

Ausgabe  
02/2002



# WIND BLATT

DAS ENERCON MAGAZIN

**ENERCON auf der  
Hannover Messe:  
Halle 13, Stand B 46**



## Auf zu neuen Ufern

ENERCON Aufbau Seite 2-4

Seite 6/7: Schneller mit GIS

**Service erhält grafische Datenbank**

Seite 12/13: ENERCON baut Entsalzungsanlagen

**Durstlöcher Meerwasser**

Seite 16: Mexikos Energieminister zu Gast

**„Interesse an grüner Energie“**



ENERGIE FÜR DIE  
WELT



## EDITORIAL

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

inzwischen hat ENERCON über 4.700 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 3,3 Gigawatt aufgestellt. Den größten Teil davon in Deutschland. Aber immer deutlicher kristallisiert sich auch das Interesse des internationalen Marktes für regenerative Energien heraus. Die schlüsselfertige Verwirklichung von Windprojekten im Ausland erfährt in den nächsten Jahren eine wachsende Nachfrage.

Als einer der Wirtschaftsvertreter, die unseren Kanzler auf seiner Lateinamerika-Reise begleitet haben, besuchte ich u. a. Mexiko, Brasilien und Argentinien. In den beiden letztgenannten Staaten wurden bereits ENERCON Anlagen errichtet. Ein Gespräch mit den Vertretern der dortigen Energieversorger war besonders deshalb fruchtbar, weil die Nachfrage in dieser aufstrebenden Wirtschaftsregion sehr groß ist. Der Besuch des mexikanischen Energieministers Martens bei ENERCON in Aurich so kurz nach meiner Lateinamerika-Reise dokumentiert die Dringlichkeit, mit der auch Mexiko an der schnellen Förderung von Windenergie interessiert ist. Auch die ENERCON Meerwasserentsalzung hat in diesen heißen und streckenweise trockenen Regionen eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Wie auf dem südamerikanischen Kontinent zeichnet sich in vielen Regionen ein ständig wachsender Energiebedarf ab. Das Interesse an der relativ preiswerten Technologie der Windenergie wird in diesen Bereichen in den nächsten Jahren weiter wachsen.

Ihr



Aloys Wobben

Geschäftsführer der ENERCON GmbH

Titelfoto:

ENERCON Kran geht nach Aufbauarbeiten in Italien im Emden Hafen von Bord.




# JANSSEN UND DIE KRANE

## ENERCON Aufbau-SPEZIAL

*„Wir kommen an einen Ort, verweilen dort zwei bis drei Tage und wenn wir abreisen, haben wir dort ein Denkmal für die Energie der Zukunft gesetzt“, sagt Ludger Janßen, „und das ist ein gutes Gefühl.“*

Er ist seit Gründung der ENERCON Energieanlagenmontage 1997 Geschäftsführer dieses Unternehmensbereichs. In seinem Büro füllen Kran- und Transporter-Modelle ganze Vitrinen. Und wenn einer von seinen Jungs mit einem Problem zu ihm kommt, dann fängt er im feinsten Ostfriesenplatt an zu überlegen: „Oh Minsch, wat mooken wi door?“ – und dann fällt ihm auch schon eine Lösung ein.

„Mit den Fahrzeugen in unserem Schwerlast-Fuhrpark können wir alle Anlagenkomponenten selbst transportieren“, verkündet er stolz. Und das, obwohl die meisten „problematisch“ seien: Entweder sie sind sehr lang, wie das Rotorblatt (35 m), bei dessen Transport die Hinterachse separat

nachgelenkt wird. Oder die Komponenten sind schwer wie ein Segment des 85 m Stahlturmes (65 t) und mit großem Durchmesser, so z. B. auch die Gondel. Aber die hauseigenen Lkw und Krane sind schließlich für die Bedürfnisse und Anforderungen auf der Baustelle ausgestattet. Der größte Kran in Janßens Fuhrpark ist ein CC-2800-Gittermastraupenkrane, der auch in der nächsten Windenergieanlagen-Generation E-112 eine Rolle spielen wird, zumal er beim E-66 Aufbau noch nicht an seine Grenzen stößt. Sehr zufrieden ist Janßen mit der Qualitätssicherung der Energieanlagenmontage. Sie überprüft den Aufbau von Windenergieanlagen fortwährend und schenkt jeder Abweichung von der Norm ihre Aufmerksamkeit. Entsprechend werden Schritte eingeleitet, die zur ständigen Qualitätsverbesserung beitragen. Bei den regelmäßigen Baustellenbegehungen achten die Mitarbeiter aus dem Bereich Arbeitssicherheit und Qualitätssicherung streng auf die Einhaltung berufsgenossenschaftlicher und eigener Vorgaben. „Diese Maßnahmen garantieren Sicherheit und einen hohen Qualitätsstandard“, meint Janßen. 

## Schweizer Skilift-Raupe auf neuen Wegen

Das hat es noch nicht gegeben: Ein Raupenfahrzeug, das einst in der Schweiz Gittermasten für Skilifte die Berge hinaufgeschleppt hat, trägt jetzt als Begleitfahrzeug den Gittermast des gummibereiften Gittermastkrans TC 2500, wenn dieser beim Aufbau von einer zur nächsten Anlage im Windpark unterwegs ist. Zuvor musste der Gittermast immer komplett abgebaut werden, weil der Kran beim Fahren zwangsläufig umgekippt wäre.

Raupenkrane können sich zwar von Standort zu Standort bewegen. Dabei können sie jedoch nicht über die ausgebauten Wege fahren, sondern müssen den direkten Weg über das angrenzende Land nehmen. Der gummibereifte Kran wird für den E-66 Aufbau überwiegend in Regionen genutzt, wo ein Raupenkran keine Chance hat, sich fortzubewegen, weil der Boden zu weich ist. Doch der immense Zeitaufwand beim Auf- und Abbau war Kran-Disponent Joachim Janßen schon lange ein Dorn im Auge: 300 m Kabel und Stahlseil mussten jedes Mal aufgewickelt werden. Ein bis anderthalb Tage gingen dabei verloren. Dank der Idee mit der Raupe dauert der Standortwechsel seit Anfang des Jahres mit allem Drum und Dran nur noch einen halben Tag.




Alle für Aufbau und Montage von Windenergieanlagen benötigten Betriebsmittel werden nach den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften überprüft. Werkzeuge wie Hydraulikschrauber und Drehmomentschlüssel werden nach den Vorgaben der ENERCON Qualitätssicherung bzw. nach Herstellerangaben kalibriert. Unser Foto zeigt Aufbauarbeiter mit Drehmomentschlüssel für Blattadapter (rechts) und Maulringschlüssel für besonders positionierte Schrauben am Turmflansch.



In der Betriebselektrik wird das Montagewerkzeug einmal im Jahr geprüft. Unser Foto zeigt Uwe Holtmann, der einen Schlagschrauber mithilfe eines Metratesters elektrisch prüft. Dabei geht es darum festzustellen, ob das Gerät für den Menschen sicher ist, oder ob z.B. eine Spannung an der Geräteverkleidung auftritt.

## Raffiniert transportiert

Eigentlich hatte der ENERCON Konstruktionsingenieur Burkhard Rösingh sich gedanklich mit dem Transport der E-112 Rotorblätter auseinandergesetzt. Er suchte nach dem optimalen Gefährt, um die 53 m langen Blätter zu den Baustellen zu bringen, und entwickelte dabei den idealen Truck für den Stahltransport: Er ist zweiteilig und wird an den vielseitig verwendeten Transportfüßen des Stahlurmsegments befestigt und zusammengehal-

ten. Auf der Rückfahrt von der Baustelle kann jede Menge Platz gespart werden, dadurch dass die beiden Teile des Transporters direkt miteinander verbunden werden. Zum Ab- und Aufladen wird außerdem kein Kran mehr benötigt. Das Besondere aber ist die hydraulische Höhen- und Breitenverstellung. Letztere ist für den Transport unterschiedlich großer Stahlurmsegmente eine dringende Notwendigkeit. Mit der Höhenverstellung lassen sich Bodenebenheiten auf der Baustellenzufahrt, Kreisverkehr und sogar Leitplanken teilweise überwinden. „Ein System für Extremsituationen“, nennt Rösingh es. Seit Anfang 2002 ist das Fahrzeug für ENERCON im Einsatz. 





## KRANFAHREN MACHT SCHULE

Mehr Sicherheit durch gute Ausbildung


**F**r Frank Reents-Tjarks blickt konzentriert erst aus dem Fenster, dann auf das Display rechts neben sich. Die Hand ruht am Schaltknüppel. Auf dem Bildschirm verändert sich etwas: Statt 62 t sind es nun nur noch 30, dann 10 und schließlich 3,8 t. Soeben hat der Kranfahrer einen E-66 Generator „vom Haken gelassen“. Sein Kollege von der ENERCON Energieanlagen-Montage nimmt die schwerste aller Gondel-Komponenten oben in Empfang – und als verlängertes Auge des Kranfahrers dirigiert er den Generator per Funk in die gewünschte Position. Sobald er dann montiert ist, werden die schweren Stahlseile gelöst. Der Gittermastkran ist bereit, die nächste Last aufzunehmen. Nach einer zweiwöchigen Schulung im Hause der Berufsgenossenschaft re-

sümiert er: „Das war kein Kaffeetrinker-Lehrgang. Aber als Kranfahrer trägt man eben auch eine Riesenverantwortung.“ Die Fortbildung in Theorie und Praxis habe sich intensiv mit dem Thema Arbeitssicherheit beschäftigt, wie z. B. mit der Überprüfung von Kranstellflächen und dem Ermitteln der benötigten Anschlagmittel (z. B. Stahlseil).

ENERCON Kranfahrer werden regelmäßig durch den Verband der Schwerlast- und Kranunternehmen in Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltung geschult. Bestehen sie am Ende eine praktische und theoretische Prüfung, wird ihnen ein „Kranpass“ ausgehändigt. Der Abschlusstest habe es in sich, erinnert sich Frank Reents-Tjarks: „Wir mussten

zum Beispiel ein am Haken hängendes Gewicht um einen Hütchen-Parcours lenken. Und wenn jemand bei dieser Übung nicht mit seinem Einweiser kooperiert, sobald er die Ladung aus dem Blick verliert, dann fällt er durch die Prüfung.“ Frank Reents-Tjarks Kollege Harald Opitz ist schon gespannt: Ihm ist zwar das Kranfahren praktisch in die Wiege gelegt worden, spricht: Er ist ein routinierter Fahrer. Trotzdem führt auch bei ihm kein Weg an einer Nachschulung vorbei.

Und da Montage-Chef Ludger Janßen das Vermeiden von Arbeitsunfällen als eines der obersten Ziele der Energieanlagen-Montage definiert, besuchen nicht nur Kran- sondern auch die Lastwagenfahrer eine Schulung. Bei regelmäßigen Unterweisungen durch Vertreter des TÜV-Nord lernen sie Nützliches zum Thema Ladungssicherung.

Herr Bartelsen vom TÜV hat eine ganze Menge Folien in seinem Koffer mitgebracht, anhand derer er den staunenden „Transport-Schülern“ erklärt, wie die Ladung auf einem Lkw gesichert werden muss. Die Fahrer wissen bereits einiges über unterschiedliche Kräfte, die auf die Ladung wirken: Gewicht der Ladung, Beschleunigungskraft und Reibkraft. Aus diesen Faktoren lässt sich die benötigte Sicherungskraft exakt errechnen. Für kurvige Strecken gibt es sogar eine besondere Formel. Neben Lastverteilung und Sicherungsmethoden geht es in der Schulung auch um die Auswahl des Fahrzeugs und rechtliche Verantwortung. Unfallvermeidung ist auch beim restlichen Aufbauteam ein wichtiger Aspekt: Mindestens zwei ausgebildete Ersthelfer pro Montageteam, ausreichende Erste-Hilfe-Einrichtungen sowie ein Alarmplan, der für jede Baustelle erstellt wird, gewährleisten in einem Notfall einen reibungslosen Erste-Hilfe-Einsatz. Die regelmäßige Unterweisung aller Mitarbeiter bei Aufbau und Montage in Sachen Arbeitsschutz und technische und organisatorische Abläufe gehört zum ENERCON Standard. 

# GROSSE LASTEN IN HIMMLISCHER HÖHE

Thomas Veith von Demag Mobile Cranes über Windenergie und Krane

*Im Zeitalter eines liberalen Strommarktes und angesichts eines absehbaren Ausstiegs aus der Atomenergie in Deutschland spielt die Windenergie eine neue, entscheidende Rolle in der Energieversorgung. Der Boom in der Windbranche ist auch deutlich auf dem Kranmarkt zu spüren.*

Nachdem das erste Versuchsobjekt in Sachen Windenergie GROWIAN (Große Windkraftanlage) in den Jahren 1983 bis 1987 mit technischen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, beschloss man mit kleineren Anlagen Erfahrungen zu sammeln. Mit diesen Erfahrungen ist man jetzt, fast 20 Jahre später, so weit, in den Bereich über 4 MW vorzustoßen. Der Trend geht also zu deutlich größeren Anlagen, aufgestellt in großen Windparks. Diese Entwicklung stellt auch die Kranbranche vor neue Herausforderungen.

Durch die rasante Leistungssteigerung der Anlagen steigen natürlich auch Maße und Gewichte. Die Forderungen nach höheren Tragfähigkeiten, speziell bei maximalen Auslegerlängen, wurden somit auch in der Windenergie immer lauter. Die dort eingesetzten Mobilkrane sind der Demag AC 350 mit einer maximalen Traglast von 350 t und einer Systemlänge von 126,3 m, der Demag AC 500-1 (Tragkraft 500 t und eine Auslegerlänge von 145,8 m) und der weltweit größte komplett verfahrbare Teleskopkran Demag AC 650. Dieser hat eine maximale Traglast von 650 t und eine Auslegerlänge von 149,5 m (bei dieser Länge steht ihm allerdings

nur noch ein kleiner Teil der Traglast zur Verfügung).

Durch den Boom in der Windbranche wurde die Entwicklung des SSL (Sideway Superlift) weiter vorangetrieben. Der SSL ist eine Weiterentwicklung des ursprünglichen Superlifts, um die Hubkapazitäten besonders für mittlere und lange Auslegerkonfigurationen zu verbessern. Der Hauptausleger wird durch eine seitliche Abspannung in einem Winkel von 30 oder 60 Grad stabilisiert und die Windempfindlichkeit des Krans drastisch reduziert. Durch den SSL steigen die zulässigen Tragfähigkeiten um bis zu 200 Prozent. Dadurch können mit dem Demag AC 650 SSL problemlos Windenergieanlagen bis zu einer Höhe von 85 m aufgestellt werden. Somit ist



Thomas Veith von der Firma Demag.

der AC 650 SSL der einzige Mobilkran, der in der Windtechnologie in diese Bereiche vorstoßen kann. Auch der neue Demag AC 350 SSL wird in Zukunft in der Windbranche zum Einsatz kommen und vor allem beim Aufbau von kleineren Anlagen zu finden sein. Bei größeren Höhen und vor allem bei der ENERCON Neuentwicklung E-112 kommen Gittermastgeräte zum Einsatz. Der große Vorteil von Gittermast-Raupenkränen liegt in den größeren Traglasten und Auslegerlängen. Um auf einer Baustelle mehrere Aufgaben

nacheinander zu erledigen, kann ein Raupenkran voll aufgerüstet verfahren und spart hier nochmal Zeit und Geld. Der von ENERCON eingesetzte Demag CC 2800 hat eine maximale Traglast von 600 t bei 7 m Ausladung. Auch in einer Höhe von 120 m, die ENERCON mit der E-112 anstrebt, können mit dem Superlift Lasten bis zu 122 t gehoben werden. Ein weiterer Vorteil des CC 2800 liegt vor allem in den schnellen Rüstzeiten und seiner Aufbaufreundlichkeit. Transportgewichte von unter 40 t je Einzelkomponente machen einen schnellen und auch kostengünstigen Transport des Gerätes möglich. In Verbindung mit dem Rüstkran Demag AC 120 ist die Raupe in kürzester Zeit einsatzbereit.

Im Vergleich zu einem Raupenkran bringt der von ENERCON eingesetzte Demag Truck Crane TC 2500 noch weitere Vorteile mit sich. Ein Truck Crane ist ein Gittermastkran mit dem Unterwagen eines Autokrans z. B. dem Demag AC 650. Er kann somit selbst zum Einsatzort fahren und spart vor allem Zeit und Kosten in puncto Transport und Aufbau.

Somit bietet der von ENERCON eingesetzte TC 2500 deutlich reduzierte Transporteinheiten und dennoch höhere Tragfähigkeiten und Systemlängen als Krane mit Teleskopausleger. Der Boom im Bereich der Windenergie europaweit und vor allem in Deutschland macht auch weiterhin eine enge Zusammenarbeit zwischen Wind- und Kranbranche wünschenswert, um die Entwicklung neuer Produkte auf beiden Seiten schneller voranzutreiben. 

*Der Autor Thomas Veith ist Produktmanager bei Demag und Ansprechpartner für Kunden aus der Windbranche*

# SCHNELLER MIT DEM GEOINFORMATIONSSYSTEM

ENERCON Service arbeitet mit grafischer Datenbank

*Mit jedem Mausklick rückt Italien ein Stück näher: Die Weltkarte wird von Europa abgelöst, schließlich füllt der Stiefel den Computerbildschirm aus. Feine Linien, Flüsse, ein Verkehrsnetz werden sichtbar. Und schließlich verwandeln sich schwarze Sternchen in kleine Windenergieanlagen.*

Die Fernüberwachung des ENERCON Service sieht die Welt mit anderen Augen. Ein Geoinformationssystem (GIS) ermöglicht es den Mitarbeitern, nicht nur die Daten zu jeder einzelnen Windenergieanlage mithilfe von ENERCON SCADA abzurufen,

sondern darüber hinaus auch die Standorte aller Windenergieanlagen in einem Kartensystem zu visualisieren.

GIS ist als grafische Benutzerdatenbank für das Störungsmanagement und die Einsatzplanung im ENERCON Service zuständig und zielt auf eine noch raschere Koordination der Service-Mitarbeiter ab. „Die erste Frage, die wir uns stellen, lautet: Wo steht die Anlage? Die zweite Frage heißt dann: Wo ist das nächste Service-Team?“, erklärt Dipl.-Ing. Ralf Müller, Leiter der Fernüberwachung. Aber wie soll man wissen, wo die Service-Wagen unterwegs sind, außer man heftet ihnen in bester Kriminalfilm-Manier einen Sender an.

Tatsächlich soll es in Zukunft genau so laufen. Per GPS-Empfänger (Global Position System) wird über einen Sa-

telliten die Position des Empfängers und damit des Fahrzeugs ermittelt. Von dort aus wandert die Information per SMS in den Auricher Hauptcomputer. Die Fernüberwachung sieht dann in dem Kartensystem, wo der jeweilige Service-Wagen steht oder wohin er sich bewegt. Auf diese Weise lässt sich schnell erkennen, welches Service-Team sich in der Nähe einer reparaturbedürftigen Anlage befindet. Letztere macht sich durch rotes Aufleuchten im Kartensystem der Fernüberwachung bemerkbar - im Gegensatz zu den grün markierten, funktionsfähigen Anlagen.

Ein weiteres Plus des Geoinformationssystems ist die schnelle Orientierungshilfe. „Früher, als wir nur 300 Anlagen betreuten, da wusste jeder Service-Monteur, wo die gesuchte wartungbedürftige Anlage ihren Standort hat. Aber heute, wenn z. B. ein Notdienst-Monteur aus Ostfriesland nach Schleswig-Holstein fährt, dann kennt er sich nicht unbedingt dort aus“, schildert Müller. Inzwischen hat ENERCON weltweit über 4.600 Anlagen aufgebaut, da fällt es nicht immer leicht, den Überblick zu behalten.

Ralf Müller sieht für GIS eine große Zukunft bei ENERCON. Nicht nur dass später einmal auch Aufbauteams und Fundamentbauer mit einer GIS-Wegbeschreibung schneller ans Ziel kommen sollen, auch für den Kunden tun sich neue Wege auf: Der ENERCON Vertrieb kann in die verschiedenen GIS-Karten gehen und sie statt mit Landkarten je nach Wunsch mit Windatlas, vergleichbaren Standorten, geographischer Höhenkarte oder Flächennutzungsplan hinterlegen.

Aber zunächst geht es noch darum, eine möglichst umfangreiche Datenbasis



Peter Ruge holt sich ENERCON Anlagen in Italien mit GIS auf den Schreibtisch.






Ein Service-Mitarbeiter nimmt per GPS-Empfänger Koordinaten einer Anlage auf.

aufzubauen. Je detaillierter, desto besser sehen am Ende die Informationen aus. Oder: Aus grobem Kartenmaterial wird feines.

ENERCON GIS-Spezialist Dipl.-Ing. Peter Ruge hat einst selbst GIS-Software für seinen ehemaligen Arbeitgeber programmiert. „GIS ist die Kombination von Grafik und Datenbank“, erzählt er. „Seit Anfang der 80er Jahre findet das System unter anderem im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft Anwendung.“

Punkte, Linien und Flächen sind die wesentlichen Komponenten, mit denen GIS arbeitet. Die Vermessung von Windenergieanlagen wird in Deutschland im Gauß-Krüger-System vorgenommen, im internationalen Bereich wird in WGS84, eine Einteilung des Globus in Grad/

Minute/Sekunde, gearbeitet. Die Kartengrundlage liefern Top-50-CDs, die bereits wahlweise eine Aufteilung nach Längen- und Breitengraden (WGS84) oder Gauß-Krüger-Koordinaten enthalten. Peter Ruge hat innerhalb eines halben Jahres rund 3.525 Datensätze von ENERCON Anlagen in Deutschland in das Geoinformationssystem eingepflegt. Auch die meisten internationalen Standorte sind bereits in der GIS-Datenbank erfasst. Während in Deutschland bereits viele Anlagen im Rahmen von Flächennutzungsplänen und geographischen Karten erfasst sind, müssen abgelegene Standorte weltweit zunächst mit einem GPS-Empfänger direkt vor Ort ermittelt werden.

Derzeit erprobt der ENERCON Service ein Testsystem der endgültigen GIS-Version. 

## Info-Service

APRIL/MAI 2002

- 02. 04. - 05. 04. Paris** **Global Windpower Conference and Exhibition**  
Veranstalter oder Info bei: EWEA  
Tel.: 0032 - 2 546 - 1940  
Fax: 0032 - 2 546 - 1944  
E-Mail: bruce.douglas@ewea.org  
<http://www.ewea.org/src/gwp.htm>
- 08. 04. - 19. 04. Petten, Niederlande** **11th International Course of Implementation of Wind Energy**  
Veranstalter oder Info bei:  
Netherlands Energy Foundation (ECN),  
Wind Energy Unit, Lucia Bakker.  
Fax: 0031 - 224 - 568214  
E-Mail: l.bakker@ecn.nl
- 10. 04. Fürth** **Vortrag „Windkraft in Mittelfranken“**  
Veranstalter oder Info bei:  
solid GmbH  
Tel.: 09 11 / 79 20 35  
Fax: 09 11 / 79 24 12  
E-Mail: huettmann@solid.de  
Internet/URL: <http://www.solid.de>
- 11. 04. - 12. 04. Stockholm** **3rd International Workshop on Transmission Networks for Offshore Wind Farms**  
Veranstalter oder Info:  
Royal Institute of Technology  
Tel.: 0046 - 8 / 790 - 66 39  
Fax: 0046 - 8 / 790 - 65 10  
Internet: <http://www.kec.kth.se>
- 15. 04. - 20. 04. Hannover** **Hannover Messe**  
Info bei: Deutsche Messe AG  
Tel.: 05 11 / 89 - 0  
Fax: 05 11 / 89 - 31658  
(ENERCON finden Sie in Halle 13, Stand B 46)
- 22. 05. Düsseldorf** **Klimaschutzkongress NRW – Flexible Instrumente der internationalen Kooperation im Klimaschutz**  
Veranstalter oder Info bei:  
Energetic Consulting  
Tel.: 02 28 / 94 69 49 - 70  
Fax: 02 28 / 94 69 49 - 76  
E-Mail: info@en-consulting.com  
<http://www.klimaschutzkongress-nrw.de>
- 24. 05. Freiburg** **BWE-Seminar „Windkraftplanung in Frankreich“**  
Veranstalter oder Info bei:  
BWE Service GmbH  
Tel.: 0 30 / 28 482 - 109  
Fax: 05 41 / 350 60 - 30  
E-Mail: J.Liersch@wind-energie.de

# OFT HÄNGEN MILLIONEN AN EINER EINZIGEN

ENERCON Schraubenlieferant Reyher und Hersteller Friedberg im Gespräch

*Schraube ist nicht gleich Schraube.*

*ENERCON nutzt für den Windenergieanlagen-Bau nur besonders hochwertige Kleinkomponenten.*

*Die Flanschverbindungen des 85-m-Stahlturms werden beispielsweise von insgesamt 540 Schrauben zusammengehalten, von denen die größte fast 30 cm misst und so viel wiegt wie eine mittlere Damenhantel.*

**H**arm Schmitt, Vertriebsleiter des Zulieferers Reyher, und Dr. Uwe Hasselmann von der August-Friedberg-Gruppe verraten im WINDBLATT, wie sie Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit ihrer Produkte gewährleisten.

**WINDBLATT** *Herr Schmitt, was fällt Ihnen zum Stichwort Kanban ein? Wie sieht Ihr Logistikkonzept aus?*

**Harm Schmitt:** Eine Kanban-gesteuerte Beschaffung ist eine konsequente Umsetzung der Just-in-Time-Philosophie. Zentrale Zielsetzung ist die Optimierung und Harmonisierung von Material- und Informationsflüssen. Insbesondere im Bereich der so genannten C-Teile – zu denen vielfach auch Verbindungselemente gezählt werden – ist eine Beschaffung nach dem Kanban-Prinzip ein sehr geeignetes Mittel, um eine optimale Materialversorgung zu erreichen und vorhandene Rationalisierungspotenziale auszuschöpfen. Bei der strategischen Planung (Anfang der 90er Jahre) war es uns besonders wichtig, die individuellen Wünsche der

Kunden und die betrieblichen Gegebenheiten bei der Gestaltung des Logistiksystems weitestgehend integrieren zu können und somit eine höchstmögliche Flexibilität zu erreichen. Prozesssicherheit und Transparenz der Materialbewegungen sind weitere Ziele, die hier genannt sein sollten. Im Laufe der Zeit



sind diese Systeme immer weiter verfeinert und ständig verbessert worden. In den letzten Jahren sind auf diese Weise mehr als 130 Reyher-Lagerbewirtschaftungssysteme unterschiedlichster Ausprägung entwickelt worden. Bei der überwiegenden Mehrheit der Systeme besteht jedoch die Gemeinsamkeit, dass die Bestellerfassung auf Basis modernster Barcode-/Scanner-technologie erfolgt und die Bestelldaten auf elektronischem Wege an Reyher übermittelt werden. Dieses gilt im Übrigen auch für die drei bei ENERCON installierten Logistiksysteme.

**WINDBLATT** *Welches sind wichtige Eckpunkte Ihres Leistungsbildes?*

**Harm Schmitt:** Reyher bietet seinen Kunden eine Kombination aus verschiedenen Leistungskomponenten. Zum einen verfügt Reyher mit mehr als 60.000 Artikeln an einem zentralen Ort über das breiteste und tiefste Sortiment der Branche – und ermöglicht somit den Bezug aus einer Hand. Die ständige Lieferverfügbarkeit des Lager-

sortiments liegt bei über 98 Prozent. Darüber hinaus bietet Reyher ausgezeichnete Beschaffungsmöglichkeiten für Sonderteile. Dank moderner Lager- und Versandlogistik kann bestellte Ware aus dem Lagerprogramm am folgenden Tag komplett in einer Sendung ausgeliefert werden.

**WINDBLATT** *Verfügt Reyher über ein Qualitätsmanagement-System?*

**Harm Schmitt:** Unser QM-System ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9002, VDA 6.2 und DIN EN ISO 14001 (Umweltzertifikat). Darüber hinaus liegen noch weitere Zertifizierungen, wie zum Beispiel die Q1-Zulassung der Deutschen Bahn oder die KTA 1401 der Siemens PG (Power Generation) vor. Wichtiger ist jedoch, dass unser hoher Qualitätsanspruch nicht nur auf dem Papier steht, sondern bei allen betrieblichen Aktivitäten täglich neu mit Leben erfüllt wird. An einer kleinen Schraube hängen oft Millionenwerte. Für die durchgängig gute Produktqualität sorgen ein strenges Lieferantenbewertungssystem und regelmäßige Lieferantenaudits. Weiterhin besitzen wir in unserem eigenen Prüflabor umfangreiche Prüfmöglichkeiten. Dazu zählen unter anderem ein Härteprüfgerät, ein Spektralanalysegerät, ein Schichtdickenmessgerät sowie ein Profilprojektor.

**WINDBLATT** *Herr Dr. Hasselmann, damit wir uns ein Bild von Ihrer Firma machen können, stellen Sie sich kurz vor. Welche Mengen produziert das Unternehmen August Friedberg (AF) monatlich?*

**Dr. Uwe Hasselmann:** Unter dem Dach einer Vertriebsorganisation, der August Friedberg GmbH, wird die



fertigungstechnische Kompetenz zweier deutscher Produktionsstandorte in Gelsenkirchen und Finsterwalde gebündelt. Der südamerikanische Markt wird von einer eigenständigen Tochtergesellschaft, der A. Friedberg do Brasil, im Großraum Sao Paulo bedient. In Deutschland produzieren beide Werke monatlich zusammen etwa 2.000 t Verbindungselemente unterschiedlicher Art im Abmessungsbereich M5 bis M48. Zum großen Teil handelt es sich dabei um nicht genormte Zeichnungsteile. Wobei der „Windbereich“ schon heute eine sehr bedeutende Rolle spielt.

**WINDBLATT** Was würden Sie als Friedberg-Spezialität bezeichnen? Wo liegen Ihre Stärken?

**Dr. Uwe Hasselmann:** Die wesentliche Stärke der AF-Gruppe besteht darin, individuelle Lösungen für unterschiedlichste Branchen und Produktbereiche mit unseren Kunden zusammen auszuarbeiten. Schon in der Entwicklungsphase einer neuen Schraubenverbindung werden die Kunden umfassend beraten. Die Fertigungsmöglichkeiten sind sehr breit angelegt, so dass nahezu die komplette Verbindungstechnik aus eigener Fertigung angeboten werden kann. Die Erfüllung unserer hohen Qualitätsansprüche garantiert ein zertifiziertes Qualitätsmanagement-System. Auch in logistischer Hinsicht stellen wir uns auf die Wünsche unserer Kunden ein, beispielsweise durch Verpackung von Verbindungselementen für Windenergieanlagen-Türme in Mehrweg-Verpackung, stückgenau pro Flanschverbindung.


**WINDBLATT** Wie sieht der Korrosionsschutz bei Ihren Schrauben aus?

**Dr. Uwe Hasselmann:** Schrauben im Windenergieanlagen-Bau benötigen einen hochwertigen Korrosionsschutz, insbesondere bei Offshore-Anwendungen. Im Bereich von hochfesten Schrauben sind zusätzliche qualitäts-

schonende Maßnahmen zur Vermeidung von Sprödbrüchen erforderlich. Geeignete Überzüge sind die Feuerverzinkung oder anorganische Zinklamellenüberzüge. Inzwischen wird auf Korrosionsschutz mit Anteilen von sechswertigem Chromat verzichtet, da dieses als krebserregend eingestuft ist. Im Kraftfahrzeugbau wird es auf Grund der EU-Altautorichtlinie zukünftig nicht mehr erlaubt sein.

**WINDBLATT** Die riesigen Schrauben für Flansch-Verbindungen an ENERCON Stahltürmen kommen aus Ihrem Haus. Wie gelingt es Ihnen, hier die geforderte Langzeithaltbarkeit zu erreichen?



**Dr. Uwe Hasselmann:** Durch Anwendung unserer langjährig bewährten HV-Schrauben mit festgelegtem Anziehmoment ist an sich schon eine hohe Produkt- und Anwendungssicherheit gegeben. Der Korrosionsschutz erfolgt durch Feuerverzinkung nach unseren speziellen Vorgaben. Das stellt unter normalen Witterungsbedingungen den derzeit wirkungsvollsten Korrosionsschutz dar. Die gleichbleibend hohe Qualität der Produkte wird durch ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem sichergestellt, das den hohen Anforderungen der Automobilindustrie genügt (VDA 6.1/QS 9000). Die funktionellen Eigenschaften der Verbindungselemente werden im Rahmen des Fertigungswesens in aufwändigen Prüfungen getestet. Dazu steht u. a. ein neu eingerichteter Anziehprüfstand mit einem maximalen Anziehmoment von 15.000 Nm und einer maximalen Vorspannkraft von 1.800 kN zur Verfügung, das heißt: Die Zuhausprüfung der „dicken Dinger“ ist sichergestellt. 

## Spezifikation erarbeitet

Gemeinsam mit den Firmen Friedberg und Reyher hat ENERCON eine Spezifikation für sicherheitsrelevante Schraubverbindungen erarbeitet. Als solche sind darin alle Verbindungen eingestuft, welche im direkten Kraftfluss der Windenergieanlage von den Rotorblättern in die Nabe, den Maschinenträger, über den Turm in das Fundament liegen. Die Spezifikation für diese Schrauben spiegelt den derzeitigen Stand der Technik wider und geht damit weit über die einschlägigen Normen hinaus. Alle diese Schrauben werden auf dem Kopf mit einer Kennzeichnung versehen, die den Hersteller und die Charge eindeutig identifizieren. So können für jede Schraube genau die Werkstoffcharge des Ausgangsmaterials sowie die Daten der Wärmebehandlung (Temperatur und Kohlenstoffgehalt des Gases) rückverfolgt werden. Außerdem wurden besondere Maßnahmen festgelegt, um die Gefahr von Sprödbrüchen zu reduzieren. Insbesondere an den Prozess der Feuerverzinkung werden hohe Anforderungen gestellt. Da im Rahmen des beschriebenen Kanban-Systems die Verbindungsteile (Schrauben, Gewindestangen, Muttern und Scheiben) ohne Wareneingangsprüfung bei ENERCON sozusagen direkt in die Anlage geliefert werden, werden besondere Anforderungen an die Qualitätssicherungs-Prozesse des Herstellers bzw. Händlers gestellt. So sind nur Hersteller zugelassen, die ihre Kompetenz im Bereich Entwicklung und Qualitätssicherung entsprechend darlegen und auch über die erforderlichen Prüfmittel im Hause verfügen. Jeder Hersteller muss die Einhaltung der Anforderungen in Prüfzeugnissen belegen, zusätzlich werden regelmäßige Audits durch ENERCON bei den Herstellern durchgeführt. Denn: Schon zwei bis drei „Versager“ (mangelhafte Schrauben) führen im Hause ENERCON zu höchster Alarmbereitschaft. Wird dann nicht in kürzester Zeit die Ursache geklärt, kann das bedeuten, dass alle Schrauben der Charge (1.000 - 10.000 Stück) zurückgerufen werden müssen.

# DIE 10 GRÖSSTEN IRRTÜMER DER WINDGEGNER

Das WINDBLATT geht alten Missverständnissen auf den Grund

*Die Windbranche stößt gelegentlich in der Öffentlichkeit, im Fernsehen und in den Printmedien auf Kritik.*

*Grund dafür sind nicht selten alte*

*Vorurteile und Unwissenheit.*

*Das WINDBLATT hat die zehn*

*häufigsten Kritikpunkte näher*

*unter die Lupe genommen.*

## 1. Windparks machen nur den Besitzer reich.

Eine Zwischenauswertung der ENERCON-Kundenstruktur zeigt, dass 47,5 Prozent der gesamten installierten Leistung sich aus Bürgerwindparks und Windparks von Betreibergesellschaften zusammensetzen. Bürgerwindparks werden öffentlich ausgeschrieben, so dass sich jeder z. B. innerhalb einer Gemeinde, in der der Park entsteht, finanziell beteiligen kann. ENERCON begrüßt die großflächige Beteiligung möglichst vieler Bürger, zumal auf diese Weise Interesse und Verständnis für die Windenergie gefördert werden. Darüber hinaus profitieren eine ganze Reihe weiterer Gruppen finanziell von der Entstehung eines Windparks. Zulieferbetriebe und beteiligte Bauunternehmen sollen hier nicht berücksichtigt werden. Verpachtet ein Landwirt seinen Boden an einen Windenergieanlagen-Betreiber, so bringt ihm beispielsweise eine E-66 in Abhängigkeit von der Laufzeit 4 bis 6 Prozent von der Einspeisevergütung pro Jahr. Auch die Gemeinden haben finanzielle Vorteile durch Gewerbesteuern, die jeder Betreiber zahlen muss. Wenn man von einem Hebesatz von 380 Prozent ausgeht, bringt eine Anlage des Typs E-66 in 20 Jahren eine Gewerbesteuer von 309.788 Euro.

## 2. Windenergieanlagen können nur einen minimalen Anteil an der Stromproduktion erreichen.

Ende Dezember 2001 drehten sich in Deutschland rund 11.500 Windenergieanlagen mit einer installierten Leistung von über 8.750 Megawatt. In einem durchschnittlichen Windjahr werden damit mehr als 16 Terrawattstunden Strom erzeugt, die einen Anteil von etwa 3,5 Prozent des deutschen Nettostromverbrauchs decken. In einigen Regionen liegt der Anteil der mithilfe von Wind erzeugten Strommenge wesentlich höher: In Ostfriesland sind es über 40 Prozent, in Schleswig-Holstein 22 Prozent. Das Deutsche Windenergie Institut (DEWI) hat in einer Studie für das Bundesumwelt-

von Atom- und Kohlekraftwerken erreicht werden (Grund- und Mittellast), ersetzt. Die Erhöhung der Anzahl von Windenergieanlagen sorgt für eine gleichmäßigere Leistungsabgabe. Wissenschaftliche Untersuchungen in Kooperation mit den Netzbetreibern belegen, dass durch den Vergleich von Strombedarfskurven und jährlichen Windschwankungen ein weit-sichtiges Netzmanagement möglich ist: Das Bereithalten überflüssiger Kraftwerks-Kapazitäten erübrigt sich somit.

## 4. Vögel und Wild werden irritiert, vertrieben, getötet.

Laut einer Studie der Tierärztlichen Hochschule Hannover für die Landesjägerschaft lassen sich Wildtiere kaum von



ministerium ermittelt, dass ein Windstromanteil von 21 Prozent bis zum Jahr 2030 möglich ist.

## 3. Strom gibt es nur, wenn der Wind weht. Schwankungen im Stromverbrauch können nur von konventionellen Kraftwerken aufgefangen werden.

Tatsächlich ist es heute bereits so, dass der von Windenergieanlagen erzeugte Strom konventionelle Kapazitäten, wie sie

Windenergieanlagen stören. Reh, Fuchs, Rebhuhn und Hase mieden demnach nur während der Aufbauphase den Standort, fänden sich aber schon kurze Zeit später wieder ein. Vögel bräuchten ein wenig länger, um sich an die Rotoren zu gewöhnen und diese dann zu über- oder unterfliegen. Ein Beispiel für den Gewöhnungsprozess ist das alle Jahre wieder auf dem Dach der ENERCON Rotorblattfertigung brütende Austernfischerpaar, das sich von der nahen E-66 nicht irritieren lässt.



## 5. Die Landschaft wird verschandelt, die Natur zerstört.

Zunächst muss man bedenken, dass nur dort ein Windpark entstehen kann, wo die Gemeinde es im Flächennutzungsplan vorgesehen hat – Natur- und Landschaftsschutzgebiete gehören keinesfalls dazu. Außerdem verpflichtet sich jeder Windparkbetreiber zu Ausgleichsmaßnahmen. So sind für eine Anlage des Typs E-66 rund 2 ha Ausgleichsfläche (Ausgleichsmaßnahmen in Höhe von durchschnittlich 15.300 Euro) vorgesehen. Dazu gehört beispielsweise die Anpflanzung von Gehölzhecken und die Wiedervernässung von Niederungen und Feuchtwiesen für die Entstehung von Naturschutzgebieten.

## 6. Wenn konventionelle Kraftwerke geschlossen werden, gehen Arbeitsplätze verloren.

Das mag stimmen. Aber Arbeitsplätze, die nur mithilfe von staatlichen Subventionen bezahlt werden können, sind auf lange Sicht keine wirklichen Arbeitsplätze. Allein die Windenergie schafft dagegen derzeit in Deutschland schon 35.000 Arbeitsplätze. Klimaschutzpolitik und Atomausstieg bringen nach einer Studie der Prognos AG, Basel, etwa 200.000 Arbeitsplätze bis zum Jahr 2020 – den größten Teil davon schon innerhalb der ersten fünf Jahre.

## 7. Die Abgasemission wird nicht merklich reduziert. Und der übergroße Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen im Straßenverkehr bleibt.

Die Windenergienutzung spielt im Klima- und Ressourcenschutz eine wichtige Rolle. Sie leistet einen erheblichen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Minderung. Allein durch ENERCON Windenergie-Anlagen kann bei konstant einem Gigawatt jährlich neu installierter Leistung bis zum Jahr 2005 eine Reduktion der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emission von knapp 4,4 Millionen Tonnen erreicht werden. Laut Kyoto müssen bis 2005 rund 100 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden. 33 Prozent davon können bei einer jährlichen Produktion von einem Gigawatt allein durch den ENERCON Beitrag eingespart werden. Jede erzeugte Kilowattstunde aus Windenergie vermeidet bei dem derzeitigen deutschen Strommix den Ausstoß von ca. 0,625 kg CO<sub>2</sub>-Äquiva-

lent. Um CO<sub>2</sub>-Abgase im Straßenverkehr zu reduzieren, werden einerseits sparsamere Fahrzeuge entwickelt. Andererseits befinden sich schadstofffreie Fahrzeuge (Wasserstoff, Brennstoffzellen) in der Entwicklung. Auch sie können ihre Energie teilweise über die Windenergie beziehen.

## 8. Schall und Infraschall rauben Schlaf und machen krank.

Für die Planung zur Aufstellung von Windenergieanlagen wird der von einem akkreditierten Institut vermessene mittlere Schalleistungspegel einer Anlage aus drei unabhängigen Einzel-Vermessungen herangezogen. Sind keine vorhanden, werden pauschale imaginäre Sicherheitszuschläge erhoben, die auf den vermessenen Schalleistungspegel gerechnet werden und somit zu größeren Abständen der Anlagen zu den Immissionspunkten führen. Des Weiteren können Windenergieanlagen nachts auch unter Reduzierung der Leistung mit einem vorgegebenen Schalleistungspegel gefahren werden. Infraschall ist Schall im Frequenzbereich unter 16 Hz und somit unterhalb des Hörbereiches des menschlichen Ohres. Er wird über den Körper wahrgenommen. Zu seiner Erzeugung wird ein großer Energie-/Schalldruckpegel im Bereich von über 130 dB(A) benötigt. Da zum einen die Schalleistungspegel der modernen ENERCON Windenergieanlagen bei maximal 103 dB(A) liegen und auch der Schalldruckpegel mit der Entfernung abnimmt, wurde per Messungen nachgewiesen, dass Windenergieanlagen keinen Infraschall erzeugen.

## 9. Schattenwurf, Discoeffekt und Eiswurf belästigen die Anwohner.


Schattenwurf entsteht durch den drehenden Rotor der Windenergieanlage. Zurzeit wird durch die Behörden ein Grenzwert von maximal acht Stunden/Jahr (wahrscheinlicher theoretischer) Schattenwurf (Empfehlung Staatliches Umweltamt Schleswig) zugelassen. Eine Schattenwurfdauer, die über diese empfohlenen Werte hinausgeht, kann mittels einer in den ENERCON Anlagen implementierten Abschaltautomatik vermieden werden. Die Berechnungen gehen dabei von 365 Tagen wolkenfreiem sonnendurchflutetem Himmel und einer ständigen Drehbewegung des Rotors ohne

Ausfälle aus. Des Weiteren ist die Windrichtung unberücksichtigt, da die Annahme gilt, dass sich die Windenergieanlage mit der Sonne im Azimut mitdreht.

Der so genannte Discoeffekt wird zum einen durch die Farbgebung der Rotorblätter mit matten, nicht reflektierenden Farben vermieden. Zum anderen führt eine raue Oberfläche der Rotorblätter zu einer diffusen (zerstreuten) Reflexion des auftreffenden Lichtstrahls.

Eiswurf kann an bestimmten Tagen im Jahr entstehen, wenn kalte und feuchte Witterungsbedingungen am Standort bestehen. Durch die Drehbewegung des Rotors kühlt die Feuchtigkeit an den Rotoren schneller ab und es bildet sich Eis. Durch die Eisbildung werden in der Regel zwei Sensoren angesprochen: Zum einen die Turmschwingungsüberwachung, da durch das Eis eine Unwucht entsteht, und zum anderen verschlechtert sich durch die Beeinflussung des Blattprofils der Auftrieb und somit auch die Energieproduktion. Wenn das Verhältnis von Drehzahl und Windgeschwindigkeit zu Leistung nicht mehr stimmt, schaltet die Anlage sich automatisch ab – wie auch bei der Turmschwingung.

## 10. Windenergie wird staatlich subventioniert. Erdöl, Kohle und Atomkraft sind viel billiger.

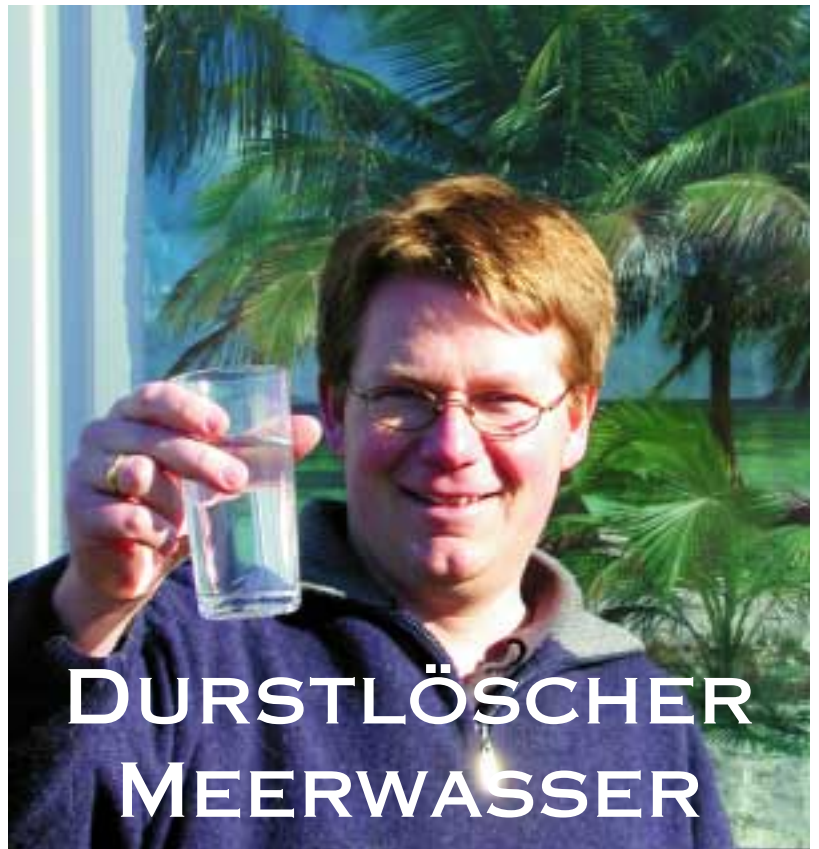
Die Nutzung der Windenergie wird in Deutschland nicht subventioniert. Zu diesem Ergebnis kam im vergangenen Jahr auch der Europäische Gerichtshof (siehe WINDBLATT 02/01, S. 4/5). Vergleicht man einmal die Preise, wird dies schon offensichtlich: Der Windmüller erhält für eine Kilowattstunde Strom derzeit 9 Euro-Cent. Der Verbraucher zahlt aber 14,6 Euro-Cent. Würde die Windenergie subventioniert werden, wäre die Einspeisevergütung sicherlich höher. Milliarden schwere staatliche Zuschüsse fließen dagegen immer noch in fossile Energieträger wie Kohle. Darüber hinaus gibt es indirekte Subventionen durch die Übernahme des Versicherungsrisikos für die Kernenergie. Auf lange Sicht kommen Kosten durch ein erhöhtes Gesundheitsrisiko im Zusammenhang mit fossilen Energieträgern sowie durch die Entsorgung und die Lagerung von Brennstäben bei der Kernenergie hinzu. 

*Würde man es mit Kohlensäure versetzen, dann könnte es durchaus als prickelnd-erfrischendes Tafelwasser durchgehen. Und dabei kommt es direkt aus den salzigen Tiefen des Mittelmeeres.*

**D**ie Meerwasserentsalzungsanlage auf der griechischen Insel Chios leistet gute Arbeit: Täglich werden 750 Kubikmeter Trinkwasser aus Brackwasser gewonnen, das 7 g Salz je Liter enthält. Für den menschlichen Organismus ist das Trinken von Salzwasser in großen Mengen tödlich. Der Körper würde die zahlreichen aufgenommenen Ionen ausscheiden und dabei zu viel Flüssigkeit verlieren. Für die Inselbewohner ist die Entsalzungsanlage eine große Hilfe, zumal Süßwasser besonders in den Sommermonaten knapp ist. Das neu gewonnene Trinkwasser wird in das Inselnetz eingespeist und versorgt die halbe 10.000-Seelen-Gemeinde Vrontados.

Die Technologie im Inneren des unscheinbaren, weißen Containers auf Chios ist das Ergebnis intensiver Forschungsarbeiten im Hause ENERCON. Ein engagiertes Team leistet dabei abseits von der Windenergieanlagen-Entwicklung Pionierarbeit in Sachen Meerwasserentsalzung. Seit Mitte der 90er Jahre wurden erste Testanlagen auf Teneriffa (Spanien), Syros (Griechenland) und in Indien aufgebaut. Bei der indischen handelt es sich um eine kleine Brackwasserentsalzung, die pro Tag 3,6 Kubikmeter Trinkwasser produziert. Sie ist preiswert und kompakt – und damit gut geeignet für private Wasserverbraucher wie Industrieunternehmen und Hotelanlagen (im Gegensatz zu kommunalen Verbrauchern). Derzeit profitiert das indische ENERCON Werk von der robusten Kleinanlage.

Bereits im Mai diesen Jahres erhält die Insel Syros eine abermals optimierte Großanlage, die die Ausgangsbasis für die erste Serienfertigung bilden soll.



## DURSTLÖSCHER MEERWASSER

### Entsalzungsanlagen aus dem Hause ENERCON

„Wir arbeiten nach dem Prinzip der reversen Osmose“, erklärt Dipl.-Phys. Kay Paulsen, einer der Entwickler im Bereich der Meerwasserentsalzung. Nachdem thermische Verfahren wie Stufen- und Solarverdampfung vor allem im Energieverbrauch zu kostenintensiv waren, hat ENERCON sich auf das ergiebige Membrantrennverfahren der Umkehrosmose konzentriert. Dabei werden Salzwasser als hochkonzentrierte und Trinkwasser als niedrigkonzentrierte Lösung durch eine halbdurchlässige Membran voneinander getrennt. Während sich normalerweise der osmotische Druck durch das selbstständige Einschwemmen des Trinkwassers in das Salzwasser ausgleichen würde, wird bei der reversen Osmose so viel Druck auf die hochkonzentrierte Lösung ausgeübt, dass sie die Membran passieren muss. Die groben Salzmoleküle bleiben jedoch an der Membran hängen und werden auf diese Weise herausgefiltert. Je höher der Salzgehalt des Wassers ist, desto höher muss der Druck sein und desto mehr Energie muss aufgewendet werden.

In der Praxis wird die Membran von Meerwasser mit hohem Druck überströmt. Ein Teil des Meerwassers dringt dabei als Trinkwasser durch die Membran, der Rest fließt als aufkonzentriertes Wasser mit etwas geringerem Druck als dem Eingangsdruck aus dem Verfahren wieder hinaus. Ein großer Teil dieser Restenergie kann bei herkömmlichen Anlagen mithilfe einer so genannten Energierückföhrturbine dem Verfahren wieder zurückgegeben werden. ENERCON setzt statt einer Turbine einen speziell entwickelten Kolbenspeicher ein. Damit verbrauchen die Meerwasserentsalzungsanlagen rund 30 Prozent weniger Energie als herkömmliche Apparaturen.

Dank des Kolbenspeichers und einer microprozessorgesteuerten Verfahrenstechnik sind ENERCON Meerwasserentsalzungsanlagen leistungsvariabel bei gleichbleibend hohem Wirkungsgrad. Das bedeutet: Wenn viel Wasser benötigt wird, kann durch eine hohe Energiezufuhr mehr Trinkwasser produziert werden. Umgekehrt kann bei




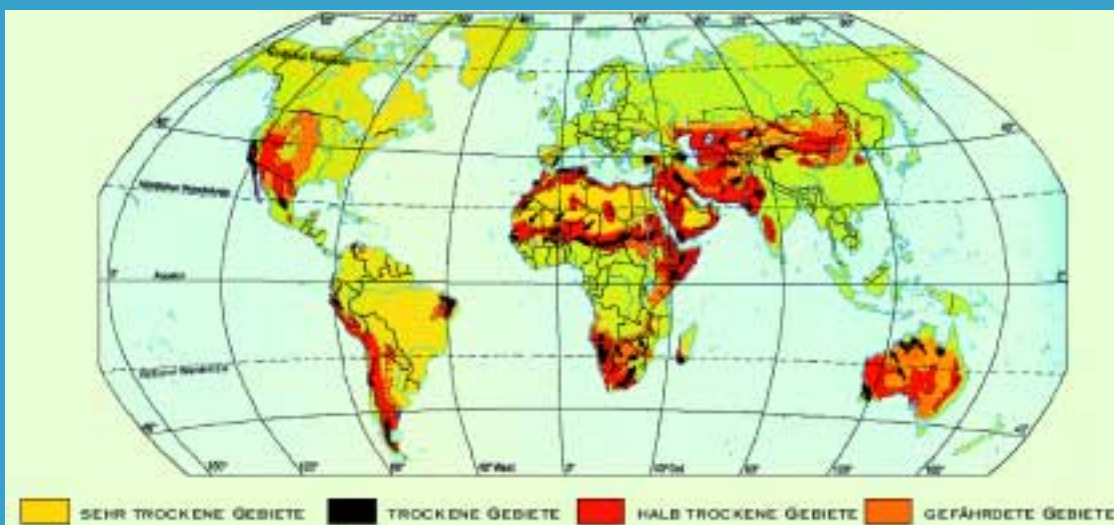
geringem Bedarf, z. B. nachts, die Energiezufuhr gedrosselt werden. Das leistungsvariable System ermöglicht es den Anlagen zudem, Strom aus schwachen Verbundnetzen zu nutzen. Sie können also auch zusammen mit einer Windenergieanlage und einem Speicher ein unabhängiges System bilden. Diese Technologie könnte in Zukunft besonders für ländliche Regionen in Entwicklungsländern interessant sein, die keinen Zugang zum öffentlichen Stromnetz haben. In einer Studie der Unternehmensberatung Frost & Sullivan heißt es, dass der Markt für Meerwasserentsalzungsanlagen mit einem jährlichen Wachstum von 13,5 Prozent bis zum Jahr 2006 rechnen kann. Grund sei der steigende Trinkwasserbedarf. Die insbesondere im Nahen Osten zunehmende Wasserknappheit bei hohem Bevölkerungswachstum lasse die Bereitstellung von Trinkwasser aus Entsalzungsanlagen für kommunale, gewerbliche und andere Nutzer weiter an Bedeutung gewinnen. ENERCON hat den Anspruch, auch in der Meerwasserentsalzung ein möglichst umweltverträgliches Konzept anzubieten. Durch den Einsatz von UV-Entkeimungsanlagen kann weitestgehend auf Chemikalien verzichtet wer-



Meerwasserentsalzung auf der Insel Chios (Griechenland). Foto links: Kay Paulsen.

den. Dadurch wird weniger belastetes Restwasser ins Meer zurückgeführt. Die Membran wird bei ENERCON schon durch eine verfahrensschonende Betriebsweise, bei der nur 25 Prozent Trinkwasser aus dem Meerwasser gewonnen werden, entlastet. Herkömmliche Anlagen entnehmen dagegen bis zu 40 Prozent Trinkwasser und beschleunigen damit die Verunreinigung der Membran. Vorteilhaft ist auch das bei Windenergieanlagen bereits erfolgreich eingesetzte ENERCON SCADA Prinzip. Es befähigt die Anlage selbstständig Fehlermeldungen weiter-

zuleiten. Zum Beispiel wird der Wasserpegel im Tank von der automatischen Anlagensteuerung überprüft und gelenkt. Die Arbeit des Überwachungsmoniteurs kann auf diese Weise reduziert werden. Die Containerbauweise der Meerwasserentsalzungsanlage erleichtert den Transport auf kleinen Straßen und den Aufbau. Auch der Bau eines zusätzlichen Gebäudes wird überflüssig. Und sollte der Bedarf an Trinkwasser im Lauf der Zeit steigen, lassen sich durch die modulare Bauweise mehrere Entsalzungs-Einheiten hintereinander schalten. 



## Trockengebiete

Nur etwa 0,017 % (230.000 km<sup>3</sup>) des Wasservorrates auf der Erde ist dem Menschen als Trinkwasser zugänglich. Die Hälfte der Erdbevölkerung (ca. 3 Milliarden Menschen) leidet zurzeit an Trinkwassermangel. Davon leben ca. 1 Milliarde in Trockengebieten, weitere 2 Milliarden verfügen über Quellen mit sehr schlechter Trinkwasserqualität. Von 6,1 Milliarden Menschen auf der Erde leben 20 % in Industriestaaten und 80 % in Entwicklungsländern. Der Wasserverbrauch der Industriestaaten beträgt ca. 1,2 Milliarden m<sup>3</sup> pro Tag, 96,1%. (Wasserverbrauch pro Person und Tag in Deutschland: Baden, Duschen, Körperpflege: 46 l, Toilette: 35 l, Wäsche: 15 l, Kleingewerbe: 11 l, Geschirr: 8 l, Putzen, Garten, Auto: 8 l, Kochen, Trinken: 5 l, Summe: 128 l.) In Entwicklungsländern liegt er bei ca. 0,049 Milliarden m<sup>3</sup> pro Tag (3,9 %).

# STROM FÜR 300 MIO. MENSCHEN

## G8 Task Force empfiehlt Förderung erneuerbarer Energien

*„Unsere hauptsächliche Feststellung liegt darin, dass erneuerbare Energien jetzt in der Lage sind, lokale, regionale und globale Umweltbelastungen drastisch zu reduzieren – ebenso wie Sicherheitsrisiken in Bezug auf Energie.“*

So heißt es in der Zusammenfassung des Abschlussberichts der G8 Task Force für erneuerbare Energien. Sie empfiehlt den Mitgliedstaaten\* in ihrem jüngsten Bericht, die Technologiekosten durch Erweiterung der Märkte zu reduzieren, eine starke Marktumgebung aufzubauen und Finanzierungsquellen zu errichten sowie die Förderung marktbasierender Mechanismen. Bereits im Abschlusscommuniqué des G8-Gipfels in Genf 2001 halten die Mitgliedstaaten ihre Einschätzung der Lage fest: „Wir erkennen die Wichtigkeit der erneuerbaren Energien für die nachhaltige Entwicklung, Diversifizierung der Energieversorgung und Erhaltung der Umwelt an. Wir werden sicherstellen, dass erneuerbare Energiequellen angemessen in unseren nationalen Plänen Beachtung finden und wir werden andere ermutigen, dies ebenso zu tun. Wir befürworten anhaltende Forschung und weiteres Investment in die Technologie der erneuerbaren Energien – in der ganzen Welt. Erneuerbare Energien können mithelfen, die Armut zu reduzieren.“

Die G8 Task Force für erneuerbare Energien gibt den G8-Staaten in ihrem Chairmen's Report eine Reihe von Empfehlungen an die Hand, wie die preiswerte Energie-Versorgung von Entwicklungsländern auf lange Sicht gesichert werden

\* G8-Staaten: Deutschland, Italien, Frankreich, Großbritannien, Japan, USA, Russland und Kanada.



Aufbau einer E-40 in Brasilien.

kann. Die Ergebnisse aus diesen Maßnahmen könnten wie folgt aussehen:

- Steigerung der Effizienz von Biomasse als Energieträger für 200 Mio. Menschen. Sie wird u. a. traditionell für die Nahrungszubereitung benötigt.
- Elektrifizierung ländlicher Regionen in Entwicklungsländern mithilfe von erneuerbaren Energiequellen. Vom Zugriff auf ein weltweites Stromnetz oder autarke Elektrizitätssysteme würden rund 300 Mio. Menschen in Entwicklungsländern profitieren sowie 200 Mio. weitere Menschen.

Die Verwirklichung dieser Ziele hängt von der Umsetzung entsprechender nationaler Marktstrategien ab, d. h. von der Entwicklung erneuerbarer Energien auf den Energiemärkten der G8-Staaten und anderer Länder. Dabei spielt auch die Umsetzung des Kyoto-Protokolls zum Klimaschutz eine entscheidende Rolle. Das Empfehlungen-Paket der Task Force setzt sich aus einer Reihe von Maßnah-

men zusammen, die hier teilweise vorgestellt werden sollen. Zunächst weisen die Autoren darauf hin, dass eine Reduzierung der Technologiekosten durch die Erweiterung der Märkte z. B. mithilfe von Fördertarifen erreicht werden kann. Forschung und Entwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien sollten von den G8-Staaten gefördert werden – und besonders solche Technologien, wie sie in Entwicklungsländern zur Anwendung kommen könnten. Darüber hinaus sollten die G8-Staaten aber auch solche Zukunftsenergie-Projekte unterstützen, deren Kosten bezogen auf die Lebensdauer verhältnismäßig gering sind. Hilfreich wäre es außerdem, wenn Projektentwickler aus dem privaten Sektor finanzielle Mittel für die Umsetzung erhielten.

Und schließlich sollten die G8-Staaten weltweit tätige, große Industrie-Unternehmen ermutigen, ihre globale Verantwortung zu erkennen und aus diesem Grund Energie aus erneuerbaren Quellen zu erwerben. Weiter werden Maßnahmen



für den Aufbau einer starken Marktumgebung empfohlen. Dazu sollten die G8-Staaten sicherstellen, dass erneuerbare Energien in der Energiepolitik die Entwicklungsländer betreffend berücksichtigt werden. Die G8-Staaten sollten Entwicklungsländer konsequenter mit Know-how im Bereich der Energiepolitik unterstützen, damit diese den Wert erneuerbarer Energien einschätzen können. Außerdem müsste die Erneuerbare-Energien-Industrie dazu animiert werden, Joint-Ventures oder andere Produktionskapazitäten in Entwicklungsländern bereitzustellen. Die Initiativen zum Aufbau erneuerbarer Energien in Entwicklungsländern, wie sie bilaterale Stiftungen, private Firmen und global agierende Umweltagenturen derzeit leisten, sollten gefördert, Hilfsprogramme für Ausbildung und Qualitätskontrolle unterstützt wer-

den. Darüber hinaus könnten die G8-Staaten Programme zur nachhaltigen Forstwirtschaft und effizienten Nutzung von Feuerholz und anderen traditionellen Ressourcen verstärken.

Ein wichtiger Aspekt ist auch das Erschließen von Finanzquellen. Dabei sollten u. a. die OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) angeregt werden, die Energiewirtschaft im Zusammenhang mit internationalen Entwicklungszielen zu betrachten. Für Entwicklungsprojekte wäre daneben eine Berücksichtigung erneuerbarer Energien ausdrücklich wünschenswert, sofern sie, bezogen auf die Nutzungsdauer, die kostengünstigere Alternative darstellen. Umweltaspekte und moderne Energieversorgung sollten bei Investitionsprogrammen internationaler Finanzinstitute


Beachtung finden. Wichtig ist es zudem, dass die G8-Staaten ihre Vereinbarungen für Energiefinanzierungen um den Aspekt der erneuerbaren Energien erweitern und Umweltrichtlinien für den Export entwickeln. Durch die Stärkung von Kleinstfinanzorganisationen könnten in ländlicher Armut lebende Menschen Zugriff auf erneuerbare Energien erhalten.

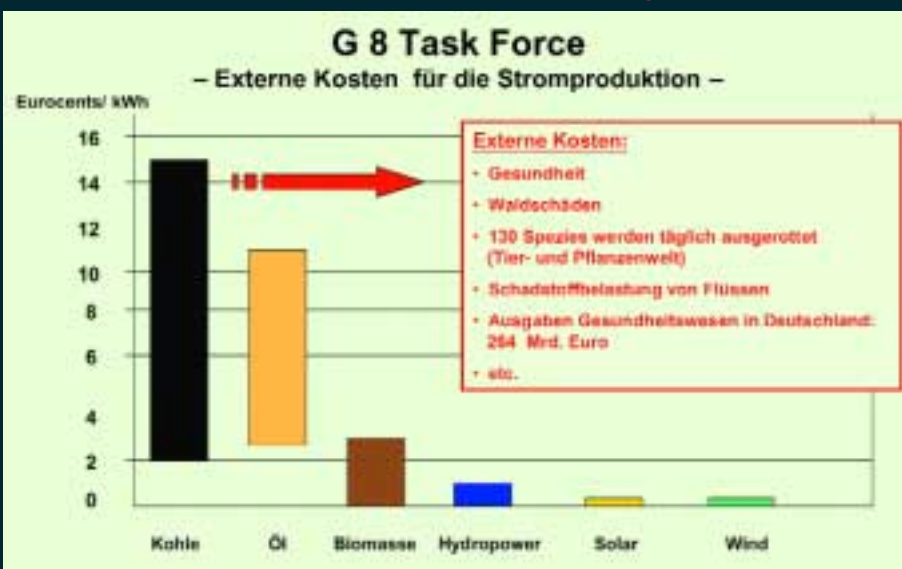
Ein letzter Punkt ist die Förderung marktbasierender Mechanismen. Dabei könnte die Internationale Energieagentur (IEA) Regeln in Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit erneuerbarer Energien untersuchen. Die Analyse der Wettbewerbsfähigkeit sollte mit Blick auf Kosten und Nutzen aller Energiealternativen erfolgen. Außerdem könnte die IEA die Vorteile des Handels mit internationalen Erneuerbare-Energie-Zertifikaten prüfen. 

## Was wir wirklich für fossile Energieträger zahlen

Der Preis, den die Menschen für Elektrizität zahlen, zeigt oft nicht die wahren Kosten, die durch Umwelt- und Gesundheitsschäden für die Gesellschaft entstehen, wie zum Beispiel Kosten durch lokale Luftverschmutzung und globale Klimaveränderungen. Sie sind nur am Rande als externe Kosten bekannt, obwohl sie entscheidend sein sollten für jede Art der Energienutzung. Erneuerbare Energien sind nicht 100-prozentig verschmutzungsfrei. Auch sie produzieren einige Negativ-Aspekte für die Umwelt wie zum Beispiel die Flächennutzung, den Gebrauch bestimmter Materialien in der Herstellung und die visuelle Veränderung der Landschaft. Doch diese Umweltbelastungen sind verschwindend gering gegenüber denen der fossilen Energieträger. Die Grafik zeigt die Ergebnisse einer Studie des ENERGIE PROGRAMME (European Union 5th Re-

search and Technological Development Framework Programme) der Europäischen Kommission zu den Kosten von fossilen und erneuerbaren Energien. Sie zeigt die veranschlagten externen Kosten für die Kilowattstunde Strom aus verschiedenen Energiequellen – inklusive quantifizierter externer Kosten durch die globale Klimaerwärmung, das Gesundheitssystem, berufsbedingte Krankheiten und Materialschäden. Die

Grafik demonstriert die hohen Sozial- und Umweltkosten des Gebrauchs von fossilen Brennstoffen, besonders von Kohle und Braunkohle. Verglichen mit konventionellen Technologien haben erneuerbare Energien sehr geringe lokale und globale Auswirkungen auf die Umwelt. Diese Tatsache ist hinlänglich untersucht und in Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit weitgehend bekannt. 



## ANSCHRIFTEN

### ENERCON Vertriebsbüros im Inland

#### Aurich:

Dreekamp 5  
26605 Aurich  
Tel. (0 49 41) 9 27-0  
Fax (0 49 41) 9 27-1 09

#### Marne:

Bäckerstraße 18  
25709 Marne  
Tel. (0 48 51) 22 06  
Fax (0 48 51) 22 01

#### Güstrow:

Speicherstraße 10  
18273 Güstrow  
Tel. (0 38 43) 69 58-0  
Fax (0 38 43) 69 58-39

#### Magdeburg:

Schilfbreite 2  
39120 Magdeburg  
Tel. (03 91) 68 24 50  
Fax (03 91) 68 24 51

#### Ense:

Oesterweg 9, 59469 Ense  
Tel. (0 29 38) 97 20-0  
Fax (0 29 38) 97 20-49

#### Oberkotzau:

Hauptstraße 12  
95145 Oberkotzau  
Tel. (0 92 86) 96 47 70  
Fax (0 92 86) 9 64 77 12

#### Hannover:

Debberoder Straße 67  
30539 Hannover  
Tel. (05 11) 51 50 04 76  
Fax (05 11) 51 50 04 78

#### Bingen:

Truhtmarstraße 14a  
55411 Bingen  
Tel. (0 67 25) 30 21 41  
Fax (0 67 25) 30 21 42

### ENERCON GmbH, International

Schwachhauser Heerstr. 299  
28211 Bremen  
Tel. (04 21) 24 99 20  
Fax (04 21) 24 99 60

### ENERCON GmbH Österreich

Hauptstraße 19  
A-2120 Wolkersdorf (bei Wien)  
Tel. (+ 43 22 45) 8 28 28  
Fax (+ 43 22 45) 8 28 38

### ENERCON Vertriebsbüros im Ausland

Ägypten · Australien · Brasilien · Dänemark · Griechenland · Großbritannien · Indien · Italien · Kanada · Niederlande · Portugal · Schweden · Spanien · Türkei

## IMPRESSUM WINDBLATT MAGAZIN

### Herausgeber:

ENERCON GmbH  
Dreekamp 5, 26605 Aurich  
Tel. (0 49 41) 9 27-0  
Fax (0 49 41) 9 27-1 09  
www.enercon.de/windblatt

### Redaktion:

ENERCON GmbH Aurich  
Nicole Weinhold  
E-Mail: Weinhold@enercon.de

### Herstellung:

Steinbacher Druck GmbH,  
Osnabrück,  
Telefon (05 41) 9 59 00-0

Das Windblatt Magazin erscheint alle zwei Monate und wird regelmäßig in der Zeitung „Neue Energie“ – Magazin des Bundesverbandes WindEnergie e. V. beigelegt.  
Tel. (05 41) 35 06 00  
Fax (05 41) 3 50 60 30



Foto (von links nach rechts): Der mexikanische Energieminister Ernesto Martens, ENERCON-Chef Dipl.-Ing. Aloys Wobben, Mario Rodriguez-Montero (Assistent des Ministers, zuständig für internationale Angelegenheiten), BBA Johannes Laubrock von der ENERCON Service Geschäftsleitung.

# MEXIKOS ENERGIEMINISTER BESUCHT ENERCON

Nachdem ENERCON-Chef Aloys Wobben als Mitglied einer Delegation von Wirtschaftsvertretern Bundeskanzler Schröder vor einigen Wochen auf seiner Lateinamerika-Reise begleitet hatte, sind daraus bereits die ersten Wirtschaftskontakte hervorgegangen: Der mexikanische Energieminister Ernesto Martens reiste in Gesellschaft seines Assistenten Mario Rodriguez-Montero eigens für ein Treffen mit Wobben für einen Tag nach Aurich. „Mexiko hat großes Interesse an grünen Energien“, erklärte Martens. „ENERCON ist technologisch das führende Unternehmen in der Windbranche. Und ich war neugierig darauf, mir das getriebelose ENERCON Konzept vor Ort anzusehen.“ Dazu hatte der Minister im Rahmen einer Werksbesichtigung Gelegenheit. Außerdem besuchte er einen Windpark inklusive Besteigung einer Anlage mit Aussichtsplattform. Martens und Wobben nutzten das Treffen, um über die

Möglichkeiten der Windenergienutzung in Mexiko zu sprechen. Mexiko ist ein Land mit reichen Erdölvorkommen – ein nicht unbedeutender Exportartikel. Der heimische Energiebedarf wird zu 25 Prozent aus Wärmekraftwerken auf Basis von Erdgas und zu 8 Prozent aus Kohlekraftwerken gedeckt. Doch Martens will sich nicht auf den endlichen Ressourcen seines Landes ausruhen.

Weitere 25 Prozent der mexikanischen Energieversorgung werden durch Wasserkraft gesichert, doch aufgrund von extremer Trockenheit kommt es auch hier immer wieder zu Engpässen. Der staatliche Versorger Comisión Federal de Electricidad (CFE) deckt etwa 92 Prozent des gesamten Strombedarfs. Das waren Mitte 2001 rund 36,2 Gigawatt Leistung. Prognosen des Energieministeriums gehen von einer durchschnittlichen Bedarfssteigerung von 6 Prozent jährlich bis 2009 aus. Um die Nachfrage

auch nur annähernd decken zu können, müssen große Anstrengungen unternommen werden. „Wir wollen die technologischen Möglichkeiten der Windenergie kennenlernen. In Mexiko herrschen hervorragende Windbedingungen – und die wollen wir nutzen“, stellte Martens während des Besuchs bei ENERCON fest. Nennenswerte Ressourcen sind insbesondere in den Bundesstaaten Oaxaca im Süden, Zacatecas im Hochland, Tamaulipas und Veracruz an der Küste des Golfs von Mexiko. Bei Nutzung der besten Standorte wird die Kapazität auf mindestens 5.000 MW beziffert.

Mitte 1984 nahm CFE das Demonstrationsprojekt La Venta mit sieben Windenergieanlagen und einer Gesamtkapazität von 1,57 MW rund 30 km nordöstlich der Stadt Juchitán in Oaxaca in Betrieb. Martens hält es für möglich, dass diese durch leistungsstärkere ENERCON Anlagen ersetzt werden. 