

AUTONOME ENERGIEZELLEN

ENERGIEWENDE KONKRET: RESILIENZ, AUTONOMIE UND AUTARKIE

Die erste Phase der Energiewende

Die erste Phase der Energiewende in Deutschland ist erfolgreich zu Ende gegangen. Ihr Hauptziel war es, zu zeigen, was alles mit der Sonne möglich ist: mit erneuerbaren Energiequellen in Deutschland Energie für die Industriegesellschaft bereit zu stellen.

Von den Bastlerlösungen der ersten Stunden zu industriell gefertigten Serienprodukten, vom 1000-Dächer-Programm, Tour de Sol, EEG, zur internationalen Fachmesse INTERSOLAR bis zum millionsten SMA Sunny Boy (PV-Wechselrichter)...

Motto: soviel Kilowattstunden wie möglich erzeugen durch Südausrichtung der PV-Anlagen, durch immer höhere Masten der Windkraftanlagen.

Die zweite Phase der Energiewende

Die zweite Phase der Energiewende geht in ersten Ansätzen in die Realisierung. Ihr theoretischer Hintergrund wird in der VDE-Studie „Der zelluläre Ansatz“ allgemeinverständlich dargestellt. Jetzt geht es nicht mehr darum, soviel Strom und Wärme wie möglich aus Sonne und Wind zu erzeugen, sondern darum, die Bereitstellung von Energie mit dem jeweils bestehenden Bedarf in jeder einzelnen Energiezelle (Haushalte, Gewerbebetriebe, Bürohäuser, Industriebetriebe etc.) optimal aus zu balancieren. Dazu ist die gemeinsame Betrachtung von Strom, Gas, Wärme und Mobilität notwendig.

Dezentral ist Trumpf: Wenn konsequent auf der jeweils niedrigsten Ebene der Ausgleich von Bedarf und Erzeugung in den Energiezellen erfolgt, kann der überregionale Transport von Strom bis zu 45% reduziert werden - so das Fazit der VDE-Studie.

Motto: Energie dann und dort erzeugen, wann und wo sie gebraucht wird, Energie nutzen, zu der Zeit und an dem Ort, wo sie von Sonne und Wind angeboten werden, ergänzt durch Bioenergie. Ost- und West-Ausrichtung von PV-Anlagen, dezentrale Strukturen, Speicher und Energiemanager sind gefragt.

Die VDE-Studie „Der zelluläre Ansatz“

In der VDE-Studie „Der zelluläre Ansatz“ werden die verschiedenen - und in

der Vergangenheit - jeweils getrennten Systeme

- der Gasversorgung
- der Stromversorgung
- der Wärmebereitstellung und
- der Mobilität

als ein auf den verschiedenen Ebenen vernetztes Gesamtsystem betrachtet. Das angewandte Prinzip besteht darin, zur Optimierung auf der jeweils niedrigsten Ebene in den Energiezellen Bedarf und Angebot an Energie auszubalancieren. Für die einzelne Energiezelle (z.B. einem Haushalt, einem Gewerbebetrieb, einem Supermarkt o.ä.) werden in der Studie in der Regel drei mögliche Varianten untersucht:

1. autarke Energiezelle
2. Energiezelle mit Stromanschluss
3. Energiezelle mit Gasanschluss

Dabei werden die einzelnen Energiezellen mit entsprechenden Geräten (Wandlern) ausgestattet, um die angebotene Energie in die gewünschten Energieformen umzuwandeln.

Notwendige Erläuterungen zu den Begriffen Resilienz, Autonomie und Autarkie

Resilienz beschreibt vereinfacht, wie robust ein System bzw. ein Lebensstil gegenüber Veränderungen, z.B. gegenüber Störungen, Fehlern und Manipulationen aufgestellt ist. Im Zusammenhang mit der Energieversorgung ist diese Frage zunehmend von Bedeutung. Unsere Stromversorgung in Deutschland ist als technisches System in den vergangenen Jahrzehnten sehr sicher strukturiert worden. Kleinere Probleme, wie kürzere, lokale Unterbrechungen können immer mal vorkommen, wenn z.B. ein Baustellenbagger eine Versorgungsleitung zerstört.

Kritisch wird es in Zukunft jedoch mit der Versorgungssicherheit, weil Stromversorgungs- und IT-Systeme immer enger mit einander vernetzt werden. Allgemein ist bekannt, dass unser IT-System zwar ein nützliches Werkzeug sein kann, aber Sicherheit eine Illusion ist: Mithilfe der IT kann jedes andere damit vernetzte System gehackt und manipuliert werden. ¹⁾

Zur Verbesserung der Resilienz sollten Vernetzungen jedoch wieder gelöst werden können und die einzelnen Zellen und Systeme auch autonom funktionsfähig bleiben. Ob hier die Aussage von Minister Dobrindt, im Gespräch mit Bahnchef R. Grube: „Alles, was digitalisiert werden kann, wird digitalisiert werden, und alles, was vernetzt werden kann, wird vernetzt werden“ der richtige Weg ist, darf in Frage gestellt werden. ²⁾

Autonomie beinhaltet eine gewisse Unabhängigkeit eines Systems zu funktionieren, auch unter Einschränkungen, also wenn gewisse Verbindungen, Vernetzungen gelöst oder eingeschränkt wurden und trotzdem die Hauptfunktionen weiter erfüllt werden können.

Autarkie geht noch einen Schritt weiter und erfüllt weitgehend alle Funktionen in einem Insystem, ohne Verbindungen nach außen.

Die Energiezelle Haushalt als Beispiel

Eine Energiezelle Haushalt besteht heute nicht mehr nur aus den uns bekannten Verbrauchsgeräten. Neben Kühlschrank, Waschmaschine und Haarfön, gibt es in zunehmendem Maße auch PV-Anlagen, Stromspeicher und Klein-BHKW. Ein integrierter Energiemanager schaltet idealerweise die Verbrauchsgeräte je nach Energieangebot zu oder ab.



Bild 1: Die VDE-Studie „Der zelluläre Ansatz“



Bild: Matthias Hürtmann

Bild 2: Oft vernachlässigt: Der Energiezähler

Der Haushalt ist vom reinen Konsumenten, der in einer Einbahnstraße an der langen Leitung vom zentralen Großkraftwerk hängt zum PRODUMER (Produzent und Konsument) geworden. Er ist ein Teil des Marktplatzes, auf dem Energie eingekauft aber auch verkauft wird, geworden. Strom fließt jetzt in der Leitung nicht nur in eine Richtung, sondern er kann auch zum Nachbarhaushalt (Nachbar-Energiezelle) und weiter fließen, wenn dort Mangel herrscht.

Prof. G. Hauser vom Fraunhofer IBP hat den ersten Schritt des Paradigmenwechsels von der Einbahnstraße zum Marktplatz in einem Vortrag im März 2012 in der Stadthalle Kassel so als Wandel „von der generell verbrauchsabhängigen

Erzeugung zum teilweise erzeugungsabhängigen Verbrauch“ beschrieben.

Die Herausforderungen der Energiewende im Bereich der elektrischen Energie bestehen nun einerseits in der individuellen Ausgestaltung der einzelnen Energiezellen, auf der anderen Seite im Ausbau und der Ertüchtigung der Verteilnetze zum Smart Grid auf der 230/400 Volt Ebene. Es sind die zwei Seiten der gleichen Medaille.

Wege zur robusten Energiezelle „Haushalt“

Konkrete Schritte auf dem Weg zur robusten Energiezelle „Haushalt“ sollen hier nur stichwortartig angedeutet werden:

Alles beginnt damit, die einzelnen Messstellen für Strom, Gas, Wasser etc. bewusst in den Blick zu nehmen (IST-Zustand), um anschließend darüber nachzudenken, was erreicht werden soll (SOLL-Zustand). Danach beginnt die Optimierung der Verbrauchssituation. Ein erster Schritt selbst Energie/Strom mit der Sonne zu erzeugen, könnte die Installation eines PV-Balkonkraftwerks sein (siehe SONNENENERGIE 1|2013).

Weitere Schritte und deren detaillierte Ausgestaltung werden wir in einem weiteren Artikel in der SONNENENERGIE beschreiben. Es geht uns dabei vor allem darum, die individuelle Ebene zur Eigeninitiative anzuregen, denn die Technik ist nur die halbe Wahrheit, vor allem das Nutzerverhalten gilt es zu beachten.

Fußnoten

- 1) siehe das Gutachten an den Bundestag von 2011 „Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften am Beispiel eines großräumigen und langandauernden Ausfalls der Stromversorgung“. In dem Buch „Black Out“ von Marc Elsberg wurde diese Studie leicht lesbar in einem Roman verarbeitet.
- 2) Interview in mobil 6/2015

ZUM AUTOR:

► Harald Wersich

DGS-Sektion Kassel/ASK

wersich@uni-kassel.de



Carport Omega⁺

- Nachhaltige und umweltfreundliche Nutzung von Parkflächen
- Optimale Anpassung - Ein- oder zweireihig beliebig erweiterbar
- Innovatives Design und einfache Installation