

Viel Platz für Wachstum

Windanlagenhersteller engagieren sich in Indien und China

von H. D. Sauer

Noch sind Europa und Kalifornien die Hochburgen der Windkraftnutzung. Doch in den nächsten zehn Jahren könnten ihnen die beiden bevölkerungsreichsten Staaten der Erde, Indien und China, den Rang ablaufen. Beide Länder wollen ihr immenses Windenergiepotential zur Deckung des Strombedarfs heranziehen. Deutsche Hersteller haben sich in diesen Zukunftsmärkten gute Ausgangspositionen gesichert.

Über die deutsche und indische Energiewirtschaft wird selten im gleichen Atemzug gesprochen. Doch seit einem Jahr gibt es eine Gemeinsamkeit. Deutschland und Indien sind Spitzenreiter beim Ausbau der Windkraft. In Indien ist die installierte Kapazität innerhalb von drei Jahren von praktisch Null auf 750 MW emporgeschwungen.

„Nach den USA und Deutschland sind wir der drittgrößte Produzent von Windstrom in der Welt“, betonte der indische Minister für Non Conventional Energy, P. J. Kurien, im Frühjahr bei der Konferenz „South Asia '96“ in Neu-Delhi. Besonders bemerkenswert dabei ist, daß über 90 % der installierten Leistung durch Privatkapital finanziert wurde.

Der Erfolg ist zwei Maßnahmen zu verdanken. Die Investition in eine Windkraftanlage läßt sich im ersten Jahr vollständig von der Steuer absetzen und außerdem gewähren in einigen Bundesstaaten die State Electricity Boards Windstrom eine Vorzugsbehandlung. Die Einspeisung kann über einen Zeitraum von zwei Jahren mit Bezug aus dem Netz an beliebiger Stelle verrechnet werden. Es sind lediglich 2 % als Benutzungsgebühr zu entrichten.

Bislang beschränkt sich der Boom auf die Provinzen Tamil Nadu und Andhra Pradesh im Südosten sowie Gujarat nordwestlich von Bombay, aber Kurien ist überzeugt, daß die anderen windreichen Regionen nachziehen, sobald dort ähnlich attraktive Vergütungen geboten werden.

Dänemark vor Deutschland

Den Löwenanteil am indischen Markt halten bisher dänische Hersteller, aber deutsche Anlagenbauer haben ebenfalls gut Fuß gefaßt. Nur über Exporte war das allerdings nicht möglich; denn die indische Regierung drängt auf einen möglichst hohen Fertigungsanteil im Lande. Enercon, Aurich, und Tacke Windtechnik, Salzbergen, sind deshalb mit einheimischen Firmen joint ventures eingegangen; die Husumer Schiffswerft (HSW) läßt ihre Anlagen in Lizenz

fertigen. Insgesamt haben die deutschen Unternehmen mit ihren Partnern bis heute 50 MW installiert.

Im Hinblick auf die indischen Pläne ist das noch recht bescheiden. „Ich bin zuversichtlich, daß bis zum Ende des Jahrzehnts eine Kapazität von 2.000 MW installiert wird“, sagte Kurien anläßlich der Konferenz in Delhi. Bis 2010 sollten weitere 5.000 MW möglich sein. Je schneller das Wachstum vonstatten geht, um so besser. „Unser Land leidet unter Strommangel und jede zusätzliche Kilowattstunde, ganz gleich aus welcher Quelle, ist hochwillkommen“, fügte er hinzu. Kurien ermunterte die Windindustrie, sich auch um den Bereich der netzunabhängigen Versorgung zu kümmern. Obwohl solche Projekte Zuschüsse bis zu 80 % erhielten, würden sie kaum in Anspruch genommen.

Windkraft als CO₂-Bremse

In China könnte die Windenergie eine noch größere Rolle spielen als in Indien. Der Maschinenbaustudent Thomas Ackermann von der Technischen Universität Berlin hat in seiner Diplomarbeit in den beiden windreichsten Regionen, der Inneren Mongolei und dem 3.000 km langen Küstenstreifen, ein nutzbares Potential von insgesamt 180 GW ermittelt. Nach seinen Kalkulationen könnten die Elektrizitätsnetze davon etwa die Hälfte, rund 95 GW, aufnehmen, ohne daß Energiespeicherung notwendig wäre. Dazu müßten 70.000 Anlagen zwischen 500 kW und 1,5 MW errichtet werden.

Laut Ackermann könnten bei einem entsprechenden Ausbauprogramm im Jahre 2020 etwa 8 % des chinesischen Strombedarfs, das sind 280 TWh von 3.600 TWh, durch Windstrom gedeckt werden. Wenn das gelänge, würde sich die Windenergie nach der Wasserkraft, die schon bis 2000 eine Jahresproduktion von 300 TWh erreichen soll, zur zweitwichtigsten regenerativen Energiequelle mausern. Das wäre dringend erforderlich, um die extreme Kohlelastigkeit der chinesischen

Stromproduktion abzubauen, die mit 75 % so hoch ist wie in keinem anderen Land der Erde. Kohle dominiert nicht nur den Elektrizitätssektor, sondern die Energieversorgung Chinas überhaupt. Drei Viertel des kommerziellen Primärenergiebedarfs von 1.100 Mio. t Steinkohleeinheiten (SKE) werden durch den CO₂-trächtigsten Energieträger gedeckt. Bei Fortsetzung des gegenwärtigen Trends wird der CO₂-Ausstoß Chinas in den nächsten 15 bis 20 Jahren von 2,5 auf 5,5 Mrd. t anwachsen und damit ein Drittel der weltweiten Zunahme von jetzt 22,5 Mrd. t auf 32 Mrd. t ausmachen.

Für die Windkraft sprechen aber nicht nur ökologische, sondern ebenso auch ökonomische Gründe. In den boomenden Industriezentren an der Küste, wo Strommangel zu einer chronischen Erscheinung geworden ist, hat Windenergie den Vorteil, daß sie vor Ort zur Verfügung steht und nicht erst wie Kohle oder Strom aus Wasserkraft über große Entfernungen herantransportiert werden muß. Das Windangebot ist exzellent. Zwischen Shanghai und Honkong bläst der Wind mit 6,5 bis 8,5 m/s im Jahresmittel kräftiger als an der Deutschen Nordseeküste (6 m/s).

Große Worte, wenig Taten

Trotz der günstigen natürlichen Voraussetzungen ist man aber in China im Gegensatz zu Indien noch nicht so recht aus den Startlöchern gekommen. Ende letzten Jahres waren an 14 Standorten rund 150 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 30 – 35 MW installiert. Den Löwenanteil haben die dänischen Firmen Nordtank und Bonus. Die kumulierte Leistung deutscher Fabrikate dürfte in diesem Jahr 16 MW erreichen. Andere Industriestaaten sind kaum vertreten. Japan, sonst ein bedeutender Handelspartner Chinas, meldet Fehlanzeige. Dort ist man in der Windkraftnutzung, wie ein japanischer Referent bei der „Beijing International Conference on Wind Energy“ im Mai vergangenen Jahres einräumte, weit hinter Europa und den USA zurückgeblieben. In Japan selbst sind nur 10 MW installiert.

Zur Eröffnung der Pekinger Konferenz wiederholte der Minister für Elektrizität, Shi Dazhen, die Ankündigung der chinesischen Regierung, man wolle die installierte Windkraft-

leistung bis zum Jahr 2000 auf 1.000 MW ausbauen. Das erscheint aber ziemlich unrealistisch; denn noch sind den Worten nicht die entsprechenden Taten gefolgt. Es fehlt ein durchdachtes Förderkonzept. Die bislang installierten Windanlagen sind größtenteils durch Hilfestellung von außen zustande gekommen.

Die Exporte der deutschen Hersteller nach China sind durch kräftige Geldspritzen aus dem „Programm Eldorado-Wind“ des Forschungsministeriums (BMBF) angestoßen worden. Die Hersteller erhalten Zuschüsse bis maximal 70 % der Listenpreise ab Werk. Damit soll analog zum inländischen „250-MW-Wind“ unter „anderen klimatischen, energiewirtschaftlichen und organisatorischen Bedingungen als in Deutschland“, sprich in Entwicklungsländern, der Einsatz von deutschen Windrädern gefördert werden.

Ein „Goldprogramm“

Als man das auf fünf Jahre angelegte Programm im Oktober 1991 aus der Taufe hob, ahnte man nicht, daß es den größten Effekt in China haben würde. Dort fand das „Goldprogramm“, so die inoffizielle Übersetzung, eine erstaunliche Resonanz. Besonders stark war das Interesse an großen Anlagen zur Netzeinspeisung. Wenn Eldorado in diesem Herbst ausläuft, wird mit 9 MW fast die Hälfte der insgesamt geförderten Leistung von 20 MW in China stehen. „Das haben wir nicht vorausgesehen“, gesteht Dr. Heinz-Stephan Råde vom Projektträger Biologie, Energie, Ökologie (BEO) im Forschungszentrum Jülich, der Schaltstelle für die Abwicklung der Vorhaben. Bislang sind 13,5 Mio. DM aus dem Eldorado-Fond Lieferungen nach China zugute gekommen.

Die Husumer Schiffswerft hatte bereits 1993 zwei Windparks von jeweils 4 Anlagen zu 250 kW errichtet, bei Zhurije an der Bahnstrecke Peking – Ulan Bator sowie auf einer Insel im Bo Hai (Meer) südlich der Millionenstadt Dalian. Das sollte aber nur der Auftakt für ein weitergehendes Engagement sein. Mit der China First Tractor & Construction Company, einem der größten chinesischen Maschinenbaubetriebe, wurde 1994 ein Vertrag über die gemeinsame Fertigung von 200 Anlagen der 250 kW-Klasse in China geschlossen. Dabei soll der lokale Anteil innerhalb von 3 bis 5 Jahren auf 80 % ansteigen. Der Wissenstransfer wird durch die Ausbildung von chinesischen Technikern in Husum unterstützt. Im vergangenen Jahr

hatte der Partner bereits für 10 Windräder die Stahltürme hergestellt. „Nach deutschem Qualitätsstandard“, unterstreicht Arno Bargel von HSW. Vier dieser Anlagen vergrößern den Windpark von Zhurije, sechs gingen auf die Insel Hainan im Südchinesischen Meer.

In diesem Jahr sollten 60 Anlagen mit 45 % lokaler Wertschöpfung gefertigt werden. Aber das Programm ist ins Stocken geraten; denn die Anlagen lassen sich nicht absetzen. „Es gibt weder direkte Zuschüsse, noch günstige Einspeisevergütungen oder attraktive Abschreibungsmöglichkeiten. Unser Partner muß für unsere Lieferungen sogar den vollen Zoll bezahlen“, klagt Bargel.

Im Rahmen von Eldorado haben deutsche Windräder den Weg zu sehr ungewöhnlichen Standorten gefunden. Im Frühsommer wurden Anlagen von Tacke (2 x 600 kW) und AN Maschinenbau, Bremen, (3 x 450 kW) im Hochtal Dabanichen östlich von Urumqi aufgestellt. Dort befindet man sich fast genau im Zentrum der asiatischen Landmasse und ist mit 2.600 km so weit vom Meer entfernt wie nirgendwo sonst auf der Welt. Der kräftige Wind, der sich im Tagesverlauf regelmäßig entwickelt und nachts wieder abebbt, kommt durch den gleichen meteorologischen Mechanismus zustande wie die Luftströmungen in den Pässen des kalifornischen Küstengebirges

zwischen Pazifik und Mojawewüste. Infolge unterschiedlicher Erwärmung entwickeln sich zwischen der Hochebene von Urumqi (1.200 m) und der Turfan-Senke (150 m unter dem Meeresspiegel) starke Luftdruckunterschiede, die sich dann durch einen Gebirgseinschnitt ausgleichen.

Seit 1989 ist in Dabanichen mit dänischen Anlagen stufenweise der mit 12 MW größte Windpark Chinas entstanden. In dem 80 km langen, weit ausladenden Hochtal ist aber noch Platz für einige Hundert Megawatt. AN Maschinenbau hat außerdem 450 km nördlich von Urumchi am Rand des Altai-Gebirges sieben 150 kW-Anlagen aufgestellt. Sie arbeiten im Verbund mit Wasserkraftwerken.

Günstige Kredite für Windparks

Inzwischen ist auch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Frankfurt, als Förderer der Windkraftnutzung in China aktiv geworden. Sie kann seit Mai 1994 für die Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern einen neuen sogenannten Verbundkredit anbieten, eine Mischung aus einem Entwicklungshilfekredit (40 Jahre Laufzeit, 10 Freijahre, 0,75 % Zinssatz) und Mitteln der KfW vom Kapitalmarkt, der im Endeffekt deutlich günstiger ist als kommerzielle Kredite.

Bisher sind dadurch zwei Projekte im Umfang von insgesamt 23 Mio. DM zustande gekommen. Auf Hainan wird von August bis Oktober ein Windpark von 7,2 MW entstehen (12 x 600 kW von AN Maschinenbau); für ein Projekt von 5 MW in der Provinz Zhejiang läuft die Ausschreibung. Die Machbarkeitsstudie für ein drittes Vorhaben in der Provinz Shandong wird gegenwärtig geprüft. Die KfW verfügt bereits über einschlägige Erfahrungen mit Windkraft. Sie hatte seinerzeit im Auftrag des BMFT in der Dritten Welt einen Breitentest mit dem von MAN entwickelten Aeroman (33 kW) durchgeführt. Dazu gehörte auch ein Windpark mit 10 Anlagen auf der Insel Sijiao. Im Rahmen von Eldorado sind einige weitere Exemplare dieses Windrads, das jetzt von der Firma Jacobs, Heide, gebaut wird, aufgestellt worden.

Auffällig ist, daß Marktführer Enercon, der keine Eldorado-Mittel in Anspruch nimmt, bisher nicht in China aktiv geworden ist. Nach Auskunft einer Firmensprecherin konzentriert man sich in Asien gegenwärtig auf Indien. China behalte man aber weiter im Auge, denn es sei in Zukunft sicher „einer der größten Märkte überhaupt“.



Abb. 1: Windräder der Husumer Schiffswerft im Windpark Zhurije
Foto: Ackermann

Abseits des Netzes

Windkraft spielt in China aber auch auf einer ganz anderen Ebene eine Rolle. In den Steppen der Inneren Mongolei gewähren Mini-Generatoren von einigen Hundert Watt Leistung den verstreut lebenden Viehzüchtern eine minimale Stromversorgung. Zusammen mit einer Batterie lassen sich ein paar Glühbirnen und ein Radio betreiben. In den achtziger Jahren sind etwa 100.000 dieser „Windlader“ aus chinesischer Produktion mit Subventionen unters Volk gebracht worden.

In diesem Umfeld hatte die deutsch-chinesische Kooperation zur Nutzung der Windenergie begonnen. Das Entwicklungsministerium (BMZ) und das BMFT schlossen 1989 mit einer Reihe von chinesischen Ministerien und Institutionen Abkommen zur Verbesserung der ländlichen Stromversorgung in der Autonomen Region Innere Mongolei. Das riesige Gebiet von 1,2 Mio. km² hat nur 20 Mio. Einwohner; nicht nur Einzelgehöfte, sondern auch viele Siedlungen, liegen weitab vom öffentlichen Netz.

Ein Ergebnis der Zusammenarbeit mehrerer deutscher Firmen und Forschungsinstitute mit dem Huhot Livestock Machinery Research Institute (Huhot ist die Provinzhauptstadt) ist ein Wind/Diesel/Batterie-System zur Dorfstromversorgung. Als Windrad wird ein modifiziertes Modell des Inventus (5 kW) der Firma WENUS, Erfstadt, eingesetzt. Es wurde aufgrund der Erfahrungen aus einem zweijährigen Härtetest mit Temperaturen bis -40 °C und Sandstürmen soweit verbessert, daß es nun den rauen Bedingungen standhalten kann. Die praktische Erprobung brachte zufriedenstellende Ergebnisse. In einem Dorf ist seit Betriebsbeginn im November 1994 der Stromverbrauch der 360 Einwohner zu 80 % durch den Wind gedeckt worden. Zwei Windräder laden entweder einen Batteriesatz (Kapazität 48 kWh), aus dem über Wechselrichter die Haushalte versorgt werden, oder sie treiben direkt eine Wasserpumpe an. Bei Bedarf kann von Hand ein Diesel (15 kW) zugeschaltet werden. Im vergangenen Jahr sind in sechs weiteren Dörfern ähnliche Systeme mit ein oder zwei Windrädern installiert worden. Gegenüber einer reinen Dieselstation ist die Kombination Wind-Diesel aber nur konkurrenzfähig, wenn die Windräder in China fabriziert werden. Laut WENUS-Geschäftsführer Klaus Krieger sollen in diesem Jahr mit einer chinesischen Partnerfirma 30 Anlagen produziert und zur Dorfstromversorgung eingesetzt werden. Für

die nationale Energiebilanz ist das unerheblich, aber es bringt vielen Menschen eine deutliche Verbesserung ihrer Lebensverhältnisse. Dr.-Ing. Rainer Kniehl, seit Jahren als Berater in China, hält deshalb diese

Art der Windkraftnutzung für nicht minder wichtig als die großen Projekte.

Er meint: „Wir sollten in beiden Bereichen durch Technologie- und know-how-Transfer die notwendige Unterstützung geben“.

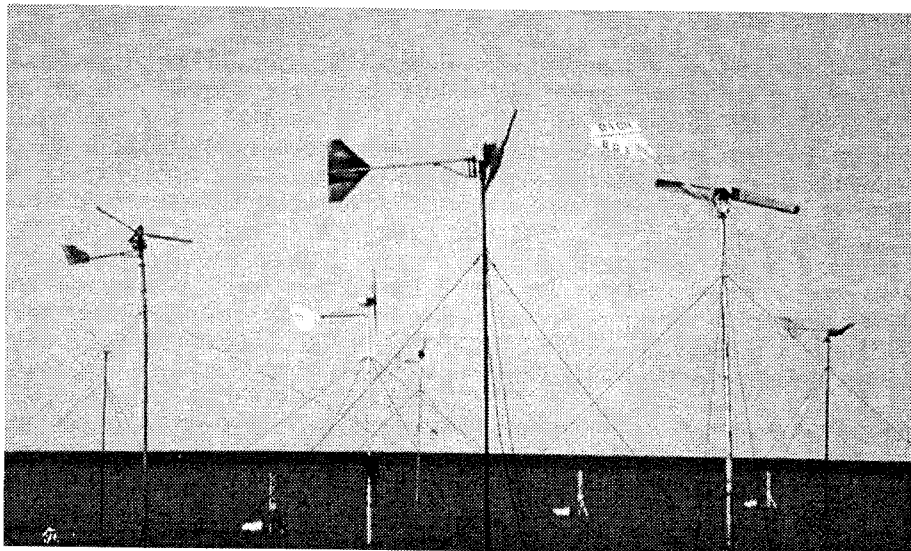


Abb. 2: Auch das ist Windkraft – Batterielader aus chinesischer Produktion auf dem Testfeld des deutsch-chinesischen Entwicklungsprojektes bei Saihantale in der Inneren Mongolei

Foto: Ackermann



Abb. 3: Das Dorf Yingen in der Inneren Mongolei. Stromversorgung durch zwei Windräder Inventus 6 (5 kW) von WENUS, Erfstadt

Foto: WENUS



Abb. 4: Am Rande der Gobi-Wüste. Chinesische Techniker installieren den Maschinensatz des Windrades Inventus 6 von WENUS

Foto: WENUS