



REG MOD HARZ
Regenerative Modellregion Harz

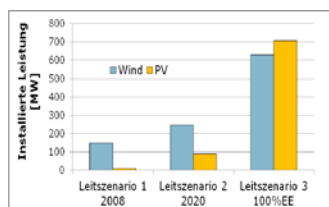
Info 23

Simulation eines Zielszenarios:

100%-Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien



Bild: © IdE Institut dezentrale Energietechnologien gemeinnützige GmbH



Im 100%-Szenario beteiligt sich die Modellregion an der 100%-EE-Versorgung der Bundesrepublik.

Ein Projekt im Rahmen der Förderinitiative:



Förderer:



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

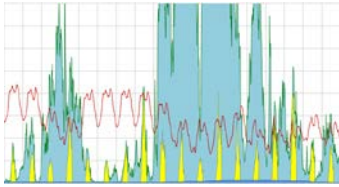
Exemplarisch anhand der Modellregion Harz wurde ein Szenario für eine 100%-ige Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien (EE) entwickelt. Dabei liefern Wind- und Fotovoltaik-(PV-)Anlagen, die keinen Brennstoff benötigen, den größten Anteil. Eine 100%EE-Stromversorgung lässt sich mit unterschiedlichen Gesamtleistungen der EE-Anlagen vorstellen, ebenso mit unterschiedlichen Verhältnissen von Wind und PV zueinander. Je nachdem, welche Konstellation gewählt wird, besteht ein unterschiedlich hoher Bedarf an Speicher- und Stromnetzkapazitäten. Insofern stellt das im Detail untersuchte Szenario eine unter vielen denkbaren Möglichkeiten dar und wurde als solches bewusst keiner Jahreszahl in der Zukunft zugeordnet. Ergebnis der Untersuchungen sind Erkenntnisse für die Wege, die zu beschreiten sind, um das Ziel einer tragfähigen 100%-EE-Stromversorgung zu erreichen.

Kennzeichen des entwickelten 100%-Szenarios

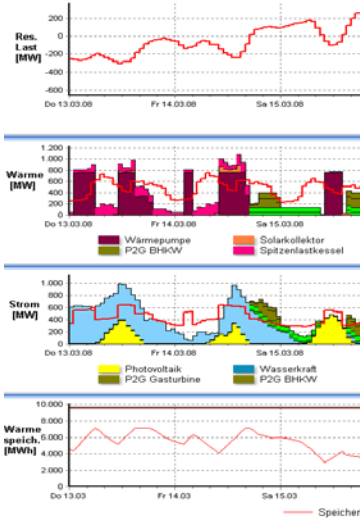
Die Modellregion ist im 100%-EE-Szenario als Teil der Bundesrepublik zu verstehen, die sich wiederum selbst zu 100%-EE versorgt. Ein autarker jederzeitiger Ausgleich von Verbrauch und Erzeugung innerhalb einzelner Regionen ist nicht sinnvoll, da es sonst nicht möglich wäre, im gesamten Land bedarfsgerecht auf die EE-Potentiale zurückzugreifen. Ländliche Regionen mit großen Potentialen müssen Ballungsräume anteilig mitversorgen. Im Szenario entspricht die Stromerzeugung der Modellregion deshalb etwa dem doppelten Eigenbedarf. Weiterhin wird das Stromnetz zum räumlichen Ausgleich benötigt: herrscht in einer Region Windflaute, kann eine andere Region mit zeitgleichem Überschuss an Wind- und PV-Strom diese anteilig mitversorgen. Dies reduziert den Bedarf an teurer Stromspeicherkapazität signifikant. Im Simulationsmodell zeigte sich eine Reduktion der benötigten Speicherkapazität um 60%, wenn die Modellregion als Teil eines BRD-weiten Verbundes ihre Strombilanz nicht stündlich selbst ausgleichen muss.

Umgang mit Leistungsschwankungen in der Erzeugung

Für das 100%-EE-Szenario wird deutlich mehr installierte Wind- und PV-Anlagenleistung benötigt, als derzeit vorhanden (s. Infoblatt 16). Die Erzeugungsspitzen aus



Die Einspeisung überschreitet den Stromverbrauch der Modellregion in vielen Stunden um ein Mehrfaches. Zu Flautezeiten wird Speicherstrom benötigt. Die Grafik zeigt 18 Tage im Dezember. Rote Linie= Stromverbrauch, blaue Fläche= Windenergie, gelbe Fläche =Sonnenergie.



Die Grafik zeigt die zeitreihenbasierte Simulation. Zeilen von oben: Strompreis, Wärmeerzeugung, Stromerzeugung, Wärmespeicher.

Die flexiblen Anlagen agieren am überregionalen Strommarkt. Der Strompreis bildet sich auf Grundlage von Angebot und Nachfrage, wobei PV- und Windstrom das Angebot erhöhen und den Preis senken.

Grafiken: © CUBE-Engineering GmbH auf Basis von RegModHarz-Daten

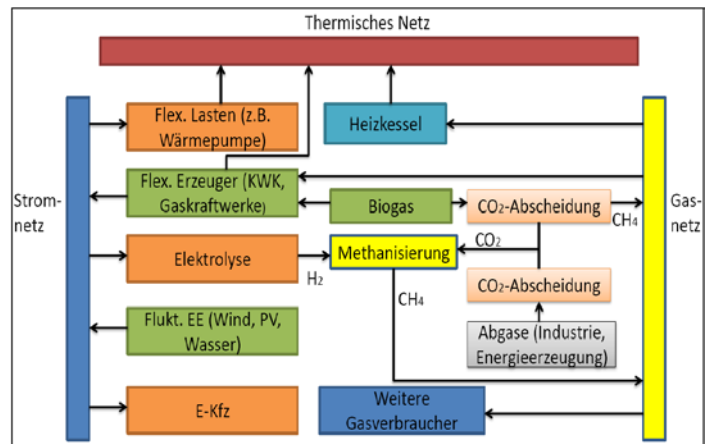
Kontakt
E-Mail: info@regmodharz.de
www.regmodharz.de

Redaktion:
Dirk Filzek, Guluma Megersa
d.filzek@cube-engineering.com
www.cube-engineering.com
Tel: +49-561-288 573 -55
<http://www.cube-engineering.com/>

Wind- und PV-Anlagen überschreiten die Strombedarfsspitze zeitweise um ein Vielfaches: in 21% der Jahresstunden um das zweifache und in 4% der Jahresstunden um das dreifache. Da die Kapazitäten der Stromnetze derzeit auf die Strombedarfsspitzen ausgelegt sind, kann das Netz die mögliche Einspeisung aus Wind- und PV-Anlagen in langen Zeitabschnitten nicht aufnehmen. Nun kann es volkswirtschaftlich nicht sinnvoll sein, das Netz so weit auszubauen, dass sämtliche Erzeugungsspitzen eingespeist werden können. Um den potenziell verfügbaren Wind- und PV-Strom trotzdem nutzen zu können und die Anlagen nicht zu häufig abzuregeln, sind flexible Stromverbraucher und -speicher an den richtigen Stellen im Netz notwendig.

Speichereinsatz, Vernetzung der Infrastrukturen und Energiemanagement

Zu den Leitgedanken einer 100%EE-Stromversorgung gehört die Vernetzung des Stromnetzes mit den Gas- und Wärmenetzen (s. Abbildung). Dies wird erforderlich, weil EE-Strom auch für Wärmeerzeugung und Verkehr als Primärenergie an Bedeutung gewinnt. Schlüsselemente im vernetzten System sind Energiespeicher und ein intelligentes Energiemanagement.



Im Simulationsmodell wird als Stromspeicher Erneuerbares Methangas eingesetzt, das bei Wind- bzw. PV-Stromüberschuss mittels Elektrolyse und Sabatier-Prozess gewonnen und ins Erdgasnetz eingespeist wird. Die Wiederverstromung des Gases erfolgt in Stromerzeugern nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK-Anlagen) und in Gaskraftwerken. Methangas dient so als Kurz- und Langzeitspeicher für Strom. Denkbar ist auch eine Nutzung als Treibstoff im Verkehr. Die Stromspeicherung ist jedoch mit hohen energetischen Verlusten verbunden, so dass der Speicherstrom teurer als direkt (erneuerbar) erzeugter Strom ist. Durch ein Management flexibler Stromverbraucher und -erzeuger kann der Energiebezug aus teuren Stromspeichern reduziert werden. Dies gilt v.a. für den kurzfristigen Speicherbedarf. Bei längeren Windflauten wird ein Strombezug aus Stromspeichern unumgänglich.



Statement von Herrn Guluma Megersa, CUBE Engineering GmbH in Kassel:

„KWK-Anlagen und Wärmepumpen müssen den Wärmebedarf bedarfsgerecht decken, was der Flexibilität in der Stromerzeugung Grenzen setzt. Stattet man die Anlagen mit größeren Wärmespeichern aus, werden Stromerzeugung bzw. -verbrauch flexibel. Nun kann eine Betriebsweise gewählt werden, die die schwankende Wind- und PV-Einspeisung sinnvoll ergänzt. In der Simulation galt es festzustellen, wie deutlich sich der Speichereinsatz hierdurch reduziert. Vereinfacht wurde angenommen, dass die Modellregion sich zu jeder Stunde mit der benötigten Leistung selbst versorgt. Mittels Management der flexibilisierten Stromverbraucher und -erzeuger erhöhte sich die Anzahl an Jahresstunden, in denen weder Stromimporte noch Bezug von Speicherstrom nötig sind, um über 20% gegenüber der unflexiblen Betriebsweise. Thermische Speicher sind kostengünstiger als Stromspeicher. Deren Ausbau sollte forciert werden, um die erforderliche Flexibilität im Stromversorgungssystem herzustellen.“

Kontakt: g.megersa@cube-engineering.com
Homepage: www.cube-engineering.com