

Abs	Messe Düsseldorf (4 / 2012)	Financial Times Deutschland (14.6.2012)	Abs
	Sonnenstrom zu Ökogas (keine Autorenangabe)	Wie Ökostrom haltbar wird (Sascha Rentzing)	
0	Woher kommt der Strom, wenn erneuerbare Energien bei Flaute und Dunkelheit nicht liefern können? Für die Energiewende sind zwingend Speicher nötig. Die Umwandlung von Ökostrom in speicherbares Methan zählt zu den viel versprechendsten Optionen.	Solar- und Windenergie fallen oft zur Unzeit an. Eine neue Anlage soll das jetzt ausgleichen	0
1	Weltweit haben Forscher ein Ziel: Sie wollen Speicher entwickeln, die eine globale Vollversorgung mit erneuerbaren Energien ermöglichen. Kraftwerke, die mit Sonnen- und Windstrom speicherbares Methangas erzeugen und dieses bei Bedarf in Strom zurückverwandeln können, könnten diesem Ziel näher rücken.	Der Erfolg der Energiewende ist an zwei Bedingungen geknüpft. Der Ökostrom braucht erstens neue Netze. Und zweitens mehr Speicher, die ihn kalkulierbar und wettbewerbsfähig machen. In Stuttgart entsteht nun die weltweit erste Anlage, in der Strom speicherbares Methangas erzeugt.	1
2	Wissenschaftler des Reiner Lemoine Instituts (RLI), der Universität Kassel, dem Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) sowie der Firmen Q-Cells und Solarfuel zeigen jetzt in einer aktuellen Studie „Hybride Sonne-Wind-Methan-Kraftwerke als Eckpfeiler der globalen Energieversorgung“, dass diese Kraftwerke bei weiteren technischen Fortschritten und an sehr sonnen- und windreichen Standorten schon im Jahr 2020 in der Lage sein werden, Strom konkurrenzfähig zu fossilen Kraftwerken für weniger als zehn Eurocent pro Kilowattstunde zu liefern.	Hinter dem Projekt stehen die Firma Solarfuel und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW). Mit 250 Kilowatt Leistung soll die Anlage ab diesem Sommer 300 Kubikmeter Methan pro Tag produzieren. Das Gas soll in das vorhandene Erdgasnetz strömen, das Heizungen, Kraftwerke und Tankstellen versorgt.	2
3	„Bei einem Rohölpreis von 150 Dollar pro Barrel kann die Technik in etwa zehn Jahren für 90 Prozent der Menschheit die günstigste Form der Stromerzeugung sein“, erklärt RLI-Geschäftsführer Christian Breyer. Forscher und Ingenieure treiben die Technik daher jetzt intensiv voran.	„ Die Technik kann ein entscheidender Baustein künftiger Energieversorgung werden, denn mit ihr lassen sich riesige Speicherkapazitäten erschließen“, sagt ZSW-Projektingenieur Andreas Brinner. In deutsche Erdgasleitungen und unterirdische Kavernen passt eine Gasmenge mit einem Energiegehalt von 200 Terawattstunden – das entspricht etwa einem Drittel des jährlichen Stromverbrauchs in Deutschland.	3
4	Die Idee ist simpel:	Ohne Langzeitspeicher wird es schwer, die erneuerbaren Quellen in der Zukunft auszuschöpfen:	4
	Solarstrom und Windkraft sind abhängig von Witterung sowie Tages- und Jahreszeit und stehen daher in schwankender Menge zur Verfügung. Um zu verhindern, dass fossile Kohlekraftwerke anspringen, sobald die Nachfrage das Angebot an grünem Strom übertrifft, müssen die Regenerativenergien mit Speichern wie Methan kombiniert werden.	Solarstrom und Windkraft hängen von Witterung sowie Tages- und Jahreszeit ab. Je größer ihr Anteil an der Stromproduktion ist, desto stärker schwankt das Angebot. Speicher können Überschüsse aufnehmen und sie bei Bedarf wieder abgeben.	
5	Das IWES, Solarfuel und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) haben dafür ein spezielles Verfahren mit dem Namen „ Power-to-Gas “ entwickelt:	Power-to-Gas -Anlagen könnten daher zu einem wichtigen Eckpfeiler der künftigen Energieversorgung werden.	5
	Immer dann, wenn zum Beispiel Solarparks Elektrizität im Überfluss produzieren, wird diese	Immer dann, wenn zum Beispiel Solarparks zu viel Elektrizität produzieren, wird diese in	

Abs	Messe Düsseldorf (4 / 2012)	Financial Times Deutschland (14.6.2012)	Abs
	in Elektrolyse-Anlagen umgeleitet.	Elektrolyseure umgeleitet.	
	Dort spaltet der Strom Wasser in Sauerstoff- und Wasserstoffgas. In einem zweiten Schritt wird der Wasserstoff mit Kohlendioxid zusammengeführt,	Dort spaltet der Strom Wasser in Sauer- und Wasserstoff. In einem zweiten Schritt wird der Wasserstoff in speziellen Reaktoren mit Kohlendioxid zusammengeführt,	
	sodass daraus Methan entsteht, der Hauptbestandteil von natürlichem Erdgas. Dieses kann in beliebiger Menge in das vorhandene Erdgasnetz eingespeist werden, welches Heizungen, Kraftwerke und Tankstellen versorgt. „Der Ökoenergie stehen riesige Speicherkapazitäten zur Verfügung. Daher brauchen wir tendenziell weniger neue Hochspannungsleitungen“, sagt Breyer.	sodass daraus Methan entsteht, der Hauptbestandteil von natürlichem Erdgas.	
6	Auch seien keine Großkraftwerke nötig, um mit Methan Energie zu speichern, ergänzt Stefan Rieke von Solarfuel. „Das geht am besten mit dezentralen Einheiten mit 20 bis 30 Megawatt Leistung.“	Geplant sei, die Anlagen in zwei bis drei Jahren als kleine Einheiten mit zehn bis 20 Megawatt (MW) Leistung auf den Markt zu bringen, sagt Solarfuel-Ingenieur Stefan Rieke. „So können sie dezentral direkt an Solar- und Windstandorten eingesetzt werden“, ergänzt er.	6
	Auch die Bundesregierung verbindet große Hoffnung mit Power-to-Gas. „In fünf bis sechs Jahren muss die Technik zu einem strategischen Anwendungsfaktor werden“, sagte Bundeswirtschaftsminister Norbert Röttgen jüngst auf der von der Messe Düsseldorf und dem Berliner Wissensdienstleister Solarpraxis ausgerichteten Speicherkonferenz „Energy Storage“ in Düsseldorf.	Die Bundesregierung setzt große Hoffnung in die Technik. Spätestens in fünf bis sechs Jahren müsse Power to Gas zu einem strategischen Anwendungsfaktor werden, fordert der neue Bundesumweltminister Peter Altmaier (CDU).	
7	Die Forscher geben Gas: IWES, Solarfuel und ZSW bauen in Stuttgart schon die zweite Versuchsanlage mit 250 Kilowatt Leistung. Sie wird so konstruiert, dass sie an einer Biogasanlage betrieben werden kann. Diese liefert den Strom sowie das zur Methanisierung des Wasserstoffs nötige Kohlendioxid. Die Ergebnisse werden in das noch größere „e-gas-Projekt“ von Audi einfließen. Solarfuel errichtet für den Autobauer bis 2013 eine erste Anlage im industriellen Maßstab mit sechs Megawatt Leistung.		
8	Am günstigsten kann eine regenerative Vollversorgung laut der Hybridkraftwerks-Studie allerdings mit einer Kombination von Solar- und Windstrom realisiert werden. Sonne und Wind ergänzen sich in den meisten Regionen der Erde nahezu komplementär. „Es gibt nur sehr wenige netzkristische Überschneidungen der Stromproduktion“, sagt Breyer. Daher sind bei Sonne-Wind-Methan-Kraftwerken tendenziell geringere gespeicherte Energiemengen für die Balance von Angebot und Nachfrage nötig, als wenn nur eine der beiden primären erneuerbaren Energiequellen verwendet wird.		
	„Kostendrucker“ Photovoltaik		

Abs	Messe Düsseldorf (4 / 2012)	Financial Times Deutschland (14.6.2012)	Abs
9	Prädestiniert sind Solar- und Windtechnik auch, weil sie noch großes Kostensenkungspotenzial aufweisen. Laut Eicke Weber, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg,	Damit hat auch die gebeutelte Fotovoltaikbranche in Deutschland eine gute Perspektive. Nach ZSW-Schätzungen	7
	können sich die Solarstromkosten dank effizienterer Zellen und besserer Produktionen bis 2020 halbieren. Beim Fertigungsequipment könnten Anbieter vor allem durch stärkere Automatisierung und Standardisierung noch erhebliche Einsparungen erzielen, sagt Eric Maiser, Geschäftsführer des Bereichs Photovoltaik-Produktionsmittel im Maschinenbverband VDMA. Damit kann die Solarbranche maßgeblich zur raschen Wirtschaftlichkeit neuer Speichertechniken beitragen.	können sich die Solarstromkosten dank effizienterer Zellen und besserer Produktionen bis 2020 halbieren. Dennoch ist ein Argument gegen den weiteren kräftigen Ausbau der Solarenergie, dass Sonnenkraftwerke nur um die Mittagszeit Strom liefern. Power-to-Gas-Anlagen würden Solarenergie regelbar machen.	
		CO2 aus der Flasche	
	Auf der internationalen Fachmesse für solares Herstellequipment, solarpeg, und der parallel stattfindenden glasstec, Weltleitmesse für die Glasbranche, informieren die Zulieferer vom 23.10.2012 bis 26.10.2012 über ihre Innovationen.	Allerdings ist die Technik noch zu teuer. ZSW-Forscher Brinner schätzt, dass sich die Anlagen erst mit steigenden Stückzahlen in zehn Jahren wirtschaftlich betreiben lassen.	8
10	Allerdings haben auch die Kombikraftwerke noch einige Haken. Augenscheinlich ist das Problem mit der Effizienz, denn über die Schritte des Power-to-Gas-Verfahrens addieren sich die Einbußen.	Augenscheinlich ist außerdem das Problem mit der Effizienz, denn über die Schritte des Power-to-Gas-Verfahrens addieren sich die Einbußen.	
	Wenn der Ökostrom über das Gas gespeichert und rückverstromt wird, gehen insgesamt zwei Drittel der Energie verloren. Auch die Beschaffung des für die Methanisierung nötigen Kohlendioxids könnte sich als Stolperstein erweisen.	Wenn der Ökostrom über das Gas gespeichert und rückverstromt wird, gehen insgesamt zwei Drittel der Energie verloren. Zudem funktioniert die Methanisierung nur mit Kohlendioxid.	9
	Bei dem Audi-Vorhaben wird es klimaneutral aus einer Biogasanlage bezogen.	Bei dem Stuttgarter Projekt wird es in Flaschen angeliefert. Für künftige Vorhaben müssen aber wesentlich größere Mengen billig verfügbar sein.	
	Muss Kohlendioxid jedoch für kommende Projekte aus Kohlekraftwerken genutzt werden,	Erwogen wird zum Beispiel, Kohlendioxid aus Kohlekraftwerken zu nutzen.	
	könnte das dem grünen Image der Technik schaden.	Doch das könnte dem grünen Image der Technik schaden.	
11	Manche Experten halten daher andere Speicher wie zum Beispiel den Wasserstoff, der selbst ein Energieträger ist, für sinnvoller. „Dadurch entfällt beim Power-to-Gas-Prozess die aufwendige Methanisierung“, erläuterte Christopher Hebling, Bereichsleiter Energietechnik des ISE, in Düsseldorf. Gespeichert werden könne der Wasserstoff ebenfalls im Erdgasnetz oder in großen unterirdischen Kavernen. „Solche Kavernen bieten riesiges Speicherpotenzial und können über Jahre hinweg befüllt werden“, sagt Hebling.	Manche Experten halten daher andere Speicher wie zum Beispiel den Wasserstoff, der selbst ein Energieträger ist, für sinnvoller. „Dadurch entfällt beim Power-to-Gas-Prozess die aufwendige Methanisierung“, sagt Christopher Hebling, Bereichsleiter Energietechnik am Fraunhofer-Institut für Solare Energietechnik. Der Wasserstoff könne ebenfalls im Erdgasnetz oder in Kavernen gespeichert werden.	10
	Andere Speicheralternativen wären große	Andere Speicheralternativen wären große	

Abs	Messe Düsseldorf (4 / 2012)	Financial Times Deutschland (14.6.2012)	Abs
	Batterieparke, Druckluftkraftwerke oder Pumpspeicherkraftwerke. Diese pumpen Wasser in ein höher gelegenes Becken. Fließt es über Fallrohre ab, erzeugen Turbinen Strom.	Batterieparke, Druckluft- oder Pumpspeicherkraftwerke. Diese pumpen Wasser in ein höhergelegenes Becken. Fließt es über Fallrohre ab, erzeugen Turbinen Strom.	
12	Die Verfechter der Power-to-Gas-Technik sehen den Wirkungsgrad und die Kohlendioxid-Beschaffung aber nicht als Ko-Kriterium.	Die Verfechter der Technik sehen darin aber keine KO-Kriterien.	11
	„Ohne Speicher würde überschüssiger Ökostrom ungenutzt verloren gehen“, argumentiert Breyer.	„Ohne Speicher würde überschüssiger Ökostrom ungenutzt verloren gehen“, argumentiert Brinner.	
	Und das Kohlendioxid für die Methanisierung ließe sich auch per Luftfilterung sauber und ökonomisch gewinnen.	Und das Kohlendioxid für die Methanisierung ließe sich auch per Luftfilterung sauber und ökonomisch gewinnen.	
	Außerdem gebe es auch bei den anderen Speichern Unwägbarkeiten. So könne Wasserstoff dem Erdgas im Netz nur in kleinen Mengen bis zu fünf Prozent beigemischt werden – als Speicher eignet es sich daher nur bedingt. Pumpspeicherkraftwerke wiederum hätten den Nachteil, dass sie nur in gebirgigen Regionen realisiert werden können. „In Deutschland haben wir die geografischen Voraussetzungen nicht“, sagt Breyer.	Außerdem gebe es bei den anderen Speichern ebenfalls Unwägbarkeiten. So könne Wasserstoff dem Erdgas im Netz nur in kleinen Mengen bis zu fünf Prozent beigemischt werden – als Speicher eignet es sich daher nur bedingt. Pumpspeicherkraftwerke wiederum hätten den Nachteil, dass sie nur in gebirgigen Regionen funktionieren. „In Deutschland haben wir die geografischen Voraussetzungen nicht“, sagt Brinner.	12
	Der Wettlauf um das beste Speicherkonzept hat begonnen.	Forscher und Ingenieure treiben die Entwicklung der Power-to-Gas-Technik daher mit großem Einsatz voran. Schon im kommenden Jahr wollen Solarfuel und ZSW für Autobauer Audi eine Anlage mit sechs MW Leistung bauen. Sie soll an eine Biogasanlage gekoppelt sein. Diese liefert den Strom sowie Kohlendioxid, das für die Methanisierung nötig ist. Parallel verbessert die Industrie die Anlagenkomponenten. Siemens zum Beispiel entwickelt neuartige Elektrolyseure, die besonders gut mit erneuerbaren Energien harmonieren sollen. Ihr Kernstück ist eine spezielle Membran, wie sie auch in Brennstoffzellen eingesetzt wird. „Herkömmliche Elektrolyseure reagieren nur im Minutenbereich auf ein veränderliches Stromangebot, die Membran-Variante schafft das in Millisekunden“, erklärt der Ingenieur Manfred Waidhas vom Siemens-Geschäftsbereich Wasserelektrolyseure.	13
		Noch dieses Jahr sollen zwei Pilotanlagen starten. 2015 will Siemens mit Zwei-MW-Anlagen auf den Markt kommen, fünf Jahre später könnten bereits 250-MW-Systeme zur Verfügung stehen. Die größten Anlagen sollen am Ende den Strom von 100 großen Solar- oder Windparks in Wasserstoff umwandeln. Die Vollversorgung mit erneuerbaren Energien ist in Deutschland längst mehr als eine Vision.	14