

ENERGIEZELLEN MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN

STABILERE STROMVERSORGUNG DURCH DEN ZELLULAREN ANSATZ



Bild 1: PV-Anlagen: Prosumer in Energiezellen

Die Grundlagen

Der eher theoretische Ansatz von verschiedenen, miteinander verbundenen Zellen, hat in den vergangenen Jahren durch die Umsetzung der Energiewende einen praktischen Schub erhalten. Nicht wie früher, mit rund 300 Großkraftwerken, soll zukünftig im Land die Stromversorgung stabil bereitgestellt werden, sondern vielmehr mit einer Vielzahl an kleinen Anlagen. Erwartet werden fast sieben Millionen Anlagen unter 100 kW bis zum Jahr 2030, allein drei Millionen PV-Anlagen sind ja bereits heute in Deutschland installiert.

Und nicht nur das: Auch Stromspeicher und Konverter, die Strom in Gas oder Wärme umwandeln oder Gas wieder verstromen können, werden nicht mehr zentral, sondern dezentral eingebaut und betrieben. Hier kann ein Landkreis als eine regionale Zelle betrachtet werden. Das gleiche gilt für Quartiere oder einzelne Industrieareale, bei denen inzwischen nicht wenige Unternehmen versuchen, ihre Energieversorgung – trotz bestehender Netzansbindung – großteils in die eigenen Hände zu nehmen. Die Vorteile dafür liegen auf der Hand: Größere Einflussnahme bei der Gestaltung, raschere Umsetzbarkeit und eine bessere Versorgungssicherheit. Stabiler Energiepreise (seit den extremen

Schon vor mittlerweile acht Jahren haben wir, genauer Harald Wersich von der DGS-Sektion Kassel, in der Ausgabe 5|15 der SONNENENERGIE über den damals vom VDE vorgestellten „zellulären Ansatz“ unter der Überschrift „Autonome Energiezellen“ berichtet. Bei diesem Konzept wird ein Energiesystem zwar in einem großen Gebiet verbunden, es ist dabei zu beachten, dass der Energiebedarf und die Erzeugung in einzelnen regionalen Bereichen, den „Zellen“, jeweils separat opti-

miert und gesteuert wird. Und das bezieht sich nicht nur auf das Stromsystem wie manchmal angenommen, sondern auch auf die Verbindung unterschiedlicher Energiesysteme, die gerade mit Fortschreitung der Energiewende immer wichtiger werden. So kann der Photovoltaikstrom einer Freiflächenanlage lokal erzeugt, anschließend in Wasserstoff umgeformt und gespeichert und später lokal oder regional zum Beispiel für einen Industrieprozess verwendet werden.

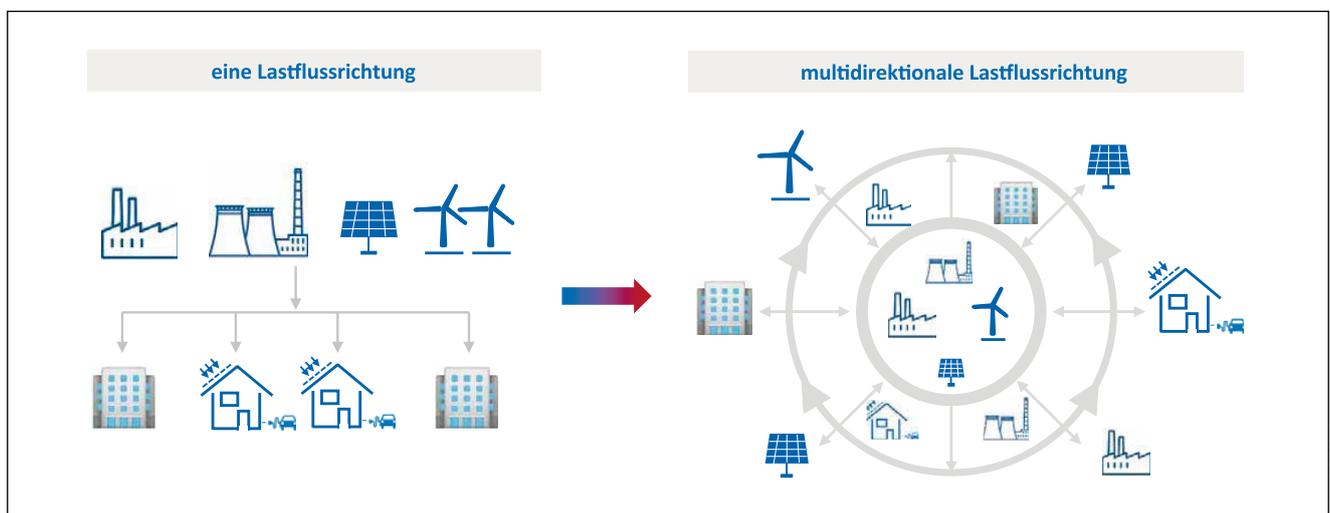


Bild 2: Durch die Umstellung auf dezentrale, Erneuerbare Energien wird die Lastflussrichtung teils umgekehrt, das System wird deutlich komplexer.



Bild: Jörg Sutter

Bild 3: „Transformer“ nicht nur im übertragenen Sinne: Auch die echten Stromflüsse können sich im zellulären System umkehren gegenüber der Vergangenheit und müssen dann für höhere Netzebenen transformiert werden.

Preisschwankungen im vergangenen Jahr) sind ebenfalls eine wichtige Triebfeder.

Herausforderungen

Doch der zelluläre Ansatz bringt nicht nur Vorteile, sondern auch Herausforderungen mit: Die Energieflüsse drehen sich teils um, nicht mehr der zentrale Stromfluss von Kraftwerk zum Haus, sondern auch die Gegenrichtung muss gedacht und technisch ermöglicht werden. Die Erzeugungen und Abnahmen schwanken zeitlich, weil immer mehr an Erneuerbarer Energie genutzt wird und

die Elektromobilität noch eine weitere Herausforderung darstellt. Es müssen dabei recht große Energiemengen zusätzlich dezentral zur Verfügung gestellt werden. Wer die aktuelle Diskussion um den neuen §14a des Energiewirtschaftsgesetzes verfolgt, weiß, wie anspruchsvoll das noch werden könnte. Im aktuellen VDI-Buch, siehe Kasten, ist aufgefallen, dass genau diese Entwicklung sehr negativ betrachtet wird: Hier ist die Rede zum Beispiel von der „Erschwerung der Fahrplangestaltung“ (gemeint ist die Steuerung des Energiesystems). Inhaltlich ist das natürlich richtig, aber es ist

nun einfach der Lauf der Energiewende und damit eine Herausforderung, die angenommen werden muss.

Ein DGS-Projekt dazu

Auch die DGS beschäftigt sich schon seit längerem mit dem zellulären Ansatz und war dazu bis Dezember 2022 im Projekt „open_plan“ mit dem Landesverband Berlin Brandenburg engagiert. Im Internet¹⁾ gibt es eine Übersicht über die Arbeiten, hier²⁾ kann das im Projekt erstellte Tool direkt genutzt werden. Open_plan ist ein quellcode-offenes Planungstool, Daten, Methoden und Programmcodes sind damit transparent und können im Bereich der softwarebasierten Forschung genutzt werden. Es dient zur Kalkulation und Planung von Energiezellen und eignet sich besonders für Quartiere, Gewerbehöfe und Industriebereiche in Deutschland.

Fußnoten

- 1) Info zu open_plan: www.dgs-berlin.de/solarprojekte/open-plan/
- 2) Nutzung des Tools open_plan: https://open-plan-tool.org/index_de.html
- 3) Prosuming ist eine Wort-Zusammensetzung aus „produce“ (erzeugen) und „consume“ (verbrauchen)
- 4) enargus.de, Suchwort „AI-flex“

ZUM AUTOR:

► **Jörg Sutter**
Geschäftsführer DGS e.V.

sutter@dgs.de

In einem neuen Buch „Zellulare Energiesysteme“ aus dem VDE-Verlag stellen die Autoren Prof. Seifert und Prof. Schegner die Grundlagen vor und bieten einen Einstieg in die Thematik, wie sie auch von den Autoren an der TU Dresden gelehrt werden. Die Darstellung umfasst dabei eine Übersicht über verschiedene energetische Wandlungssysteme, den wichtigen Beitrag der Kommunikationstechnik, ohne die eine Verknüpfung und Optimierung nicht möglich wäre, die Energiespeicherung und -verteilung über Strom-, Gas- und Wärmenetze. Die Rolle von Gebäuden wird beleuchtet, ebenso die Möglichkeit, Energie über Zellgrenzen hinweg zu handeln und regionale Energiemärkte zu etablieren. Zuletzt werden Beispiele genannt.

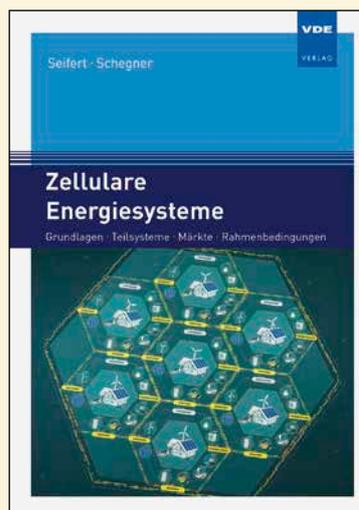
Einbindung Erneuerbarer Energien

Die Arbeitsweisen von PV, Wind und Biomasse, auch die verschiedenen Speichermöglichkeiten, werden dargestellt. Doch hier stammt der Blick noch aus der „alten“ Energiewelt: Die zu speichernde Energie kommt zuerst einmal aus fossiler Primärenergie wie Öl, Erdgas, Kohle oder Uran. Die

Beschreibung der Lithium-Ionen-Batterien umfasst gerade einmal eine Buchseite – was die zentrale große Bedeutung dieser Technik beim heutigen „Prosuming“³⁾ mit Photovoltaik bis hin zu den Netzspeichern zur Stabilisierung nicht gerecht wird. Es fehlt schlicht der Ausblick auf ein zelluläres Stromsystem, das mit 100 % Erneuerbarer Energie betrieben wird und genau dadurch Fragestellungen aufwirft, die schon heute beantwortet werden sollten.

Umsetzungsbeispiele

Es sind auch Beispiele enthalten, die jedoch keine aktuellen umgesetzten Projekte, sondern Vorstufen der Jahre 2015 bis 2017 aus dem Forschungsbereich darstellen. Hier wären einige konkrete Beispiele und konkrete Betriebserfahrung gewünscht, wie sie z. B. auch in aktuellen Projekten untersucht werden. Hier hätte beispielsweise das Verbundvorhaben „AI-flex“⁴⁾, das sich seit Juni 2022 mit der Entwicklung von autonomen AI-basierten Zelloptimierern für das Management von Flexibilisierungsoptionen beschäftigt und vom BMWK gefördert wird, genannt werden können.



Seifert, Joachim; Schegner, Peter
Zellulare Energiesysteme - Grundlagen, Teilsysteme, Märkte, Rahmenbedingungen
VDE-Verlag, 2023
230 Seiten, Festeinband
Preis: 56,- €
ISBN: 978-3-8007-5557-8