



SYMBIOSE - Systemübergreifende optimale dezentrale Hybridspeicher ist ein Forschungsprojekt, welches 2012 mit dem Ziel gestartet wurde, durch die Kopplung existierender paralleler Infrastrukturen (Strom, Gas und Wärme) optimale dezentrale Hybridspeicher zu entwerfen, um eine Erhöhung der regenerativen Einspeisung in bestehende elektrische Netze zu ermöglichen.

Projektkonsortium:

- Technische Universität Wien (ESEA und IET)
- ENRAG GmbH
- Voralberger Kraftwerke AG



Förderprogramm:

Diese Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt.

Weitere Infos finden Sie auf der Homepage: www.ea.tuwien.ac.at oder unter dem rechts unten angeführten Download-Link

Gekoppelte Infrastruktur

Abbildung 1 zeigt schematisch die drei im Modell betrachteten Infrastrukturen (Strom, Gas Wärme) und die Technologien, welche als Kopplung zwischen diesen Systemen wirken.

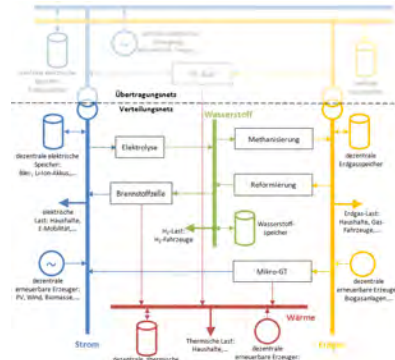


Abbildung 1: Übersicht über die im Modell betrachteten Systeme (Quelle: TU Wien, M. Boxleitner)

Motivation

Die heutige Stromerzeugung ist mitunter durch fossil befeuerte Kraftwerke geprägt. Ihnen haftet jedoch der Nachteil an, dass sie mit Ressourcen betrieben werden, die einerseits begrenzt sind und andererseits negative Auswirkungen auf den Klimawandel haben.

Bedingt durch diese Eigenschaften wird in Zukunft eine nachhaltigere Versorgung mit erneuerbaren Energiequellen (Wind, PV) angestrebt. Diese sind jedoch durch eine hohe Volatilität, geringe Vollaststunden und eine schlechte Steuerbarkeit gekennzeichnet. Speicher sind hierfür ein probates Mittel, um das Erzeugungs-Last-Gleichgewicht herstellen zu können.

Darum werden im Projekt „Symbiose“ folgende Ziele verfolgt:

- Durch die Integration von dezentralen Speichern unterschiedlicher Technologien — (elektro-)chemisch, thermisch, potentiell — soll die Nachhaltigkeit in elektrischen Verteilnetzen massiv erhöht werden.
- Die Kopplung von bestehenden Infrastrukturen (Strom-, Gas- und Wärmenetze) soll zusätzliche Potenziale für die dezentrale Speicherung von nachhaltig erzeugtem Strom erschließen.
- Die Auswirkungen der Integration dieser dezentralen Hybridspeicher auf den Netzbetrieb sollen analysiert und die notwendigen Steuer- bzw. Regelkonzepte für einen koordinierten und sicheren Betrieb der Netze und Hybridspeicher gezeigt werden.

Methodik

Abbildung 2 zeigt den schematischen Ablauf des Optimierungsansatzes. In einem ersten Schritt wird mittels des Optimierungsprogrammes „GAMS“ basierend auf einer DC Lastflussimulation der Speicherort erhoben. Dies ist dadurch begründet, dass in MATLAB® die Aufstellung und Adaptierung der Optimierungsmatrizen ($A \cdot x = b$) nicht automatisch erfolgen kann. Nachdem die Speicherposition festgelegt ist, wird mittels MATLAB® eine AC-Lastflussimulation in PSS®SINCAL angestoßen und überprüft, ob alle Spanningskriterien eingehalten werden. Ebenso wird in der Wechselwirkung dieser beiden Tools die Speichergröße- und bewirtschaftung ermittelt.

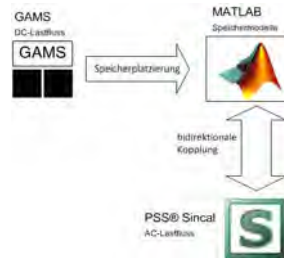


Abbildung 2: Schematisches Funktionsprinzip der Optimierung

Auswertung

Tabelle 1 zeigt verschiedene Speicherparameter die einander für verschiedene Zielfunktionen (Slackleistung, Speicherleistung,...) in der Optimierung gegenübergestellt sind. Markant ist vor allem der hohe Speicherbedarf im Winter, sowohl die Anzahl als auch die Leistung oder Energie betreffend. Bei der Übergangszeit ergeben sich zwischen den verschiedenen Optimierungszielen nur geringfügig geänderte Anforderungen an das Speicherportfolio.

Tabelle 1: Gegenüberstellung verschiedener Speicherparameter in Anhängigkeit verschiedener Zielfunktionen

Optimierungsziel	Minimale Slackleistung			Minimale Speicherleistung			Minimale Speicherenergie		
	Sommer	Winter	Übergang	Sommer	Winter	Übergang	Sommer	Winter	Übergang
Speicheranzahl	1	10	1	1	6	1	2	19	1
Max. Speicherleistung (Summe) [kW]	137	2.000	46	116	1.636	45	134	2.641	45
Max. Speicherenergie (Summe) [MWh]	0,23	8,20	0,045	0,23	16,13	0,045	0,23	6,61	0,045
Max. Slackleistung [MW]	9,91	16,03	12,0	9,91	15,15	12,0	9,91	16,02	12,0

Ausblick

Das Projekt Symbiose befindet sich etwa in der Mitte der Projektlaufzeit, darum sind noch keine endgültigen Aussagen möglich. Die erste Stufe (GAMS) ist realisiert und hat gezeigt, dass in Abhängigkeit der Zielfunktion verschiedene Speicherpotentiale benötigt werden. Mit diesem Optimierungsansatz wurden nur die Auslastungen der Leitungen berücksichtigt.

Daruf aufbauend soll erörtert werden,

- wie sich die Speicherpositionierung genau auf das Stromnetz auswirkt. Hierfür werden AC-Lastflusssimulationen ausgeführt.
- welche Speichertechnologie(n) an den einzelnen ausgewählten Knoten zum Einsatz kommt(en). Dabei wird unter anderem zwischen kurz- und langfristig speichernden Technologien unterschieden.
- wie die Speicher betrieben werden müssen, damit die im Vorfeld gewünschte Zielfunktion von den Speichern möglichst optimal unterstützt werden kann.
- welches gesteigerte Potential bezüglich der Verwendung an erneuerbaren Energieträgern sich dadurch realisieren lässt.

DI MARKUS HEIMBERGER
Co-Autoren: SABINA BEGLUK | DI CHRISTOPH MAIER
Projektassistent
E: heimberger@ea.tuwien.ac.at
T: +43 1 58801-370130

Technische Universität Wien
Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe
Gußhausstraße 25 / E370 - 1, 1040 Wien
www.ea.tuwien.ac.at

Download Link

