

Visionen zur Integration fluktuierender dezentraler Erzeuger in das Gesamtsystem der Energieversorgung

Thomas Erge, Jochen Link, Christian Sauer, Christof Wittwer
 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg, Germany
 Tel +49 761/4588-5337, Fax +49 761/4588-9337, Email Thomas.Erge@ise.fraunhofer.de

Zukunftsperspektive „Verteilte Erzeugung“

Dezentrale Stromerzeuger kleinerer und mittlerer Größe, insbesondere Erneuerbare Energien und KWK-Anlagen, werden zukünftig wesentliche Teile der Stromerzeugung aus konventionellen Kraftwerken ersetzen. Während moderne Leistungselektronik und innovative Kommunikationslösungen bereits heute dezentralen Erzeugern den Weg zur technischen Integration in den Netzbetrieb ebnen, ist die ökonomische Behauptung der kleinen Stromanbieter im Umfeld liberalisierter Märkte noch immer eine erhebliche Herausforderung.

Beitrag erneuerbarer Energien zur Energiebereitstellung in Deutschland 2008

Strom		Biogene Kraftstoffe	
Wasserkraft	21,3	Biodiesel	27,8
Windkraft	40,4	Planensatz	4,2
Biomasse (gesamt)	25,1	Bioethanol	4,7
Gesamt		Summe biogene Kraftstoffe	36,7
Gesamt			
fest Biomasse (versch. Anlagen/Abfall)	15,5		
flüssige Biomasse	8,1		
flüssige Biomasse	1,5		
Gaselle- und Klärgas	2,0		
Photovoltaik	4,9		
Geothermie	0,02		
Summe Strom	92,8		
Wärme			
Biomasse (gesamt)	97,1		
fest Biomasse (versch. Anlagen/Abfall)	85,9		
flüssige Biomasse	6,2		
Biogene gasförmige Brennstoffe	5,0		
Solarthermie	4,1		
fest Geothermie	0,2		
flüssige Geothermie	2,4		
Summe Wärme	108,8		

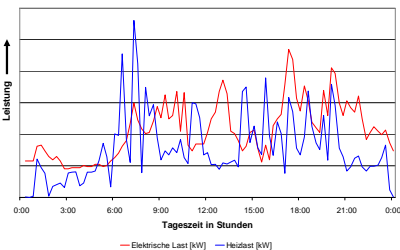
Summe Endenergie aus erneuerbaren Energien: 233,2 TWh

Abweichungen in den Summen durch Rundungen
 Quelle: BMU Publikation "Stromerzeugung in Zahlen - Wärme und erneuerbare Erzeugung" (2010)
 Stand: Juni 2010; Angaben in TWh

Im Bereich der Erneuerbaren Energieträger sind insbesondere Photovoltaik, Nutzung von Biomasse in KWK-Anlagen sowie kleine Wasserkraftanlagen Technologien, die zu einem erheblichen Anteil in Form dezentraler Anlagen realisiert werden (Abbildung: BMU 2009).

Profile von Erzeugung und Last

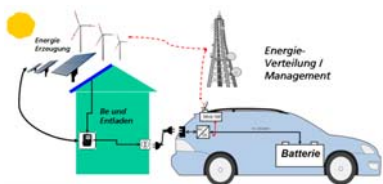
Dezentrale Erzeuger sind entweder (wie Photovoltaik) profilbedingt oder mittels Einsatz intelligenter Speicher- oder Verbrauchsmanagements in der Lage, Strom zu Zeiten hohen lokalen oder globalen Bedarfs zu erzeugen. Gerade bei KWK Anlagen kann eine aktive Anlagensteuerung die in der Regel verfügbaren thermischen Speicheroptionen (bis hin zur Wärmekapazität von Gebäudehüllen) ausnutzen, um einen zeitweise strombedarfsorientierten Betrieb der Erzeuger zu ermöglichen.



Das thermische und elektrische Lastprofil eines Mehrfamilienhauses gemäß VDI 4655 zeigt, dass elektrische und thermische Lasten zwar momentan differieren, jedoch bereits durch Ausnutzung moderater thermischer Speicherkapazitäten eine Profilangleichung (=stromorientierter Betrieb) vorstellbar wäre.

Rolle der Stromspeicherung

Stromspeicherung, insbesondere auch bei Nutzung dezentraler Speicherkapazitäten, kann ein mächtiges Werkzeug sein, Strom aus dezentraler Erzeugung bedarfsgerecht bereitzustellen. Besonders die Etablierung der Elektromobilität eröffnet die große Chance, Batteriespeicher multifunktional zu nutzen. Würden in einer ersten Markteinführungsphase nur 2 Millionen Fahrzeuge auf Elektroantrieb umgestellt, ergibt sich eine nutzbare Kapazität von mehr als 10 GWh.



Beim „Vehicle-to-Grid“ – V2G Ansatz wird Strom insbesondere auch aus fluktuierender Erzeugung (z.B. PV) zwischengespeichert und steht bei Bedarf (unter Berücksichtigung der Mobilitätsanforderungen) für Rückspeisung in das Stromnetz zur Verfügung.

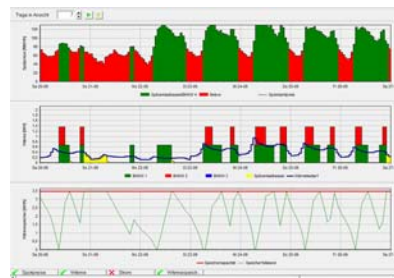
Märkte und Marktprodukte

Die Vermarktung von Strom aus dezentraler Erzeugung an überregionalen Strommärkten wie der EEX wird auch zukünftig nur möglich sein, wenn es sich um größere Anlagen handelt bzw. ein Anlagenpool gebildet wird. Dieser kann als reine Aggregation einer Vielzahl gleichartiger Erzeuger oder als Integration von Erzeugern mit komplementären Erzeugungsprofilen (Stichwort: „Kombi-Kraftwerk“) ausgeprägt sein.



Die Entscheidung für die Teilnahme an Energiemärkten erfordert die Betrachtung und Abwägung verschiedenster Optionen und Anforderungen. Das Europäische Forschungsprojekt MASSIG (www.massig.eu) beschreibt Chancen und gibt Orientierungshilfen für die Teilnahme „kleiner“ Erzeuger an „großen“ Märkten.

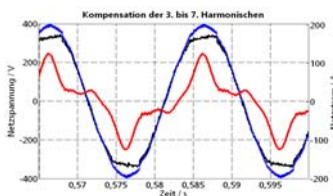
Besonders erfolgversprechende Marktprodukte sind die Teilnahme am Day-Ahead - Spotmarkt oder die Lieferung von Beiträgen zum Regelleistungsmarkt (sofern technisch möglich). Aber auch Unterstützung von Bilanzkreismanagement oder die gezielte Reduktion lokaler oder Netzlastspitzen können interessante Optionen sein.



Simulation eines optimierten Anlagenbetriebs eines BHKW Systems der Freiburger badenovaWÄRMEPLUS mit dem Ziel einer Maximierung von Gewinnen an der Strombörse EEX. Die Simulation wurde mit dem Programm energyPRO der Firma EMD (www.emd.dk) ausgeführt.

Dienstleistungen für Netze und Stromhandel

Zukünftig wird die Erbringung dezentraler Systemdienstleistungen in Stromnetzen zu einer Herausforderung, aber auch Chance für dezentrale Erzeuger, wie beispielsweise die Bereitstellung von Blindleistung durch Verstellung des Phasenwinkels oder Kompensation von Oberwellen.



Moderne Wechselrichtertechnik erlaubt die Erbringung von Systemdienstleistungen, wie einer aktiven Filterung durch Einspeisung kompensierender Oberwellenbeiträge, eine lokale Blindleistungsbereitstellung oder eine Kontrolle der Phasensymmetrie.

Ausblick

Bereits heute können dezentrale Erzeuger im Verbund teilweise an Märkten teilnehmen. Ausgehend von der derzeit geltenden Förderpraxis für Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wäre es jedoch auch dringend erforderlich, die bestehenden Fördermechanismen wie EEG und KWK-G um eine Komponente zu ergänzen, mit der eine bedarfsorientierte Bereitstellung der Energie auch finanziell honoriert wird.

Untersuchungen zur Vermarktung dezentraler Erzeugung werden im Europäischen Forschungsprojekt MASSIG – Market Access for Smaller Size Intelligent Electricity Generation durchgeführt, welches mit Mitteln des Intelligent Energy Europe Programms gefördert wird.