

INTEGRATION VON SPEICHERN IN ELEKTRISCHE VERSORGUNGSNETZE

DI Roland WASMAYR, Dr. Johannes SCHMID, DI Klaus KAFKA

ALPINE-ENERGIE Österreich GmbH

Winetzhammerstr. 6, A-4030 Linz

++43/732/90610/366

roland.wasmayr@alpine-energie.com

www.alpine-energie.com

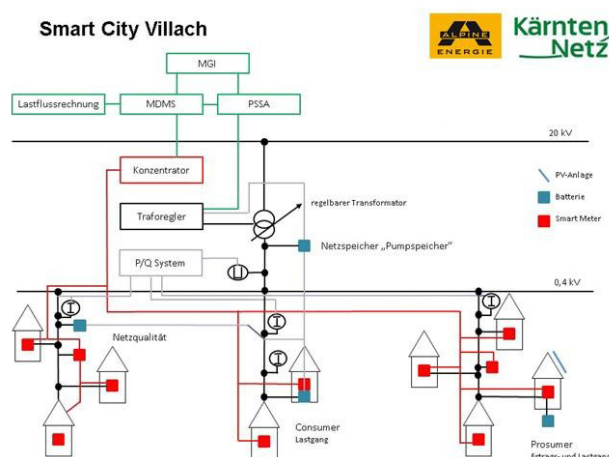
Einleitung

Nachdem der Anteil dezentraler, erneuerbarer Energiequellen in Niederspannungsnetzen in den letzten Jahren stark gestiegen ist, wird nun der Speicherung dieser fluktuierenden Energieform vermehrt Betrachtung geschenkt um die Stabilität der elektrischen Versorgungsnetze in gewohnter Weise garantieren zu können. Diese Arbeit beschäftigt sich mit unterschiedlichen Topologien von handelsüblichen elektrochemischen Speichern, sowie möglicher Regelstrategien zum Betrieb dieser.

Dieser Artikel basiert auf Arbeiten, die im Rahmen des kooperativen Forschungsprojektes „Vision Step I“ durchgeführt werden (smartcityvillach.at). Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „SMART ENERGY DEMO – FIT for SET“ durchgeführt.

Wie können Speicher in elektrische Versorgungsnetze integriert werden?

Elektrische Energiespeicher in Niederspannungsnetze können, in Abhängigkeit der implementierten Regelstrategie unterschiedlichste Aufgaben wahrnehmen. Beispielsweise können mit diesen Speichern Last- und Erzeugungsspitzen abgedeckt oder der Eigenverbrauch von einzelnen Endkunden maximiert werden. Entsprechend ihres tatsächlichen Einsatzgebietes, macht es Sinn, diese an unterschiedlichen Positionen im Netz zu integrieren. Die in diesem Paper weiter betrachteten Speicheraufgaben und deren daraus resultierenden Netzanbindungspunkte sind in Abb. 1 dargestellt.

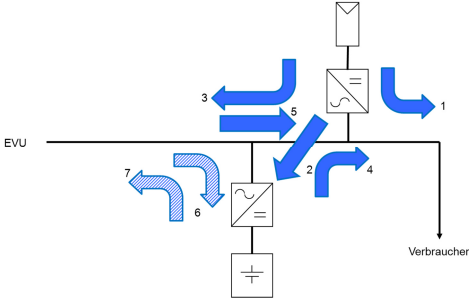
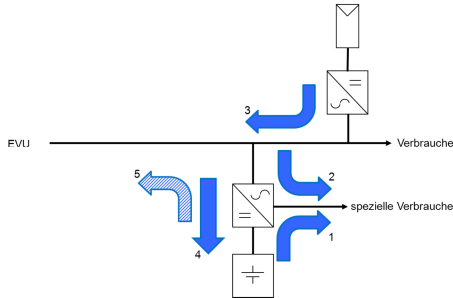
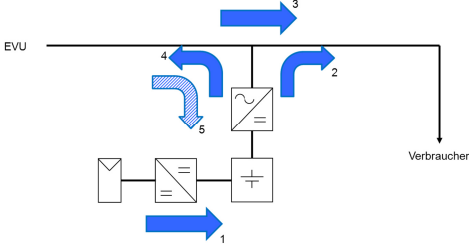
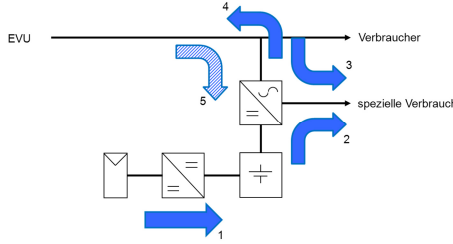


- **Netzspeicher:** An zentralen Netzknoten, könnten Speicher mit Primär- oder eventuell Sekundärenergie arbeiten.
- **Netzqualität:** In einzelnen Abzweigen könnten Speicher, mit entsprechender Regelung, zur Verbesserung dieser herangezogen werden, z.B. Symmetrie, Oberwellendämpfung
- **Lastgang:** Speicher könnten zur Adaption des Lastganges herangezogen werden, z.B. verschieben von Spitzenleistungen
- **Ertrags- und Lastgang:** Eigenverbrauchs-optimierung einzelner Kunden(-kreise) mit dezentralen Energieerzeugungsanlagen.

Abb. 1 Netzanbindungspunkte in Abhängigkeit des Einsatzes

Unterschiedliche Topologien von PV-Batteriesystemen in Niederspannungsnetzen und deren Energiefluss

Bei Kombination einer Energieerzeugungsanlage – in diesem Paper werden nur PV-Anlagen betrachtet – ergeben sich folgende bekannte Topologien:

<p>AC-Kopplung</p>  <p>Der Speicher wird mittels bidirektionalen Wechselrichters in das Niederspannungsnetz eingebunden. Somit ist dieser von Verbrauchern und Erzeugern größtenteils unabhängig, dadurch ergibt sich eine größtmögliche Flexibilität. Dies resultiert wiederum in eine komplexe Regelungsstrategie.</p>	<p>AC-Kopplung: eigener Verbraucheranschluss</p>  <p>Ein Teil der AC-Verbraucher wird gesondert über einen eigenen Anschluss des Batterie-wechselrichters versorgt. Nur diese speziellen Lasten können mit Energie aus dem Speicher versorgt werden. Diese Aufteilung der Verbraucher vereinfacht die Regelstrategie, auf Kosten der Flexibilität.</p>
<p>DC-Kopplung</p>  <p>Batterie- und PV-Anlage werden DC-seitig gekoppelt. D.h. bestehende PV-Anlagen können ohne Adaptierung nicht weiterverwendet werden. Einfache Regelstrategie da die PV-Energie nur über die Batterie ins AC-Netz gespeist wird. Last- oder Erzeugungsspitzen können nur bedingt berücksichtigt werden.</p>	<p>DC-Kopplung: eigener Verbraucheranschluss</p>  <p>Modifiziert man das DC-gekoppelte System mit einem Wechselrichter mit eigenem Verbraucheranschluss, dann können auch gezielt bestimmte Lasten versorgt werden. Dafür müssen wiederum spezielle Verbraucher ausgewählt und verkabelt werden. Reduktion des Aufwandes für die Regelung, da das Verhalten der Last gezielter definiert werden kann.</p>

Testen der Regelstrategie mittels Simulation

Die Funktionsweise der Regelstrategie wurde mithilfe von Simulationen ausgetestet. Dabei wurden die Programme *Insel*[®] und *GNU Octave* verwendet. Mithilfe dieser Simulationen können konkrete Beispiele betrachtet werden und an Hand dieser kann eine Optimierung der Parameter erfolgen.

Ausblick und weitere Schritte

Ausgehend von dieser grundlegenden Regelstrategie können weitere Verfeinerungen vorgenommen werden, sodass spezielle Rahmenbedingungen, wie z.B. regionale Fördermodelle, einfließen können. Darüber hinaus wird eine Testanlage angedacht um die Regelstrategie bzw. die Simulationsprogramme in der Praxis zu betrachten.