



Mehrfachnutzung von Batteriespeichern im Mehrfamilienhaus

Marcel Lüdecke | 6. Niedersächsisches Forum Solarenergie am 13.06.2023

Agenda

- Was sind aktuelle Probleme?
- Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?
- Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?
- Wie machen wir weiter?

Agenda

- Was sind aktuelle Probleme?
- Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?
- Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?
- Wie machen wir weiter?



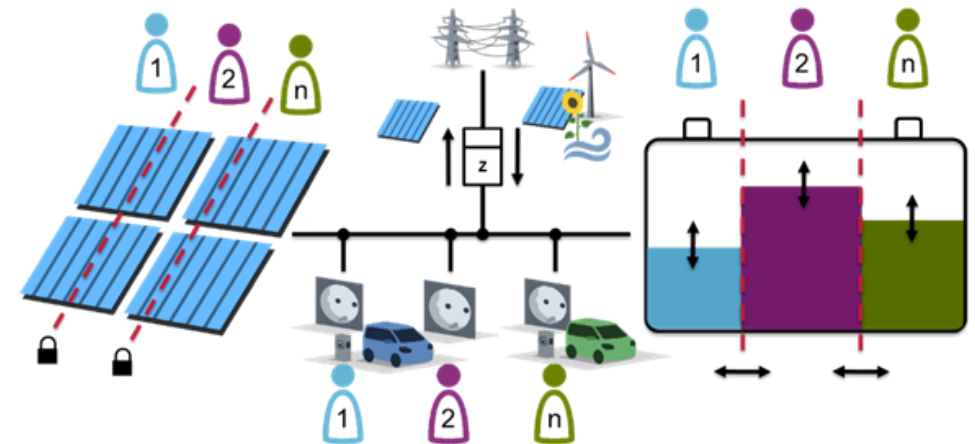
Was sind aktuelle Probleme?

Mangelnde Beteiligung für MieterInnen

- Von etwa 40 Mio. Haushalten in DE leben etwa 58% zur Miete. Davon wiederum leben 85% in MFHs mit geringen Beteiligungsmöglichkeiten [[DESTATIS](#)]
- Mieterstrom aktuell eher im ausreichend großen Neubau wirtschaftlich [[Pionierkraft 2022](#)]
- MieterInnen haben Nachteile im Bezug auf die Teilnahme an der Energiewende
- Nur mit Mieterstrom ist Energy Sharing, wie es von der EU-Richtlinie (RED II) gefordert wird nicht ausreichend umgesetzt [[IZES 2021](#), [DENA2022](#)]
 - Umsetzung von Collective Self-Consumption (CSC), Renewable Energy Communities (REC) und Citizen Energy Communities (CEC)
 - Mieterstrom als Ansatz für Kollektiver Eigenverbrauch („Gemeinsam handelnde Eigenversorger“)
 - Lokale Energiemärkte: Peer-to-Peer-Handel zwischen Teilnehmer der Communities
- Batteriespeicher sind bei konventioneller Nutzung im Betrieb des Überschussladens nur in wenigen Fällen wirtschaftlich

Agenda

- Was sind aktuelle Probleme?
- **Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?**
- Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?
- Wie machen wir weiter?



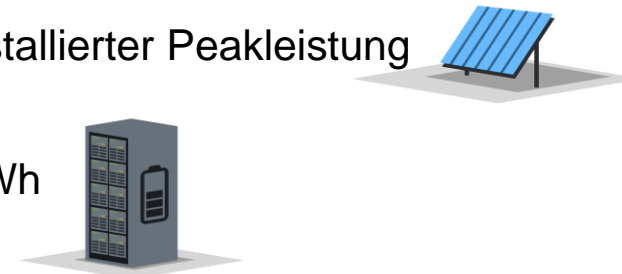
Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?

Ziele und Hürden

- Ziel: Zugang zu grünem, lokal erzeugtem Strom ermöglichen
- Hürden:
 - Fehlende grundlegende Messtechnik und regulatorische Grundlagen zum Teilen von gespeicherter, lokal erzeugter Energie In Mehrfamilienhäusern
 - Konzepte zur Einbindung von Speichern in Mehrfamilienhäuser
 - Fehlende rechtliche Rahmenbedingungen für Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung
 - Bis jetzt war Smart-Meter-Gateway Zertifizierung durch BSI notwendig (langsamer Rollout) [[FFE 2023](#)]
 - GNDew verändert voraussichtlich das Messstellenbetriebsgesetz [[BMWK 2023](#)]



- Feldtestobjekt MELANI:
 - 24 Wohneinheiten
 - Solaranlage mit 48 kW installierter Peakleistung
 - Batteriespeicher mit 67 kWh
 - 6 Ladepunkte für Elektrofahrzeuge

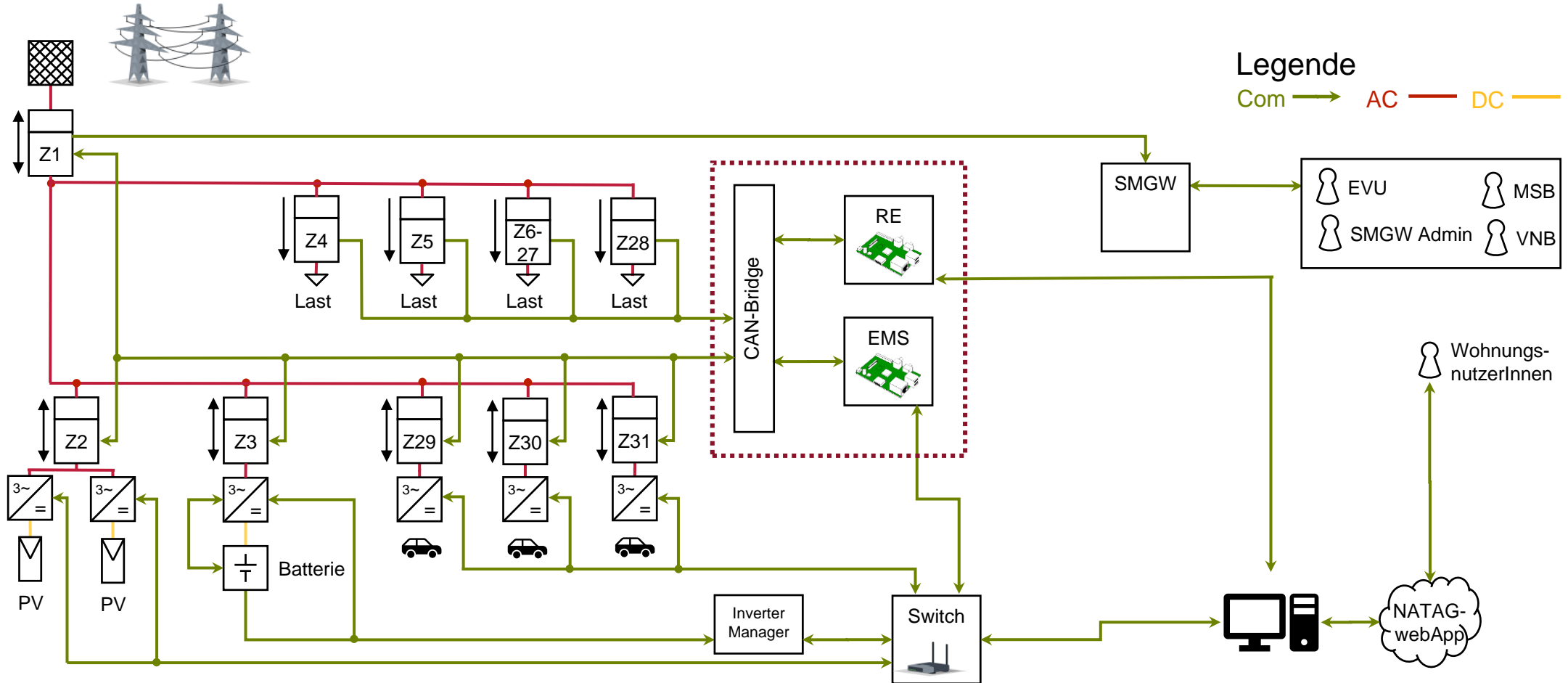


Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?

Anlagenebene

Managementebene

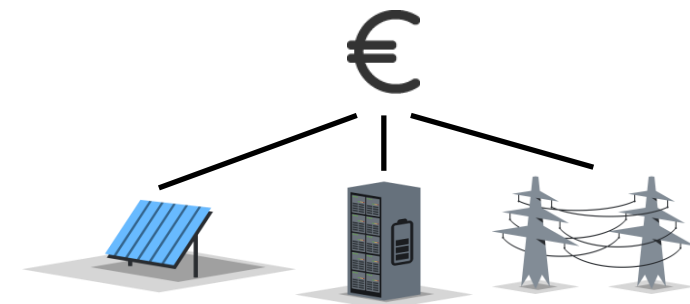
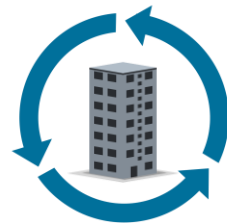
Visualisierungs- und Interaktionsebene



Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?

Aufteilung in virtuelle Speicher- und Erzeugungsscheiben

- Ein zentraler Batteriespeicher 67 kWh
 - Pro Wohneinheit WE $E_{BSS,WEi} = \frac{E_{BSS,ges}}{n_{WE}} = \frac{67 \text{ kWh}}{24} = 2,8 \text{ kWh}$
- Eine zentrale PV-Anlage 48 kW_p
 - Pro Wohneinheit WE $P_{PV,WEi} = \frac{P_{PV,ges}}{n_{WE}} = \frac{48 \text{ kW}_p}{24} = 2 \text{ kW}_p$
- Bewirtschaftung der eigenen virtuellen Anteile
- Preisliche Unterscheidung in 3 Stromqualitäten (PV, BSS, Netzbezug)
- Möglichkeit Eigenverbrauchsoptimierung durch Handelssystem im MFH



Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?

Berücksichtigung des Anlagenhandels: Kapazitäten, nicht Energiemengen

- PV
 - Es werden Anlagenanteile gehandelt
 - Dadurch erhöht bzw. verringert sich der Anteil an der Erzeugungsanlage
 - Proportional dazu wird auch die Erzeugungsmenge für jede WE erhöht oder verringert

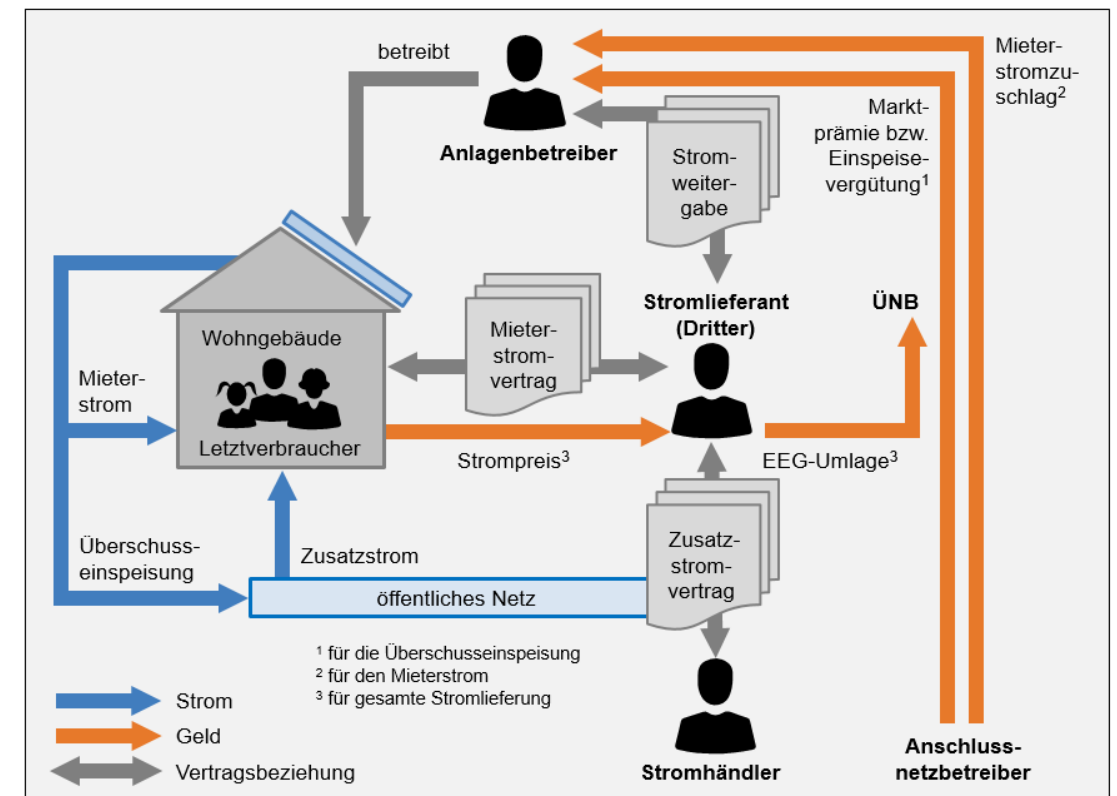
 - Die PV-Erzeugung je WE ist also abhängig vom Handelsstatus und der aktuellen Erzeugungsleistung am PV-Erzeugungszähler
 - BSS
 - Es werden Speicherkapazitäten gehandelt
 - Vorhandene Energiemengen können vom Mieter kostenfrei genutzt werden (Berücksichtigung im Mietpreis möglich)
 - Die jeweilige Speicherkapazität wird im EMS nach Handel angepasst
 - Bei Rückgabe der Speicherscheibe wird Energie, die über die eigene Kapazität hinausgeht mit übergeben
-
- P2P-Handel von Anlagenanteilen im gebäudeinternen Markt
 - P2P-Trading statt P2P-Energy Sharing, da wirtschaftlicher Vorteil im Vordergrund

Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?

Umsetzung als Mieterstrom

- Anlagenbetreiber
 - Bekommt Einspeisevergütung
 - Bekommt Mieterstromzuschlag
 - Bekommt feste Vergütung vom Stromlieferanten für Stromweitergabe
- Mieterstromanbieter
 - Konventionell: Mischpreis aus Zusatz- oder auch Reststromversorgung und vor Ort erzeugtem Strom
 - Im MELANI-Projekt virtuelle Aufteilung in:
 - PV-Direktbezug
 - Speicherbezug
 - Netzbezug

Mieterstrom im Lieferkettenmodell [BNetzA23]



Agenda

- Was sind aktuelle Probleme?
- Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?
- **Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?**
- Wie machen wir weiter?

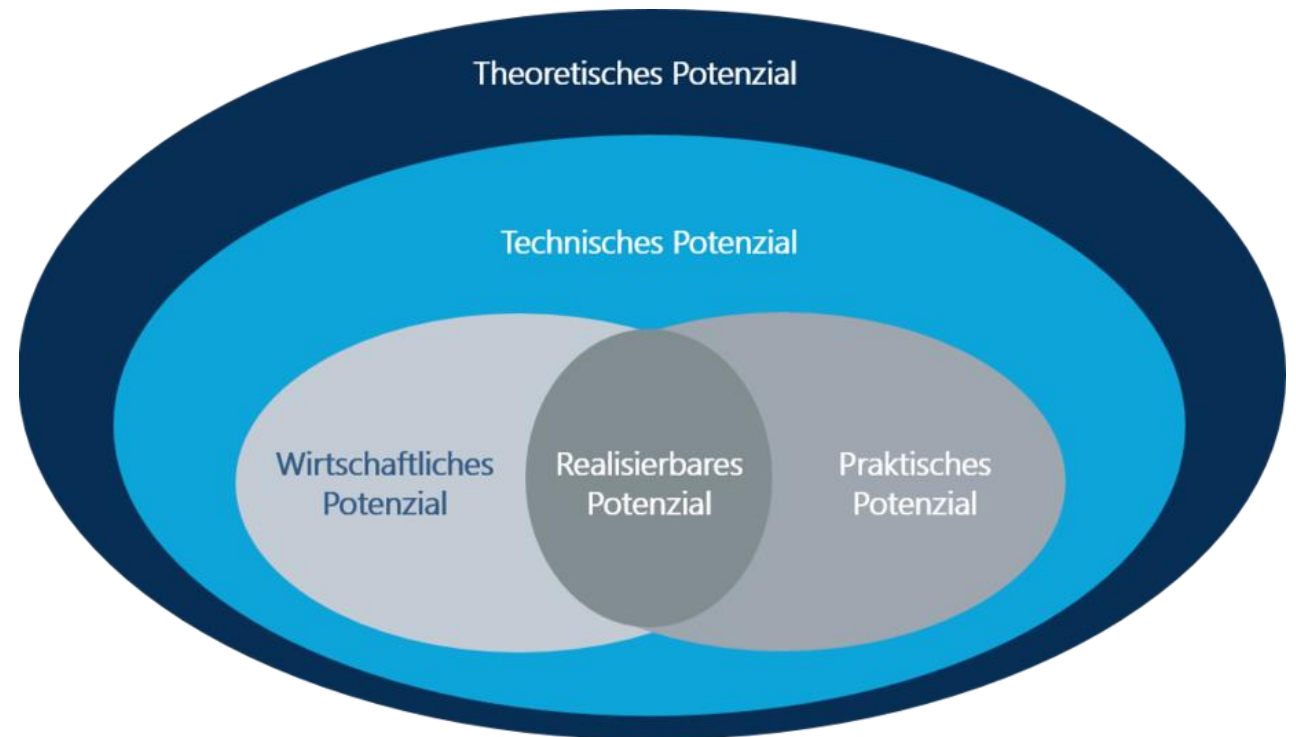
Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?

Warum Einzelnutzung nicht ausreicht

- Lebensdauern von stationären Batteriespeichern:
 - Kalendarisch: 10 Jahre
 - Zyklisch: 10.000 Vollzyklen
- Nutzungskosten Speicher im Betrieb self-consumption increase (SCI)
 - Stark abhängig von der Auslegung
 - Bei 287 Vollzyklen in SCI bspw. etwa 16 cent je kWh nach [\[Zubi 2020\]](#)

-> Speicher lohnt sich in den meisten Fällen wirtschaftlich nicht, bei reinem SCI-Betrieb
- Niedrige Betriebskosten begründen ebenfalls MFN

Unterscheidung der Potenziale [Dufter 2017]

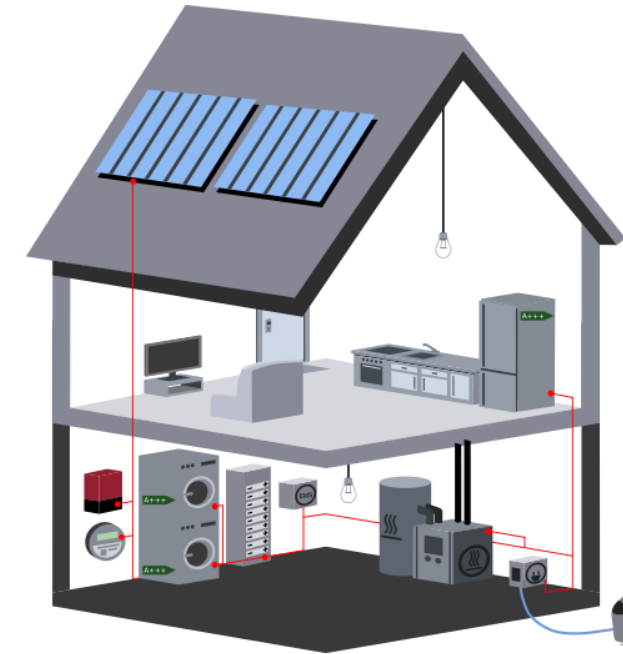


Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?

Ausnutzung des Batteriespeichers im Prosumerhaushalt

Eine beispielhafte Betrachtung der Speichernutzung [Lobas-Funck 2017]

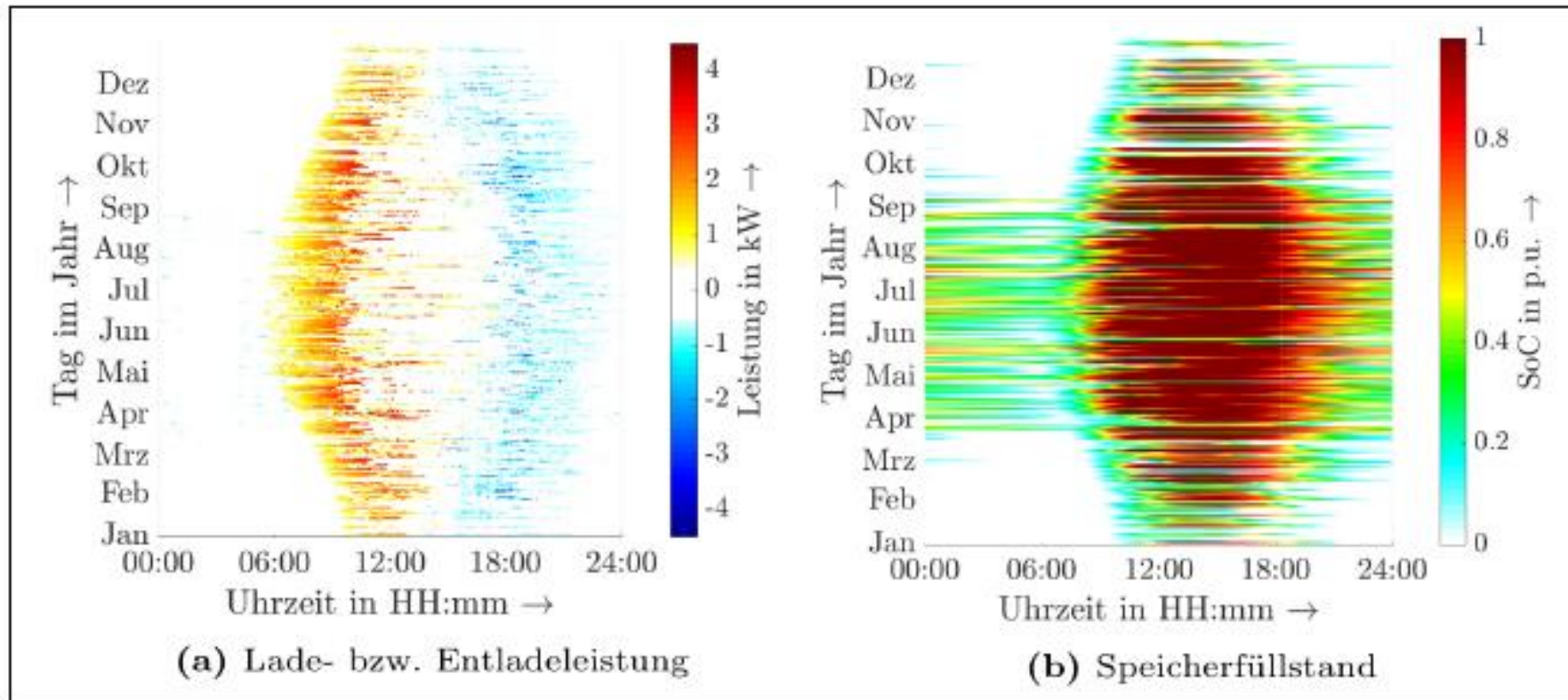
- Eckdaten:
 - Jahresstromverbrauch: 4000 kWh
 - Jährliche Erzeugung: 4600 kWh
 - Speicherkapazität: 5 kWh
 - Max. Ent-/Ladeleistung: 4,5 kW
- Ausnutzung:
 - 608 Vollbenutzungsstunden, entspricht einem Nutzungsgrad von etwa **7%**
 - 287 Vollzyklen in der Betriebsweise Self-Consumption-Increase



Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?

Ausnutzung des Batteriespeichers im Prosumerhaushalt

Eine beispielhafte Betrachtung der Speichernutzung [Lobas-Funck 2017]

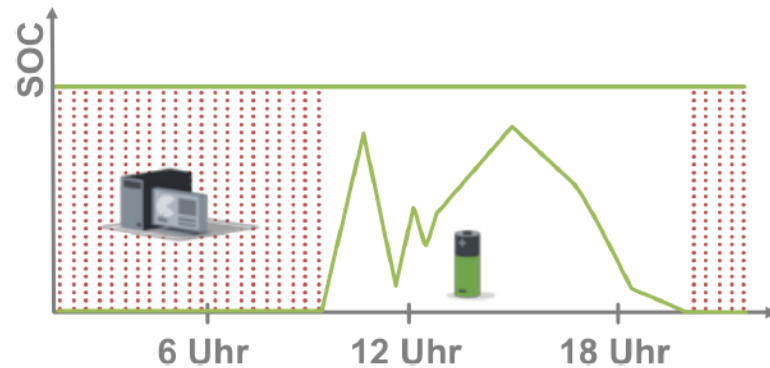


Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?

Wie die Aufteilung erfolgen kann

- **Sequenzielle Mehrfachnutzung**

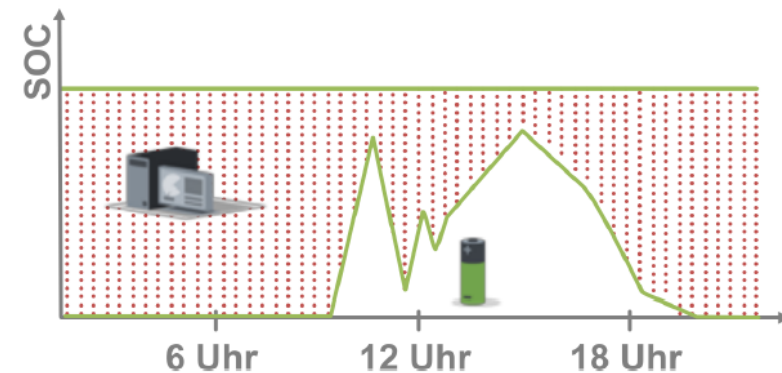
- + Energiemenge nach Anwendung einfach zuzuordnen
- Feste Zuteilung der Speicherkapazität



Sequenzielle Mehrfachnutzung [[Unger 2019](#)]

- **Simultane Mehrfachnutzung**

- + Gleichzeitige Nutzung der Speicherkapazität
- Messung und Abrechnung der Energiemengen



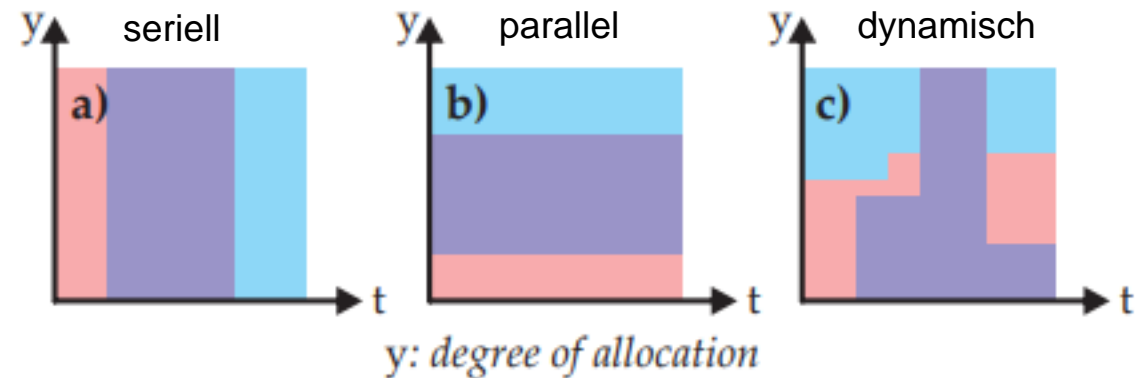
Simultane Mehrfachnutzung [[Unger 2019](#)]

Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?

Differenzierung der Mehrfachnutzungsarten

- Serielle Mehrfachnutzung:
 - + Ansatz von Flexibilität
 - Nur eine Anwendung jederzeit
- Parallele Mehrfachnutzung:
 - + Statische Zuweisung der Kapazität an mehreren Anwendungen
 - Keine Flexibilität bzgl. der Zeit
- Dynamische Mehrfachnutzung:
 - + Kombination von serieller und paralleler Mehrfachnutzung

Arten der Mehrfachnutzung [Engelberger 2019]



Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?

Mögliche Anwendungen

- Weitere Kategorisierung in Behind-the-meter (BTM) und Front-of-the-meter (FTM)
Anwendungen auf verschiedene Weise möglich
- SCI ist Hauptanschaffungsgrund und stellt in der Regel den primären Anwendungszweck dar

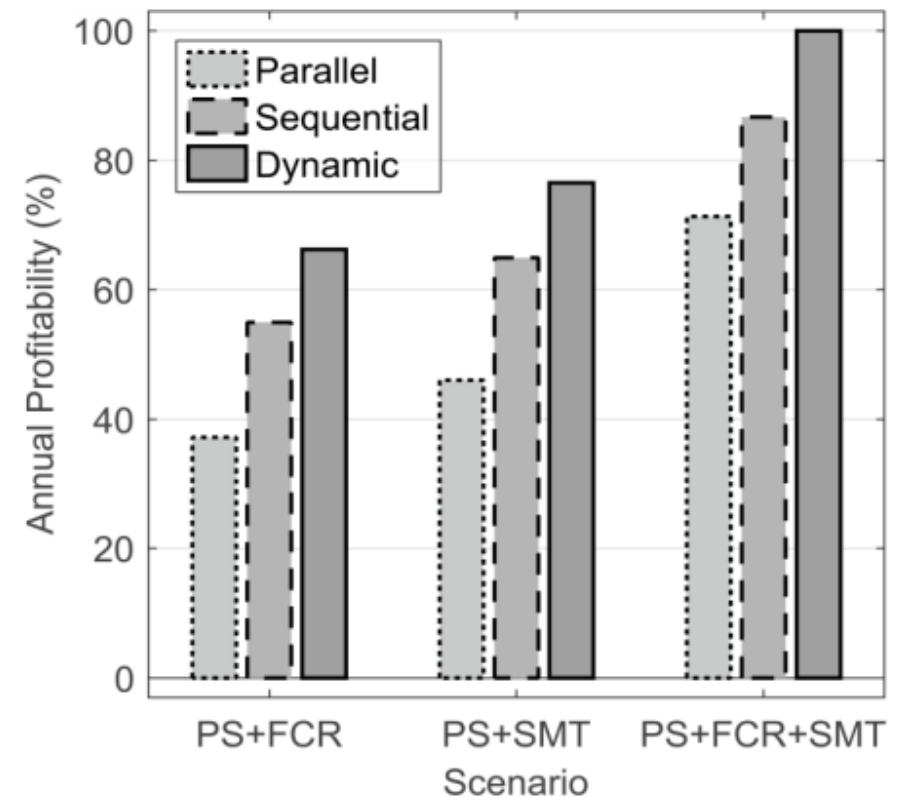


Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?

Die Erlöspotenziale

- Anwendungen: Peak-Shaving (PS), Primärregelleistung (FCR), Spotmarkthandel (SMT)
- Parallele Mehrfachnutzung mit konstanter Zuweisung von Speicherkapazität
- Sequentiellen Operationen: Behind-the-Meter- (BTM) oder Front-of-the-Meter- (FTM) Partition.
 - FTM: FCR + SMT
 - BTM: SCI + PS
- Dynamischer Multi-Use-Ansatz als Kombination mit höchstem Gewinn.

Vergleich von Anwendungskombinationen [Engelberger 2020]



Agenda

- Was sind aktuelle Probleme?
- Was machen wir im Forschungsprojekt MELANI?
- Was verstehen wir unter Mehrfachnutzung?
- **Wie machen wir weiter?**

Wie machen wir weiter?

Ein kurzer Ausblick

- MELANI-Feldteststart steht unmittelbar bevor, parallel laufen noch Laborversuche
- Auswertung der Speichernutzung im Feldtest zur Durchführung von Simulationsstudien zur Mehrfachnutzung mit unterschiedlichen Anwendungskombinationen
- Wirtschaftliche Auswertungen und Untersuchung möglicher Profitabilitätssteigerungen
- Mehrfachnutzung von Quartiersspeichern

Wie machen wir weiter?

Eine kurze Zusammenfassung

- Batteriespeicher sind bei konventioneller Betriebsweise nicht wirtschaftlich
- Zur nachhaltigen Integration erneuerbarer Energieanlagen sind Speicher notwendig
- Mehrfachnutzung von Batteriespeichern bewirkt eine höhere Ausnutzung des technischen Potenzials und steigert damit die Wirtschaftlichkeit
- Die nutzerorientierte Mehrfachnutzung hat das Potenzial, MieterInnen grünen, lokal erzeugten Strom bereitzustellen und damit die Teilhabe an der Energiewende zu erhöhen

Kontaktdaten

LÜDECKE, MARCEL M.Sc.



Telefon: 0531 391 9726
E-Mail: m.luedecke@tu-braunschweig.de
Arbeitsgruppe: Energiesysteme
Team: Energiewirtschaft und Energiemanagement

FORSCHUNG

- MELANI – Mehrfach genutzte Energiespeicher im Mehrfamilienhaus nachhaltig integrieren



**elenia Institut für Hochspannungstechnik u.
Energiesysteme**

Technische Universität Braunschweig

Schleinitzstraße 23
38106 Braunschweig
Germany

