

WIRTSCHAFTLICHKEIT VON STROMSPEICHERN UNTER VERSCHIEDENEN NETZDIENLICHEN ANREIZ- UND INTERVENTIONSSTRATEGIEN

Reinhard HAAS

Energy Economics Group, Vienna University of Technology, E-mail: haas@eeg.tuwien.ac.at

Überblick

Speicher für Strom (vor allem dezentrale) haben in den letzten Jahren dramatisch zugenommen. Allerdings ist deren meist vagabundierende, nicht „netzdienliche“, Betriebsweise gesellschaftlich durchaus als Herausforderung zu sehen. Ein gezielter netzdienlicher Betrieb könnte hingegen zur Entlastung der Netze, zur Glättung von Lastspitzen und zur verbesserten Systemintegration beitragen, Hiesl et al (2020), Haas et al (2022). Dafür braucht es geeignete Anreizstrukturen, regulatorische Eingriffe und technische Steuerungsoptionen, deren Wirkung und Umsetzbarkeit bislang kaum systematisch untersucht wurde. Im Rahmen dieses Beitrags wird analysiert, welche konkreten Anforderungen – monetäre Anreize, und technische Eingriffe/legistische Maßnahmen – es braucht, um dezentralen Speichern einen „netzdienlichen“ (ND) Betrieb abzurufen?

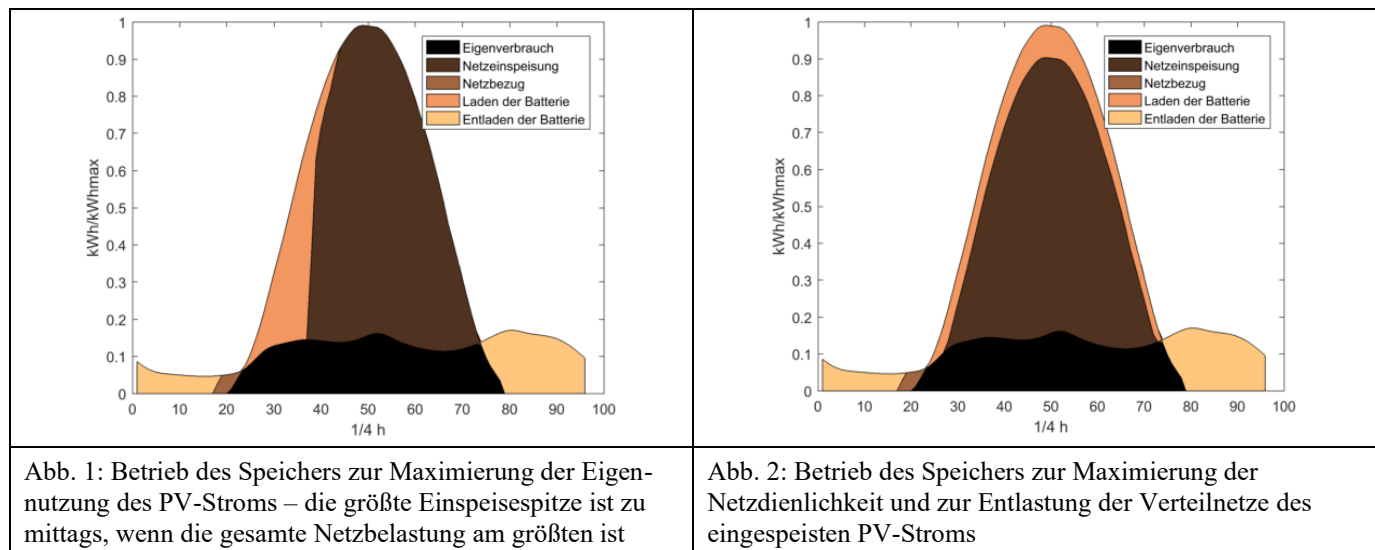
Methode

Die Modellierung des Speicherbetriebs erfolgt wie folgt: Der Speicher wird über die 8760 Stunden eines Jahres gemeinsam mit der Stromerzeugung aus der PV-Anlage und dem Lastgang des Verbrauchers modelliert (Haushaltlastprofil). Ausgehend von *flat rates* für den Preis von Netzstrom und den Einspeisetarif werden weitere Varianten modelliert wie *Dynamic Pricing* und Reduktion der der maximalen Einspeiseleistung.

Ergebnisse

Die wichtigsten Ergebnisse lauten:

PV-Anlagen mit integriertem Speicher beginnen momentan idealerweise bei Sonnenaufgang mit der Stromproduktion, decken den Eigenverbrauch, laden die Batterie auf und erst danach beginnen sie mit der Netzeinspeisung. Dadurch wird in Zeiten mit hoher Last, wie morgens, fast Null Entlastung durch PV-Anlagen, da diese zuerst die diese Nutzung führt zu sinnlosen Einspeisespitzen zu mittags im Netz, da der produzierte Strom oft nicht gebraucht wird, und sind gesellschaftlich gesehen nicht ideal. Um diese Batterien besser nutzen zu können muss es möglich sein, sie zu Zeiten zu laden, an denen weniger Leistung vom Netz gebraucht wird, wie in der Mittagszeit.



Die Betriebsweise des Speichers zur Maximierung der Eigennutzung des PV-Stroms aus der Sicht des Speicherbetreibers zeigt Abb. 1 für einen typischen Sommertag. Der Speicher wird bereits in den Vormittagsstunden mit dem Überschussstrom aus der PV-Anlage geladen und ist schon vor Mittag voll. Dann wird um die Mittagszeit und danach ein Großteil der Stromproduktion in das Netz eingespeist, also zu einem Zeitpunkt, in dem im Netz beträchtliche Spitzen erreicht werden. In den Abend- und Nachtstunden wird der Akku wieder entleert und sollte

den Bedarf weitgehend decken. Diese Art der Laderegulation dient einzig der Eigenverbrauchs- bzw. der Eigennutzungsmaximierung, die Einspeiseleistungen ins Verteilnetz werden dadurch nicht reduziert, die Belastung für die Netze bleibt damit unverändert.

Eine alternative Möglichkeit einer intelligenten Speicherung von Solarstrom zeigt Abb. 2. Durch die Reduktion der Einspeiseleistung um die Mittagszeit wird das Verteilnetz entlastet und langfristig können so auch die Ausbaukosten im Verteilnetz verringert werden. So ein netzdienlicher Speicherbetrieb erfordert eine intelligente und vorausschauende Steuerung. Ein spezieller Aspekt kann dabei die Option "Batterie zum Netz" sein, vgl. Abb. 3 und Abb. 4. Während in Abb. 3 der Speicherbetrieb mit Maximierung des jeweiligen Ladestands der Batterie zu moderater Batterieladung zu Zeiten maximaler Solarstrahlung führt, zeigt Abb. 4 einen Speicherbetrieb zur Maximierung der Eigen-nutzung des PV-Stroms. Die Batterie wird morgens bis auf Null (ins Netz) entladen und ermöglicht die volle Batterieladung zu Zeiten maximaler Solarstrahlung. Dezentrale Stromspeicher für Haushalte und andere Kleinverbraucher können somit bei intelligenter Steuerung sowohl einen Beitrag zur kurzfristigen Entlastung der Verteilnetze und langfristig einen Beitrag zur Verringerung der Netzkosten leisten.

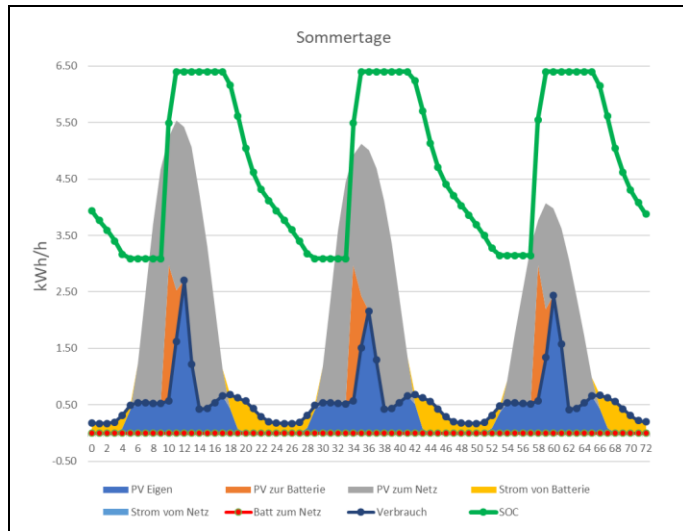


Abb. 3: Speicherbetrieb mit Maximierung des jeweiligen Ladestands der Batterie, Batterieladung zu Zeiten maximaler Solarstrahlung moderat

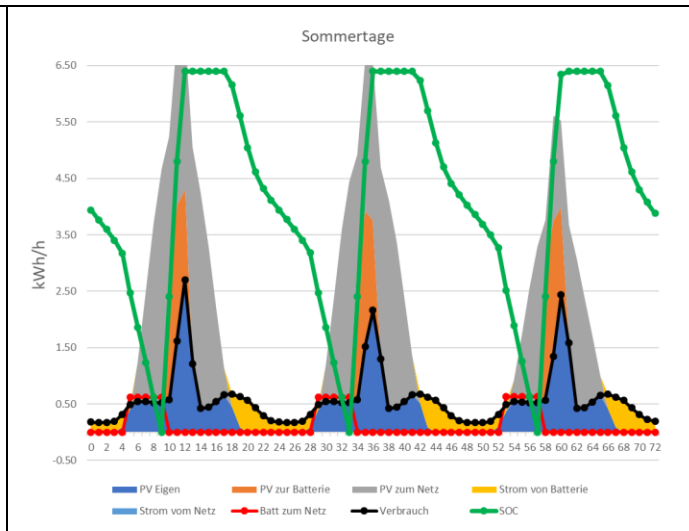


Abb. 4: Speicherbetrieb zur Maximierung der Eigen-nutzung des PV-Stroms – Batterie wird morgens bis auf Null (ins Netz) entladen, volle Batterieladung zu Zeiten maximaler Solarstrahlung

Schlußfolgerungen

Um einen möglichst netzdienlichen Netzbetrieb dezentraler kleiner Batteriespeicher zu gewährleisten sind folgenden Optionen möglich:

- Zeitliche Befristung der Einspeisung: Zu bestimmten Zeiten, z.B. zu mittag im Sommer, darf kein PV-Strom eingespeist werden. Diese Variante wird so allerdings praktisch nicht implementierbar sein, auch aus Gründen des Unbundling;
- Limitierung der maximalen netzwirksamen Einspeiseleistung: Nur ein bestimmter Anteil der maximalen PV-Leistung darf eingespeist werden: Ist letztendlich die eleganteste und effektivste Maßnahme, hängt aber vom gewählten Prozentsatz ab;
- Am effizientesten ist es aus ökonomischer Sicht, unter der Randbedingung der Nutzung von "Dynamic Pricing" den Betrieb der Anlage wirtschaftlich zu optimieren. D.h., die Einnahmen des Speicherbetreibers werden maximiert i.A: von den gerade vorherrschenden Marktpreisen. Der Nachteil ist, dass bei negativen Marktpreisen ein großer Teil des PV-Stroms vernichtet wird.
- Dafür sind allerdings sowohl smart meters erforderlich als auch in einem nächsten Schritt die Implementierung passenden digitalen Kommunikationsschnittstelle beim Prosumer (Speicherbetreiber);
- Allerdings wird auch ein neues System von Netztarifen – energie und leistungsmäßig --- mittelfristig notwendig werden, das ebenfalls zu korrekten Anreizen beitragen wird.

Referenzen

- Hiesl A., Ajanovic A., Haas R.: On current and future economics of electricity storage, Greenhouse Gases, 1–17 (2020); DOI: 10.1002/ghg.2030
- Haas R., Auer H., and Gustav Resch (2022): Heading towards democratic and sustainable electricity systems – the example of Austria, Renew. Energy Environ. Sustain. 7, 20 (2022).