

Die Erfolgsstory der Windenergie

Von Detlev Heinemann und Hans-Peter Waldl

Nur wenige neue Technologien haben in derart kurzer Zeit nach ihrer Einführung zu vergleichbaren Erfolgen und gleichzeitig zu solch kontroversen Diskussionen geführt wie die Nutzung der Windenergie. Dieser Beitrag will den aktuellen Stand sowie die zukünftige Entwicklung der Windenergienutzung skizzieren, deren Bedeutung für Ökonomie, Umwelt und Klimaschutz sowie Regionalentwicklung beleuchten und damit einen Beitrag zu einem rationalen Herangehen an das Thema "Windenergie" leisten.



Offshore-Windpark in Vindeby, Dänemark.
Quelle: Risø National Laboratory

Die Entwicklung der Windenergie ist bemerkenswert: Das Ergebnis von zehn Jahren Windkraftnutzung sind fünf Gigawatt installierte Leistung allein in Deutschland. Dies entspricht einem Anteil am deutschen Stromverbrauch von zwei Prozent. Dabei betragen die jährlichen Wachstumsraten an installierter Leistung zwischen 30 und 40 Prozent. Plausible Prognosen der weiteren Entwicklung gehen von einer Erhöhung des Windenergieanteils an der deutschen Stromversorgung auf fünf Prozent bis zum Jahr 2005 aus. Diese Größenordnung ist bereits von erheblicher Bedeutung für Energiewirtschaft, Beschäftigung und Umwelt. Da diese Leistung zu hohen Anteilen regional konzentriert erzeugt wird, sind auf regionaler Skala die Windenergieanteile an der Stromversorgung mit bis zu 30 Prozent noch wesentlich größer.

Warum gerät nun dieser Energieträger dermaßen in das Kreuzfeuer von aus unterschiedlichen Richtungen vorgetragener Kritik? Energieversorgungsunternehmen war die Windenergie wegen der Vergütungsregelung für die Netzeinspeisung von Windstrom nicht recht, lokale Genehmigungsbehörden waren häufig mit bürokratischen Hindernissen zur Stelle und organisierte Gruppen versuchten, mit meist diffusen Landschaftsschutzargumenten gegen die Windenergie zu Felde ziehen.

Die Windenergie war bis zum Beginn der 90er Jahre nicht mehr als ein Hoffnungs-

träger von Bürgern, die mit der konventionellen, auf fossilen und nuklearen Ressourcen basierenden Energieversorgung nicht einverstanden waren. Zunächst die Antikernkraftbewegung und dann immer mehr die Klimaschutzdebatte ließen die Windenergie als eine grundlegend menschenfreundliche Energiequelle erscheinen. An vereinzelt installierten Windenergieanlagen nahm niemand Anstoß, Kritik fand im wesentlichen nicht statt.

Erst mit dem Mitte der 90er Jahre einsetzenden Windenergieboom wendete sich das Blatt. Aus der Energiequelle mit Small-is-beautiful-Image entstand im Eiltempo eine neue mittelständische Industrie. In dieser Phase ungebremsten Wachstums waren nahezu alle Beteiligten überfordert. Gemeinden und Landkreise konnten ihrer landschaftsplanerischen Verantwortung häufig nicht gerecht werden, Energieversorgungsunternehmen waren nur ungenügend auf die nun plötzlich neu entstehenden Erzeugungskapazitäten vorbereitet. Dazu gab es organisierte Kampagnen, die lokal mit meist weit überzogenen Argumenten unter dem Deckmantel des Landschaftsschutzes versuchten, konkrete Bauprojekte zu verhindern, und dies oft erfolgreich.

Mittlerweile ist wieder mehr Ruhe eingekehrt. Weitgehend hat sich die Einsicht durchgesetzt, dass mit einer sorgfältigen Standortplanung, in die die Menschen lokal einbezogen werden, ein erheblicher Teil der

The Success Story of Wind Power

Wind power has seen exceptional success over the past few years. At the same time, heated debates have been conducted concerning its social benefits. To enable a more rational discussion of this issue, the current state and possible future development of wind power is briefly outlined as well as its impact on environment, economy and regional development.

Probleme vermieden und die unterschiedlichen Interessen bei der Errichtung von Anlagen und Windparks in Einklang gebracht werden können. Neue gesetzliche Regelungen haben den Energieversorgern eine gerechtere regionale Verteilung der zu zahlenden Einspeisevergütungen beschert. Durch die Ausweisung von Vorrangflächen durch die Gemeinden ist auch in diesem Bereich eine verlässlichere Planung möglich geworden.

Die Argumente der Gegner

Bleiben die Vorwürfe der organisierten Windenergiegegner. Diese lassen sich auf drei wesentliche Argumente reduzieren: Die Windenergie verschlinge geradezu unsittlich hohe Subventionsbeträge, ihr Beitrag zur Energieversorgung sei verschwindend gering und würde niemals nennenswerte Beträge ausmachen, und der durch die Windenergie verursachte Landschaftsverbrauch sei nicht zu verantworten.

Die zum Teil von der Unkenntnis naturwissenschaftlich-technischer Grundlagen geprägten Argumente lassen sich weitgehend durch Zahlen widerlegen. Die der Windenergie bislang zugeflossenen öffentlichen Förderungen lassen sich neben den laufenden Subventionen der konventionellen Energieträgern kaum wahrnehmen. Der Beitrag der Windenergie zur nationalen Stromerzeugung beträgt bereits heute zwei Prozent. Zahlreiche europäische Nationen gehen von langfristigen Beiträgen von über zehn Prozent aus. Die in der Öffentlichkeit oft als hohes Gefahrenpotenzial dargestellten Phänomene wie Schattenwurf, Lärm und Infraschall sind - obwohl in Einzelfällen problematisch - durch eine behutsame Planung der Anlagen zu vermeiden.

Die Windenergie stellt heute einen Investitionsmarkt dar, dessen jährliches Volumen inzwischen die Milliardengrenze überschritten hat. Damit wird nicht nur zum Aufbau einer weitgehend regional ausgerichteten neuen Industrie beigetragen, sondern in hohem Maße auch eine Förderung von eher strukturschwachen Gebieten wie Ostfriesland oder der schleswig-holsteinischen Westküste erreicht. In einigen ländlichen Regionen besitzt die Windenergie bereits Anteile von bis zu 25 Prozent an der Wertschöpfung aus der landwirtschaftlichen Produktion. Auch wenn die Arbeitsmarkteffekte in der Gesamtbilanz nicht notwendigerweise positive Vorzeichen aufweisen, so sind wegen einer erheblichen Verlagerung von Arbeitsplätzen in strukturschwache Regionen doch positive Zeichen sichtbar. Mit hoher Wahrscheinlichkeit werden künftige Schwerpunkte des Marktes in Europa Regionen wie die Türkei und Osteuropa sein, die durch einen erheblichen Bedarf an neu zu installierender Erzeugungskapazität

gekennzeichnet sind. Durch die mit kurzen Planungs- und Installationszeiten ausgezeichnete Windenergie steht hier eine prädestinierte Energiequelle zur Verfügung. Neben der erwarteten Etablierung einer lokalen Windenergieindustrie werden diese Absatzmärkte verstärkt auch für die am deutschen Markt tätigen Unternehmen Exportchancen bieten.

Die Zukunft liegt auf dem Meer

Der weitere Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland wird in neuen Bahnen verlaufen. Die von den Genehmigungsbehörden ausgewiesenen Vorrangflächen werden bald bebaut sein, der Ersatz alter Windenergieanlagen durch moderne Großanlagen wird dies nicht kompensieren. Die Windenergienutzung im Offshore-Bereich, das heißt im küstennahen Wasser der Nord- und Ostsee, verspricht der zukünftige Schwerpunkt zu werden. Hierbei sind Küstenentfernungen von 10 bis 30 Kilometer bei Wassertiefen von 10 bis 40 Meter in der Diskussion. Attraktiv sind diese Standorte wegen ihrer Windgeschwindigkeiten und den damit verbundenen um bis zu 50 Prozent gegenüber Festlandstandorten erhöhten Energieerträgen. Abschätzungen des Potenzials für deutsche Offshore-Standorte ergeben einen Betrag, der ca. 60 Prozent des gegenwärtigen deutschen Stromverbrauchs entspricht.

Offshore-Anlagen erfordern teilweise neue Konzepte in der Anlagenentwicklung (große Anlagen mit mehr als 100 Meter Rotordurchmesser), Gründung im Meeresboden und Netzanbindung. Die höheren Kosten werden durch die höheren Energieerträge kompensiert. Wie bei der Windenergienutzung an Land wird ein Erfolg der Offshore-Nutzung jedoch von einer sorgsamem Planung und frühzeitigem Interessenausgleich zwischen Ökologie, Schifffahrt, Fischerei und Tourismus abhängen. Ebenfalls sind durch die Offshore-Nutzung neue wissenschaftliche Fragestellungen entstanden, deren Beantwortung für eine erfolgreiche Nutzung zwingend notwendig ist.

Die erfolgreiche Entwicklung der Windenergie lässt den Eindruck einer ausgereiften Technologie entstehen, deren Durchsetzung den Kräften des Marktes überlassen werden kann. Dabei wird vielfach übersehen, dass - insbesondere auch im neuen Offshore-Bereich - erhebliche Wissenslücken hinsichtlich der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der Windenergienutzung bestehen. Dies betrifft die Materialbeanspruchung des Rotors und anderer Bauteile, den Einfluss des turbulenten Windfeldes darauf, Windpotenzialbestimmung im maritimen Bereich und in

südlichen Regionen sowie die optimale Netzeinbindung der Windenergie.

Eine kurzsichtige Forschungsförderungspolitik, die sich wegen der Erfolge der Windenergienutzung aus diesem Bereich weitgehend zurückzieht, wird mittelfristig zu einer Stagnation des deutschen Marktes führen, wenn das für eine Marktausweitung auf große Anlagen und neue Standorte notwendige Know-how nicht von Forschung und Entwicklung bereitgestellt werden kann. Voraussetzungen für eine effektive Forschungsarbeit in diesem Bereich sind durch die bestehenden Einrichtungen wie das Deutsche Windenergieinstitut in Wilhelmshaven und die Abteilung Energie- und Halbleiterforschung der Universität Oldenburg gegeben. Andere europäische Länder wie Dänemark zeigen längst, wie sehr eine aktive Forschungsförderung Antrieb für die Etablierung und den Ausbau eines lebhaften neuen Industriezweiges sein kann. Eine zukunftsfähige Energiepolitik zeichnet sich durch mehrere Säulen aus: eine kontinuierlich steigende Effizienz der Energieerzeugung und -nutzung, weniger verschwenderischer Umgang mit Energie, Wechsel zu saubereren Energieträgern wie Erdgas und nicht zuletzt die verstärkte Nutzung der ganzen Bandbreite erneuerbarer Energien. Mit ihrem regional unterschiedlich hohen Angebot wird die Windenergie dazu wesentliche Beiträge leisten können. Dabei werden die Erfahrungen der vergangenen Jahre dazu führen, dass sorgsame Planungen und Bürgerbeteiligungen es ermöglichen, dass die Windenergie einen festen Platz im Energiemarkt einnehmen wird.

Die Autoren



Dr. Detlev Heinemann (l.), Akademischer Rat in der Abteilung Energie- und Halbleiterforschung (EHF) am Fachbereich Physik, studierte Meteorologie in Kiel und promovierte 1990 in Oldenburg im Bereich Energieforschung. Er vertritt den Bereich der angewandten Energieforschung mit den Schwerpunkten Energiemeteorologie, Windenergie und Energiesystemforschung. Dr. Hans-Peter Wald (r.), wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung EHF am Fachbereich Physik, studierte Physik in Marburg und Oldenburg und promovierte 1997 im Bereich Windenergieforschung, für den er gegenwärtig der verantwortliche Wissenschaftler ist.