

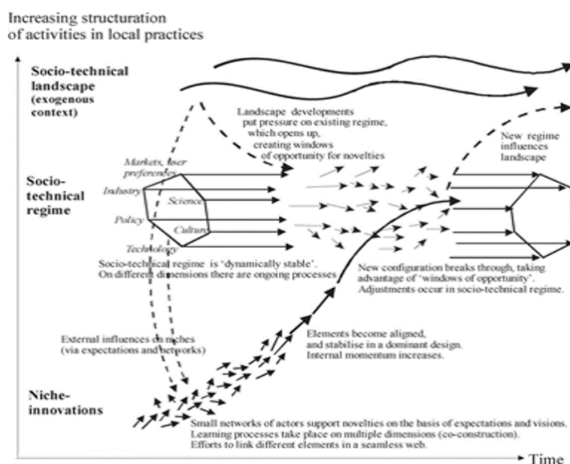
INNOVATIONSÖKONOMISCHE ANALYSE DER ENTWICKLUNG VON SOLARSTROMSPEICHERN IN DEUTSCHLAND

Paul KUNZ¹, Stefan VÖGELE¹, Dirk RÜBBELKE²

Inhalt

Mit dem rasant ansteigenden Ausbau der PV-Kapazität in Deutschland stellt sich zunehmend die Frage, wie die zur Verfügung stehenden PV-Kapazitäten am besten genutzt bzw. wie das durch das PV zur Verfügung stehende Stromangebot und der anfallende Strombedarf synchronisiert werden können. Eine Möglichkeit hierfür stellen Stromspeicher dar. Im Folgenden wird mittels der Multi-Level-Perspektive der Innovationsverlauf im Bereich „PV-Stromspeicher-Systeme“ unter Berücksichtigung maßgeblicher Einflussfaktoren analysiert. Dabei wird die Entwicklung von Solarstromspeichern, welche eng mit der Entwicklung der Photovoltaik zusammenhängt, nachgezeichnet. Die Analyse der Entwicklung erfolgt auf mehrdimensionaler Ebene, d.h. es wird sowohl auf Veränderungen in den allgemeinen, exogen gegebenen Rahmenbedingungen als auch auf die Entwicklung innerhalb des dominierenden Regimes, dass durch das Zusammenwirken von technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Strukturen gebildet wird, eingegangen. Besonderes Augenmerk gilt der Entwicklung auf Nischenebene, d.h. der Dynamiken innerhalb der Nische sowie der Wandlung der Nische hin zu einem Teil des Regimes.

Methodik



Die Untersuchung erfolgt auf Basis des Multi-Level-Perspektive (MLP) Ansatzes, der von FRANK W. GEELS entwickelt wurde [Geels, 2002]. Die MLP ist eine mehrdimensionale, heuristische Methode zur Beschreibung von Veränderungsprozessen. Mittels der MLP ist es möglich ökonomische, soziale und technologische Einflüsse auf Innovationsprozesse in einem einheitlichen Rahmen darzustellen und zu analysieren. Im Rahmen der MLP werden Einflüsse und Prozesse zwischen den Elementen Landscape, Regime und Nische untersucht. Die Basis für die MLP bildet die Annahme, dass Innovationen innerhalb von Nischen entstehen. Dies sind separierte, geschützte Bereiche mit einer marginalen Zahl an Nutzern.

Abbildung 1: Prozesse u. Elemente der MLP, Quelle: [Geels & Schot, 2007].

Nischen sind im Zusammenhang mit Regimen zu betrachten, welche das etablierte, dominierende sozio-technische System darstellen und ihrerseits wiederum in das Landscape eingebunden sind. Damit Nischeninnovationen aus der Nische in das Regime eingebunden werden, müssen sich sogenannte Windows-of-Opportunity öffnen. Diese ermöglichen eine Veränderung des Regimes und entstehen durch Landscapeeinflüsse.

Ergebnisse

Die Analyse zeigt, dass die Integration erneuerbarer Energien und insbesondere der Photovoltaik in das Energiesystem durch drei Hauptfaktoren ermöglicht wurde:

- Es existierte eine technisch und organisatorisch weit entwickelte Nische. Die Technologie fand Fürsprecher bei relevanten Akteuren auf industrieller, politischer und Verbraucherebene.

¹ Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich, Tel.: +49 2461 613393, {paul.kunz@gmx.de}, {s.voegele@fz-juelich.de}

² Technische Universität Bergakademie Freiberg, Lessingstraße 45, 09596 Freiberg, Tel.: +49 3731 392749, dirk.ruebbelke@vwl.tu-freiberg.de

Es existieren weiterhin erprobte und funktionsfähige Konzepte zum Betrieb. Dies waren einerseits netzgekoppelte Anlagen und andererseits speicherbasierte PV-Systeme.

- Die Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes beseitigte das Monopol der Energieversorgungsunternehmen auf Erzeugungs- und Verteilungsebene. Der diskriminierungsfreie Netzzugang und die Etablierung der Strombörse ermöglichten es neuen Wettbewerbern mit innovativen Konzepten und Technologien in den Markt einzutreten.
- Außerdem wurde der Ausbau regenerativer Energien durch das EEG und andere Förderprogramme massiv begünstigt.

Obwohl der Ausbau erneuerbarer Energien beträchtlich anstieg, wurde die Integration in ein relativ unflexibles, durch zentrale Großkraftwerke geprägtes Energiesystem in der Regulierungspolitik lange Zeit nicht hinreichend berücksichtigt.

Für dezentrale Stromspeicher zeichnet sich durch das Erreichen der Photovoltaik-Netzparität ein Window-of-Opportunity ab. Für private PV-Anlagenbesitzer wurde nun der Eigenverbrauch der erzeugten Energie finanziell attraktiver als die Netzeinspeisung. Vor dem Hintergrund der sinkenden Einspeisevergütung und steigender Strompreise rückt der Eigenverbrauch von PV-Strom in den Vordergrund. Gemäß der MLP befinden sich stationäre Stromspeicher noch in der Nische, allerdings weist der Markt ein beträchtliches Wachstum auf und Photovoltaiksysteme werden zunehmend in Verbindung mit Stromspeichern installiert. Folgende Faktoren wirken sich besonders positiv auf die Entwicklung aus:

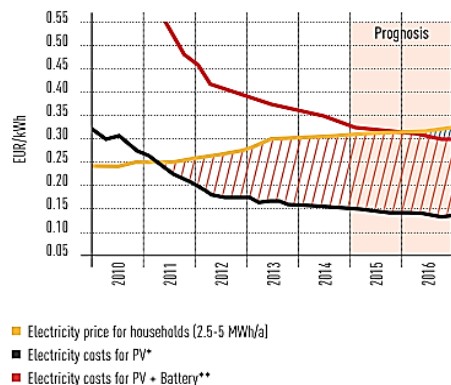


Abbildung 1: Prozesse und Elemente der MLP, Quelle: [Geels & Schot, 2007].

- Das Hauptmotiv für die Investition in einen Stromspeicher bildet die Absicherung gegen steigende Endverbraucherstrompreise. Durch die Erhöhung des Eigenverbrauchs werden die Auswirkungen von Strompreiserhöhungen auf die zu zahlenden Stromkosten abgeschwächt.
- Stromspeicher wurden durch Investitionszuschüsse staatlich gefördert. Neben der direkten Verbesserung der Wirtschaftlichkeit konnten durch die Förderauflagen die Systemkompatibilität sowie die Qualitätsstandards beeinflusst werden.
- Der Markt für Elektromobilität erzeugt durch den Ausbau von Produktionskapazitäten für Batterien Ausstrahlungseffekte. Die Kostendegression durch Lern- und Skaleneffekte wirkt sich positiv auf den Bereich der stationären Energiespeicher aus.

Um Stromspeicher erfolgreich in das Regime zu integrieren, gelten folgende Punkte als kritisch:

- Es existiert bislang kein einheitlicher Standard hinsichtlich der Technologie und der Systemausgestaltung. Durch intelligente Vernetzung könnten Stromspeicher zusätzliche Aufgaben im Stromversorgungssystem wahrnehmen.
- Die Betriebssicherheit und Batterielebensdauer muss optimiert werden. Derzeit fehlt es an einheitlichen verbindlichen Qualitätsstandards. Insbesondere die Sicherheit von Batteriespeichern wird kritisch beobachtet.
- Zuletzt müssen die Investitionskosten weiter sinken. Ein wirtschaftlicher Betrieb von Stromspeichern ist in Deutschland derzeit nur mit Hilfe von Investitionszuschüssen oder an besonders günstigen Standorten möglich.

Referenzen

- [1] BRÄUTIGAM, A., ROTHACHER, T. & STAUBITZ, H. (2015) The Energy Storage Market in Germany, Issue 2015/2016. Berlin, Germany Trade & Invest.
- [2] GEELS, F. W. (2002) Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. Research Policy, 31:8-9, 1257-1274.
- [3] GEELS, F. W. & SCHOT, J. (2007) Typology of sociotechnical transition pathways. Research Policy, 36:3, 399-417.