

**Zeitschrift:** Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES

**Herausgeber:** Schweizerische Energie-Stiftung

**Band:** - (2011)

**Heft:** 4: Klimaschutz : viel heisse Luft!

  

**Artikel:** Virtuelle Kraftwerke : so funktioniert die dezentrale Stromproduktion mit Erneuerbaren

**Autor:** Rosenkranz, Linda

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-586926>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Virtuelle Kraftwerke: So funktioniert die dezentrale Stromproduktion mit Erneuerbaren

**Es ist kein Problem, den Schweizer Strombedarf mit erneuerbaren Energien zu decken. Doch dafür braucht es eine komplette Neuausrichtung der Strominfrastruktur. Das virtuelle Kraftwerk kann eines der wichtigsten Bestandteile dafür sein, denn es schliesst kleine, dezentrale Produktionsanlagen zu einem Grosskraftwerk zusammen.**



Von LINDA ROSENKRANZ  
Kommunikationsverantwortliche SES  
linda.rosenkranz@energiestiftung.ch

Die Politik hat einen historischen Entscheid gefällt: Die Schweiz steigt aus der Atomkraft aus. 40 Prozent des Schweizer Strombedarfs stammt aus Atomkraftwerken, der Rest vorwiegend aus Wasserkraft. Diese 40 Prozent müssen ersetzt werden und zwar mit Strom aus erneuerbaren Energien. Das ist ein ambitioniertes Ziel, mit den richtigen politischen Beschlüssen aber bis 2035 gut umsetzbar.<sup>1</sup> Bevor die Vollversorgung mit erneuerbaren Energien (und sehr viel Stromeffizienz) erreicht werden kann, muss sich allerdings einiges ändern.

## Neue Ideen sind gefragt

Die Schweizer Stromzukunft mit erneuerbaren Energien muss neu gestaltet werden. Das ist eine einmalige Chance, aber auch eine grosse Herausforderung, denn die Stromversorgung ist seit dem Bau des ersten AKW zentral und unflexibel organisiert. Diese Weichenstellung bleibt bis heute nicht ohne Konsequenzen. Erneuerbare Energien brauchen andere (Netz-)Strukturen. Sie funktionieren dezentral und lokal – im Gegensatz zu Grosskraftwerken. Doch damit die Erneuerbaren optimal ins Stromnetz eingebaut werden können, muss ein neues, intelligentes Netz, ein «Smart Grid», aufgebaut werden. Und es braucht virtuelle Kraftwerke, welche die lokal und dezentral erzeugte Energie zusammenbringen und zu einem Grosskraftwerk vereinen können.

Mehr zum Thema «Virtuelle Kraftwerke» finden Sie unter [www.kombikraftwerk.de](http://www.kombikraftwerk.de)

- 1 [www.energiestiftung.ch/aktuell/archive/2011/05/11/medienmitteilung-vorgezogener-atomausstieg-kostet-0-1-rappen-pro-kilowattstunde.html](http://www.energiestiftung.ch/aktuell/archive/2011/05/11/medienmitteilung-vorgezogener-atomausstieg-kostet-0-1-rappen-pro-kilowattstunde.html)
- 2 [www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/klimaschutz-und-energieeffizienz,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf](http://www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/klimaschutz-und-energieeffizienz,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf), Seite 37.
- 3 «Smart Metering» bezeichnet die Möglichkeit, den Energiebedarf von Konsumenten zu erfassen, weiterzuverarbeiten und abzurechnen. Dies erlaubt eine genauere Analyse des Stromverbrauchs: Konsumenten können so besser entscheiden, wann sie Strom beziehen und erfahren, welches die grossen Stromfresser sind. Erzeuger können Produktion und Netze optimieren. Quelle: [www.swissgrid.ch](http://www.swissgrid.ch)
- 4 [www.energiegenossenschaft.ch](http://www.energiegenossenschaft.ch)

## So werden kleine Kraftwerke zu einem grossen

Ein virtuelles Kraftwerk ist eine «Zusammenschaltung kleiner, dezentraler Stromlieferanten zu einem Verbund mit gemeinsamer Steuerung».<sup>2</sup> Das heisst, per Niederspannungsnetz werden kleine, dezentral produzierende Energieerzeuger wie etwa ein Windpark, Fotovoltaikanlagen, Biogaskraftwerke etc. mit einer Computerzentrale vernetzt. Das Computernetzwerk ist das eigentliche «Hirn» und verbindet die Kleinkraftwerke zu einem Grosskraftwerk. Das tönt relativ einfach, doch die Energieerzeuger mit unterschiedlichster Produktion zu einem virtuellen Kraftwerk zusammenzuschliessen, stellt die Informations- und Kommunikationstechnik vor besondere Herausforderungen. Der Energiebedarf sowie die verfügbaren Ressourcen müssen erfasst und bestmöglich prognostiziert werden. Die Technologien dazu wie intelligente Netze, «Smart Meters»<sup>3</sup> sowie die richtige Software stehen theoretisch bereits heute zur Verfügung, was es aber braucht, ist ein Wandel der Energieversorgungssysteme – weg von einer durch Sicherheits- und Reserven denken geprägten Versorgungsstruktur hin zu einem verbrauchsorientierten Erzeugungsmix.

Wichtigste Voraussetzung ist also eine leistungsfähige Kommunikation zwischen der Leitstelle und den verschiedenen Erzeugungseinheiten und Speichern sowie den privaten und industriellen Verbrauchern, die nicht alle beliebig steuerbar sind. Während sich z.B. eine Reklametafel über Nacht abschalten und ein Waschgang ins Morgenrauen verschieben lässt, kann ein Krankenhaus nicht auf Elektrizität verzichten. Engpässe müssen also vermieden werden. In solch einer Situation kann beispielsweise ein Biogaskraftwerk oder eine WKK-Anlage kurzfristig Strom einspeisen. Oder aber fehlender oder überflüssiger Strom wird ins Hochspannungsnetz eingespiessen oder an einer Börse gehandelt. Ein wichtiger, wenn nicht der wichtigste Faktor ist das Wetter. Basis jeder Vorhersage ist die Wetterprognose. So muss im Rechner eingespiessen werden, ob in den nächsten Stunden mit erhöhter Sonneneinstrahlung oder abnehmendem Wind zu rechnen ist – entscheidende Faktoren für



Foto: Reg/ModHarz, IWES

Der Blick in die Steuerzentrale zeigt, wie verschiedene Kleinkraftwerke per Computer vernetzt werden.

die Stromproduktion mit Fotovoltaik oder Windturbinen. Aber auch für das Verbraucherverhalten ist eine solche Prognose notwendig. Wird es kälter, so wird mehr geheizt, wird es heiss, so beginnen die Kühlungen zu laufen. Aus diesen Prognosen wird eine Einsatzplanung erstellt. Alles per Computer natürlich.

### Erste Beispiele sind erfolgversprechend

In Deutschland gibt es bereits mehrere virtuelle Kraftwerke. Die meisten entwachsen in den nächsten Jahren der Projektphase. Katharina Lesch vom Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES stellte anlässlich der SES-Fachtagung «Wege in die regionale Energiezukunft» das virtuelle Kraftwerke der «Regenerativen Modellregion Harz» vor. Das Fraunhofer Institut untersuchte insbesondere die ideale Grösse für ein virtuelles Kraftwerk. Ist die Grösse eines Dorfes ideal? Oder vernetzt man besser die Kraftwerke in einem Bundesland? Oder gar in ganz Deutschland? Das Institut führte verschiedene Studien auf unterschiedlich grossen Skalen durch. Die Untersuchungen werden zwar erst 2012 abgeschlossen, erste Tendenzen sind aber bereits erkennbar: «Ein Landkreis ist sicherlich eine gute Grösse für die Koordinierbarkeit von Nachfrage und Produktion. Für die Schweiz könnte das etwa die Grösse eines Kantons bedeuten, oder aber geografisch

gewachsene Gebiete, die ihre Stromproduktionsanlagen zusammenschliessen könnten», sagt Lesch. Laut Lesch funktioniert das Konzept «Virtuelles Kraftwerke» also bestens, es stellt sich aber die Frage nach der idealen Grösse.

### Regionale Initiativen boomen auch in der Schweiz

In der Schweiz gibt es zwar noch keine Pilotprojekte mit virtuellen Kraftwerken. Doch der regionale, dezentrale Energieproduktionsansatz boomt. So beispielsweise die Plattform [www.stromvonhier.ch](http://www.stromvonhier.ch) auf der Interessierte Strom einer Produktionsanlage ihrer Wahl kaufen können. Oder die «Helionauten»<sup>4</sup>, eine Energiegenossenschaft, die kleine, dezentrale Fotovoltaikkraftwerke plant, baut und betreibt oder den Strom von bestehenden erneuerbaren Energieproduktionsanlagen kauft. Solche Initiativen können über intelligente Netze und «Smart Metering» zu grösseren virtuellen Kraftwerken zusammengeschlossen werden.

Die Schweiz braucht neue Ideen und neue Ansätze, damit die Weichen Richtung erneuerbare Energien gestellt werden können. Virtuelle Kraftwerke sind ein Teil im grossen Puzzle der künftigen Energieversorgung. Eine Vollversorgung mit Erneuerbaren ist kein «nice to have» sondern ein «must». Wenn alle bezahlbaren, endlichen Ressourcen ausgeschöpft sind, dann sind diejenigen die Gewinner, die früh genug geschaltet haben: Umgeschaltet auf erneuerbare Energien. <

## Die kreativsten Spenden-Ideen



Gerne möchten wir uns an dieser Stelle für eine Spende der besonderen Art bedanken. Dieses E-Mail schickten Herr und Frau Grunder der Firma «Mobility – car sharing» Mitte November:

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir finden die freiwillige CO<sub>2</sub>-Kompensation eine gute und wichtige Sache. Statt über Ihr Angebot mit myclimate werden wir aber für unsere Mobility-Fahrten der Schweizerischen Energie-Stiftung SES einen Beitrag entrichten. Dies aus folgenden Gründen:

- Die SES arbeitet auf Nonprofit-Basis, myclimate ist gewinnorientiert.
- Die SES arbeitet auf CO<sub>2</sub>-Einsparungen bei uns in der Schweiz hin, wo der Energiekonsum und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss auf viel zu hohem Niveau sind und der Handlungsbedarf prioritär ist. Myclimate sucht die CO<sub>2</sub>-Kompensation vorwiegend in Regionen mit deutlich tieferem Energiekonsum und CO<sub>2</sub>-Ausstoss als in der Schweiz.
- Die Projekte der SES sind sozialverträglich. Manche myclimate-Projekte werfen Fragen hinsichtlich Sozialverträglichkeit auf (beispielsweise Land-Verfügungsrechte in Entwicklungsländern).

Wir würden uns freuen, wenn Mobility prüfen würde, die CO<sub>2</sub>-Kompensation mit dem überzeugenderen Modell «Energie-Stiftung» anzubieten.

Mit freundlichen Grüssen  
Béatrice und Karl Grunder

Wir danken den beiden und der Firma Oeko-B AG aus Stans für die «freiwillige CO<sub>2</sub>-Kompensation» und hoffen auf möglichst viele, die dasselbe tun werden. Der Einzahlungsschein befindet sich auf Seite 9. Besten Dank!

Ihr SES-Team