

Abs	Financial Times Deutschland (20.9.2005)	Berliner Zeitung (23.11.2005)	Abs
	Regenerative Energie Windkraft tief unter der Erde speichern (Ralf Köpke)	Der gespeicherte Wind (Ralf Köpke, Foto: Ralf Köpke)	
0	Druckluft kraftwerke können einen Teil der erzeugten Energie lagern • Experten wollen den Ausbau von Hochspannungsnetzen reduzieren	Was tun, wenn die Windräder stillstehen? Dann könnte man Strom aus Druckluft erzeugen, die man vorher in Kavernen gepresst hat	0
1	Wenn Fritz Henken-Mellies durch die Maschinenhalle des Luftspeicher-Gasturbinen-Kraftwerks in Elsfleth schreitet, gerät er ins Schwärmen :	Beim Gang durch die Maschinenhalle kommt Fritz Henken-Mellies ins Schwärmen :	1
	„Das ist eine alte Dame, die uns in mehr als 30 Jahren nie im Stich gelassen hat.“ Henken-Mellies ist Diplomingenieur und leitet das Werk , das zwischen Oldenburg und Bremen liegt und europaweit das einzig e seiner Art ist.	"Das ist eine alte Dame, die uns in dreißig Jahren nie im Stich gelassen hat." Der Ingenieur leitet in Huntorf nahe Bremen das europaweit einzige Kraftwerk , das aus vorher komprimierter Luft Strom erzeugt.	
2	1978 hatte ein Vorgängerunternehmen des Eon-Konzerns den Block in Betrieb genommen. Er bringt 290 Megawatt (MW), moderne Atomkraftwerke schaffen rund 1100 MW, Kohlekraftwerke 750 bis 800 MW	1978 hatte ein Vorgänger des heutigen Eon-Konzerns den Block mit 290 Megawatt Leistung in Betrieb genommen.	2
	„Die Technik ist genial einfach “, sagt Henken-Mellies.	" Warum es nicht mehr Anlagen geworden sind, weiß ich nicht . Dabei ist die Technik ganz einfach ", sagt Henken-Mellies.	
	Bei schwacher Stromnachfrage pumpt die Anlage nachts Luft in zwei unterirdische Lagerstätten, die Kavernen .	Bei schwacher Stromnachfrage wird nachts Luft aus der Umgebung mit bis zu 70-fachem Atmosphärendruck in zwei unterirdische Kavernen gepumpt . Bei besonders hoher Stromnachfrage, in so genannten Spitzenzeiten, wird in Huntorf mit der Druckluft eine Generatorturbine angetrieben.	
	Sie liegen 800 Meter tief in der Erde in Salzstöcken (im Ruhrgebiet lagert die Kohle 1000 bis 1200 Meter tief).	Die Kavernen liegen in einem ausgewaschenen Salzstock in 650 bis 800 Meter Tiefe und	3
3	Das Salz wurde aus den Kavernen gespült, so können diese zusammen rund 300 000 Kubikmeter Luft speichern - etwa so viel, wie 300 Heizöltanks aufnehmen können, die jeweils 1000 Liter fassen.	fassen zusammen ein Volumen von 300 000 Kubikmeter - das ist so viel wie in etwa hundert Heißluftballons passt.	
4	Der Speicher entlädt sich auf Knopfdruck.	Acht Stunden dauert es sie zu füllen - für zwei Stunden liefern sie Strom.	
	„Wenn wir von unserem Lastverteiler das Signal bekommen, geht es los“, erklärt Henken-Mellies.	"Wenn wir von unserer zentralen Kraftwerksleitung das Signal bekommen, geht's los", sagt Henken-Mellies.	
	Knapp acht Minuten braucht die Gasturbine , um volle Leistung zu bringen.	Knapp acht Minuten dauert es, bis die Gasturbinen ihre volle Leistung abgeben.	
	Gut zwei Stunden erzeugt sie Strom, dann ist der Luftspeicher leer.		
	Bislang nutzten die Energiefirmen die Technik nicht aus, weil sie relativ wenig Strom mit Wind erzeugten: Zurzeit sind es rund sechs Prozent des Gesamtstroms. Mit dem Ziel der Bundesregierung, bis 2030 etwa 25 Prozent des Stroms mit Windenergie zu produzieren, ändert sich aber das Kalkül. 15 Prozent des Windstroms	Immer mehr Branchenexperten sind der Meinung, dass solche Druckluftspeicher-Kraftwerke an Bedeutung gewinnen werden. Denn in den kommenden Jahren sind zahlreiche Offshore-Windparks in der Nordsee geplant. Um Engpässe bei Windflauten auszugleichen, behaupten die großen Stromkonzerne,	4

Abs	Financial Times Deutschland (20.9.2005)	Berliner Zeitung (23.11.2005)	Abs
	sollen aus den geplanten Offshore-Windparks in der Nordsee kommen.	Kapazitäten anderer Kraftwerke - so genannter Schattenkraftwerke - vorhalten zu müssen. Die Windparks werden nur etwa 4 000 von 8 760 Stunden im Jahr Strom produzieren.	
		Außerdem muss das Stromnetz ausgebaut werden:	5
5	Die dort gewonnene Energie findet an der Küste aber nicht ausreichend Abnehmer. Also braucht man Trassen, zum Beispiel bis ins Ruhrgebiet.	Um den grünen Strom zu den Verbrauchern auf dem Festland zu leiten, müssen einige Abschnitte verstärkt werden.	
	Rund 850 Kilometer der neuen Hochspannungsleitungen sind bis zum Jahr 2005 notwendig. Das hat die Deutsche Energie-Agentur (Dena) in ihrer Netzstudie berechnet.	Rund 850 Kilometer neuer Hochspannungstrassen sind nach Berechnungen der Deutschen Energie-Agentur (Dena) bis zum Jahr 2015 notwendig;	
6	Auch wenn es technisch und finanziell machbar ist - Professor Hans-Jürgen Haubrich bezweifelt, dass alle 450 Kilometer Trassen gebaut werden, die in einer ersten Etappe bis zum Jahr 2010 vorgesehen sind.	bis zum Jahr 2010 sind 450 Kilometer vorgesehen. Auch wenn das technisch und finanziell machbar ist, hat Hans-Jürgen Haubrich große Zweifel daran, dass das Ziel für 2010 erreicht wird:	
	„Das ist bei der heutigen Genehmigungspraxis völlig illusorisch“, sagt er. Haubrich ist Leiter des Instituts für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.	„Bei dem jetzigen Planungsrecht ist das völlig illusorisch“, sagt der Leiter des Instituts für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft an der RWTH Aachen. „Dieser Zeitplan ist selbst mit Beschleunigungsgesetzen nicht zu schaffen, die verbleibenden fünf Jahre sind viel zu wenig.“	
	„Deshalb sind Alternativen wie die Zwischenspeicherung in einem Druckluftspeicher sinnvoll.“ Damit wird der Strom nur bei Nachfrage in die Ballungsgebiete geleitet.	Haubrich plädiert deshalb dafür, Energieschwankungen mithilfe von Druckluftspeichern auszugleichen.	6
7	So sparen die Energielieferanten den Bau zusätzlicher Trassen.		
	„Damit könnten wir den von der Dena errechneten Netzausbau zum Teil überflüssig machen“, hofft auch Udo Paschedag, der im Bundesumweltministerium (BMU) das Referat Windkraft leitet.	Warum, begründet Udo Paschedag, der im BMU das Referat Windkraft leitet: „Mit dem Bau von Druckluftspeicher-Kraftwerken haben wir eine Option, den von der Dena errechneten Netzausbau in einem nicht unerheblichen Teil überflüssig zu machen.“ Außerdem ließe sich der unterirdisch gespeicherte Windstrom "veredeln" - also im Moment der größten Stromnachfrage ins Netz einspeisen.	7
	„Ich bin überzeugt davon, dass wir auf Dauer einen Markt für Speicherstrom bekommen“, sagt der BMU-Windexperte.	„Ich bin überzeugt, dass wir auf Dauer einen Markt für Speicherstrom bekommen“, sagt der BMU-Windexperte.	
	Wirtschaftlichkeit prüfen		
8	Branchenkennner gehen ebenfalls davon aus, dass Druckluftkraftwerke in Deutschland eine Renaissance als Zwischenspeicher erleben könnten.		
	Der ideale Ort sind nach Haubrich die vielen Salzstöcke, die den Untergrund der Norddeutschen Tiefebene durchziehen:	Die Salzstöcke, die die norddeutsche Tiefebene im Untergrund durchziehen, eignen sich seiner Meinung nach für die nötigen Kavernen.	6
	„Das passt wunderbar zusammen, da dort auch die Schwerpunkte der Windstromspeisung sind.“ Seine Vorstellung: In die ausgesalzenen Salzstöcke könnte der Windstrom in Zeiten, wo	„Das passt wunderbar zusammen, da dort auch die Schwerpunkte der Windstrom-Einspeisung sind“, sagt er.	

Abs	Financial Times Deutschland (20.9.2005)	Berliner Zeitung (23.11.2005)	Abs
	die Stromnachfrage gering ist, Druckluft pressen - und fertig wäre ein Zwischenspeicher.		
	Wie wirtschaftlich dieses Vorgehen ist, soll Haubrich in einem Gutachten für das BMU klären.	Wie wirtschaftlich dieses Vorgehen ist, soll Haubrich in einem Gutachten für das Bundesumweltministerium (BMU) klären.	7
9	Das Ministerium greift dabei ein Konzept von Fritz Crotogino auf. Der Projektleiter der heutigen KBB Underground Technologies (KBB UT) hat das Druckluftkraftwerk in Elsfleth vor mehr als 30 Jahren mitgeplant:	Paschedag greift damit eine Idee von Fritz Crotogino auf. Der Projektleiter der heutigen Hannoveraner Firma KBB Underground Technologies hat das Druckluftspeicher-Kraftwerk in Huntorf vor mehr als dreißig Jahren mitgeplant.	8
	„Ich kann mir gut vorstellen, dass es künftig überall da, wo der Offshore-Strom ankommt, auch einen Druckluftspeicher gibt.“	"Ich kann mir gut vorstellen, dass es künftig überall da, wo der Offshore-Strom anlandet, auch einen Druckluftspeicher gibt", sagt Crotogino.	
10	Allerdings sollten sich weder Politik noch Windbranche Illusionen darüber machen,	Er glaubt zwar nicht,	
	dass Luftspeicherkraftwerke konventionelle Anlagen ganz überflüssig machen könnten -also Schattenkraftwerke, die für eine Stromversorgung bei Windflauten sorgen.	dass Schattenkraftwerke durch Druckluftspeicher überflüssig werden.	
	„Einen völligen Ersatz wird es aus Kostengründen nicht geben. Aber selbst wenn wir den Bedarf an Schattenkraftwerken bereits um 10 bis 15 Prozent mindern könnten, wäre das ein großer Fortschritt, der helfen würde, viel Geld zu sparen“, sagt der KBB-UT-Fachmann.	"Einen völligen Ersatz wird es schon aus Kostengründen nicht geben", sagt er. Allerdings hält er es für sinnvoll, den Bedarf an Schattenkraftwerken um 10 bis 15 Prozent zu reduzieren.	
11	Crotogino hat keinen Zweifel daran, dass auch die großen Energieversorger Interesse an den Druckluftspeicherkraftwerken haben. Der Turbinenbauer Alstom Power arbeitet unter anderem mit MAN Turbo,	Für Crotogino ist es eine ausgemachte Sache, dass auch die großen Energieversorger Interesse an den Druckluft-Kraftwerken haben. Der Turbinenbauer Alstom Power arbeitet zum Beispiel bereits mit MAN Turbo zusammen,	9
	einem der größten Hersteller von Druckluftkompressoren, der Deep Engineering, einer Schwesterfirma von KBB UT, sowie RWE und Eon an der nächsten Generation von Druckluftkraftwerken.	einem der größten Hersteller von Kompressoren. Und eine Schwesterfirma der KBB entwickelt derzeit die nächste Generation von Druckluft-Kraftwerken gemeinsam mit RWE und Eon.	
	Wärmeenergie mit erzeugen		
12	Diese Anlagen haben einen entscheidenden Vorteil: Wenn sich die Luft verdichtet, entsteht automatisch Wärmeenergie. Die kann der neue Typ Kraftwerk zwischenspeichern, der alte nicht. Bei den betagten Modellen sind noch Kühler eingebaut, die diese Energie vernichten. Der Prozess schluckt bei den alten Anlagen viel Brennstoff- ebenso wie das Zusammenpressen der Luft. Die neuen Kraftwerke brauchen hingegen keinen Brennstoff mehr, was Kosten spart. Außerdem haben sie einen wesentlich höheren Wirkungsgrad. Dieser beschreibt das Verhältnis zwischen eingesetzter und erzeugter Energie.	Bei diesen Anlagen wird auch die Wärme genutzt, die beim Verdichten der Luft entsteht.	
	Der neue Typ hat einen Wirkungsgrad von 70 Prozent, die Anlage in Elsfleth einen von 42	Dadurch lässt sich die Energieausbeute erhöhen; bis zu 70 Prozent der für die Speicherung	

Abs	Financial Times Deutschland (20.9.2005)	Berliner Zeitung (23.11.2005)	Abs
	Prozent, ein Kohlekraftwerk neuer Bauart einen von 45 Prozent.	benötigten Energie wird zurückgewonnen. Das Kraftwerk in Huntorf erreicht nur einen Anteil von 42 Prozent.	
13	Wenn die Forscher gut vorankommen, wäre die nächste Generation der Druckluftkraftwerke etwa dann fertig,	Sollte die Forschungsarbeit zügig vorankommen, könnte die nächste Generation der Druckluftspeicher-Kraftwerke ungefähr dann zur Verfügung stehen,	10
	wenn auch die meisten Offshore-Windparks in Betrieb gehen. Das könnte den neuen Speichern zum Durchbruch verhelfen.	wenn auch die Mehrzahl der großen Offshore-Windparks in Betrieb gehen soll.	
14	Potenzielle Investoren sollten aber nicht zu lange warten. Laut Crotagino kostet es viel Zeit, die Kavernen auszusolen.	Crotogino zufolge drängt jedoch die Zeit, denn eine Kaverne im Salzstock lässt sich nicht schnell auswaschen:	
	»Allein bis ein Hohlraum für einen Speicher mit einem Fassungsvermögen von einer Million Kubikmeter ausgespült ist, braucht es fünf Jahre", sagt der Experte.	"Bis ein Hohlraum mit einem Fassungsvermögen von einer Million Kubikmeter ausgespült ist, dauert es fünf Jahre."	