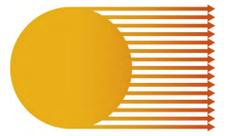


# SMART GRID SOLAR MODELLVERSUCH HOF & ARZBERG



ZAE BAYERN

Bayerisches Zentrum  
für Angewandte  
Energieforschung

Michael Neswal | Philipp Luchscheider | Christoph Stegner | Josef Bogenrieder | Sindy Röhlig | Christoph J. Brabec

Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.

c/o Stadtwerke Hof, Unterkotzauer Weg 25, 95028 Hof | michael.neswal@zae-bayern.de | http://www.zae-bayern.de

## Motivation

- 10,5 GWp [1] installierte Photovoltaikleistung in Bayern
- 35,7 GWp [2] installierte Photovoltaikleistung in Deutschland
- Rund 75 % [1] der Leistung ist in der Niederspannungsebene angeschlossen
- Bayern ist mit ca. 26 % [3] der Neuinstallationen in Deutschland führend im Ausbau der Photovoltaik
- Kaum netzdienlicher Einsatz von dezentralen Speichersystemen

## Projekt „Smart Grid Solar“

### Projektziele

- Interdisziplinäre Modellierung des Niederspannungsnetzes
- Entwicklung eines umfassenden, realitätsnahen Gesamtmodells
- Integration in ein bayerisches Energieszenario
- Bewertung und Abstimmung politischer Ziele und regulatorischer Vorgaben
- Ableiten von Handlungsempfehlungen (z.B. Speicherförderung)

### Forschungsbereiche

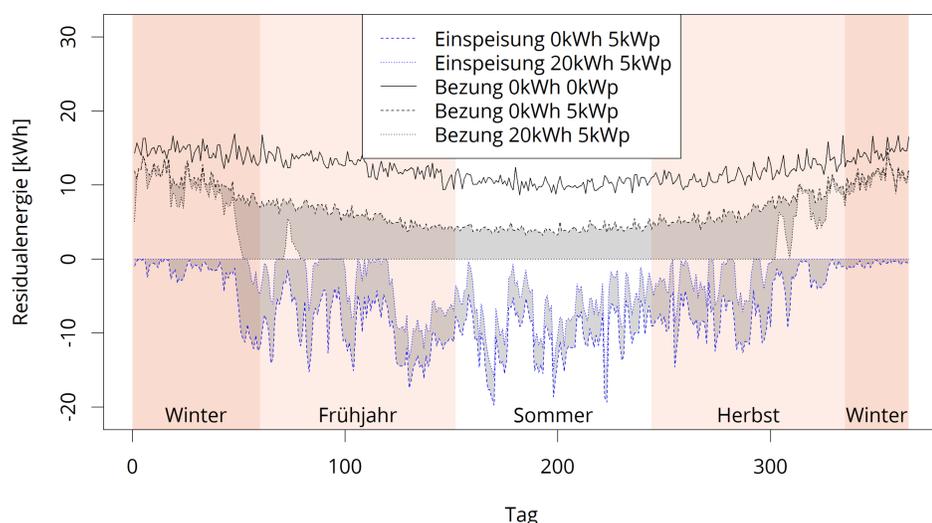
- Netzmanagement
- Erzeuger
- Speicher
- Regelbare Verbraucher
- Implementierung im Marktumfeld
- Informations- und Kommunikationstechnik

### Projektpartner



## Erkenntnisse

### Simulation von Tageserträgen und -bezügen über ein Jahr



- Gegenüberstellung von simulierten Tagessummen des Energiebezuges und der PV-Einspeisung eines Haushaltes mit einem elektrischen Energieverbrauch von ca. 4500 kWh/a
- 1. Szenario ohne PV-Anlage, 2. Szenario mit PV-Anlage (5 kWp), 3. Szenario ergänzt um einen 20 kWh-Speicher (Eigenverbrauchsmaximierung)
- In Frühjahr, Sommer und Herbst bis zu 100% Autarkie
- In Herbst, Winter und Frühjahr bis zu 100% Eigenverbrauch

Quellen:

[1] Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e. V.: Energy Map – auf dem Weg zu 100% EE, www.energymap.info.de, Mai 2014

[2] Bundesverband Solarwirtschaft e. V.: Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Photovoltaik), April 2014

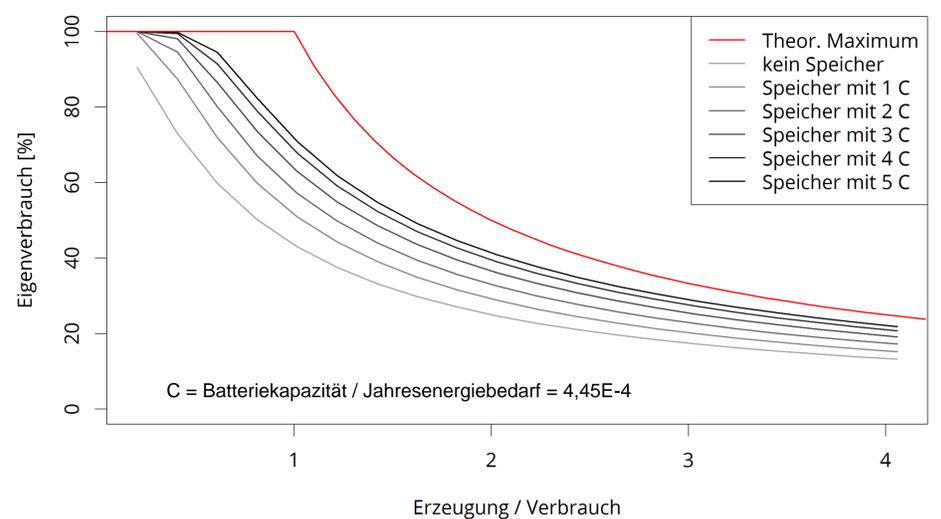
[3] Bundesverband Solarwirtschaft e. V.: Entwicklung des deutschen PV-Marktes, September 2013

## Vergleich unterschiedlicher Speichersysteme

	Energie- dichte [Wh/kg]	Leistungs- dichte [W/kg]	Zyklus- zahl	Entladungs- tiefe (DoD)	Strom- aufpreis [ct/kWh]
<b>Blei</b>	20	30	2.250	50%	60
<b>Lithium- Ionen</b>	72	36	5.600	75%	40
<b>Lithium- Titanat</b>	40	40	15.000	100%	30
<b>Thermal</b>	52	22	3.500	80%	42
<b>Vanadium Redox- Flow</b>	8	2	15.000	100%	15

- Der Eigenverbrauch kann durch Speichersysteme erhöht werden
- Derzeit sind Speichersysteme für Haushalte im Vergleich zur Direkt-einspeisung noch nicht rentabel
- Haushaltsspeicher können bei entsprechender Betriebsweise zur Spannungshaltung beitragen
- Verteilnetzbetreiber können Speichersysteme zur Spannungshaltung verwenden, um einen Netzausbau zu vermeiden/verzögern

## Eigenverbrauch bei verschiedenen Speicherauslegungen



## Ausblick

- Abbildung des realen Betriebszustandes des Netzes durch Messkampagnen in Hof und Arzberg
- Aufbau und Betrieb einer Demonstrationsanlage mit PV-Testfeld, Redox-Flow-Speicher und Elektrolyseur in Arzberg sowie einen Ortsnetzspeicher in Hof
- Untersuchung des Betriebsverhaltens von Batteriespeichern mittels Speicherteststand
- Entwicklung und Bewertung von Speichernutzungsstrategien anhand Simulation und Optimierung
- Aufbau von Prüfeinrichtungen zur Bewertung des Langzeitverhaltens von PV

## Danksagung

„Investition in Ihre Zukunft“



Das Forschungsvorhaben „Smart Grid Solar“ wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung und vom Freistaat Bayern kofinanziert.