

Abs	Handelsblatt (19.9.2012)	Messe Stuttgart (9 / 2013)	Abs
	<b>Vorteil der Kleinen</b> (Sascha Rentzing)	<b>Die Stadt als Speicher</b> (keine Autorenangabe)	
0	Kombikraftwerke könnten die Schwankungen der Wind- und Sonnenenergie abfedern. <b>Forscher</b> sagen: Die Verzahnung der dezentralen Stromquellen ist eine lösbare Aufgabe.	Metropolen wachsen und verursachen immer mehr Emissionen. <b>Forscher</b> suchen deshalb händierend nach Konzepten für eine regenerative Energieversorgung. Batterien spielen darin eine zentrale Rolle.	0
		Die Zahlen der Vereinten Nationen geben zu denken: Die Hälfte der Weltbevölkerung lebt heute in Städten, 2025 werden es schätzungsweise bereits 60 Prozent sein. Zwar bedecken Großstädte wie New York oder Berlin nur ein Prozent der Erdoberfläche, aber sie verbrauchen 75 Prozent der eingesetzten Energie und verursachen 80 Prozent der Treibhausgasemissionen. Stadtplaner und Architekten stehen damit vor enormen Herausforderungen.	1
		„Der Kampf ums Klima entscheidet sich in den Städten. Sie müssen bei einem Großteil ihrer Prozesse CO2-neutral werden, sonst droht der Klimakollaps“, warnt die Wissenschaftlerin Christina Sager vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP). Gemeinsam mit elf weiteren Fraunhofer-Instituten hat das IBP das Projekt „Morgenstadt“ gestartet. Im Rahmen dessen wollen die Forscher anhand der sechs Städte Singapur, Kopenhagen, New York, Berlin, Freiburg und Tokyo zeigen, wie die Energiewende in unterschiedlichsten Cities gelingen kann. So viel steht fest: Die Ökotransformation erfordert viele Innovationen. „Wesentliche Voraussetzung sind intelligente Strom- und Wärmenetze: Sie verknüpfen Energieerzeugung und -verbrauch mit Hilfe von Speichern über viele verschiedene Energieträger hinweg“, erklärt Sager.	2
		Photovoltaik gilt als Schlüsseltechnologie für die Ballungszentren. Wo sich Solarmodule nicht auf Dächern anbringen lassen, können sie als stromerzeugende Fenster in die Gebäudehülle integriert werden. Zusätzliche Batteriespeicher können den Autarkiegrad eines Gebäudes nahezu auf 100 Prozent steigern. Das Problem bei der Direktnutzung ist, dass Solarstrom schwankt und oft nicht zur Verfügung steht, wenn er gebraucht wird. Blei- oder Lithium-Ionen-Akkus nehmen Überschüsse auf und geben die Energie bei Bedarf abends oder am nächsten Morgen wieder ab.	3
		Werden zudem bestehende Gebäude energetisch saniert, sinkt der CO <sub>2</sub> -Ausstoß weiter. Forscher der Technischen Universität (TU) Berlin haben in der Studie „Intelligente Energieversorgung für Berlin 2037“ ermittelt, dass der Gesamtenergiebedarf in der Hauptstadt allein	4

Abs	Handelsblatt (19.9.2012)	Messe Stuttgart (9 / 2013)	Abs
		durch Energiesparmaßnahmen wie neue Heizungen und Fenster um 45 bis 50 Prozent gesenkt werden kann.	
1	Die Fortschritte bei den Erneuerbaren sind unübersehbar: Windenergie erobert dank besserer Turbinentechnik immer schwierigere Standorte. Photovoltaik wird rapide billiger. Und in der Biomasse steigern neue Vergasungstechniken die Effizienz. Eigentlich sind das gute Vorzeichen, um den ehrgeizigen Energiezielen der Bundesregierung näher zu kommen: Sie will den Ökostromanteil bis 2050 auf 80 Prozent verdreifachen.	Dennoch wird die grüne Wende in Großstädten nicht leicht. Metropolen werden sich selbst bei sinkendem Energiebedarf nicht komplett selbst mit Ökoenergie versorgen können. „Das regenerative Nutzungspotenzial reicht nicht aus. Ein Teil der Energie muss aus dem Umland kommen“, sagt TU-Energieprofessor Kai Strunz. Zwar kann Berlin den Anteil seiner CO2-freien Stromversorgung der Studie zufolge von heute 25 auf 60 Prozent im Jahr 2037 ausbauen. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass große Mengen an Windstrom aus den umliegenden Bundesländern geliefert und neue Windturbinen in der Region gebaut werden.	5
		<b>Herzstücke virtueller Kraftwerke</b>	
2	<b>Doch so einfach ist die Energiewende nicht.</b> Weil Sonne und Wind nicht ständig verfügbar sind, unterliegt der Ökostrom starken Schwankungen. Um permanent Energie zu liefern, <b>müssen die Solar- und Windkraftanlagen klug vernetzt werden.</b>	<b>Die technischen Anforderungen sind enorm. Die externen Windenergie- und Solaranlagen müssen klug</b> mit allen anderen Stromverbrauchern und -Erzeugern in der Stadt <b>vernetzt werden.</b> Zu diesem Zweck bedarf es Großspeicher und Elektrofahrzeuge, die Erzeugungsspitzen abfedern und so das Netz entlasten. Sie müssen die bisher gängigen Pumpspeicherkraftwerke ersetzen, für die es im relativ flachen Deutschland kaum noch geeignete Standorte gibt. Außerdem sind intelligente Steuerungen nötig, die den Einsatz aller Komponenten koordinieren und auf den Energiebedarf abstimmen.	6
3	<b>Virtuelle Kraftwerke versprechen eine Lösung. Sie bestehen aus vielen dezentralen Energieproduzenten, die über eine Steuerung miteinander verbunden sind. Fällt ein Erzeuger wegen Dunkelheit oder Flaute aus, erhält ein anderer im Cluster das Startsignal.</b> Selbst Betreiber privater Blockheizkraftwerke (BHKW) oder Solaranlagen können sich an einem solchen Kombikraftwerk beteiligen. Für eine schnelle, bürgernahe Energiewende ist die Technik ideal geeignet.	<b>So genannte virtuelle Kraftwerke versprechen eine Lösung. Sie bestehen aus vielen dezentralen Energieproduzenten, die über eine Datenleitung miteinander verbunden sind. Fällt ein Erzeuger wegen Dunkelheit oder Flaute aus, erhält ein anderer im Cluster das Startsignal.</b> Derzeit treiben vor allem die großen Energie- und Technologiekonzerne die Verbundlösungen voran.	7
	<b>Es mangelt am Zusammenspiel</b>		
4	Noch stehen Kombikraftwerke am Anfang. Staatliche Unterstützung fehlte weitgehend. „Dank der Förderung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz gab es bei den einzelnen Ökoenergien große Fortschritte, ihr Zusammenspiel wurde aber ziemlich vernachlässigt“, sagt Volker Quaschnig, Professor für regenerative Energien und Solarenergie in Berlin.		
5	Dennoch rechnet der Experte mit einem Erfolg		

Abs	Handelsblatt (19.9.2012)	Messe Stuttgart (9 / 2013)	Abs
	virtueller Kraftwerke. „Das Thema kommt, denn allein mit der Offshore-Windkraft, die die Bundesregierung bevorzugt einsetzen will, lässt sich die Energiewende nicht meistern“, meint Quaschnig. Offshorestrom sei nicht nur die teuerste Energieform, sondern erfordere auch große Leitungen und Speicher: „Da ist es naheliegend, auch virtuelle Kraftwerke einzubinden.“		
6	Die großen Energie- und Technologiekonzerne treiben die dezentralen Verbundlösungen voran.		
	<p>Vattenfall errichtet in Berlin und Hamburg ein Netz von BHKWs, die als zusammengeschaltetes virtuelles Kraftwerk Schwankungen beim Solar- und Windstrom ausgleichen können. So erzeugen die BHKWs fehlende Kilowattstunden für die nötige Netzstabilität und produzieren dabei Wärme, die in den Gebäuden, in denen sie stehen, genutzt oder gespeichert werden kann.</p> <p>Herrscht Energieüberangebot, werden stromverbrauchende Wärmepumpen angesteuert. Auch ihre Wärme kann sofort genutzt oder für später gespeichert werden. Bis Ende 2013 soll eine Gesamtkapazität von 200 Megawatt zusammengeschaltet und von der Berliner Schaltzentrale aus gesteuert werden können.</p>	<p>Vattenfall hat in Berlin ein Netz von Blockheizkraftwerken (BHKW) errichtet, die als zusammengeschaltetes virtuelles Kraftwerk Schwankungen beim Solar- und Windstrom ausgleichen können. So erzeugen die BHKWs fehlende Kilowattstunden für die nötige Netzstabilität und produzieren dabei Wärme, die in den Gebäuden, in denen sie stehen, genutzt und gespeichert werden.</p>	
7	Siemens koppelt in München BHKWs mit Wind und Wasserkraft und entwickelt automatische Regelungen für das Mittelspannungsnetz. Mit ihnen können Kraftwerke so gesteuert werden, dass sie zur Spannungshaltung sogenannte Blindleistung erzeugen oder aufnehmen können.	Siemens wiederum koppelt in München BHKWs mit Wind und Wasserkraft und entwickelt automatische Regelungen für das Mittelspannungsnetz. Mit ihnen können Kraftwerke so gesteuert werden, dass sie zur Spannungshaltung im Netz sogenannte Blindleistung erzeugen und aufnehmen können.	8
	<b>Mehr Kommunikation im Netz</b>		
8	Smart Grids, also intelligente Netze, spielen in virtuellen Kraftwerken eine Schlüsselrolle: Durch gezielte Steuerung von Energieproduktion und -verbrauch sollen wetterbedingte Schwankungen im Netz ausgeglichen werden und Anbieter und Verbraucher miteinander kommunizieren lernen. Die Mannheimer Firma Power Plus Communications hat im Rahmen des Regierungsprogramms E-Energy spezielle Leitungen entwickelt, die Daten in beide Richtungen übertragen können – zum Beispiel Tarifinformationen oder den aktuellen Stromverbrauch.	Auch bei den Speichern entwickeln sich Innovationen rasch. Die Konzerne Steag und Evonik testen im saarländischen Völklingen einen großformatigen Lithiumspeicher mit einem Megawatt Leistung und 700 Kilowattstunden Speicherkapazität. An dem Forschungsprojekt, das etwa fünf Millionen Euro kostet, sind außerdem die Firmen Digatron Industrie-Elektronik, Li-Tec Battery, die Institute EWE Next Energy und Power Engineering Saar sowie die Universität Münster beteiligt. Das Projekt soll beweisen, dass Lithium-Ionen-Speicher zuverlässig zur Netzstabilisierung beitragen können, heißt es.	9
9	Größte Aufmerksamkeit gilt dem vom Bund geförderten Forschungsprojekt „Kombikraftwerk“. „Wir wollen in den nächsten zwei Jahren zeigen, dass eine sichere und zuverlässige Stromversorgung aus erneuerbaren	Redox-Flow-Batterien bieten eine Alternative zur Lithium-Ionen-Technik. Diese können größere Energiemengen über längere Zeiträume aufnehmen. Energiespeichernde Flüssigkeiten werden in zwei Tanks außerhalb der Batteriezelle	10

Abs	Handelsblatt (19.9.2012)	Messe Stuttgart (9 / 2013)	Abs
	<p>Energien machbar ist – ganz ohne konventionelle Schattenkraftwerke als Absicherung“, sagt Kurt Rohrig vom Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) in Kassel. Die Projektpartner zeigten bereits, dass ein Verbund aus Windturbinen mit 13 Megawatt Gesamtleistung, zehn Megawatt Solar- und Biogasanlagen sowie einem virtuell zugeschalteten Pumpspeicherkraftwerk, das Leistungsschwankungen ausgleicht, den kompletten Strombedarf von mehr als 10 000 Menschen decken kann. „Selbst bei Flaute in der Nacht reicht der Strom“, erklärt Rohrig.</p>	<p>gelagert. Damit ist die Redox-Flow-Batterie der einzige Typ von elektrochemischen Energiespeichern, bei dem die Leistung und Speicherkapazität unabhängig voneinander der Anwendung angepasst werden können. Derzeit arbeiten Wissenschaftler an der Vergrößerung der Batterien. So haben Fraunhofer-Forscher jetzt eine Redox-Flow-Batterie mit einem halben Quadratmeter und 25 Kilowatt Leistung zu entwickeln. Bisher liefern auf dem Markt verfügbare DIN-A4-Blatt-große Batterien nur 2,3 Kilowatt Leistung.</p>	
10	<p>Am Ziel sind die Forscher längst noch nicht. Allein durch den richtigen Mix der Energiequellen lässt sich eine Vollversorgung mit Ökoenergien nicht sicherstellen. Bisher nutzen die Netzbetreiber hauptsächlich fossile Kohle- und Gaskraftwerke, um Systemdienstleistungen wie die Frequenz- und Spannungshaltung im Netz zu garantieren. Tragen mehr Ökoquellen zur Stromversorgung bei, sind sie auch stärker bei der Wahrung der Netzstabilität gefragt. „Wir wollen jetzt zeigen, dass sie es können“, sagt Rohrig. Eine entsprechende Simulation im IWES stimmt ihn zuversichtlich: „Versuche im Vorfeld haben gezeigt, dass einzelne Aggregate sehr flexibel auf Schwankungen reagieren können. Der entscheidende Schritt ist jetzt, unser Wissen auf größere Maßstäbe hoch zu skalieren“, sagt Rohrig. Gelingt das, werden virtuelle Kraftwerke an der Seite der Offshore-Windkraft zur interessanten Option.</p>	<p>Ziel sind Redox-Flow-Anlagen im Megawattmaßstab mit mehreren Megawattstunden Kapazität, die den Strom großer Wind- und Solarparks aufnehmen können. Im Rahmen der „BATTERY+STORAGE“, internationale Fachmesse für Batterie- und Energiespeicher-Technologien, die vom 30.09. – 02.10.2013 auf der Messe Stuttgart stattfindet, können sich Besucher ein Bild von den guten technischen Fortschritten machen. Die Stadt der Zukunft ist mittlerweile mehr als nur eine kühne Vision.</p>	