

Abs	taz (19.9.1998)	VDI Nachrichten (9.10.1998)	Abs
	Windräder vor der Küste (Michael Franken)	Windräder vor der Küste Rückenwind für See-Mühlen (Michael Franken, Foto: Vestas)	
0	Die maritime Windkraftnutzung steckt noch in den Kinderschuhen. Dänen zeigen den Weg	Die maritime Windkraftnutzung steckt noch in den Kinderschuhen. Doch technische Probleme lassen sich aus dem Weg räumen, das zeigt nicht zuletzt Dänemark. Allerdings nur große Unternehmen dürften von diesem potentiell riesigen Markt profitieren.	0
1	Bernd Jessen hat gelernt zu warten. Der Windkraftpionier aus dem schleswig-holsteinischen Handewitt will seit fünf Jahren Deutschlands ersten Offshore-Windpark realisieren. Doch das Projekt SKY 2000 liegt noch immer auf Eis. "Ich hoffe, daß die Behörden im Oktober grünes Licht geben", sagt Jessen.	Bernd Jessen hat gelernt zu warten. Der Windkraftpionier aus dem schleswig-holsteinischen Handewitt will seit fünf Jahren Deutschlands ersten Offshore-Windpark realisieren. Doch das Projekt SKY 2000 liegt noch immer auf Eis. »Ich hoffe, daß die Behörden bis Ende Oktober grünes Licht geben«, sagt Jessen.	1
	In der Lübecker Bucht sollen in einer ersten Ausbaustufe 30 Konverter mit einer Gesamtleistung von 30 Megawatt (MW) installiert werden.	In der Lübecker Bucht sollen in einer ersten Ausbaustufe 30 Konverter mit einer Gesamtleistung von 30 MW installiert werden.	
	Der Abstand zur Küste beträgt knapp sechs Kilometer. Über ein Seekabel soll der Park mit der Energieübergabestation an Land verbunden werden.	Der Abstand zur Küste beträgt knapp sechs Kilometer. Über ein Seekabel soll der Park mit der Energie-Übergabestation an Land verbunden werden.	
	Wenn die Offshore- Anlagen einmal laufen, ist ihr Energieertrag unschlagbar hoch im Vergleich zu Anlagen, die Onshore stehen, also auf dem Festland montiert sind.	Wenn die Offshore-Anlagen einmal laufen, dann ist ihr Energieertrag unschlagbar hoch, im Vergleich zu Anlagen, die Onshore stehen, also auf dem Festland montiert sind.	2
	"Die Leistung kann auf See um 30 bis 70 Prozent erhöht werden", meint Jessen. Ein wenig frustriert blickt er auf die dänischen Planer. Die haben schon lange Praxiserfahrungen mit seegestützten Konvertern gemacht.	»Die Leistung kann auf See um 30 % bis 70 % erhöht werden,« meint Jessen. Ein wenig frustriert blickt er auf die dänischen Planer. Die haben schon lange praktische Erfahrungen mit seegestützten Konvertern sammeln können.	
	Seit 1991 produzieren elf Pilotanlagen vor der Ostseeinsel Lolland Windstrom. Und die bislang weltweit größte maritime Windfarm befindet sich im Niedrigwasser des Riffs vor der Insel Tunø Knob. Zehn Windmühlen wurden in zwei Reihen errichtet und kommen im Jahresdurchschnitt auf einen Stromertrag von fast 15 Millionen Kilowattstunden (kWh).	Seit 1991 produzieren elf Pilotanlagen vor der Ostsee-Insel Lolland Windstrom. Und die bislang weltweit größte maritime Windfarm befindet sich im Niedrigwasser des Riffs vor der Insel Tunø Knob. Zehn Windmühlen wurden in zwei Reihen errichtet und kommen im Jahresdurchschnitt auf einen Stromertrag von fast 15 Mio. kWh.	
2	Unter Federführung des dänischen Umwelt- und Energieministers, Svend Auken, soll die Offshore-Nutzung in den kommenden Jahren gezielt ausgebaut werden. Im Gegensatz zu Deutschland unterstützen hier Stromversorger wie Midtkraft I/S oder Elkraft die ehrgeizigen Pläne des Ministers. Im Rahmen des von der Kopenhagener Regierung beschlossenen Energy-21-Plans sollen bis zum Jahr 2030 insgesamt fast 6.000 Megawatt Windkraftleistung installiert werden, davon rund 4.000 MW als Offshore-Kapazität. Vier Standorte in der Ostsee und einer in der Nordsee sind bereits fest eingeplant.	Unter Federführung des dänischen Umwelt- und Energieministers, Svend Auken, soll die Offshore-Nutzung in den kommenden Jahren gezielt ausgebaut werden. Im Gegensatz zur deutschen Entwicklung unterstützen Stromversorger wie Midtkraft I/S oder Elkraft die ehrgeizigen Pläne des Ministers. Im Rahmen des von der Kopenhagener Regierung beschlossenen Energy 21-Plans sollen bis zum Jahr 2030 insgesamt fast 6000 MW Windkraftleistung installiert werden, davon rund 4000 MW als Offshore-Kapazitäten. Vier Standorte in der Ostsee und einer in der Nordsee sind bereits fest eingeplant.	3

Abs	taz (19.9.1998)	VDI Nachrichten (9.10.1998)	Abs
	Gut die Hälfte des dänischen Strombedarfs soll dann durch Windräder gedeckt sein. "Ohne Offshore-Nutzung können wir unser hochgestecktes Ziel nicht erreichen", erklärt Auken.	Gut die Hälfte des dänischen Strombedarfs soll dann durch Windräder abgedeckt sein. »Ohne Offshore-Nutzung können wir unser hochgestecktes Ziel nicht erreichen«, erklärt Auken.	4
		Der Grund liegt auf der Hand. Im Gegensatz zu Deutschland ist Dänemark flächenmäßig klein und viel dichter besiedelt. Windige Küstenstreifen gibt es mehr als genug. Deswegen investieren Anlagenhersteller wie Vestas, NEG Micon und Bonus Energy eifrig in Offshore-Turbinen.	
3	An der nächsten Mühlengeneration mit einer technischen Nennleistung von mehr als zwei Megawatt arbeiten die Entwicklungsingenieure bei NEG/Micon in Randers schon eifrig.	An der nächsten Mühlengeneration mit einer technischen Nennleistung von mehr als 2 MW arbeiten die Entwicklungsingenieure bei NEG/Micon in Randers schon eifrig.	
	Das Marktpotential ist riesig. Bereits 1995 veröffentlichte die Europäische Union die Studie "Offshore Wind Energy in the EC". Ergebnis: Vor den Küsten Europas gibt es ein theoretisch nutzbares Potential zur Stromgewinnung, das doppelt so hoch ist wie der gesamte Stromverbrauch in der EU.	Das Marktpotential ist riesig. Bereits 1995 veröffentlichte die Europäische Union die Studie »Offshore Wind Energy in the EC«. Ergebnis: Vor den Küsten Europas gibt es ein theoretisch nutzbares Potential zur Stromgewinnung, das doppelt so hoch ist wie der gesamte Stromverbrauch in der Europäischen Union.	5
4	Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt ein Forschungsbericht des Germanischen Lloyd. Bei einer konsequenten Nutzung des gesamtdeutschen Offshore-Potentials an Nord- und Ostsee könnten 40 Prozent des Strombedarfs gedeckt werden.	Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt ein Forschungsbericht des Germanischen Lloyd. Bei einer konsequenten Nutzung des gesamtdeutschen Offshore-Potentials an Nord- und Ostsee könnten 40 % des Strombedarfs gedeckt werden. Entscheidend für die Nutzung der Windenergie auf See sind genehmigungsrechtliche Fragen und Stromgestehungskosten.	6
	Der technische Aufwand im Offshore-Bereich ist im Vergleich zur Landaufstellung wesentlich höher. Installations- und Wartungsarbeiten auf See sind fast fünf- bis zehnmal teurer als an Land. Unter wirtschaftlichen und technischen Abwägungen kommen Wassertiefen von maximal etwa 25 Metern in Betracht.	Der technische Aufwand im Offshore-Bereich ist im Vergleich zur Landaufstellung wesentlich höher. Installations- und Wartungsarbeiten auf See sind fast fünf- bis zehnmal teurer als an Land. Unter wirtschaftlichen und technischen Abwägungen kommen maximale Wassertiefen von etwa 25 m in Betracht.	7
	Außerdem sind die maritimen Windräder großen mechanischen Belastungen durch Wellenbewegungen ausgesetzt, die salzhaltige und feuchte Luft erfordert einen optimalen Korrosionsschutz.	Außerdem sind die maritimen Windräder höheren mechanischen Belastungen durch Wellenbewegungen ausgesetzt, die salzhaltige und feuchte Luft erfordert optimalen Korrosionsschutz.	
5	Angesichts der hohen Investitionskosten werden Offshore- Parks nur dann konkurrenzfähig sein, wenn die Leistung wie bei den geplanten dänischen Projekten zwischen 100 und 150 Megawatt liegt, und das bei einer Wassertiefe von sechs bis zehn Meter in Küstennähe.	Angesichts der hohen Investitionskosten werden Offshore-Parks nur dann konkurrenzfähig sein, wenn die Leistung wie bei den dänischen Projekten zwischen 100 und 150 MW liegt und das bei einer technisch optimalen Wassertiefe von sechs bis zehn Metern im küstennahen Bereich.	
	"Je größer die Anlagen, je leistungsfähiger die Windfarm, desto wirtschaftlicher kann ein Projekt laufen", meint Michael Schubert,	»Je größer die Anlagen, je leistungsfähiger die Windfarm, desto wirtschaftlicher das Projekt«, meint Michael Schubert von der Rendsburger	

Abs	taz (19.9.1998)	VDI Nachrichten (9.10.1998)	Abs
	Mitarbeiter der Rendsburger Firma aerodyn.	Firma aerodyn.	
6	Im April stellte die Firma auf der Hannover-Messe unter der Bezeichnung "Multibrid-Technology" den ersten Entwurf einer Super-Megawatt-Anlage vor, die speziell für die maritime Stromgewinnung konzipiert ist.	Im April stellte die Firma auf der Hannover Messe unter der Bezeichnung »Multibrid-Technology« den ersten Entwurf einer Super-MW-Anlage vor, die speziell für die maritime Stromgewinnung konzipiert ist.	8
	Besondere Merkmale: Rotordurchmesser etwa 100 Meter, technische Leistung vier bis fünf Megawatt. "Damit stellt unser Projekt alle bisherigen Anlagen in den Schatten", so Schubert.	Besondere Merkmale: Rotordurchmesser etwa 100 m, technische Leistung satte 4 MW bis 5 MW. »Damit stellt unser Projekt alle bisherigen Anlagen in den Schatten«, so Schubert.	
	Von einer Serienfertigung sind die Entwicklungsingenieure aber noch weit entfernt. Deutsche Hersteller begnügen sich zur Zeit damit, erprobte und technisch ausgereifte Konverter bei ihren Kunden auf See zu plazieren.	Von einer Serienfertigung sind die Entwicklungsingenieure aber noch weit entfernt. Deutsche Hersteller begnügen sich zur Zeit damit, erprobte und ausgereifte Konverter bei ihren Kunden auf See zu plazieren.	
	So konnte der Auricher Hersteller Enercon 43 Anlagen der 1,5-MW- Klasse an das schwedische Konsortium Vindkraftpark AB verkaufen. Sie sollen ab dem Jahr 2000 im südlichen Öresund, der Meerenge zwischen Dänemark und Schweden, sauberen Strom produzieren.	So konnte der Auricher Hersteller Enercon 43 Anlagen der 1,5-MW-Klasse an das schwedische Konsortium Vindkraftpark verkaufen. Sie sollen ab dem Jahr 2000 im südlichen Öresund, der Meerenge zwischen Dänemark und Schweden, sauberen Strom produzieren.	
7	In Deutschland sind insgesamt vier Offshore-Farmen als Pilotprojekte geplant. Nordwestlich von Rostock sollen 20 Windkraftanlagen in rund neun Kilometer Entfernung vom Strand Strom aus Ostseewind erzeugen. Wann mit den Bauarbeiten begonnen wird, ist noch unklar. Ähnlich sieht die Situation in Niedersachsen und auch in Schleswig-Holstein aus.	In Deutschland sind insgesamt vier Offshore-Farmen als Pilotprojekte geplant. Nordwestlich von Rostock sollen 20 Windkraftanlagen in rund neun Kilometer Entfernung vom Strand Strom aus Ostseewind erzeugen. Wann mit den Bauarbeiten begonnen wird ist noch unklar. Ähnlich sieht die Situation in Niedersachsen und in Schleswig-Holstein aus.	9
	Von den Vorzügen der Offshore-Technologie sind vor allem große Konzerne überzeugt, sie wittern ein neues Milliardengeschäft. So hat Shell offensichtlich Interesse, das Offshore-Know-how aus der Erdölgewinnung in die Windkraftnutzung zu stecken. Für Branchenkenner keine Überraschung. Eine maritime Windfarm mit einer technischen Leistung von 100 und mehr Megawatt läßt sich nur noch von Multis wie Shell oder direkt von den etablierten Stromkonzernen wie in Dänemark finanzieren.	Von den Vorzügen der Offshore-Technologie sind vor allem große Konzerne überzeugt, sie wittern ein neues Milliardengeschäft. So hat Shell offensichtlich Interesse, das Offshore-Know-how aus der Erdölgewinnung in die Windkraftnutzung zu stecken. Für Branchenkenner keine Überraschung. Eine maritime Windfarm mit einer technischen Leistung von 100 MW und mehr läßt sich nur noch von Multis wie Shell oder direkt von den etablierten Stromkonzernen finanzieren.	10
8	"Kleine Bürgerwindparks mit drei oder vier 500-kW-Anlagen rechnen sich vor der Küste nicht, und für private Investoren sind Offshore-Parks eine Nummer zu groß", meint Martin Kühn, Windenergie-Experte an der Universität im holländischen Delft.	»Kleine Bürgerwindparks, mit drei oder vier 500 KW-Anlagen, rechnen sich vor der Küste nicht und für private Investoren sind Offshore-Parks eine Nummer zu groß«, meint Martin Kühn, Windenergie-Experte an der Universität im holländischen Delft.	
	Auch wenn die konsequente Eroberung der Küstenstreifen durch robuste High-Tech-Mühlen ein wünschenswerter Schritt in Richtung klimaverträglicher Energiewende ist :	Auch wenn die konsequente Eroberung der Küstenstreifen durch robuste High-Tech-Mühlen für viele Energieexperten einen wünschenswerten Schritt in Richtung klimaverträglicher Energiewende darstellt ,	11
	Die Demokratisierung der Versorgungsstrukturen bei der Stromproduktion könnte dabei auf der	ist Branchenkennern längst klar, daß kleine Ingenieurbüros bei solchen Großprojekten wohl	

Abs	taz (19.9.1998)	VDI Nachrichten (9.10.1998)	Abs
	Strecke bleiben.	kaum eine Chance haben, noch kräftig mitzumischen. In Dänemark sind es die Stromunternehmen, die sich aktiv an der Erschließung des seegestützten Windenergiepotentials beteiligen. Eine Entwicklung, die in Deutschland noch völlig undenkbar ist.	