der künftigen deutschen **Energieversorgung**. Doch weder die Netzinfrastruktur noch die heutige **Speichertechnik** sind auf die Umstellung vorbereitet.

Eigentlich ist Stefan Vogt ein Umweltschützer erster Klasse. Eine Mrd. Euro will der Vorstand der Schluchseeerwerk AG in ein Pumpspeicherkraftwerk investieren. Die Anlage im Südschwarzwald soll überschüssigen Strom aus Wind- und Solarkraftwerken speichern und ins Netz abgeben, wenn die Energieverbraucher ihn wieder benötigen. Nach Plan würden die Bauarbeiten 2013 starten, 2019 sollen die Turbinen brummen. 1400 Megawatt soll das neue Pumpspeicherkraftwerk Adorf aufnehmen können - das ist die Leistung eines großen Atommeilers.

Doch im Haselbachtal, wo eines der zwei Becken entstehen soll, ist der Widerstand groß: Naturschutzverbände wollen die Flutung des Tals verhindern, sie befürchten die Zerstörung der Umwelt. Für das Kraftwerk wollen die Erbauer immerhin mehr als 100 Hektar unter Wasser setzen. „In Deutschland rasen wir auf einen Konflikt zwischen Natur- und Klimaschutz zu“, sagt Vogt. „Wir brauchen große Flächen für die Kraftwerke der erneuerbaren Energien und viele neue Stromleitungen. Ohne Eingriffe in die Natur geht das aber nicht.“

Der Streit ums Haselbachtal ist keine Provinzposse: Er zeigt exemplarisch, wie Politik, Umweltschützer und Medien an der Realität vorbeidiskutiert haben. Konsens besteht über die langfristige Abkehr von Strom aus Öl, Kohle, Gas und Atomkraft. Verschwiegen wird, dass das Stromnetz gar nicht in der Lage ist, die Schwankungen der Einspeisung aus Wind- und Solarkraftwerken zu bewältigen. „Die öffentliche Diskussion dreht sich fast nur um den Ausbau der erneuerbaren Energien“, sagt Stephan Kohler, Chef der Deutschen Energie-Agentur (dena). „Die hohen Kosten für den Ausbau der Strominfrastruktur geraten zur Nebensache.“ Es wird eng: Nach einer neuen Netzstudie der dena fehlen in Deutschland 3 500 Kilometer Hochspannungsleitungen. Um die Lücken bis 2020 zu schließen, müssten sechs Mrd. Euro investiert werden.

Nach Plänen der Bundesregierung soll der Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energien bis 2020 auf 30 Prozent steigen. Riesige Windfarmen in Nord- und Ostsee spielen eine Rolle, auch Megaprojekte in der Sahara sollen den europäischen Energiehunger stillen. Dass schon jetzt die Leitungen für den Strom vom Meer kaum ausreichen, dass schon jetzt bei Sturm die deutschen Windmühlen die Netzkapazitäten voll ausreizen, dass die ambitionierten Ziele die hiesige Infrastruktur vor unlösbare Probleme stellen würden - diese Einsicht scheint erst spät bei der Bundesregierung angekommen zu sein.

Erst bei der jüngsten Diskussion um Laufzeitverlängerungen für Atomkraftwerke spielten die Folgen der Energiekrise für das deutsche Netz eine zentrale Rolle: Eine Stromautobahn soll die Energie der Offshore-Windparks in den Süden leiten, neue Technologien wie Druckluft- und Wasserstoffspeicher sowie Batterien für Elektroautos will die Regierung massiv fördern. Wasserkraftwerke in Skandinavien und in den Alpen sollen überschüssigen Strom bei starkem Wind zwischenspeichern. Ein schlüssiges Konzept - oder Illusion? Vertreter der Energiewirtschaft warnen davor, die Herausforderungen zu unterschätzen. „Die regenerative Energiekrise ist nicht von heute auf morgen zu bewerkstelligen“, sagt Werner Schnappauf, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbands der Deutschen Industrie. „Die Windenergie ist nicht grundlastfähig. Noch immer deckt die Kernenergie

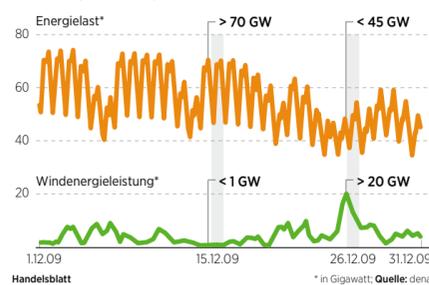
„Mehr als drei Viertel des Jahres stehen Windräder einfach still.“

Stefan Dohler
Vorstand Vattenfall Europa

Windiger Lieferant

Das Problem der Windkraft zeigte sich zu Weihnachten 2009:

Es stürmte in Deutschland, doch die Energienachfrage war so gering, dass der Strompreis sogar ins Negative drehte. Elf Tage zuvor herrschte Flaute, doch der Bedarf war groß. Noch fehlt die Infrastruktur, um solche Schwankungen aufzufangen.



gut 40 Prozent der Grundlast - bei jedem Wetter. Bis heute ist ungewiss, wann diese Grundlast durch erneuerbare Energien getragen werden kann.“ Voraussetzung sei eine wetterunabhängige Verfügbarkeit von Strom. „Eine verlässliche, bezahlbare und klimagerechte Energieversorgung kann nur mit einem breiten und technologiefreundlichen Energiemix gelingen. Dazu gehört die Kernenergie als Brückentechnologie“, sagt Schnappauf.

Anders argumentiert das Umweltbundesamt: Die Desauer Wissenschaftler halten eine Stromversorgung aus 100 Prozent erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050 für möglich. Wind- und Solarkraftwerke würden dann in Spitzenzeiten ein Vielfaches des gesamten deutschen Stromverbrauchs produzieren. Dena-Chef Kohler warnt: „Wir geraten in eine absurde Situation: Wind- und Solarkraftwerke produzieren häufig Strom, wenn der Verbraucher ihn nicht benötigt. Umgekehrt fehlt die Leistung, wenn wir gerade viel Energie brauchen.“

Anders ausgedrückt: Wenn der Wind nicht bläst und Wolken die Sonne verdecken, würde in der Erneuerbare-Energien-Nation Deutschland das Licht ausgehen. „Die Onshore-Windanlagen in Deutschland haben einen Ertrag von unter 2000 Volllaststunden im Jahr“, sagt Stefan Dohler, Vorstandsmitglied von Vattenfall Europe. „Mehr als drei Viertel des Jahres stehen die Windräder damit still. Allein mit erneuerbaren Energien werden wir unseren Bedarf auf lange Zeit nicht decken können.“

Schon heute haben die hiesigen Versorger mit den Folgen der vielen Windkraftanlagen zu kämpfen. Windreiche Tage sorgen für eine paradoxe Situation: Ist zu viel Strom im Netz, müssen die Konzerne zahlen, damit ihnen jemand die überschüssige Energie abnimmt. So etwa am zweiten Weihnachtsfeiertag 2009, als ein Sturm dafür sorgte, dass die deutschen Windkraftwerke fast die Hälfte des gesamten Stromverbrauchs deckten. Drei Tage später herrschte bundesweit Flaute - und Kohlekraftwerke und Atommeiler liefen auf Hochtouren.

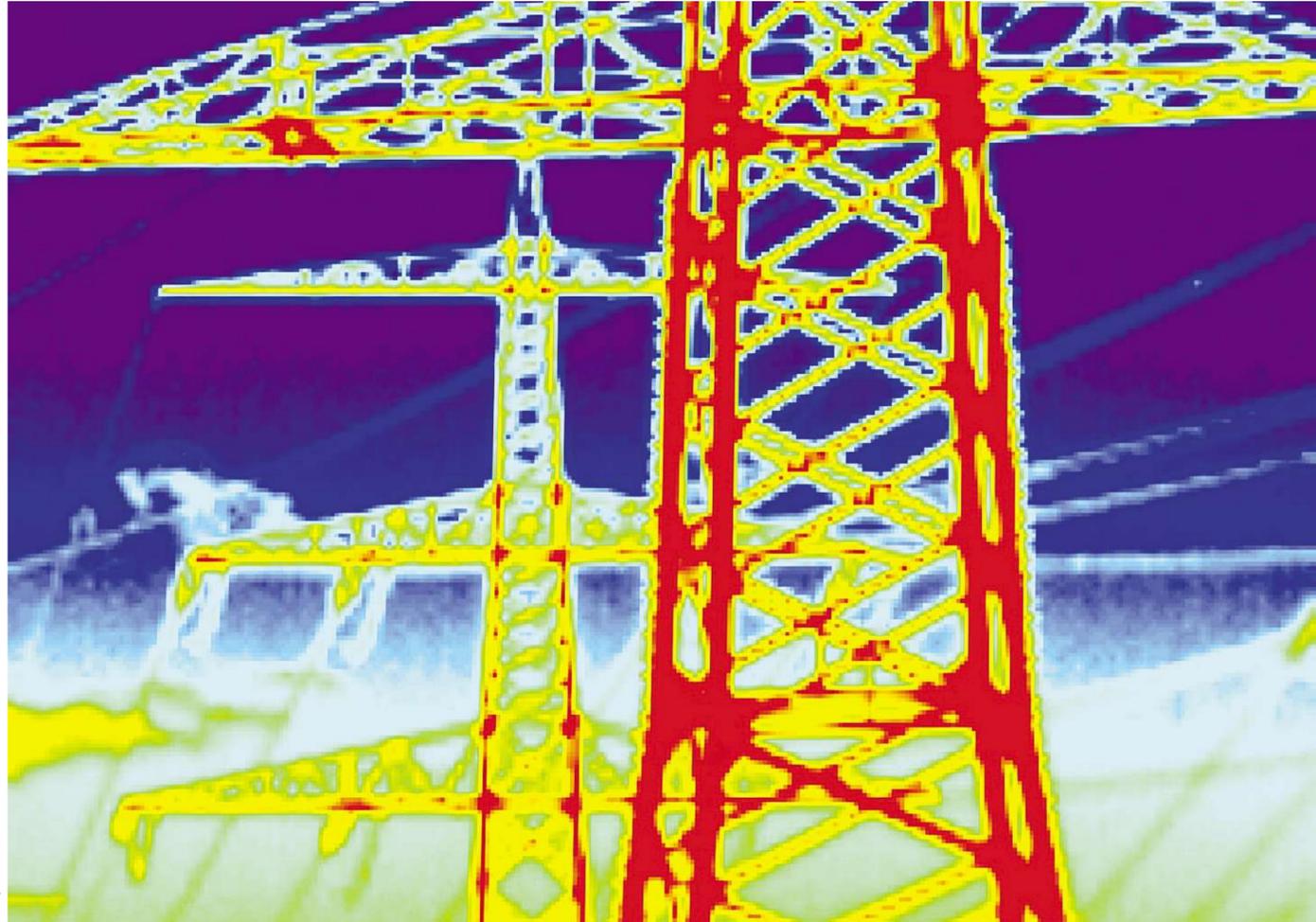
Die Energiebranche muss nun reagieren - und bezahlt dafür, dass Verbraucher gelegentlich weniger Strom abnehmen. So auch Vattenfall: „Wir haben Verträge mit Industrie-Unternehmen abgeschlossen, etwa Aluminiumschmelzen oder Stahlwerken, die bei fehlendem Windstrom ihre Anlagen für eine kurze Zeit herunterfahren - und damit Geld verdienen“, sagt Vorstand Dohler.

Nötig sind neue Speichertechnologien, am leistungsfähigsten sind derzeit Pumpspeicherkraftwerke. Mit überschüssiger Energie im Netz pumpen sie zügig Wasser in ein höher gelegenes Becken. Lassen sie es wieder abfließen, generieren Turbinen erneut Strom, der ins Netz eingespeist wird - ein simples, effizientes Verfahren. Doch das Ausbaupotenzial ist begrenzt. Die Herausforderung verdeutlicht RWE-Vorstandschef Jürgen Großmann: Sollten die Erneuerbaren die komplette Stromversorgung übernehmen, sei ein Pumpspeicherkraftwerk von der Größe des Bodensees nötig. Alle zwei Wochen müsste dieses riesige Becken komplett abgelassen und wiederbefüllt werden - ein unmögliches Unterfangen.

So ruhen große Hoffnungen auf Alternativen wie Druckluftspeichern. Sie nehmen Energie in Form von komprimierter Luft in Höhlen auf, beim Herausströmen wandeln Turbinen den Druck dann wieder in Strom um. Das Problem: Die Technik ist nicht besonders sicher, zudem sind viele Kavernen schon mit Erdgas gefüllt. Eine andere Variante sind Wasserstoffspeicher, doch deren Wirkungsgrad ist noch viel zu gering - bei der Umwandlung geht der größte Teil der Energie verloren. Normale Lithium-Ionen-Batterien wiederum, wie sie heute schon in Laptops und Elektroautos vorkommen, sind für die Speicherung großer Energiemengen zu teuer.

Und noch ein Problem ist ungelöst: Da in Zukunft viele dezentrale Solar-, Biomasse- und Windanlagen ihren Strom ins Netz einspeisen sollen, müssen auch die Leitungen mehr leisten. Vor allem die vielen tausend Megawatt der Windfarmen auf See benötigen eine ganz neue Infrastruktur, die die Energie ohne große Verluste über große Strecken transportieren kann. Diesen Herausforderungen kann nur ein europäisches Hochleistungsnetz begegnen, ein sogenanntes Supergrid.

Die Kosten sind immens: Die europäische Energieplattform „Smart-Grids“ beziffert die notwendigen Investitionen in Europa bis 2030 auf 390 Mrd. Euro. Sollten Megavorhaben wie das Wüstenstromprojekt „Desertec“ Wirklichkeit werden, bei dem Höchstspannungsleitungen den Strom aus riesigen Solarkraftwerken in Nordafrika nach Europa leiten sollen, könnte diese Summe noch um einiges steigen.



Photo/Retna

„Die Balance fehlt“

DLR-Vorstand **Ulrich Wagner** fordert: Die Politik muss den **Netzausbau** und die Forschung vorantreiben.

Wie sieht die Zukunft der deutschen Energieversorgung aus? Mit Ulrich Wagner, Vorstandsmitglied beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, sprach darüber Ingmar Höhmann.

Handelsblatt: Unser Stromnetz ist damit überfordert, die schwankenden Mengen an Wind- und Sonnenenergie zu den Verbrauchern zu bringen. Wachsen uns die Probleme mit den Erneuerbaren über den Kopf? **Ulrich Wagner:** Das Stromsystem ist gewachsen nach dem Prinzip: Die Erzeugung folgt dem Verbrauch. Erst kam die Nachfrage, etwa nach Licht oder Strom für Haushaltsgeräte, dann bauten die Versorger Kraftwerke in der Nähe der Verbraucher. Die Förderung der Erneuerbaren und die Liberalisierung des Marktes hat uns zusätzliche Erzeugungskapazität gebracht. Jetzt müssen

wir das System wieder ins Gleichgewicht bringen. Die Vorgabe, dass ein zentrales Kraftwerk die umliegenden Verbraucher versorgt, funktioniert nicht mehr. Der Verbrauch muss sich künftig an der Erzeugung orientieren.

HB: Was sind dabei die großen Herausforderungen? **Wagner:** Wir müssen das gesamte Stromnetz anpassen. Wo große Windparks entstehen, verstärken wir das Netz - etwa entlang der Nordseeküste, wo die Energie von Offshore-Anlagen ins System fließt. Das geht bis auf die Verbraucherebene: Ein Smart Grid - etwa durch den Einbau intelligenter Stromzähler - ist die Voraussetzung dafür, dass wir den Strukturumbau bewältigen können.

HB: Werden wir unseren Strombedarf künftig komplett aus erneuerbaren Energien decken? **Wagner:** Wir könnten schon heute den gesamten Strombedarf autark aus erneuerbaren Energien decken, und das mit einem hohen Maß an Versorgungssicherheit. Doch dann würde die Kilowattstunde nicht 20 Cent, sondern mehrere Euro kosten. Wir sollten nicht nur schöne Visionen entwickeln, sondern über den Weg nachdenken - das ist viel schwieriger. Zunächst einmal müssen wir neue Speicherkapazitäten aufbauen.

HB: Welche Speichertechniken haben beste Chancen? **Wagner:** Mehr Pumpspeicher wären ideal, aber europaweit sind die Möglichkeiten ausgereizt. Nur in den Alpen gibt es noch Standorte, die sich für große Kraftwerke eignen. Auf jeden Fall wollen wir Druckluftspeicher vorantreiben und Batterietechnologien für großtechnische Anwendungen entwickeln. Auf dem Prüfstand stehen auch Wasserstoffspeicher und chemische Speicher. Einen Durchbruch sehe ich aber noch nirgends, bis dahin müssen wir noch effizientere Systeme für Stromerzeugung und transport erforschen und umsetzen. Bei Gaskraftwerken wären Druckluftspeicher eine elegante Möglichkeit, Windenergie in großem Maß zu speichern. **HB:** Die Energiekonzerne wollen auch das Verhalten der Verbraucher ändern: Sie sollten etwa nachts Wäsche waschen, wenn die Preise niedrig sind. Hängt die Branche da Illusionen nach?

Hochspannungsleitung: Eine Ausbaugenehmigung benötigt bis zu 20 Jahre.

Wagner: Ja, das Potenzial wird dramatisch überschätzt. Seit 20 Jahren versuchen die Versorger, mit flexiblen Tarifen das Verbraucherverhalten zu beeinflussen. Solange das neu und spannend ist, machen die Kunden mit. Aber spätestens nach drei Monaten lässt der Effekt nach, wenn sie merken, dass die Vorteile im Cent-Bereich liegen. Ich meine: Das muss automatisch gehen. Der Konsument sollte es im Idealfall gar nicht merken, wenn sich Haushaltsgeräte den Strompreisen anpassen.

HB: Einen Schritt nach vorn verspricht das Desertec-Projekt, das auf eine Studie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt zurückgeht. Riesige Solaranlagen für 400 Mrd. Euro in der Sahara sollen Europa mit Strom versorgen. Welche Chancen hat das? **Wagner:** Technisch ist das möglich. In Spanien entstehen schon jetzt derartige Kraftwerke. Auch in der Wüste scheint die Sonne nur am Tag, daher würde nur die Hälfte der Energie von den Solarkollektoren an ein dahinter liegendes Kraftwerk gehen. Der Rest fließt in einen Wärmespeicher, der tagsüber eine Temperatur von 600 Grad erreicht und nachts das Kraftwerk antreibt.

HB: Die Europäische Union würde dabei aber von wenig stabilen Regimen in Nordafrika abhängig werden. **Wagner:** Desertec soll 15 Prozent des europäischen Strombedarfs decken, nicht 100 Prozent. Heute ist Europa von den erdöl- und erdgasproduzierenden Ländern abhängig. Eine breitere Risikoaufteilung würde energiepolitisch mehr Sicherheit bringen. Der Strom würde über Hochspannungs-Gleichstrom-Leitungen nach Europa fließen. Bei Strecken von 4000 bis 5000 Kilometern fallen dabei nur Verluste von circa zehn Prozent an.

HB: In Deutschland sind Hochspannungstrassen wenig beliebt. Breite Schneisen sind nötig, wofür die Akzeptanz in der Bevölkerung und der Platz fehlen. Unterirdische Leitungen aber verursachen enorm hohe Kosten. **Wagner:** Beim Leitungsausbau kommen wir in Deutschland tatsächlich nicht voran. Es dauert zehn bis 20 Jahre, um die Genehmigungen für große Projekte zu erhalten. Aber der Druck auf die Politik wird steigen, wenn wir die Auswirkungen des Wandels auf die Preise und die Versorgungssicherheit zu spüren bekommen. Dazu brauchen wir nicht einmal den Strom aus der Wüste, es reicht schon, wenn wir uns die Probleme beim Transport des Windstroms von der Nordsee anschauen.

HB: Werden wir im Jahr 2050 mehr Stromausfälle erleben als heute? **Wagner:** Nur wenn die Politik weiterhin so träge reagiert, können sich Stromausfälle häufen. Aber das wird nicht passieren. Versorgungssicherheit ist ein hohes Gut, das wird auch die Politik einsehen.

Ulrich Wagner Forscher mit Vision

Experte für Energiefragen Seit März ist Ulrich Wagner Vorstand für die Schwerpunkte Energie und Verkehr im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Der promovierter Elektrotechniker ist seit 1995 wissenschaftlicher Leiter der Forschungsstelle für Energiewirtschaft und Ordinarium am Lehrstuhl Energiewirtschaft und Anwendungstechnik der TU München.

Ehrgeizige Ziele Das DLR besteht seit mehr als 100 Jahren. Die Einrichtung mit Hauptsitz in Köln beschäftigt rund 6700 Mitarbeiter an 13 Standorten. Der 55-jährige Wagner will den Paradigmenwechsel hin zu umweltschonenden Energie- und Verkehrsprojekten vorantreiben. Dabei misst er unter anderem der Elektromobilität und dem Wüstenstrom-Vorhaben Desertec große Bedeutung zu.

