Windenergie in Deutschland: Aufträge für mehrere 10.000 Anlagen?

Bild: Repower

Wenn sich im September die Welt der Windkraft auf der HusumWind trifft, dann wird sich die Branche dort kaum die Wunden einer überstandenen Krise lecken. „Krise“ scheint für die Windenergiebranche immer noch ein Fremdwort zu sein. Und die nächsten großen Vorhaben zeichnen sich ab. Viel Arbeit auch für die Kran- und Schwertransportdienstleister in Deutschland und BeNeLux.

Wer hätte das gedacht? Als die Regierung unter Gerhard Schröder vor ziemlich genau zehn Jahren mit der Atomwirtschaft den Ausstieg aus der Kernkraft aushandelte, kündigte die schwarzgelbe Opposition postwendend den Ausstieg aus dem Ausstieg an – sobald sie Regierungsverantwortung übernehmen würde. Heute hört sich das ganz anders an. Laufzeitverlängerungen, ja, aber am Ausstieg will derzeit niemand rütteln – jedenfalls nicht öffentlich. Die Kernkraft ist in Deutschland nicht mehrheitsfähig. Wer sich für die Atomkraft einsetzt, riskiert vom Wahlvolk abgestraft zu werden. Auf der anderen Seite hat sich Deutschland zugleich zu einer Reduzierung des CO2-Ausstoßes verpflichtet, was eine Erhöhung des Stromanteils aus fossilen Energieträgern wie Kohle und Gas ausschließt. Es sei denn, die im Schnitt rund 30 Jahre alten (Stein-)Kohlekraftwerke werden modernisiert oder ganz ersetzt durch moderne Anlagen mit deutlich höheren Wirkungsgraden, was ja vielerorts auch geschieht.

Bis 2050 sollen 100 % des Stroms in Deutschland aus erneuerbaren Energieformen stammen.

So ruhen die Hoffnungen auf den erneuerbaren Energien. Und für diese gibt es große Visionen. Bis 2050 sollen 100 % des Stroms in Deutschland aus erneuerbaren Energieformen stammen. Wenn man sich den für 2010 erwarteten Anteil von 17,8 % vor Augen führt, darf man wohl behaupten: Da ist noch viel Luft nach oben.

Fakt ist, dass die aktuelle VDMA-Studie zur „Wirtschaft-

Nicht nur beim Transport der WEA selbst fallen Sondertransporte an, sondern auch für das Kranequipment. Bild: H/M Schulte

Flügel, Gondel, Turmstück: Es gibt nicht das eine Fahrzeug für alles.
Bilder: H/M Schulte / Faymonville

Das Motto in Deutschland kann also nicht heißen: Entweder-oder, es muss heißen: Sowohl-als-auch!

lichen Entwicklung der Windindustrie bis 2030“ innerhalb der EU 27 den Neubaubedarf an Kraftwerkskapazitäten auf kaum vorstellbare 800 GW schätzt. Axziom-Geschäftsführer (Boris Franke), das Unternehmen gehört zur Spanset-Gruppe und fertigt in Langenfeld Traversen, erläuterte in einem Referat anlässlich eines Presse-Symposium, dass etwa 50 % der weltweiten Kraftwerkskapazitäten als überaltert gelten.

Deutschland steht also nicht alleine da, was den Neubaubedarf anbelangt, nur dass Atomausstieg und die ehrgeizigen CO_2-Ziele die Situation noch verschärfen. In einem Interview mit der „Berliner Zeitung“ warnt dena-Geschäftführer Stephan Kohler vor einer Energielücke von 12.000 MW bis 2020, selbst wenn der Stromverbrauch um 8 % sinkt, auch die umstrittenen Kraftwerksprojekte realisiert und zugleich der Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Stromerzeugung wie geplant auf 30 % steigen würde.

Das Motto in Deutschland kann also nicht heißen: Entweder-oder, es muss heißen: Sowohl-als auch! Bis nämlich die erneuerbaren Energien den gesamten Strombedarf decken, soll es wie gesagt ja noch 40 Jahre dauern. In der Zwischenzeit würde es auch den Klimaschutzzielen der Bundesregierung helfen, wenn moderne Kohle- und Gaskraftwerke alte „Schleudern“ ersetzen. Ganz abgesehen davon, dass in der Zeit zwischen 2020 und 2040 kaum jemand auf die tägliche Stromversorgung „rund um die Uhr“ verzichten möchte.

In dieser Hinsicht hat sich Deutschland in den vergangenen Jahren als ein extrem energiefeindliches Land entpuppt. Jeder will jederzeit Strom – die Stromproduktion vor der eigenen Haustür aber will niemand. Da geht es den „Erneuerbaren“ inzwischen überhaupt nicht mehr anders als den „Konventionellen“. Insbesondere die Windenergiebranche tut sich immer schwerer damit, neue „Monsterräder“ der betroffenen Bevölkerung zu verkaufen.

Dabei soll der Windenergie doch eine Schlüsselrolle zufallen beim allmählichen Ausstieg aus der Kernkraft und den Gas- und Kohlekraftwerken. Derzeit liegt der Anteil der Erneuerbaren an der Stromversorgung in Deutschland bei rund 17 %. Laut einer Mitteilung des BMU sieht der „Nationale Aktionsplan für Erneuerbare Energien“ vor, diesen Anteil schon bis 2020 auf über 38 % auszubauen, bis schließlich im Jahr 2050 100 % der Stromversorgung in Deutschland durch regenerative Energieformen garantiert werden soll.

Das freut natürlich die Windkraftbranche, die allerdings genug auch damit zu tun hat, die weltweite Nachfrage nach

Transport einer Nabe.

Turmsegment für eine Multi-MW-Anlagen auf den letzten Metern zur Montagestelle.
Bild: H/M Schulte

Windenergieanlagen zu befriedigen – die Exportquote der deutschen Hersteller liegt bei gut 80 %. Doch der deutsche Markt ist ein Schlüsselmarkt. Was in Deutschland im Windenergiesektor geschehen ist, wurde von anderen Märkten in der Folge oft als Vorbild übernommen. Und darum ist es so wichtig, dass hier in Deutschland, sozusagen dem „Schaufenster der Windbranche", die Entwicklung vorangetrieben wird.

Ein Teil dieses Kapazitätszuwachses – nämlich 10 GW bis 2020 und 25 GW bis 2030 – sollen Offshore-Windparks erbringen.

An Visionen fehlt es der Branche jedenfalls nicht. Und auch nicht am nötigen Selbstbewusstsein. Die Branche ist jung, sie ist dynamisch, sie beschäftigt inzwischen in Deutschland über 100.000 Menschen und sie ist vor allem im Maschinenbau-Establishment angekommen. Siemens baut Windenergieanlagen (WEA), die Liebherr-Werk Biberach GmbH liefert Großwälzlager für WEA – und zugleich noch die Drehkränze für die Ehinger Mobilkrane, die ja einen erheblichen Teil der weltweit installierten Anlagen montiert haben. Solche Unternehmen unterhalten selbstver-

Fit für das Offshore-Geschäft

Niels Stolberg, Geschäftsführender Gesellschafter Beluga Shipping GmbH, zum Beluga-Engagement im Offshore-WEA-Geschäft.

„Für unsere unternehmerische Aktivität von großer Bedeutung ist etwa die technische Möglichkeit, heutzutage Strom aus Offshore-Windenergieanlagen zu gewinnen und so einen wichtigen Beitrag zur Energie- und Klimapolitik in Europa zu leisten. Wir haben die Offshore-Windindustrie nicht nur als zukunftsfähiges und ökonomisch-ökologisch bedeutsames Themenfeld, sondern auch als attraktives Einsatzgebiet identifiziert.

Mit dem Ziel des verstärkten Engagements im Offshore-Markt hat Beluga Shipping im vergangenen Jahr mit dem Baukonzern Hochtief Construction AG ein einzigartiges Joint Venture aufgestellt. Für „Beluga Hochtief Offshore" werden neue Spezialschiff-Typen gebaut, welche Windkraftanlagen von bis zu 7,5 MW Einzelleistung zu ihrer Offshore-Destination befördern. Diese neuen Jack-up-Hubschiffe werden in der Lage sein, 1000 und mehr Tonnen schwere Sockelplattformen zu transportieren, die Anlagen vor Ort aufzustellen und auf dem Meeresboden zu installieren. Dazu transformiert sich das Schiff am Zielort in eine Art Arbeitsplattform in Wassertiefen von bis zu 50 m. Vier ausfahrbare Hubbeine heben den Schiffskörper soweit aus dem Wasser, dass sich die Angriffsfläche für Wellen und Strömung entscheidend verringert und sicheres Arbeiten möglich ist.

Die Spezialschiffe werden eine innovative Mischung aus Transport-, Wohn- und Installationsschiff sein. Die benötigten Offshore-Spezialisten werden unter anderem auf dem Maritimen Campus Elsfleth ausgebildet, wo ein Schwergut-Kran-Simulator und ein Offshore-Trainingszentrum ab 2011 unvergleichliche Möglichkeiten bieten werden. Rund 4,5 Millionen Euro investiert Beluga Shipping in die Errichtung dieser zwei Ausbildungszentren auf dem Maritimen Campus Elsfleth: Das „Maritime Safety Training Center" lehrt unter anderem das sichere Arbeiten bei hohem Wellengang oder einbrechender Dunkelheit, das Verhalten bei Notfällen auf See sowie das Unfall vermeidende Agieren während des Offshore-Einsatzes; der „Offshore & Heavy Lift Crane Operation Simulator" bietet die realitätsgetreue Erfahrung, Krangeschirr mit bis zu 1.800 t Hebelastkapazität zu bedienen und entsprechend komplexe Ladungen sicher zu liften, an Bord zu laden und on- wie offshore zu löschen.

Beluga und Hochtief haben ein Joint Venture zum Betrieb von Offshore-Errichtereinheiten gegründet und investieren kräftig in entsprechende Kapazitäten.

Widrige Witterungsbedingungen: Wenn Regen die Zufahrten zur Baustelle im Windpark aufgeweicht hat, sind Mensch und Material extrem gefordert. Bild: H/M Schulte

ständlich Kontakte in die Politik, und der VDMA tut dies ohnehin. Kurzum: Die Windenergiebranche hat eine politische Lobby, die inzwischen durch alle Parteien geht, die regierungsfähig sind.

Die politischen Rahmenbedingungen für die Erneuerbaren insgesamt und die Windkraft insbesondere dürften also auf absehbare Zeit stabil bleiben. Und somit darf sich nicht nur die Windenergiebranche über die ehrgeizigen politischen Klimaschutzziele freuen, nein auch die Kran- und Schwertransportdienstleister werden profitieren können. Doch wie bitte sehr wird der WEA-Ausbau in Deutschland aussehen?

Die Studie des VDMA gibt darüber Auskunft – und die Zahlen, die dort vorgestellt werden, sind atemberaubend. Bis 2020 sollen in Deutschland 45 GW (45.000 MW) Windenergie-Kapazität installiert sein, bis 2030 soll die Gesamtkapazität 65 GW betragen. Aktuell (Stand 30.06.2010, Quelle: DEWI GmbH) sind es 26.387 MW aus 21.315 WEA.

Der Strom muss ans Land, was bei diesen Entfernungen technisch nicht ganz einfach ist.

Ein Teil dieses Kapazitätszuwachses – nämlich 10 GW bis 2020 und 25 GW bis 2030 – sollen Offshore-Windparks erbringen. Ob dieses Ziel tatsächlich erreicht wird, das aber ist derzeit noch schwer abschätzbar.

Schon 1998 berichtete „Der Spiegel“ von Plänen der Windenergiebranche zur Errichtung

BROSHUIS
HOLLAND
125 YEARS IN BUSINESS

Sie erhalten:
- Qualität
- Stabilität
- Sicherheit
- Flexibilität
- Persönlichkeit
wenn Sie sich für BROSHUIS entscheiden.

BROSHUIS
HOLLAND

BROSHUIS B.V.
P.O. Box 468
NL-8260 AL Kampen
contact@broshuis.com

Industrieweg 22
NL-8263 AD Kampen

Tel +31 38 337 28 00
Fax +31 38 337 28 88
www.broshuis.com

An einigen Raststätten an der Tagesordnung: Kollektive Rast eines WEA-Konvois. Bild: H/M Schulte

von Offshore-Windparks. Der Gedanke lag nahe und erschien verlockend: höhere Akzeptanz in der Bevölkerung und zugleich auch eine deutlich größere Ausbeute – die Zukunft der Windkraft schien maritim.

Was damals fast wie „nahe Zukunft" klang, wird allerdings jetzt erst Realität, während in diesem Bereich Länder wie Dänemark, die Niederlande und England inzwischen die Nase vorn haben. Im März dieses Jahres erst wurde mit der Errichtung der ersten Anlagen des ersten kommerziellen Offshore-Windparks in Deutschland – BARD Offshore 1, Alpha Ventus ist lediglich ein Testfeld – begonnen. Im August verkündete die Website des Unternehmens die Fertigstellung der sechsten Anlage. 80 5 MW-Anlagen sollen insgesamt errichtet werden, und zwar – laut einer Pressemitteilung vom 15.4. – bis Mitte 2011. In den nächsten zwölf Monaten müssen also pro Monat über

Statement der Doll Fahrzeugbau GmbH zum Thema Transport von WEA

Vor 10 bis 15 Jahren waren wir mit Transportlängen von Flügeln zwischen 30 und 40 m konfrontiert. Die Turmgewichte betrugen zwischen 40 und 60 t. Damals kamen unsere Semi-Tieflader sowie Nachläuferkombinationen der Vario-Baureihe zum Einsatz. Insbesondere unser Vario S4H-HT mit 45 m Gesamtlänge war seinerzeit ein Erfolgsprodukt. Noch heute hat die Fa. Brande Maskintransport in Dänemark diese Auflieger im Einsatz. Mittlerweile wurden die Fahrzeuge generalüberholt und werden heute noch regelmäßig eingesetzt. In der Zwischenzeit sind die Flügellängen auf rund 65 m angewachsen. Die Turmgewichte liegen bei bis zu 120 t. Diese Maße und Gewichte gelten im Wesentlichen für Onshore-Anlagen. Im Offshore-Bereich gibt es noch wesentlich gewaltigere Anlagen, die aber größtenteils innerbetrieblich beziehungsweise über Wasser transportiert werden. Bei diesen neuen Anforderungen kann die Doll panther-Technology aus unserer Sicht eine ganze Reihe Vorteile in die Waagschale werfen. So ist derzeit ein 5-Achs-panther-Semi mit Vierfach-Tele in der Produktion, der einen Flügel mit einer beladenen Ladehöhe von 990 mm transportieren kann. Da das Auflieger-Bett auch über ein Prisma mit einer Ladehöhe von 750 mm verfügt, können somit auch Turmstücke transportiert werden. Ein weiteres Highlight an diesem Auflieger ist der scharnierende Hals mit 35 t Satteldruck für 5-Achs-Zugmaschinen. Durch sein ausgeklügeltes Scharniersystem mit einem Gesamthub von 620 mm kann das allgegenwärtige Problem der fehlenden Bodenfreiheit bei sehr großen Flügellängen unter den Teleskopröhren behoben werden Um den gestiegenen Anforderungen an den Turmtransport gerecht zu werden, werden wir unsere erfolgreiche Selbstlenker-Baureihe mit der neuen Doll panther-Technology ausrüsten und auf mindestens sieben Achslinien erweitern. In Verbindung mit den entsprechenden Turmadaptern entstehen hier Transportlösungen, die weltweit eingesetzt werden können. Auch diese neue Selbstlenker-Reihe bietet nach unserer Auffassung äußerst interessante Ladehöhen.

Der neue panther Selbstlenker wird aufgrund der serienmäßigen Hydraulikfederung einen erhöhten Gesamthub von 315 mm bekommen. In Summe wird der Selbstlenker durch die Hydraulikfederung wesentlich fahrstabiler sein im Vergleich zu luftgefederten Achsen, insbesondere bei hohen Lasten.

Doll-Auflieger für den Flügeltransport. ▲▼

Flügeltransporte sind nicht nur lang, sie sind auch Windanfällig, schließlich wurde die Last dafür ausgelegt schon bei geringen Windgeschwindigkeiten anzuspringen. Dieser Umstand erschwert auch die Montage des Rotorsterns.

sechs Anlagen gestellt werden, so viele also wie in den vergangenen vier Monaten zusammen.

Schon 1998 war klar, dass die technischen Herausforderungen bei der Realisierung der Offshore-Anlagen erheblich sind: Der Strom muss ans Land, was bei diesen Entfernungen – BARD liegt 100 km nordwestlich von Borkum – technisch nicht ganz einfach ist; sturmresistente Fundamentstrukturen müssen errichtet werden, und die Meeresluft erfordert einen besonderen Korrosionsschutz. Die Errichtungskosten einer solchen Anlage sind hoch, und wie hoch die Wartungskosten sein werden, darüber wird man erst in einigen Jahren sicher Auskunft geben können.

Eine weitere Frage ist, ob die Errichtungskapazitäten ausreichen, um bis 2020 tatsächlich die angepeilten 10 GW Offshore-Kapazität realisieren zu können. Zwar sind nach heutigem Stand der Dinge genügend Offshore-Projekte genehmigt, um – zumindest annähernd – dieses Ziel zu erreichen. Allerdings müssten dann in den nächsten 10 Jahren über 20 Projekte der BARD-Größenordnung umgesetzt werden.

Selbst wenn davon auszugehen ist, dass die Offshore-Anlagen in dieser Zeit ebenfalls leistungsstärker werden, bedeutet dies, dass gut 1.500 Anlagen errichtet werden müssen. Doch wie viele Schiffe beziehungsweise Errichtungsplattformen mit entsprechenden Krankapazitäten und der Fähigkeit, sich in 40 m Wassertiefe abzustützen, sind überhaupt verfügbar?

Der deutsche Markt ist zum Austauschmarkt geworden!

Das Risiko im Offshore-Geschäft ist hoch. Und dieses hohe Risiko, das die Projektierer von Offshore-Windparks eingehen, versüßt das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) derzeit mit einer Anfangsvergütung von 15 Cent pro kW/h, die für zwölf Jahre gewährt wird. Für neu errichtete Onshore-Anlagen beträgt diese Anfangsvergütung 9,2 Cent für fünf Jahre.

Doch eines steht ganz sicher fest: Der größere Teil des Windstroms wird auch 2030 noch an Land gewonnen werden. Vor zwei Jahren gab die Windenergiebranche die

Logistikkette: Gut, wenn hier die Turmteile schon einmal in der richtigen Reihenfolge anrollen. *Bild: H/M Schulte*

Drei Fragen zum Transport von WEA an …

… W. Ing. (BA) MBA Alexander Bandel, Verantwortlicher für den Vertrieb Deutschland und Bereich Windenergie bei Faymonville

Welches Transportequipment kam bei der Montage von Windkraftanlagen vor 10-15 Jahren zum Einsatz? Welche Abmessungen und Gewichte mussten seinerzeit bewältigt werden?

Damals mussten naturgemäß noch nicht die heute anfallenden Transportdimensionen bewältigt werden. Türme, Generatoren und Rotorblätter waren noch nicht so lang, breit, hoch und schwer wie heute. Die (öffentlichen) Straßen und die Zuwegungen zu den Windparks stellten noch nicht die Anforderungen wie heute. Außerdem stand der Transportpreis zum Beispiel durch die gestiegenen Dieselpreise oder die Maut noch nicht so unter Druck. Aus diesen Gründen waren die Krane auch noch nicht so groß. Es handelte sich damals ausschließlich um Komponenten für Onshore-Anlagen. Von „Offshore" war im WEA-Transportsektor noch gar nicht die Rede.

Welches Transportequipment wird aktuell zum Transport der zu stellenden Windkraftanlagen mit Leistungen von zwei bis drei Megawatt benötigt? Welche Transportkonzepte gibt es und welche Transportkonzepte verfolgen die WEA-Hersteller?

Da sind einerseits Semitieflader bis 9 oder 10 Achsen bis 2-fach teleskopierbar mit und ohne Prismamulde; des Weiteren Tiefbetten – hydraulisch verbreiterbar – mit Verlängerungsträgern oder Turmadaptern bis zu 9 oder 10 Achsen – dann auch Module – mit den entsprechenden 3, 4 und 5-Achs Sattelzugmaschinen. Für den Transport gängiger Rotorblätter bis mittlerweile über 61.000 mm werden 3- bis (4-)fach teleskopierbare Telesattel mit und ohne hydraulisch scharnierenden Hals eingesetzt. Das Gewicht ist bei den Rotorblättern weniger das Problem. Eine allgemeingültige Aussage zu Transportkonzepten kann nicht getroffen werden. Alle WEA-Hersteller bedienen sich der am Markt vorhandenen Technik in der Regel über die Transport- und Krandienstleister. In Einzelfällen haben sich WEA-Hersteller bei Spediteuren über Beteiligungen eingekauft oder diese übernommen. Auch gibt es WEA-Hersteller, die sich Krane zugelegt haben.

Die Windenergiebranche ist eine sehr dynamische Branche. Wohin geht Ihrer Meinung nach die Entwicklung? Welche Anlagentypen gibt es und wie sehen die Transportkonzepte für diese zukünftige Anlagengeneration aus?

Aktuell kann bis auf wenige Ausnahmen davon ausgegangen werden, dass die Anlagenhersteller im Rahmen von Weiter- oder Neuentwicklungen bezüglich der Transportdimensionen erst sehr spät an die Transportdienstleister und somit an die Hersteller für Fahrzeugtechnik herantreten. Dies kann man sicher auch auf die Sorge nach unerwünschtem Wissenstransfer zurückführen. Hinzu kommt der Umstand, dass im Gegensatz zu früher künftig immer mehr Offshore-Anlagen zum Einsatz kommen werden. So ist eindeutig zu erkennen, dass die Hersteller Produktionsstätten am Meer oder mit Anschluss an das Wasserstraßennetz errichten. Im Hinblick auf den Transport ist zu wünschen, dass sich der oben beschriebene Status-Quo bezüglich der Transportdimensionen zugunsten eines verbesserten Wissensaustausches der betroffenen Partner verändert. Weiter ist anzunehmen, dass die WEA-Hersteller über die Teilung von Komponenten nachdenken. Diese sind schließlich einfacher zu transportieren und zu heben. Diese Entwicklung resultiert nicht zuletzt auch aus dem Umstand, dass weniger die Transporttechnik, sondern die Infrastruktur die Grenzen aufzeigt, zum Beispiel die Belastbarkeit von Straßen und Brücken, Kurvenradien, extreme (alpine) Anlagen-Standorte. Man kann sicher für jeden Transport eine technische Sonderlösung finden. Der Spediteur muss jedoch in einem sehr stark unter Druck stehenden Markt Geld verdienen, damit sich die Investitionen amortisieren und er den Bestand seines Unternehmens langfristig sichern und weiter ausbauen kann.

Meine persönliche Einschätzung zum Repowering ist, dass die wenigsten Anlagen abgebaut und danach an anderen Standorten wieder zum Einsatz kommen werden. Die potenziellen Nutzer von Windenergieanlagen wollen den „alten Kram" nicht, sondern aktuelle Technik. Dieses Phänomen kennt man ja auch im Nutzfahrzeugbereich: In Osteuropa werden immer weniger gebrauchte Sattelzugmaschinen und Aufliegertechnik abgesetzt. So werden die Komponenten von WEA recycelt und kommen in neuen Anlagen wieder zum Einsatz oder sie werden verschrottet und fließen der Rohstoffgewinnung zu. Für die Transporte im Rahmen von Repowering wird das auch für aktuell neue Anlagen zum Einsatz kommende Transportequipment zum Einsatz kommen. Dieses wird dann gegebenenfalls zum Teil überdimensioniert sein. Es ist jedoch kaum anzunehmen, dass sich Spediteure für das Repowering Transporttechnik zulegen werden, mit denen sie die Transportaufgaben für die aktuelle Technik nicht bewältigen können.

Unendliche Weiten: Faymonville-Tele-Sattelauflieger mit Flügel.

Turmadapter, teleskopierbarer Semi, Kesselbrücke: Durchmesser und Länge bestimmen im Wesentlichen was, für welches Turmteil zum Einsatz kommt – und, wie sollte es anders sein, in welchem Land der Transport durchgeführt wird. *Bild: H/M Schulte*

Repowering-Formel aus: Halbierung der Zahl der Anlagen, Verdoppelung der Leistung, Verdreifachung des Ertrags. Wenn man diese Formel zur Grundlage nimmt und sich die installierte WEA-Kapazität aus dem Jahr 2007 vor Augen führt – 22.247 MW –, dann würde alleine schon das Repowering aller bis 2007 installierten Anlagen in zehn Jahren die angepeilte Gesamtkapazität von 45 GW erbringen – die Offshore-Kapazitäten noch gar nicht berücksichtigt.

Doch ganz so einfach ist es natürlich nicht. Als Repowering wird bezeichnet, wenn eine mindestens zehn Jahre alte Anlage im gleichen oder angrenzenden Landkreis durch eine neue Anlage ersetzt wird, die mindestens die doppelte, höchstens aber die fünffache Leistung der Altanlage erbringt. Dafür gewährt das EEG 2009 einen Bonus von 0,5 Cent pro kW/h auf die Anfangsvergütung – also statt 9,2 Cent 9,7 Cent. Wenn die Neuanlage darüber hinaus noch bestimmte technische Anforderungen unter anderem hinsichtlich der Netzstabilität erfüllt, wird zusätzlich noch ein sogenannter Systemdienstleistungsbonus von 0,5 Cent pro kW/h gezahlt.

Der Gesetzgeber hat also gleich zwei Instrumente geschaffen, die einen Anreiz für die Erneuerung von Altanlagen geben. Damit tritt die Windkraft in Deutschland beinahe unbemerkt von der Öffentlichkeit in eine neue Ära. Der deutsche Markt ist zum Austauschmarkt geworden!

Auf diesem Hintergrund ist auch zu verstehen, wenn auf der Vorpressekonferenz zur HusumWind davon die Rede war, dass die Welt auf Deutschland schaue – verbunden mit der Forderung nach weiterhin stabilen politischen Rahmenbedingungen. Das EEG der Regierung Schröder hat einen Windkraftboom ausgelöst, der auf weitere Märkte übersprang. Funktioniert jetzt noch Erneuerung und Repowering, dann sieht die Windenergiebrache tatsächlich noch weiteren Jahrzehnten Wachstum entgegen.

Generell einen Anreiz für die Erneuerung von WEA zu schaffen, war dabei ein wirklich kluger Schachzug. Denn wie groß ist das Repowering-Potenzial im oben beschriebenen Sinn denn tat-

SCHWER TRANSPORT MAGAZIN

www.schwertransportmagazin.de

Schenker Offshore-Windflügeltransport auf Scheuerle InterCombi Fahrzeugen

Bild: Tom Nagy

Wörrstadt bei Mainz: Im Hintergrund ist der Raupenkran CC 2800 zu sehen. Dieser Kran bietet eine maximale Tragkraft von 600 t – und ist damit nicht mehr stark genug Gondel oder Rotor zum Beispiel einer E 112 oder gar einer E 126 zu montieren.
Bild: H/M Schulte

sächlich? Die im letzten Jahr neu installierten (Onshore)-Anlagen wiesen im Schnitt eine Leistung von ziemlich genau 2 MW auf. Nach den Repowering-Kriterien wäre damit eine „durchschnittliche" WEA aus dem Jahr 1999 zu ersetzen gewesen, als nämlich die „Durchschnittsanlagen" etwa 900 kW (0,9 MW) leisteten.

Die aktuelle Onshore-Anlagengeneration deckt – von Ausnahmen abgesehen – Leistungsbereiche bis etwa 3 MW ab, womit Durchschnittsanlagen aus den Jahren 2002 / 2003 „repowered" werden können, womit praktisch die „geburtenstarken" Jahrgänge, als jährlich annähernd bis zu 2.300 WEA installiert wurden, abgedeckt werden.

Drei Fragen zum Transport von WEA an …

… Karlheinz Nagl und Klaus Bähr, Windkraftbeauftragte der Goldhofer AG

Welches Transportequipment kam bei der Montage von Windkraftanlagen vor 10-15Jahren zum Einsatz? Welche Abmessungen und Gewichte mussten seinerzeit bewältigt werden?

Vor 10 bis 15 Jahren transportierten die Unternehmen Windkraftanlagen mit den unterschiedlichsten Fahrzeugtypen. Damals handelte es sich hierbei mehr um Gelegenheitstransporte, die nicht an der Tagesordnung waren. Heute haben sich viele Unternehmen auf solche Transporte spezialisiert und fordern daher immer noch anwendungsspezifischere Fahrzeuge. Bereits 1991 entwickelte Goldhofer in Zusammenarbeit mit dem dänischen Schwertransportunternehmen „Torben Rafn & Co A/S" einen Rohradapter zum Transport von Turmstücken für Windkraftanlagen. Außerdem werden mittlerweile aufgrund von Gewährleistungsverpflichtungen spezielle Transportverfahren von den Herstellern der Windkraftanlagen vorgegeben und vorausgesetzt. Dies hat zu einem Wandel und einem Angebot an reinen Transportfahrzeugen für Windkraftanlagen in der Transportbranche geführt.

Welches Transportequipment wird aktuell zum Transport der zu stellenden Windkraftanlagen mit Leistungen von zwei bis drei Megawatt benötigt? Welche Transportkonzepte gibt es und welche Transportkonzepte verfolgen die WEA-Hersteller?

Speziell zum Transport der neuen VESTAS 112 hat Goldhofer ein komplettes Transportkonzept entwickelt. Dieses Transportkonzept wurde nachweislich von VESTAS bestätigt und freigegeben.
Die WEA-Hersteller geben mittlerweile Empfehlungen für spezielle Transportkonzepte. Dabei werden Richtlinien festgezurrt, die nur durch spezielle Systeme eingehalten werden können.

Die Windenergiebranche ist eine sehr dynamische Branche. Wohin geht Ihrer Meinung nach die Entwicklung? Welche Anlagentypen gibt es und wie sehen die Transportkonzepte für diese zukünftige Anlagengeneration aus?

Die Tendenz geht im Moment immer stärker in Richtung Offshore-Windkraftanlagen. Hier können leistungsstärkere Anlagen montiert werden. Dies bedeutet für die Transporteure noch höhere Stückgewichte und voluminösere Anlagenteile. Die Tendenz geht hier deutlich in den Schwerlastmodulbereich. Hier hat sich Goldhofer bestens positioniert und kann eine große Transporterfahrung aufweisen.
Aber auch die Onshore-Anlagen werden nach wie vor Bestand haben. Allerdings werden die Anlagen immer weiter abseits der Zivilisation errichtet. Dies erfordert wiederum geländegängigere Fahrzeuge. Auch hier hat Goldhofer mit seinen neuen Fahrzeugkonzepten, die mit Pendelachsen und einem Achshub von +/- 300 mm ausgerüstet sind, auf diesen Markt reagiert. Mit dem auf der Bauma vorgestellten und auf 62 m teleskopierbaren Pritschenauflieger lassen sich die Rotorblätter der neuesten Generation mit bis zu 62 m auch in die entlegensten Baustellen transportieren.

Goldhofer hat die Anforderungen seiner Kunden sehr ernst genommen und präsentiert ein durchdachtes und wirtschaftliches Transportkonzept für Windkraftanlagen. In Zusammenarbeit mit VESTAS und anderen WEA-Herstellern haben wir Fahrzeuge entwickelt, die den Herstellern die Sicherheit der Ladung gewährleisten und den Kunden den wirtschaftlichen Vorsprung ermöglichen. Da bei Goldhofer der Windkraftbereich einen hohen Stellenwert hat, wurde eigens ein Windkraftressort geschaffen, das sich um die Belange der Anforderungen für Windkraftanlagentransporte kümmert. Karlheinz Nagl und Klaus Bähr sind im Hause Goldhofer für diese Belange zuständig. Sie beraten Kunden über die wirtschaftlichsten Transportfahrzeuge und arbeiten intensiv mit den WEA-Herstellern zusammen.

Goldhofer bietet einen kompletten Fahrzeugpark, der auf den Transport der einzelnen Komponenten einer V112 abgestimmt ist. Highlights sind der Flügel-Auflieger – hier bei seinem ersten Einsatz in Dänemark – sowie der Turm-/Gondeladapter, mit dem selbst solch sperrigen Teile spitze Kehren überwinden können.

Direkt vor der Haustür der STM-Redaktion wird derzeit ein Repowering-Projekt realisiert, drei weitere sollen in naher Zukunft folgen.

Tatsächlich gewinnt das Repowering allmählich an Fahrt. Für das erste Halbjahr verzeichnet das Zahlenwerk der DEWI GmbH zum „Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 30.06.2010“ drei Repowering-WEA mit einer Gesamtleistung von 6,9 MW, die acht Anlagen mit einer Gesamtleistung von 2,88 MW ersetzten. Am 02.08. meldet – der Name ist diesmal auch Programm – die Repower Systems AG den Abschluss des Repowering-Projekts „Windpark Kronprinzenkoog“, bei dem 29 ältere durch 15 leistungsstärkere WEA ersetzt wurden. Dadurch wurde die Gesamtleistung des Windparks von 12,3 MW auf 30,75 MW erhöht. Kronprinzenkoog ist zugleich der erste Repower-Windpark, der ein Anlagenzertifikat nach der Systemdienstleistungsverordnung erhalten hat. Und direkt vor der Haustür der STM-Redaktion wird derzeit ein Repowering-Projekt realisiert, drei weitere sollen in naher Zukunft folgen.

Ganz so einfach allerdings, wie sich „Repowering“ anhört, ist es natürlich auch dabei nicht. Mit dem Rückbau der Bestandsanlagen und dem Neubau der modernen WEA ist es eben nicht getan. Die größere Stromkapazität macht es oft erforderlich, neue Stromtrassen zu geeigneten Einspeisepunkten zu legen. Und diese Stromtrassen müssen ebenfalls zunächst genehmigt werden. Private Grundstückseigentümer müssen um Zustimmung gebeten werden und so manche Ortsgemeinde. Gut möglich, dass sich da so mancher Windenergiegegner querstellt – und sei es nur, um sich die Zustimmung nach Möglichkeit vergolden zu lassen. Darum appelliert die Windenergiewirtschaft auch an die Politik, „Hemmnisse im Bereich der Modernisierung der Bestandsanlagen“ zu beseitigen (VDMA-Vortrag zur Vorstellung der VDMA-Studie, Vorpressekonferenz zur HusumWind). In der Tat gibt es gerade auf dem Land inzwischen ziemlich viele Provinzfürsten, die ihren Kleinkrieg gegen den grünen Strom mit allerhand falschen und fadenscheinigen Argumenten führen. So gab vor einigen Monaten ausgerechnet ein FDP-Politiker in der

Einfach die beste Lösung:
Bloedorn GESER GIEBEL GUTMANN hämmerle Hegmann Transit
PALLMANN Schmalenbach SEELAND WAGNER Wallek
Big Move
www.0800BIGMOVE.net

Nordpfalz den besseren Grünen und überhaupt den Chef-Landschaftsschützer, um den Neubau einer Multi-MW-Anlage zu verhindern.

Doch gerade das Repowering könnte das Landschaftsbild ja wieder aufräumen, schließlich soll die Zahl der Anlagen ja halbiert werden. Das Repowering bietet somit nicht nur energiepolitisch und wirtschaftlich große Chancen, es könnte auch ein Hebel zu einer größeren Akzeptanz der Binnenland-Windenergie innerhalb der betroffenen Bevölkerung sein. Wenn die angesprochenen Hemmnisse ausgeräumt werden, dann wird Repowering in den kommenden zehn Jahren tatsächlich die (Windenergie)-Landschaft noch einmal gründlich verändern.

Die VDMA-Studie geht davon aus, dass zwischen 2008 und 2020 39.382 MW Leistung installiert werden. Darin enthalten sind die 10.000 MW Offshore-Kapazität, sodass onshore über 29.000 MW anzusetzen sind. Der größte Teil davon – nämlich 16.629 MW

Drei Fragen zum Transport von WEA an …

… die tii-Gruppe, Scheuerle, Nicolas, Kamag

Welches Transportequipment kam bei der Montage von Windkraftanlagen vor 10 bis 15 Jahren zum Einsatz? Welche Abmessungen und Gewichte mussten seinerzeit bewältigt werden?

Erst durch die Energiekrise (1973) und steigende Brennstoffpreise kam die Windenergie in den 70er Jahren weltweit wieder in die Diskussion. Die darauf folgenden ersten Generationen der Windkraftanlagen waren dem zufolge zunächst viel kleiner als die heutigen WEA. Hier waren Abmessungen sowie Gewichte nicht vergleichbar mit heutigen Dimensionen. Wenn damals zum Beispiel Rotorblätter mit einer Länge zwischen 39 und 45 m gefahren werden mussten, kämpfen die Transporteure heute mit Längen von über 60 m. Das damals verwendete Transportequipment beschränkte sich, je nach Rotor- bzw. Turmlänge, auf Zugmaschine mit Semitieflader oder auch teleskopierbare Semitieflader. Maschinenhäuser bis zu 60 t wurden auf modularen Plattformwagen transportiert. Scheuerle entwickelte im Jahre 1999 ein Fahrzeugkonzept, einen Teleskop-Semitrailer, mit welchem sogar drei Flügel gleichzeitig gefahren werden konnten.

Welches Transportequipment wird aktuell zum Transport der zu stellenden Windkraftanlagen mit Leistungen von zwei bis drei Megawatt benötigt? Welche Transportkonzepte gibt es und welche Transportkonzepte verfolgen die WEA-Hersteller?

Momentan vermehrt auf öffentlichen Straßen zu sehen sind unter anderem Doppel- oder Dreifach-Tele-Satteltieflader, Dolly-Nachläufer-Kombinationen oder Kesselbrücken-Kombinationen für den Transport von Turmsegmenten oder Rotorblättern. Maschinenhäuser aber auch zum Teil Rotorblätter werden häufig mit modularen Pendelachs-Plattformwagen gefahren.

Neuartige Adaptersysteme von Scheuerle und Nicolas erleichtern den Transport von Turmsegmenten und Maschinenhäusern, wie zum Beispiel die neue teleskopierbare Adaptertechnik von Nicolas, mit der nicht nur Turmsegmente – bis zu 120 t Gewicht und 6.000 mm Innendurchmesser – sondern auch Vestas V90 Maschinenhäuser gefahren werden können.

Der Windflügeladapter von Scheuerle erleichtert den Transport von Rotorblättern für die finale Strecke zu einem Windkraftanlagen-Standort in schwer zugänglichem Gelände. Das patentierte Adaptersystem verfügt über eine Hebe-, Senk- und Schwenk-Vorrichtung. In engen Kurven bewegt die Hebe- und Senkfunktion den Flügel über Funksender einseitig nach oben, sodass die Flügelspitze in einem Winkel von bis zu 23° in den Himmel ragt, nach rechts oder links schwenken kann und so über Stützmauern, Bäume, Gebäude oder andere Hindernisse hinweg „schwebt". Zusätzlich kann der Flügel um die eigene Längsachse gedreht werden und wird – unter Berücksichtigung der Windlasten – aus dem Wind gedreht.

Die Scheuerle „Combi"-Reihe, der neue Scheuerle-Kamag K25 sowie der MDEL von Nicolas sind Profis auf dem Gebiet des Straßentransports. Kombiniert mit – oder ohne – Flachbett- oder Kesselbrücken, garantieren die Kombinationen einen besonders wirtschaftlichen Transport. Für den Transport von schweren Gondeln stehen darüber hinaus die Allrounder SPMT und InterCombi SPE sowie K25 SPE (self-propelled electronically steered) bereit.

Das waren noch Zeiten: Hier werden zwei Flügel auf einmal transportiert.

Abgesehen von der Vielzahl an Plattformwagen, Semi-Trailern und selbst angetriebenen Fahrzeugkombinationen, die täglich auf öffentlichen Straßen und in den Produktionsstätten der Windkraftanlagenhersteller im Einsatz sind, müssen die Rotorblätter, Turmsegmente und Gondeln auch regelmäßig an abgelegendste Standorte, über unwegsames Gelände, mit oft starker Steigung gefahren werden. Hier bietet sich der InterCombi PB sowie der K25 PB (PowerBooster) an. Die PB-Version verfügt über zuschaltbare Antriebsachsen, kann von einer ebenfalls zuschaltbaren PowerPackUnit (PPU) betrieben werden und sorgt damit von selbst für ausreichend Schub.

Die Windenergiebranche ist eine sehr dynamische Branche. Wohin geht Ihrer Meinung nach die Entwicklung? Welche Anlagentypen gibt es und wie sehen die Transportkonzepte für diese zukünftige Anlagengeneration aus?

Offensichtlich ist, dass Anlagen immer größere Ausmaße erreichen. Die Entwicklung geht vermutlich zu Anlagentypen zwischen 3 und 4 MW bei Onshore-Anlagen und bis zu 10 MW bei Offshore Anlagen. Maschinenhäuser mit bis zu 500 t Gewicht und Rotorblätter mit einer Flügellänge von etwa 70 bis 80 m. Onshore-Turmsegmente könnten einen Durchmesser von 5,50 m erreichen, Offshore-Turmsegmente bis zu 8 m. Da der Trend international mehr zu Offshore-Windparks geht, werden in Zukunft mehr Offshore-Fundamente, Tripods und gewaltige Gittermastkonstruktionen produziert.

Aufgrund der Dimensionen und der immer höheren Gewichte, werden voraussichtlich vermehrt modulare Transportsysteme – gezogen oder selbstangetrieben – sowie einzelnes Zusatzequipment zum Einsatz kommen.

Speziallösungen wie der auf der Bauma vorgestellte Scheuerle-Flügeltransporter und immer schwerere Transporteinheiten - es ist kaum noch vorstellbar, dass es bei den Onshore-Anlagen noch länger und noch schwerer wird. Der zumeist innerbetriebliche Transport von Offshore-Anlagen ist ohnehin schon ein Fall für Module.

– entfällt auf den Modernisierungsbedarf für Altanlagen, die ihr Lebensende erreicht haben. Das entspricht in etwa der gesamten ab 1991 bis einschließlich 2003 installierten Windenergie-Kapazität.

Zwischen den 29.000 und den 16.000 MW verbleibt ein Rest von annähernd 13.000 MW Kapazitätszuwachs. Da die geeigneten Windenergie-Standorte in Deutschland zum großen Teil erschlossen sind, beschreibt der Zuwachs also im Wesentlichen das Repowering-Potential.

Fakt ist aber, dass bis 2020 über 16 GW Binnenland-WEA ersetzt werden müssen und zwischen 2020 und 2030 noch einmal so viele Altanlagen, die zwischen 2000 und 2010 in Betrieb genommen wurden. 33 GW Ersatzinvestitionen – der VDMA beziffert das Investitionsvolumen für diesen Austausch auf rund 40 Milliarden Euro, das Gesamtvolumen im Binnenland – inklusive der Kapazitätszuwächse – auf rund 65 Milliarden Euro. Das sind jährlich rund 2,8 Milliarden Euro.

Wenn man die durchschnittliche Leistung einer bis 2003 installierten WEA mit 1 MW ansetzt, so werden bis 2020 immerhin bis zu 16.000 Anlagen zumeist vollständig zurückgebaut werden.

Ein lukrativer Markt gerade auch für die Kran- und Schwertransportbranche. Wenn man die durchschnittliche Leistung einer bis 2003 installierten WEA mit 1 MW ansetzt, so werden bis 2020 immerhin bis zu 16.000 Anlagen zumeist vollständig zurückgebaut werden. Und wenn man die durchschnittliche Leistung der bis 2020 dann installierten WEA mit 2,5 MW ansetzt, dann müssen gut 12.000 WEA montiert werden, um das Ziel von 29 GW neu installierter Leistung erreichen zu können. Sollte die Studie Wirklichkeit werden, dann warten auf die Kran- und Schwertransportbranche bis 2020 Aufträge für insgesamt bis zu 28.000 Anlagen!

Das ist natürlich eine schöne Sache, zumal das Equipment, das im Zuge des Windenergiebooms ab 1998 angeschafft wurde, in den nächsten Jahren beim Rückbau alter WEA noch einmal zum Einsatz kommen könnte. Bis 1998 war der Transport und die Montage von WEA noch ein Fall für „Standardequipment".

Die Anlagen, die zum Beispiel noch 1997 installiert wurden, wiesen im Durchschnitt eine Leistung von wenig mehr als 600 kW auf. Bis dahin wurden viele WEA noch mit Teleskopkranen mit maximalen Tragfähigkeiten bis zu 400 t montiert, und der Transport der drei Rotorblätter erfolgte bis dahin zum Teil im Paket, also mit einer Transporteinheit.

Außerdem war das Geschäft mit der Windkraft für die Kran- und Schwertransportdienstleister bis 1998 kaum mehr als ein netter Nebenverdienst. Erst als das EEG ab 1998 den Windenergieboom auslöste erhielt das Geschäft ein Volumen, das überhaupt erst Investitionen rechtfertigte, die speziell für die Windkraft getätigt wurden. Und speziell wurde dann auch das eingesetzte Equipment.

Ab 1998 schossen die WEA – im wahrsten Sinne des Wortes – in den Himmel. Die Anlagen wur-

Fünf Fragen zum Transport von WEA an …

… Holger Dechant, Vertriebsleiter und Prokurist Universaltransport

Welches Transportequipment kam bei der Montage von Windkraftanlagen vor 10 bis 15 Jahren zum Einsatz? Welche Abmessungen und Gewichte mussten seinerzeit bewältigt werden?
Flügel wurden zu dritt auf einem doppelt teleskopierbaren Telesattel transportiert. Die Maschinenhäuser wogen lediglich 53 t. Die Türme der Anlagen konnten mit 2-plus-4-Kesselbrücken übernommen werden andere Turmstücke wurden mit 5-Achs-Semitiefladern und Telesatteln transportiert.

Welches Transportequipment wird aktuell zum Transport der zu stellenden Windkraftanlagen mit Leistungen von zwei bis drei Megawatt benötigt? Welche Transportkonzepte gibt es und welche Transportkonzepte verfolgen die WEA-Hersteller?
Dieses variiert je nach Hersteller: Rohradapter bis 100 t, Flachbetten beziehungsweise Adapter zur Aufnahme von Maschinenhäusern, Telesattel bis 60 m mit verschiebbaren Ladungsträgern beziehungsweise verschiebbaren Achsen, um mit diesen Längen überhaupt noch fahren zu können. Unsere Erfahrung zeigt, dass WEA-Hersteller immer mehr Kontakt mit Aufliegerherstellern aufnehmen und Konzepte zusammen mit dem Spediteur absprechen. Sicherlich eine gute Kombination.

Mit eigenen Tochterunternehmen im Osten Europas bedient Universaltransport vor Ort das WEA-Geschäft.

Die Windenergiebranche ist eine sehr dynamische Branche. Wohin geht Ihrer Meinung nach die Entwicklung? Welche Anlagentypen gibt es und wie sehen die Transportkonzepte für diese zukünftige Anlagengeneration aus?
Diese Frage müssten grundsätzlich die Hersteller beantworten. Grundsätzlich ist und bleibt es eine Wachstumsbranche. Viele Schwergutspediteure „stürzen" sich derzeit auf diesen Markt, da dieser Markt sich besser entwickelt als andere Märkte. Die Konzepte müssen den Bedürfnissen der Hersteller angepasst werden.

Die Windkraft ist ein deutscher Exportschlager. Haben Sie als Schwertransportdienstleister von diesem Exportboom profitieren können?
Ja, vor allem in Osteuropa konnten wir unsere langjährigen Erfahrungen nutzen und im Windkraftbereich umsetzen. Hier haben wir große Vorteile durch die bereits langjährigen Niederlassungen vor Ort. Die landeseigenen Niederlassungen können ihr Know-how zum Beispiel bezüglich der Genehmigungen auszunutzen. Dazu erhalten Sie die Technik aus Deutschland. Eine Kombination, die zum Erfolg führt.

Wie schätzen Sie persönlich das Repowering-Potenzial ein?
Das ist nach unserer Einschätzung sehr vom Fortbestand entsprechender Boni oder sonstiger Anreize abhängig. Dann werden vermutlich Anlagen, die 12 Jahre und älter sind, abgebaut und durch neue Anlagen ersetzt. Sofern es einen Absatzmarkt für solche gebrauchten WEA gibt, werden diese dann weiterverkauft.

◀▼Im wahrsten Sinne über „Stock und Stein" geht es auf der letzten Meile. Dies ist auch ein Grund, warum die WEA-Hersteller anfangen, die Stückgewichte zu begrenzen. Bild: H/M Schulte

Kalkulierte man Anfang der 1990er Jahre diese Gesamtkosten mit 1.260 Euro pro kW installierter Leistung, waren diese bis 2004 auf 890 Euro gesunken.

den höher, die durchschnittliche Leistung einer Anlage betrug im Jahr 2000 schon etwa 1,1 MW und selbstverständlich wurden die Rotorblätter länger und die Stückgewichte höher.

Die Fahrzeugbauer reagierten auf diese Entwicklung und stellten immer mehr Transportlösungen vor, die klar auf den Transport von WEA zielten: Zum Teil waren dies so exklusive Sonderlösungen wie zum Beispiel die dreifach teleskopierbaren Trailer für den Transport der Rotorblätter, die Turmadapter oder Prismamulden, dass Investitionen in solches Transportequipment sich praktisch zu 100 % im Windenergiegeschäft amortisieren mussten.

Auf der anderen Seite war es für die Schwertransportdienstleister interessant, auf die Windenergie zu setzen, obwohl die Gesamtpreise für die Herstellung, den Transport, die Montage und die Abnahme einer WEA vor allem aufgrund der immer größeren Stückzahlen immer schneller sanken. Kalkulierte man Anfang der 1990er Jahre diese Gesamtkosten mit 1.260 Euro pro kW installierter Leistung, waren diese bis 2004 auf 890 Euro gesunken. Aktuell liegen diese zwischen 600 und 870 Euro – allerdings nur für Anlagen im Leistungsbereich von 100 kW bis 1 MW. WEA größerer Leistungsklassen werden mit 770 bis 1.030 Euro kalkuliert (Quelle: www.solar-und-windenergie.de).

Bei diesen Preisen kann man sich leicht vorstellen, dass der Posten „Transport & Montage" nicht unerheblich ins Gewicht fällt. Andreas Petzold ist Abteilungsleiter der Abteilung „Project Management Logistics" bei der Nordex Energy GmbH und referierte im Rahmen des Spanset-Pressesymposiums über die Transport- und Montagekosten von WEA. Am Beispiel des Windparks „Vicari" auf Sizilien, in dem 15 Nordex N90/2500 mit 2,5 MW Leistung errichtet wurden, rechnete Andreas Petzold vor, dass alleine die Transport- und Montagekosten rund 7 % der Gesamtkosten ausmachten, nämlich 200.000 Euro pro Anlage. 136.000 Euro davon „verschlangen" die letzten 20 km ab dem Hafen bis in den Windpark.

Bei kleineren WEA mit Leistungen um 2 MW oder noch deutlich darunter, dürfte sich der Anteil der Transport- und Montagekosten zu den Gesamtkosten noch einmal erhöhen. Und da auch die Hersteller von WEA sich nicht in einer wettbewerbsfreien Zone bewegen, werden diese den Kostendruck nach Möglichkeit an die Zulieferer weitergeben. Das betrifft dann selbstverständlich auch die Kran- und Schwertransportdienstleister.

18.000 Euro, so heißt es aus Kreisen der Windenergiehersteller, erhält ein Krandienstleister für die Montage einer WEA. Andreas Petzold gibt die täglichen Kosten einer eingerichteten Baustelle in einem Windpark für eine 2,5 MW-Anlage mit 8.000 bis 14.000 Euro an. Das ist schon erschütternd: Da steht

◀▼*Gemeinsam mit Vestas hat Broshuis diesen Flügel-Tele-Auflieger entwickelt, der sich unter anderem durch seine große lichte Höhe zwischen Fahrbahn und Flügelüberhang sowie sein „Sliding System" auszeichnet.*

Neues Transportsystem für den Flügeltransport der Vestas V112

Im März meldete Broshuis die Markteinführung eines neuen Transportsystems, das in enger Zusammenarbeit mit Vestas entwickelt wurde. Dabei handelt es sich um einen Auflieger für den Transport der Rotorblätter der V112 von Vestas.Die aktuellen Versionen, die Anfang August durch Vestas getestet wurden, weisen vier Neuheiten auf.

Vestas „Casings":

Bisher verwendete Transportsicherungen und -lagerungen wie Paletten oder Hölzer hatten oft zu Schäden und damit verbunden zu hohen Kosten geführt. Der Wunsch noch längere Flügel zu transportieren, wird das Problem noch verschärfen.

Vestas entwickelte darum sogenannte „Casings", die während des Transport zu Lande, aber auch zu Wasser aus der Fabrik zum künftigen Standort der Windkraftanlage an den Flügeln verbleiben.

Die neuen „Casings" sowie neue Befestigungspunkte an den Rotorblättern haben die Neuentwicklung des Broshuis-Aufliegers speziell für Vestas ausgelöst. Der Hauptträger des Aufliegers ist auf die höhere Belastung ausgelegt und ist auch für das neue, exklusiv von Broshuis und Vestas entwickelte „Sliding-System" geeignet!

Das „Sliding-System":

Das „Sliding-System" ermöglicht es, den Auflieger im beladenen Zustand zusammenzuschieben und anschließend wieder auszuteleskopieren.

In der abgebildeten Ausführung (Bild Seite XX ORT) ist er mit einer herkömmlichen Drehkranzlenkung ausgestattet und auf Wunsch des Kunden Vestas wurde auf die normale Ladefläche verzichtet. Beides hat den Vorteil, eines geringeren Gewichtes sowie insgesamt geringerer Investitions- und Life-Cycle-Kosten

Die hydraulische Hebefunktion:

Damit die Bodenfreiheit unterhalb des Trägers vergrößert wird, verfügt der Auflieger über eine Hebefunktion im Schwanenhals. Kombiniert mit der Hebefunktion des Achsaggregats wird eine maximale Bodenfreiheit realisiert.

Die kardanische Flügelaufnahme:

Bei der aktuell praktizierten Art und Weise der Verladung von Flügel auf Paletten oder Hölzern wirken große Kräfte im Flügel, weil der Flügel fest mittels Ketten und Gurten mit dem Auflieger verbunden ist. Die kardanische Aufnahme sorgt dafür, dass der Flügel sich unabhängig vom Auflieger noch bewegen kann. Broshuis entwickelte diese Aufnahme so, dass sie auch mit „Casings" anderer WEA-Hersteller zu verwenden ist, aber auch für den Transport von Langmaterial eingesetzt werden kann, wie der Hersteller hervorhebt. Das bedeutet: Der Spediteur bekommt ein flexibel einsetzbares Fahrzeug.

Die Flexibilität hinsichtlich der Länge der Transporteinheit und hinsichtlich der lichten Höhe zwischen Fahrbahn und Transportgut sorgt für optimierte Kurvenradien. Und gerade der lichten Höhe kommt noch eine weitere Bedeutung zu. Laut Broshuis hält Vestas lichte Höhen unterhalb von 3,5 m am überhängenden Rotorblatt für problematisch, weil dann Hindernisse wie zum Beispiel geparkte Fahrzeuge oder Verkehrszeichen mit geringerer Sicherheit überschwenkt werden können.

Als Fazit reklamiert der Fahrzeugbauer für sich, dass ihm mit diesem Auflieger eine sehr günstige Lösung gemessen an den Kosten pro Kilometer gelungen ist. Der Broshuis-Auflieger ist mit oder ohne Sliding-System, Ladefläche und hydraulischer Lift-Funktion im Hals. Unterschiedliche Ladeflächenhöhen bis 1.003 mm und teleskopierbare Längen von 55 oder 65 m sind in Abhängigkeit von der eingeschoben Kombinationslänge realisierbar. Außerdem kann der Auflieger mit einem hydraulischen und abfahrbaren Hals für die Verwendung von weiteren Zusatzträgern ausgestattet werden. Damit können noch größere Transportlängen erzielt werden beziehungsweise kann dann auch mit einem kürzeren Auflieger dennoch die erforderliche Länge realisiert werden.

Hohe Anforderungen stellt Vestas, damit die Flügel ohne Beschädigungen im Windpark ankommen. ▼▶

Das ist ein halbes Fußballfeld - und damit muss man noch um die Kurve fahren. Bild: H/M Schulte

Dabei stellt das Gewicht des schwersten Einzelteils einer WEA in der Regel nicht einmal das krantechnisch größte Problem dar.

ein Kran, der zum Teil deutlich mehr als die WEA kostet, der von einem hoch qualifizierten Kranführer bedient wird, auf einer Baustelle, die gerade aufgrund des Windes, sehr risikoreich ist – und das alles für 18.000 Euro. Das lässt übrigens für die Preise, die für den Rückbau von Altanlagen gezahlt werden, nichts Gutes erwarten.

Und selbstverständlich sind auch die Transportpreise entsprechend unter Druck. Die WEA-Hersteller beobachten den Kran- und Schwertransportmarkt ganz genau. Schon allein die Tatsache, dass in den vergangenen Monaten Broshuis, Goldhofer, Nooteboom und die tii-Gruppe nacheinander unter anderem ihre Konzepte für den Transport der inzwischen bis zu über 60 m langen Rotorblätter vorgestellt haben, zeigt einerseits, wie enorm wichtig die Windenergiebranche gerade in der derzeitigen wirtschaftlichen Situation für die Schwertransportbranche geworden ist; andererseits darf vermutet werden, dass sich die Fahrzeugbauer und Schwertransportdienstleister bis dahin sprichwörtlich „die Klinke in die Hand gegeben“ haben dürften, um den technischen und sicherheitstechnischen Anforderungen der WEA-Hersteller zu lauschen.

Die Entwicklungskosten für Turmadapter oder solch Rotorblattauflieger dürften nicht ganz niedrig sein und am Ende müssen die Fahrzeugbauer hoffen, dass die WEA-Hersteller dem Transportsystem auch die Zulassung erteilen, denn nur dann können sich die Vorleistungen über einen entsprechenden Absatz an die Schwertransportdienstleister überhaupt bezahlt machen.

Die Schwertransportdienstleister aber stehen selbst unter Druck und werden darum versuchen, ihrerseits nach der kostengünstigsten Lösung zu suchen. Denn viele Schwertransporteure hoffen, vom WEA-Geschäft profitieren zu können, andererseits setzen die Bemühungen der

Sicher!

Die Ladungssicherung ist gerade bei WEA-Transporten ein sehr sensibler Bereich. Die Ladung ist empfindlich, die Sicherheitsanforderungen der WEA-Hersteller hoch. Auch bei WEA-Transporten spielt Niederzurren bei der Ladungssicherung eine wichtige Rolle.

Zugratschen haben sich längst beim Niederzurren aufgrund der besseren Kraftübertragung durchgesetzt. Die SpanSet-ErgoABS nimmt dabei eine Ausnahmestellung ein: Sie ist serienmäßig mit dem Tension Force Indicator (TFI), einer in das Zurrsystem integrierten Vorspannanzeige, ausgerüstet. Der TFI zeigt die ins System eingebrachte Vorspannkraft an, welche bei der ErgoABS in der Regel deutlich über den nach Norm (50 daN Handkraft) ermittelten Werten liegt. Daraus ergibt sich für den Benutzer die Möglichkeit, die notwendige beziehungsweise berechnete Vorspannkraft mit einer geringeren Anzahl von Zurrgurten zu erreichen. Nicht zu vergessen die erhöhte Rechtssicherheit bei Kontrollen der Polizei.

Anti-Rutsch-Matten werden insbesondere in Kombination mit Zurrgurten eingesetzt und reduzieren durch ihre rutschhemmende Wirkung die Anzahl der benötigten Zurrgurte. In der VDI 2700 Blatt 15 werden die Anforderungen an rutschhemmende Materialien beschrieben. Reißfestigkeit, Dehnung, UV- und Medienbeständigkeit, Wiederverwendbarkeit, Druckbelastung, Reibbeiwerte bei trockener und feuchter Oberfläche sind wichtige Kriterien. Die SpanSet-Grip erfüllt die VDI 2700 ff. und erreicht selbst bei feuchter Oberfläche und schweren Ladegütern höchste Reibbeiwerte. Die SpanSet-Grip wurde in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich für Logistik (FLog) an der Universität Dortmund entwickelt und getestet, weshalb für die gängigen Materialpaarungen zertifizierte Reibewerte bei SpanSet erhältlich sind. Kurzfristig können im SpanSet-Prüflabor aber auch Reibbeiwerte für andere Materialpaarungen ermittelt und zertifiziert werden.

Dabei sind die Sicherheitsanforderungen der WEA-Hersteller so hoch, wie sonst nur noch in wenigen Branchen.

WEA-Hersteller und der -Projektieren gerade auch bei den Transport- sowie den Montagekosten Einsparungen zu erzielen, die Transportpreise unter Druck. Und als wäre der Wettbewerb in der Schwertransportbranche ohnehin nicht scharf genug, unterhalten inzwischen auch noch die WEA-Hersteller ihre Kran- und Schwertransportabteilungen.

Der WEA-Transport darf also als ein durchaus heikles Geschäftfeld gelten. Nicht die Gewichte oder – mit Ausnahme der Rotorblätter – die Abmessungen sind dabei das große Problem, sondern die Tatsache, dass am Ende die Logistik stimmen muss. „Just-in-time" kennt das gesamte transportierende Gewerbe, aber wenn es wie bei Lieferungen von Anlagenteilen für einen Windpark auf den letzten Kilometern in Serpentinen bergauf geht und der letzte Kilometer dann über nicht mehr als befestigte Feldwege, kann es schnell zu stundenlangen Verzögerungen kommen, weil zum Beispiel der Regen vielleicht den Weg zu sehr aufgeweicht hat. Oder wenn das falsche Anlagenteil geliefert wird, während die benötigte Ladung weiter hinten steht.

So etwas kann die gesamte Kalkulation eines Transports hinfällig machen, zumal irgendjemand dann auch noch den Stillstand an der Baustelle bezahlen muss. Eine enge Kalkulation kann außerdem dazu verleiten, vielleicht doch einmal mehr zu riskieren, um den engen Zeitplan einzuhalten.

Dabei sind die Sicherheitsanforderungen der WEA-Hersteller so hoch, wie sonst nur noch in wenigen Branchen. Und ein kleiner Fehler kann schon bedeuten, dass der Schwertransportdienstleister schneller aus dem WEA-Geschäft ist, als er einst reingekommen war.

Die Risiken im WEA-Geschäft sind für die Kran- und Schwertransportdienstleister hoch. Und wer dauerhaft im Geschäft bleiben wollte, musste in der Vergangenheit in schöner Regelmäßigkeit investieren, weil eben die WEA immer größer und leistungsstärker wurden.

Doch die WEA-Hersteller haben mit den modernen Binnenland-Anlagen inzwischen eine Grenze erreicht, die zum Umdenken zwingt. Die Nacelle oder auch Gondel – ohne Rotor – der aktuell meistverkauften Anlagenklasse mit 2 MW Leistung (1. Hj. 2010 56 % aller WEA, Quelle: DEWI GmbH) wiegt bis zu 75 t. Bei den Anlagen mit Leistungen über 2, aber unter 3 MW (Marktanteil 1. Hj. 2010: 26,8 %, DEWI) wiegt die Nacelle bis zu 95 t – mit Ausnahme der 2,5 MW-Anla-

Mit dem Mega Windmill-Transportsystem war Nooteboom tatsächlich ein „Trendsetter in Trailers" und rechtzeitig zum großen WEA-Boom mit dem richtigen Fahrzeug zur Stelle.

◀▼*Ein Turmteil „ruht" an einer Raststätte, ein anderes Turmteil wartet auf der Baustelle auf seine Montage. Bild: H/M Schulte*

ge von Enercon (62 t) und der FL2500 von Fuhrländer, deren Nacellen-Gewicht im „Wind Energy Market 2007/2008" mit 126 t angegeben wird.

Auch hinsichtlich der Stückgewichte zeichnet sich ein Umdenken ab. Bei der neuen 4,8 MW-WEA von Nordex zum Beispiel hat der Hersteller darauf geachtet, das Gewicht der Einzelteile bei 60 t zu deckeln, zum Beispiel weil es bei Gewichten jenseits von 70 t mit dem Achsausgleich schwierig wird, so Andreas Petzold.

Dieser Entwicklungsansatz folgt der Erkenntnis, dass Schwertransporte einfach deulich teurer als (wenn möglich) Standardtransporte sind. Selbst dann, wenn dafür mehr Transporteinheiten benötigt werden. Außerdem umgeht man so die Proble-

KAHL SCHWERLAST GmbH - Internationale SchwertransportLogistik

Optimale Möglichkeiten für Transport, Umschlag und Lagerung, Verpackungen bis zur Vormontage kompletter Industrieanlagen

- Hallenlagerflächen bis 250 to Krankapazität
- Freilagerflächen bis 30.000 qm
- Heavy Lift Terminal Duisburg
- Binnenschifftransporte

- Tieflader bis 300 to Nutzlast
- Kesselbrücken bis 140 to Nutzlast
- Jumbosemis beplant bis 4,6 m Breite
- Selbstfahrer und Schwergutachslinien >2000 to Nutzlast

47445 Moers – Pattbergstrasse 33 · Telefon 02841 / 7997-0 – Fax 02841 / 7997-111 · E-Mail: schwerlast@kahl-schwerlast.de

Gondeltransport: Die Gondel ist das schwerste zu transportierende Anlagenteil einer WEA. Bei 120 bis 130 t Gesamtgewicht sehen Experten eine Grenze erreicht. ▼

matik, dass gerade die Zufahrten in Windparks eher Feldwegniveau besitzen, was auf den letzten Metern schon für so manche unliebsame Überraschung gesorgt haben dürfte. Ähnliches gilt selbstverständlich in ähnlicher Weise für die Krankapazitäten. Und selbstverständlich gilt trotz des Preisdrucks die Regel: je spezieller, desto seltener, desto teurer.

Auch hinsichtlich der Stückgewichte zeichnet sich ein Umdenken ab.

An der E126 von Enercon kann man schön beobachten, was das konkret bedeutet. Die E126 ist eine Onshore-WEA, die aber mit 6 beziehungsweise 7,5 MW Leistung in der „Offshore-Liga" mitspielt. Der Rotorstern dieser Anlage, die eine Nabenhöhe von bis zu 136 m aufweist, wiegt gut 365 t. Ein solcher Lastfall ist dann schon etwas für Krane der Größenordnung CC 9800, die aber vorzugsweise von Dienstleistern aus BeNeLux betrieben.

Ein Kran dieser Tragkraftklasse ist selten und hat natürlich seinen Preis. So erklärt sich, warum Andreas Petzold die täglichen Basiskosten für die eingerichtete Baustelle einer 5 MW-WEA mit einem Aufschlag von 200 % im Vergleich zu einer 2,5 MW-Anlage ansetzt.

Auch was die Länge der Rotorblätter betrifft, ist doch kaum vorstellbar, dass für zukünftige Anlagen einmal deutlich mehr als die aktuell bis zu 65 m langen Blätter über die Straßen transportiert werden – überhaupt transportiert werden können. Gut möglich also, dass das aktuell auf dem Markt befindliche Kran- und Schwertransportequipment für den Transport von WEA auch bei den kommenden Anlagengenerationen zum Einsatz kommen kann.

Noch ein weiterer Aspekt ist für den Trend zu geringeren Einzelgewichten und guter Transportierbarkeit im Onshore-WEA-Geschäft verantwortlich, der im Anglizismus „local content" begründet liegt. In gewisser Hinsicht hat sich nämlich in den unterschiedlichen Märkten eine subtile Form des Protektionismus durchgesetzt. WEA-Projekte werden nur dann genehmigt, wenn ein gewisser, in der Regel sehr hoher Prozentsatz der Wertschöpfung in der neu zu erschließenden Windkraftregion verbleibt. Der Transport und die Montage der WEA der 2 bis 3 MW-Klasse vor Ort kann dazu – wie beschrieben – schon mit gut 7 % beitragen. Doch weil nicht überall hinreichendes Schwertransportequipment und entsprechende Großkrankapazitäten vorhanden sind, ist es für die WEA-Hersteller durchaus sinnvoll diesen Marktgegebenheiten Rechnung zu tragen.

Die Zukunft, so betont Hendrik Sarens, liegt im Repowering.

„Local content" ist außerdem der Grund, warum die deutschen Kran- und Schwertransportdienstleister ihr weltweit nahezu einzigartiges Know-how nicht in dem Maße haben exportieren können, wie dies vielleicht zu erwarten gewesen wäre. Schon in unserem Schwestermagazin Kranmagazin Nr. 63 erklärte Walter Lutz, Marketingleiter der Fuhrländer AG, dass sich die Logistikunternehmen international aufstellen müssen, wenn sie vom Exportschlager Windenergie profitieren wollten. Eine eilig eröffnete Niederlassung reicht dafür oft nicht aus, es müssen schon Tochtergesellschaften sein, die den Markt dann am besten schon einige Jahre bearbeitet haben.

Doch warum auch in die Ferne schweifen, wird sich so mancher angesichts der Zahlen der VDMA-Studie vielleicht heute und mit Recht fragen. Die Zukunft, so betont Hendrik Sarens, liegt im Repowering. Mögen die WEA-Hersteller auch ihre ehrgeizigen Offshore-Projekte verfolgen – es wird in diesem Bereich aktuell an Anlagen der 10 bis 12 MW-Klasse gearbeitet – das für die Kran- und Schwertransportdienstleister interessantere Onshore-Geschäftsfeld verspricht noch auf Jahre hinaus unglaublich viele Aufträge. Repowering, Erneuerung, Modernisierungsmaßnahmen und, nicht zu vergessen, der immer wichtiger werdende Bereich „Wartung" werden dafür sorgen.

Über 16.000 MW Leistung sollen bis 2020 ersetzt werden, und zwischen 2020 und 2030 sollen ebenfalls Altanlagen mit einer Gesamtleistung von über 16.000 MW ersetzt werden. Der Zubau weiterer Onshore-Leistung wird im Jahrzehnt zwischen 2020 und 2030 mit 5.000 MW deutlich geringer ausfallen, dennoch dürften selbst in dieser Zeit insgesamt deutlich über 10.000 WEA zurück- und neugebaut werden.

Immer vorausgesetzt, die Politik bekennt sich weiterhin zur Windkraft.

STM