

Anwendungen für Batteriespeicher

Aktueller Stand der Forschung

Technische Universität München

Marcus Müller

Agenda

1. Kurzvorstellung Batterieforschung an der TUM
2. BESS in Mehrfamilienhäusern
3. BESS in Ortsnetzen – Shared Economy

Sie sind hier: Start

Willkommen beim Portal des Energy Neighbor.

- Start
- EEBatt
- Energy Neighbor
- Messwerte
- Login
- Kontakt

Der Batteriespeicher Energy Neighbor ist ein Ergebnis des [Forschungsprojektes EEBatt](#), das die Integration dezentraler stationärer Energiespeicher in Verteilnetze untersucht. Projektpartner sind neben 13 Lehrstühlen der Technischen Universität München die Varta Storage GmbH und das ZAE Bayern.

Der Energy Neighbor unterstützt die Kraftwerke Haag Gruppe dabei, die Probleme der Energiewende vor Ort zu lösen. Auf diesen Seiten finden Sie Informationen über das [Projekt](#), den [Energy Neighbor](#) und aktuelle [Messwerte](#). Anhand dieser Stromerzeugungs- und

Verbrauchsdaten des Mooshamer Stromnetzes kann sich jeder persönlich ein Bild von der Funktionsweise des netzentlastenden Ortsnetzspeichers machen.

83%

aktueller Ladezustand

PV-Erzeugung	Speicher
190,77 kW	-30,76 kW
Verbrauch	Netzaustausch
-66,43 kW	-93,58 kW

EEBatt und der Energy Neighbor

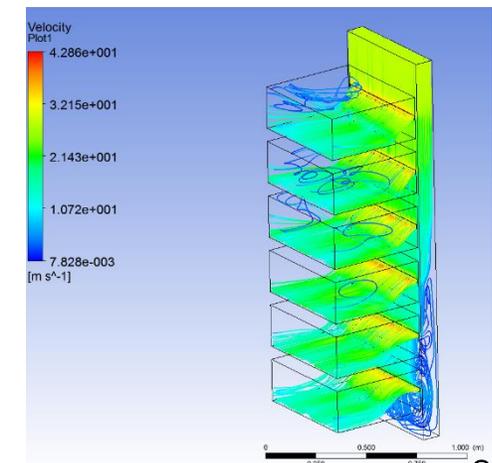
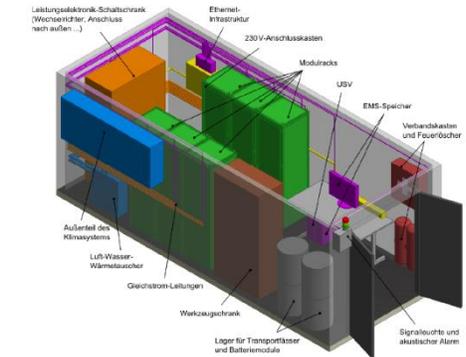
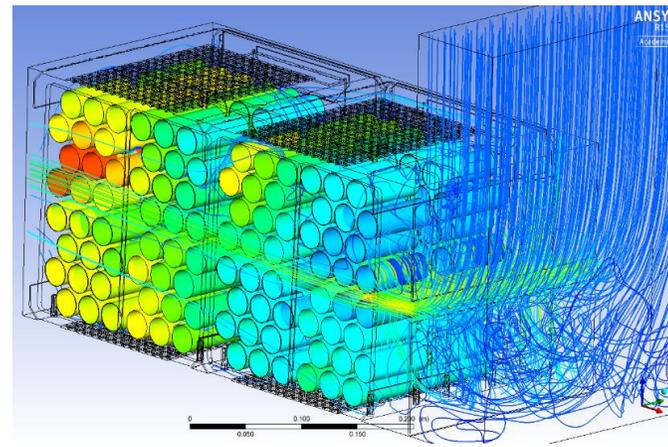
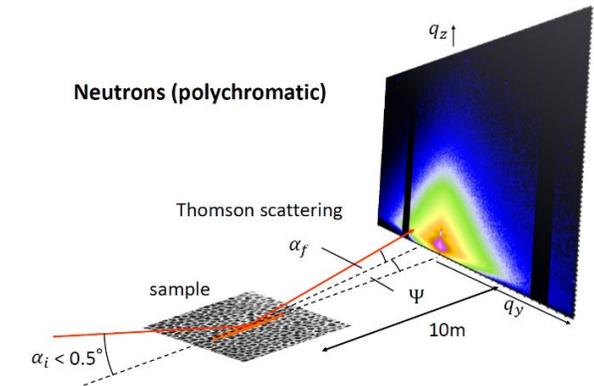
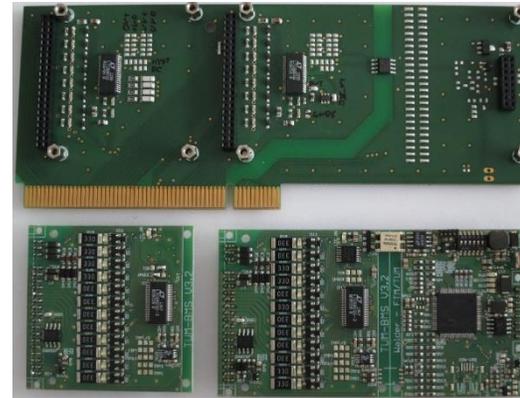
Interdisziplinäre Energiespeicherforschung

EX ZELLTUM Exzellenzzentrum für Batteriezellen

Kurzvorstellung der Batterieforschung an der TUM

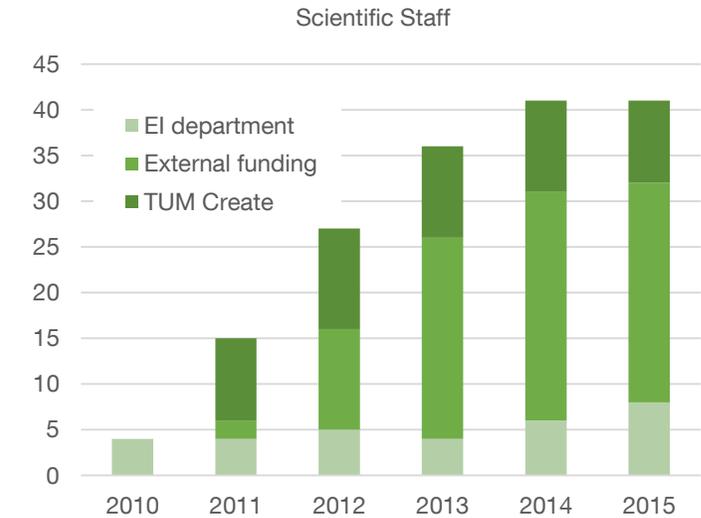
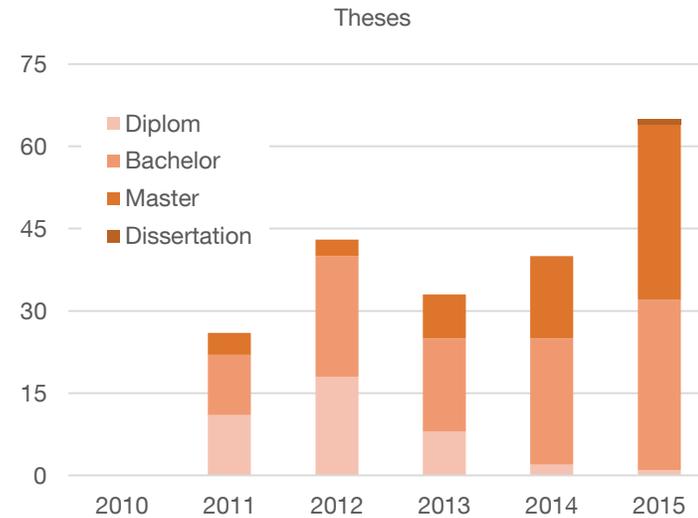
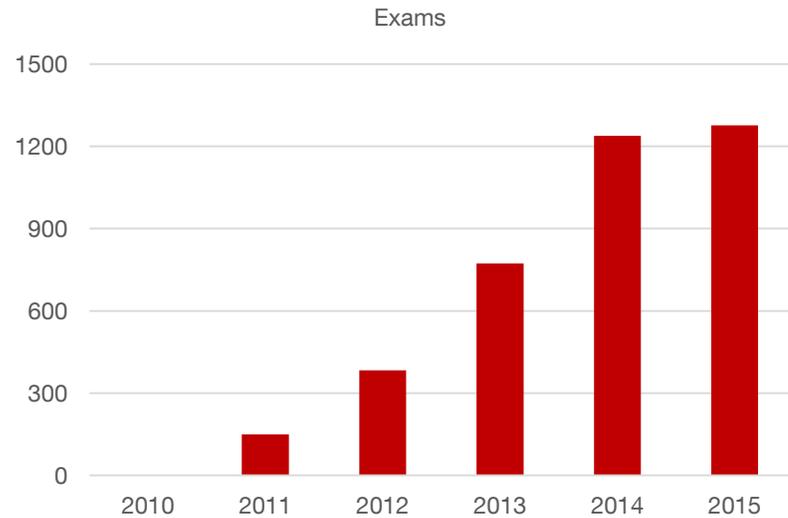
Derzeit forschen 100+ KollegenInnen an

- Zellforschung / Materialforschung
- Batteriemangement
- Modulbau, -konstruktion, -massproduction
- Energiemangement
- Rackauslegung, Subsysteme
- Leistungselektronik
- System
- Netzforschung
- Mobilität
- Stromerzeugung



Lehrstuhl für Elektrische Energiespeichertechnik

Haben Sie offene Stellen? Wir haben Platz für Aushänge und fertige Studenten! Wissen in die dt. Wirtschaft!



Mehrfamilienhäuser



Basisszenario

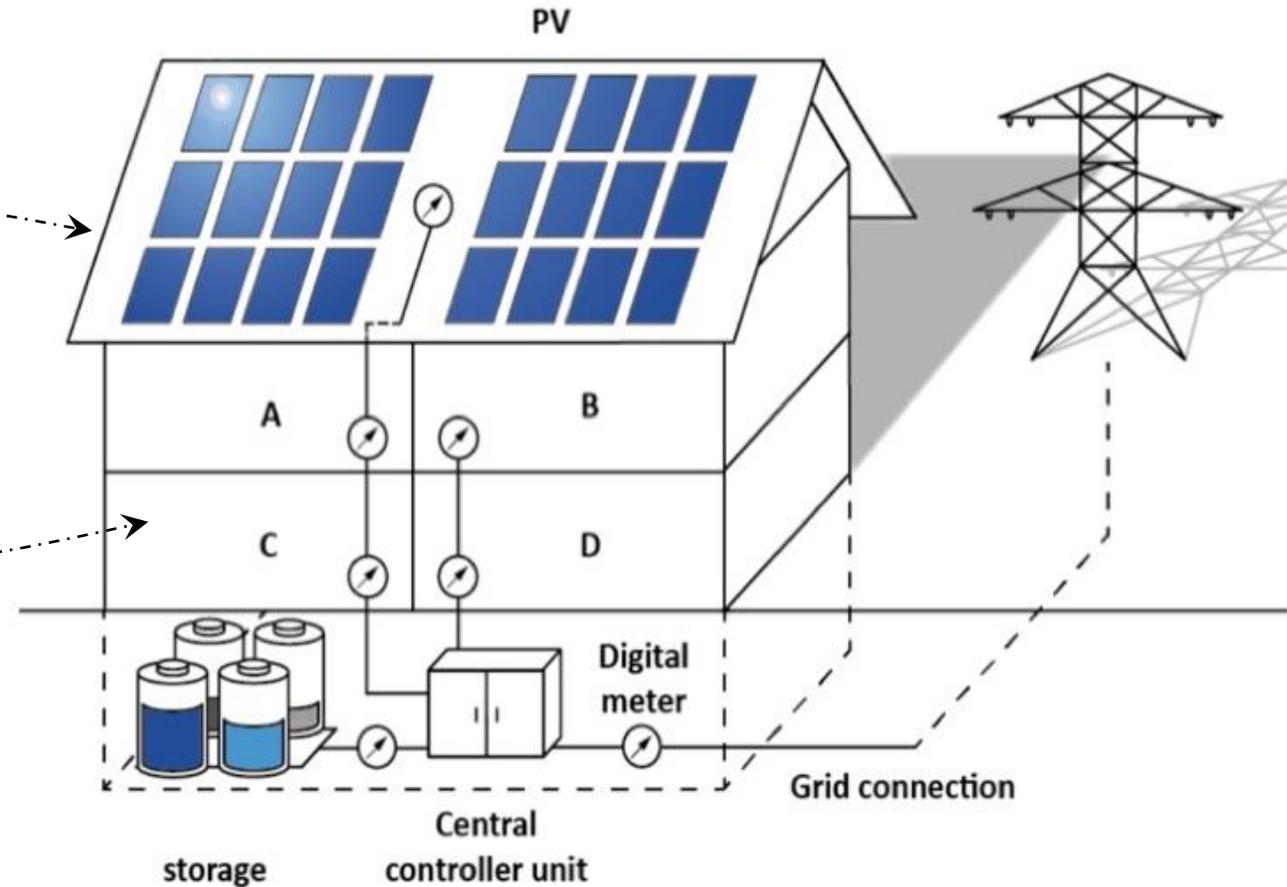
Mehrfamilienhaus in Deutschland

15 kWp Photovoltaikanlage erzeugt
ca. 15.800 kWh_{el}

4 Mieter mit ca. 24.000 kWh_{el}
Jahresverbrauch

Real gemessene Last- und
Erzeugungsprofile

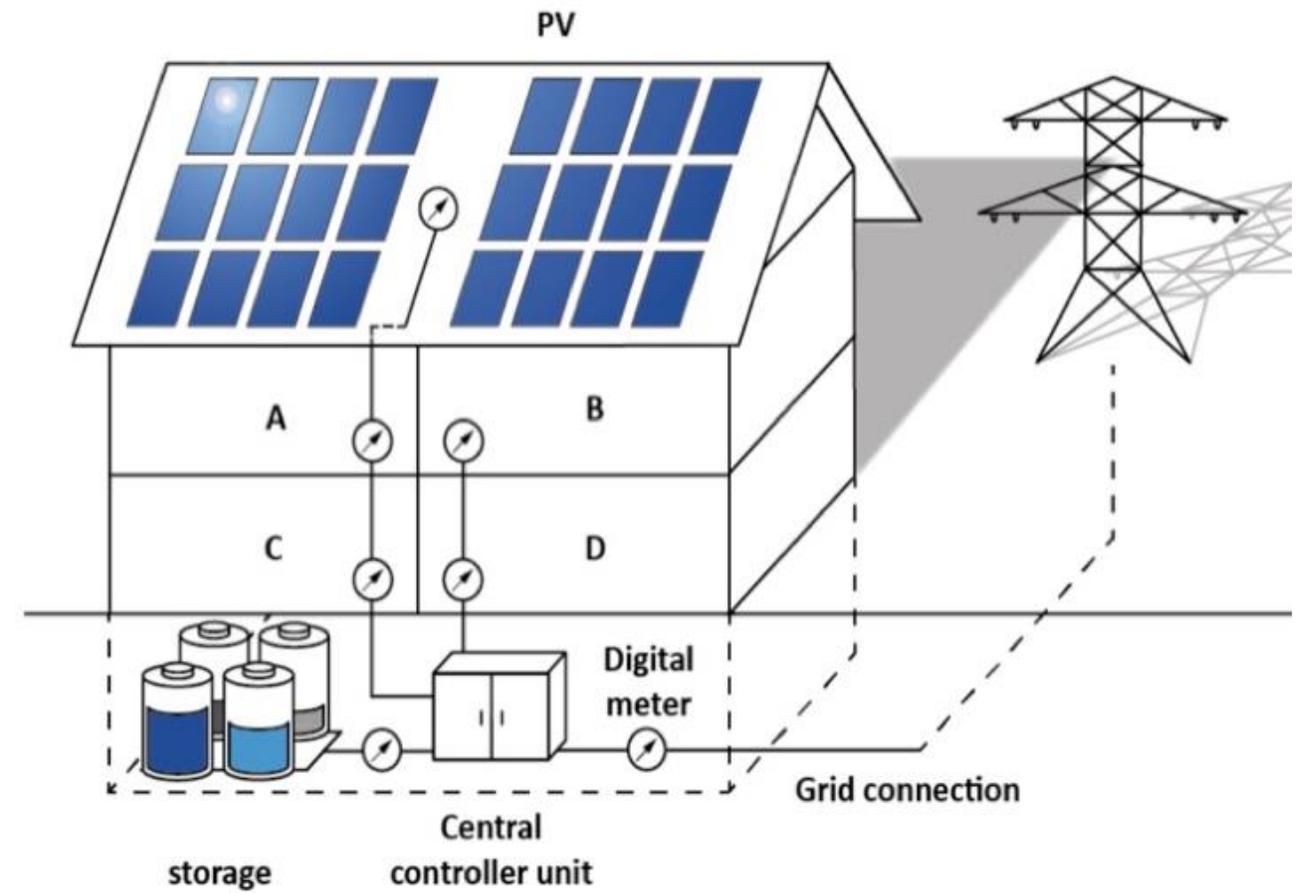
Auflösung in 5-Minuten-
Leistungswerten



Vorraussetzungen

§20 Abs. 3 Nr. 2 EEG 2014

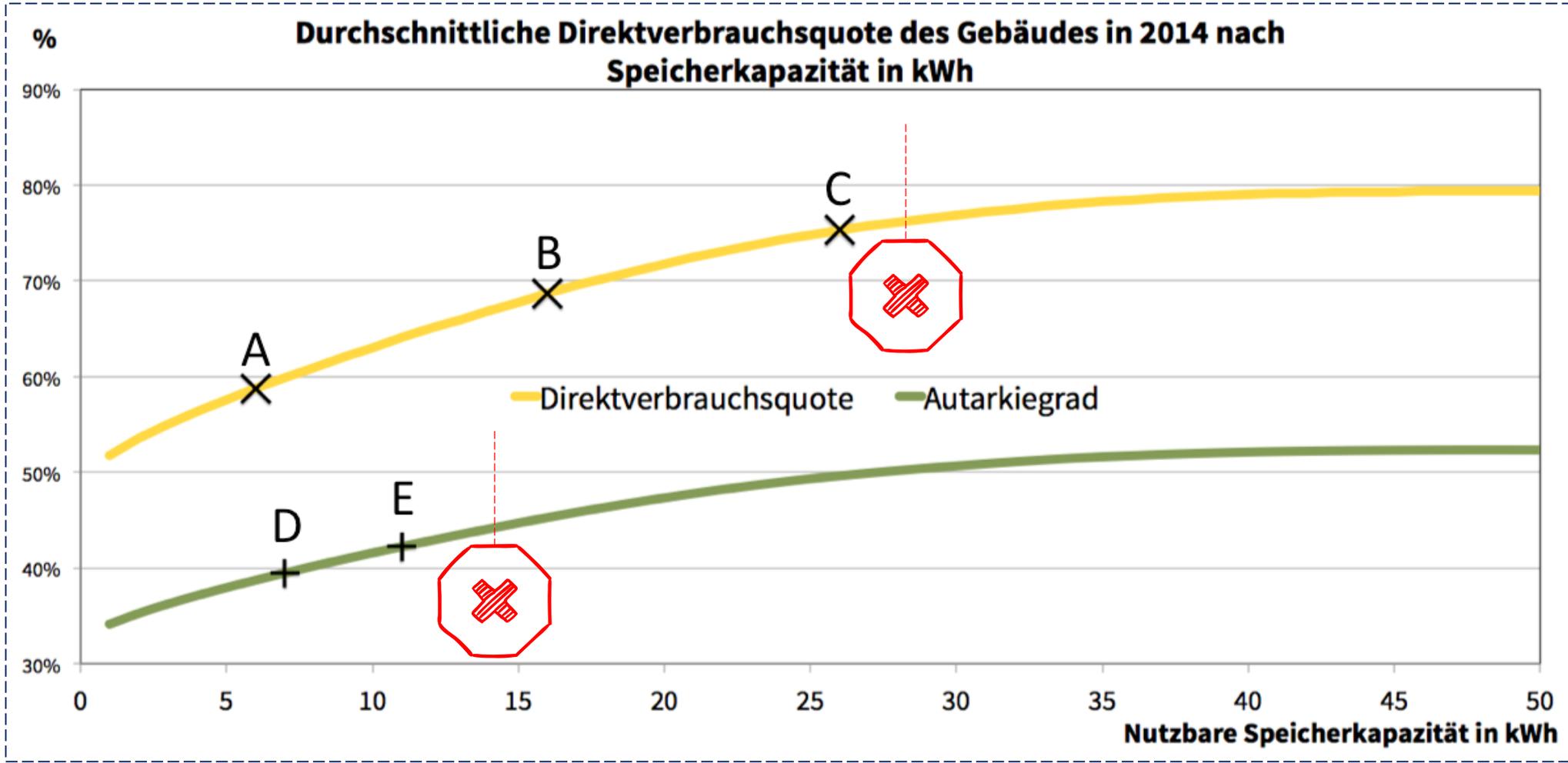
- Veräußerung an Dritte ✓
- Verbrauch in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage ✓
- Keine Durchleitung durch das Netz ✓



Vorgehen



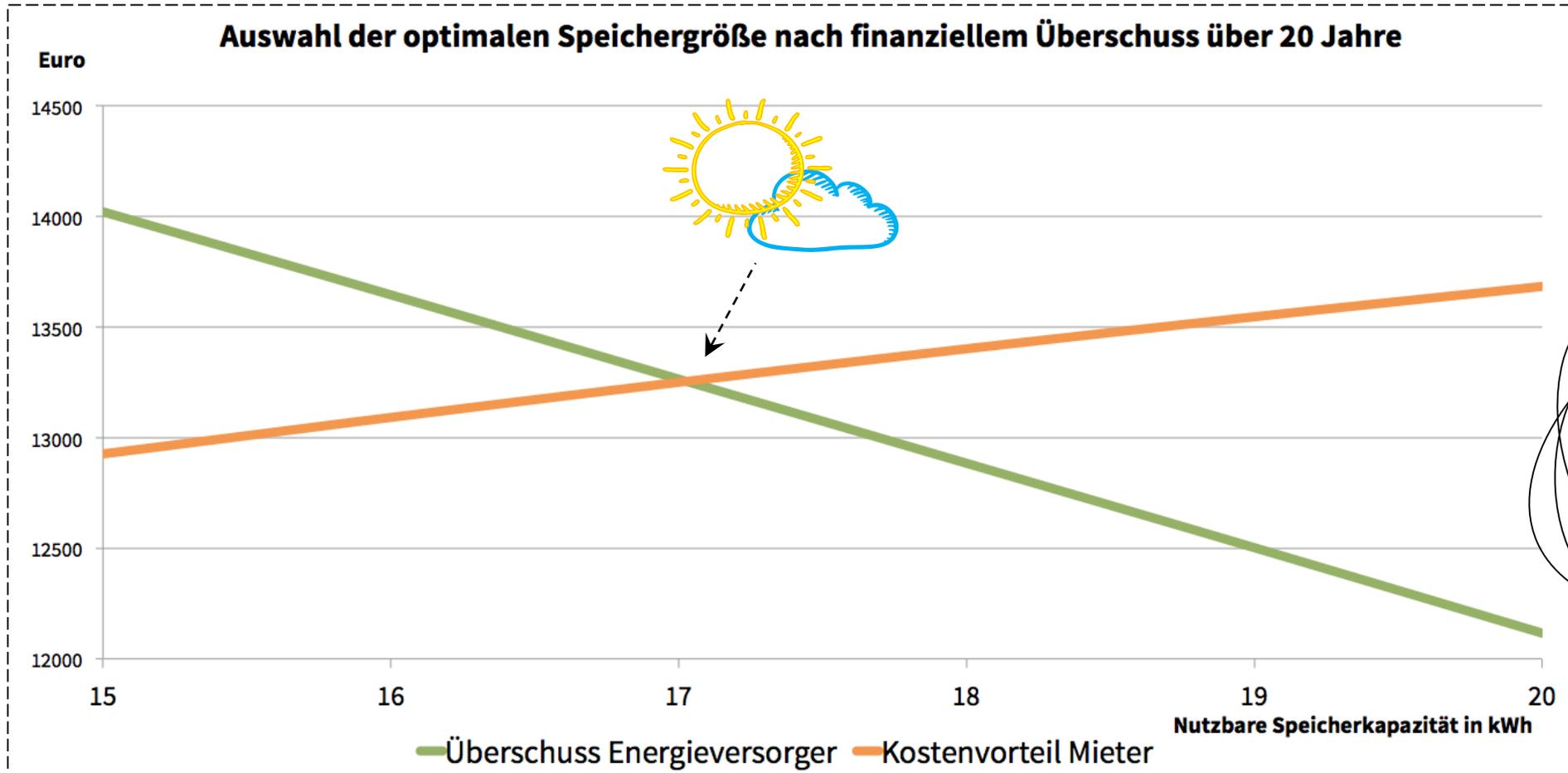
Simulation der DVQ und AG



Direktverbrauchsquote bis zu **80%**

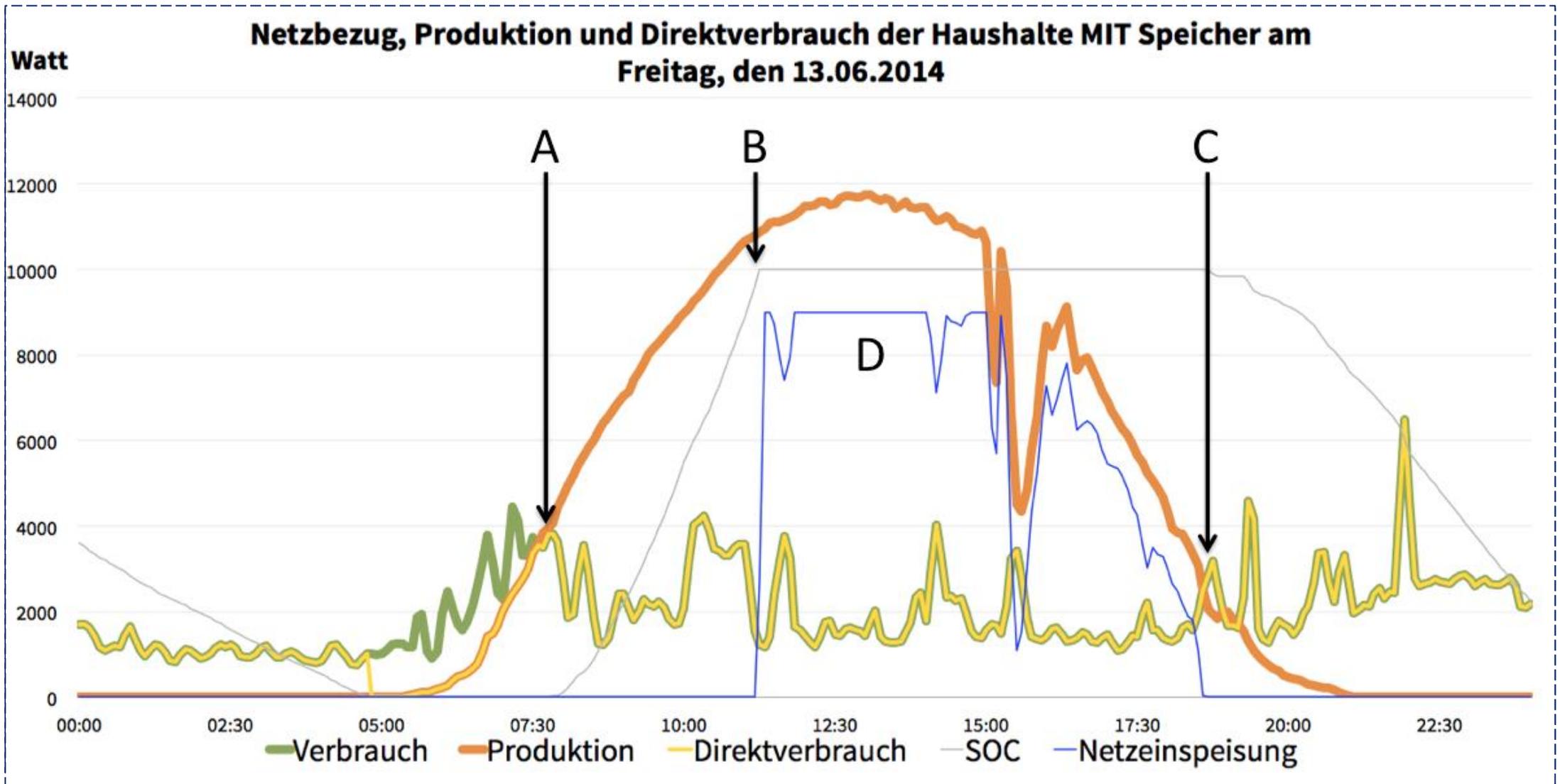
Autarkiegrad bis zu **52%**

Auswahl der Speichergröße

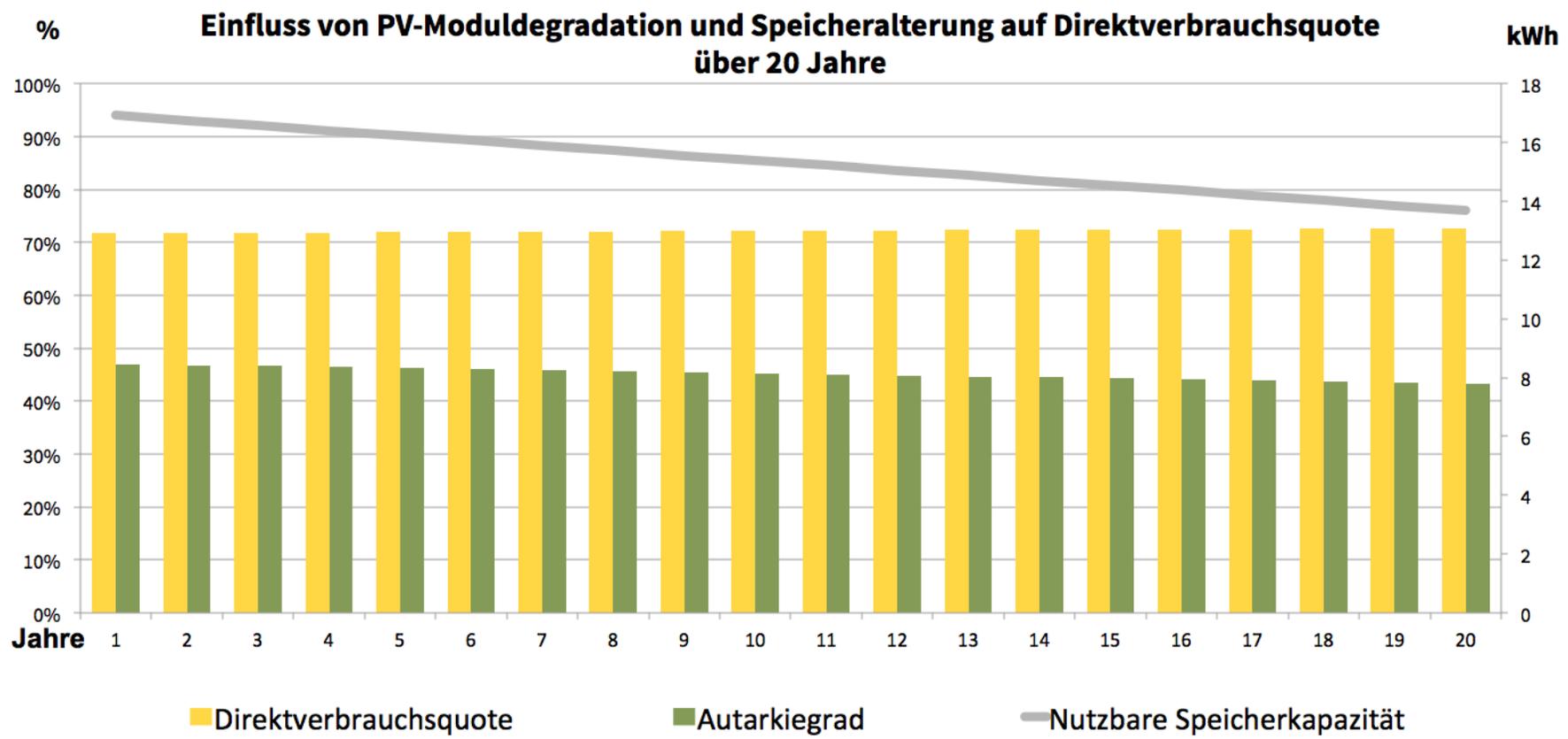


- Shared Economy
- Corporate Citizenship
- Green Entrepreneurship
- Social Firm
- Social Company
- ...

Simulation Speicher und PV



Simulation Speicher und PV



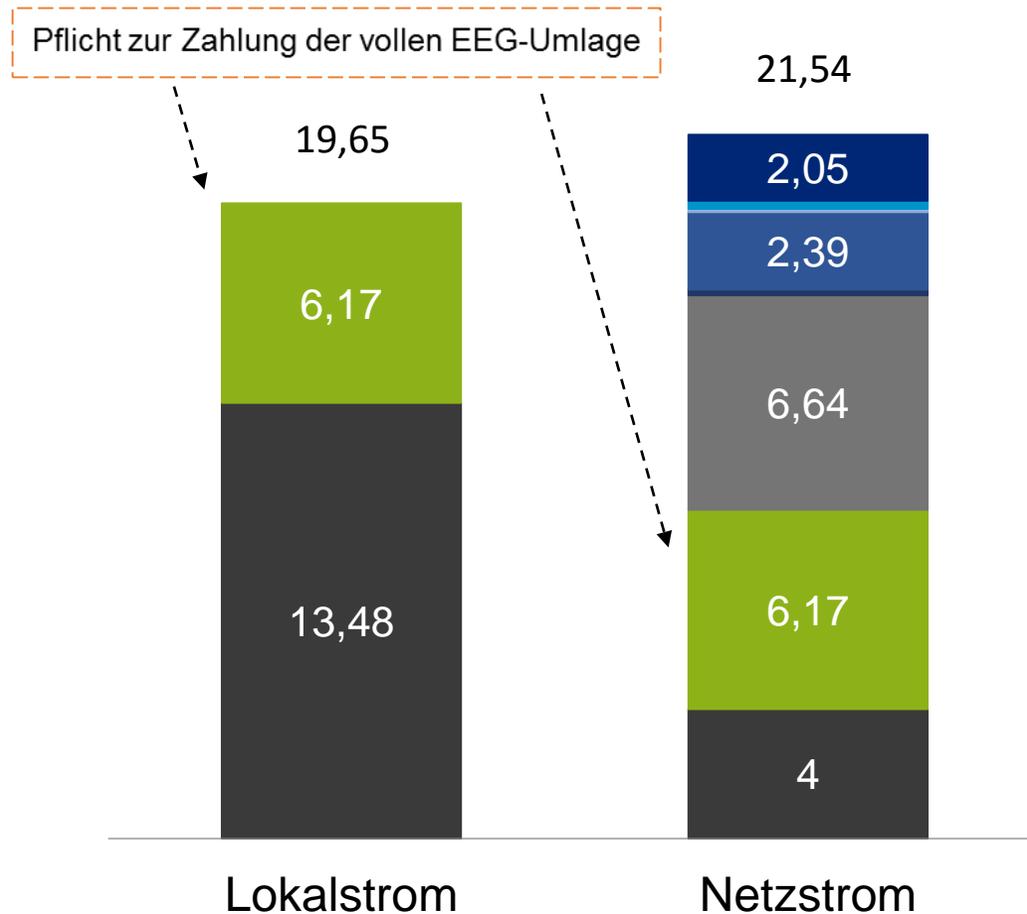
Unclear

Technische Auswertung

Direktverbrauchsquote und Autarkiegrad können durch einen zusätzlichen Batteriespeicher deutlich gesteigert werden

	ohne	mit	delta
EVQ 13.06	28%	42%	+14%
AUT 13.06	31%	86%	+55%
EVQ 2014	49%	70%	+21%
AUT 2014	32%	46%	+14%

|||. Preis für Lokalstrom

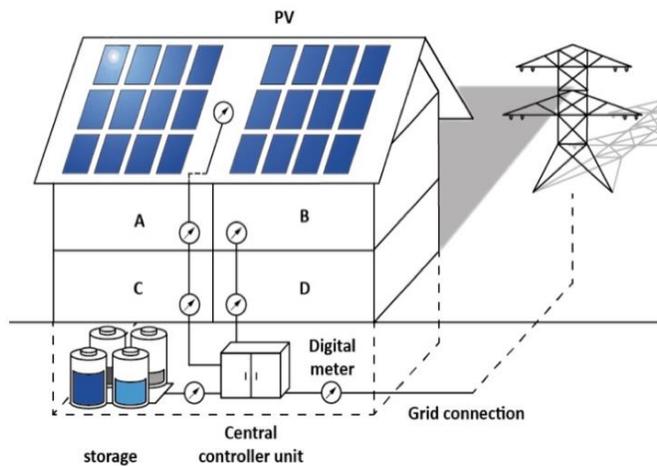


- Energiekosten
- EEG-Umlage
- Netzentgelte
- KWK-Umlage
- Konzessionsabgaben
- §19-Umlage
- §18-AbLaV-Umlage
- Offshore-Umlage
- Stromsteuer

Ökonomische Auswertung

Rendite sinkt um 10%

Mieter profitieren finanziell von höherer Autarkie



	ohne	mit	delta
NPV	> 13.000 €	> 6.000 €	-7.000 €
IRR	17%	7%	+10%
Amort	6y	11y	+5y
Ersparnis Mieter	~ 10.000 €	13.500 €	+3.500 €

Ortsnetzspeicher



Netzanalyse

Mittelgroßes Mittelspannungs Netz

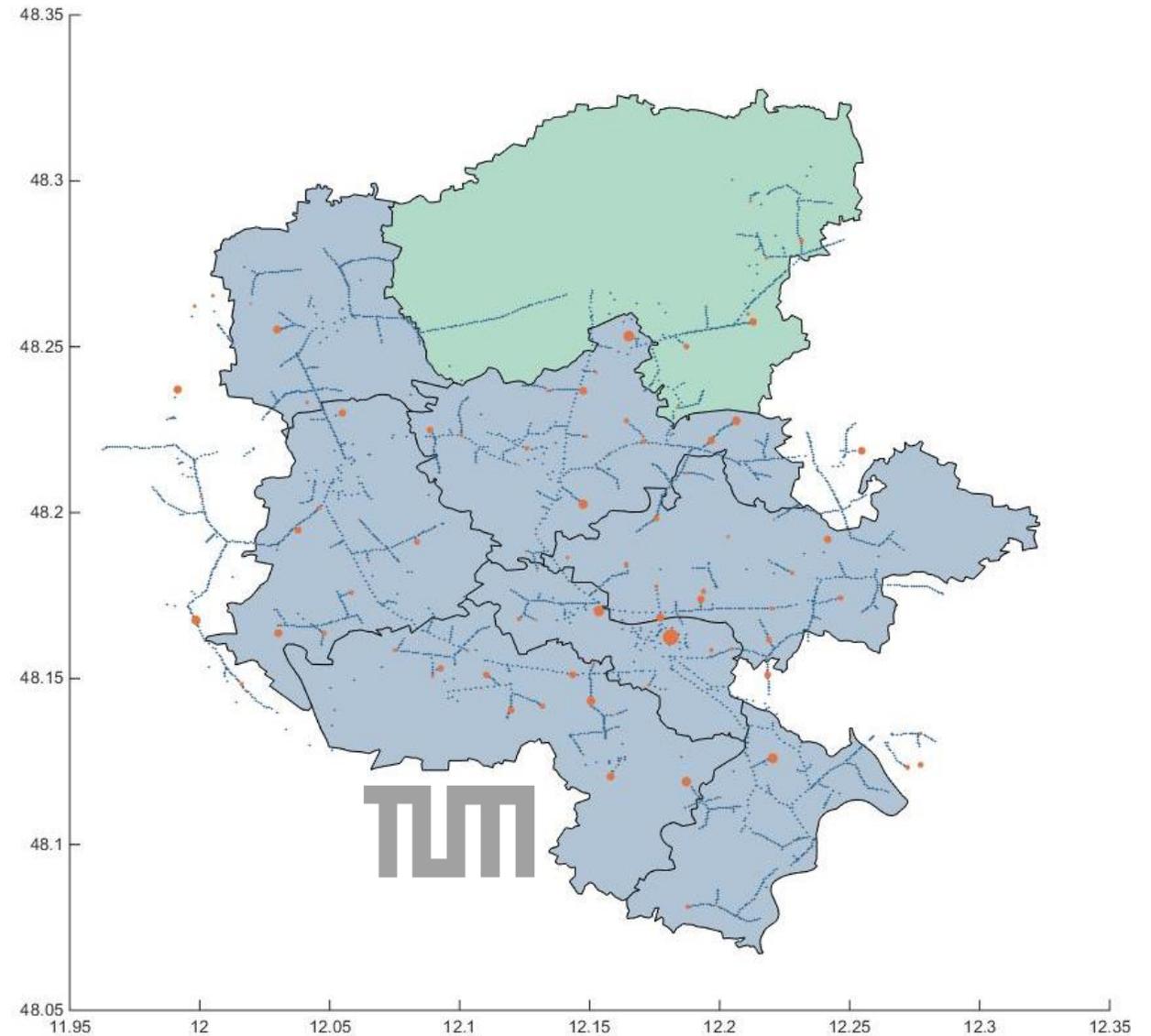
2 Umspannwerke MS < > HS

Ca. 15.000

Niederspannungsabgabepunkte

Ca. 1.500

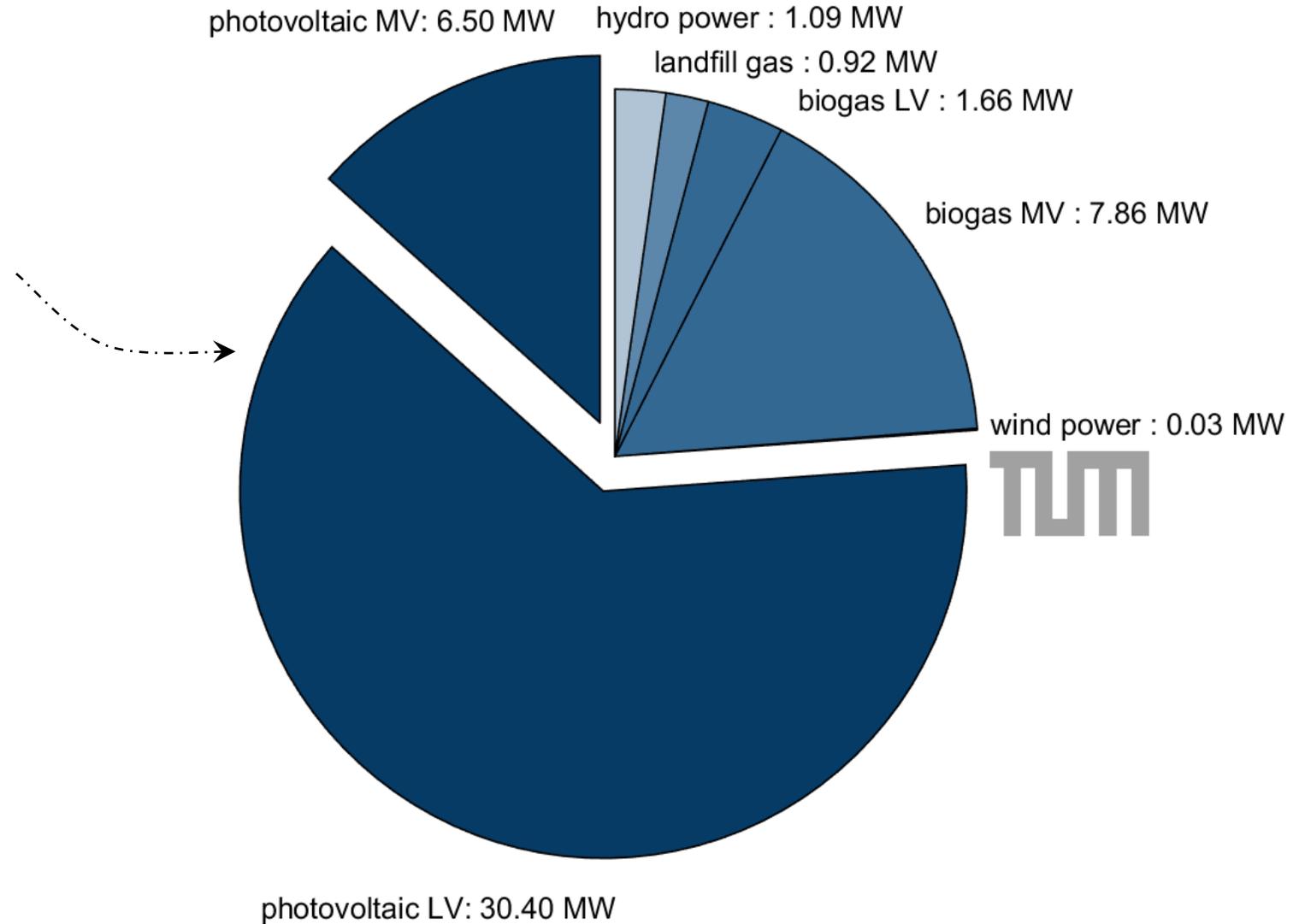
Niederspannungsübergabepunkte



Netzanalyse

Mehr als 30 MW PV in der Niederspannung

Mehr als 38.2 MW Fluktuierende Erneuerbare



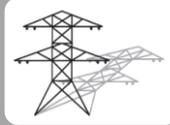
Applikationen

Auswahl möglicher Applikationen
für große Speicher



Autarkiegraderhöhung vor Ort

- Maximierung von PV-Eigenverbrauch, Direktvermarktung, Netzzrückkauf



Vermeidung von Netzausbau

- Entgelte für Netzentlastung



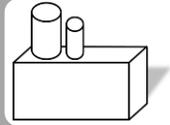
Börslicher und bilateraler Stromgroßhandel

- Terminmarkt & Spotmarkt (Intraday/Day-Ahead)



Regelleistung

- PRL, SRL, MRL



Peak-Shaving bei Industrie und Gewerbe

- Verringerung von Leistungspreisen



Inselnetzbetrieb, Schwarzstartenergie, Besicherung ...

Applikationen

Addition möglicher sinnvoller Applikationen um Wirtschaftlichkeit zu erhöhen



Autarkiegraderhöhung vor Ort

- Maximierung von **PV-Eigenverbrauch**, **Direktvermarktung**, Netzzrückkauf



Vermeidung von Netzausbau

- Entgelte für **Netzentlastung**



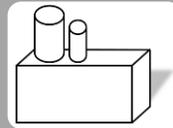
Börslicher und bilateraler Stromgroßhandel

- Terminmarkt & **Spotmarkt (Intraday/Day-Ahead)**



Regelleistung

- PRL, SRL, MRL



Peak-Shaving bei Industrie und Gewerbe

- Verringerung von Leistungspreisen



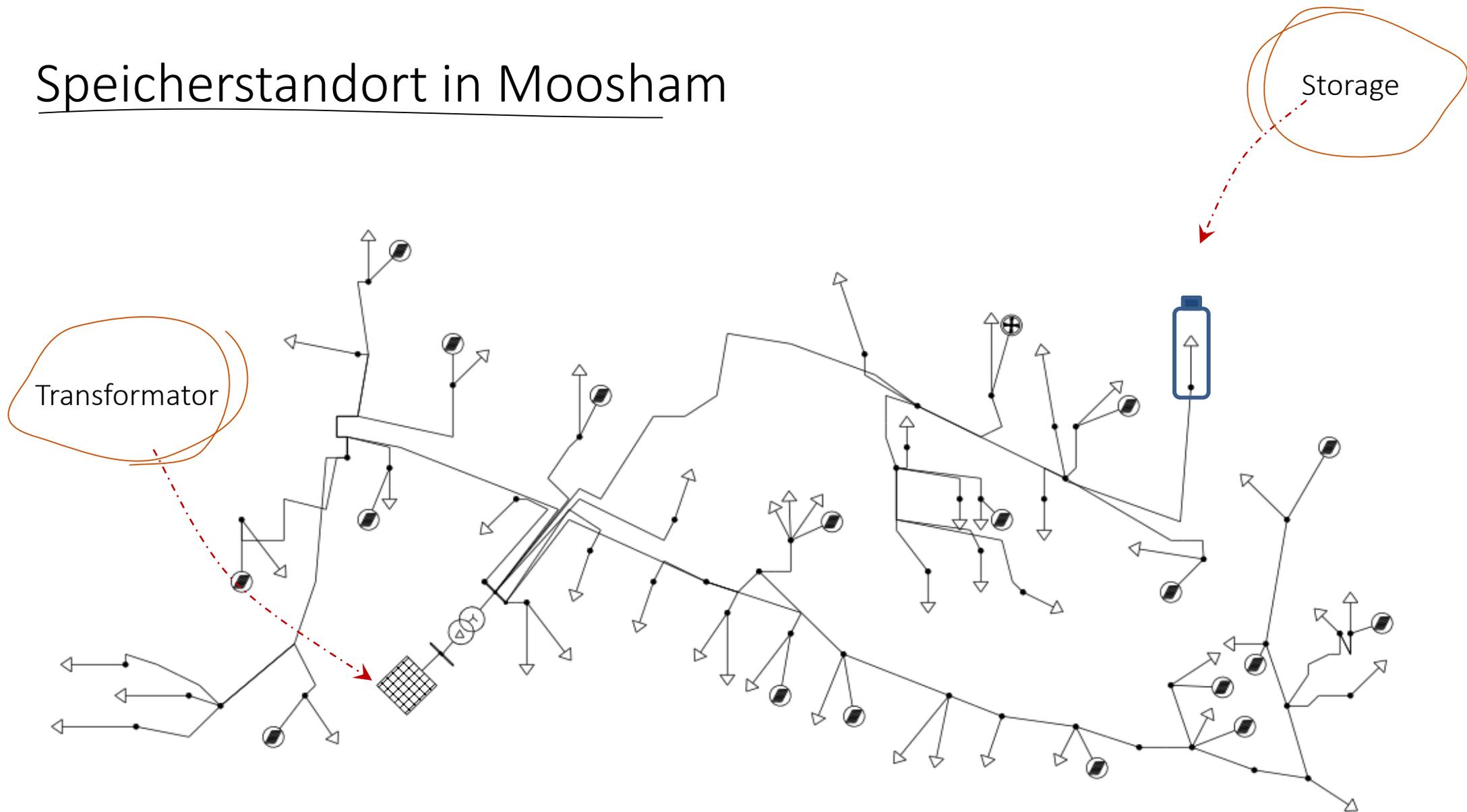
Inselnetzbetrieb, Schwarzstartenergie, Besicherung ...

Pilotprojekt Moosham

Power:	248 kW
Capacity:	200 kWh
Battery Racks:	8 · 25 kWh
Cell Type:	LFP/C
Estimated Lifetime:	20 Jahre

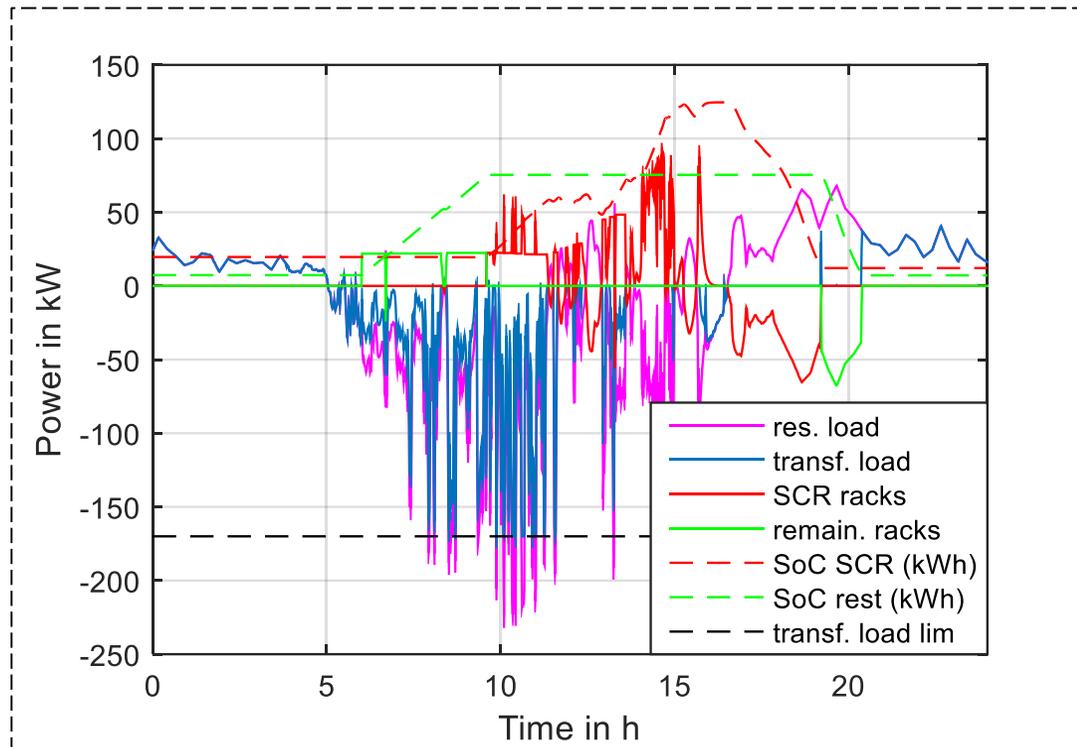


Speicherstandort in Moosham

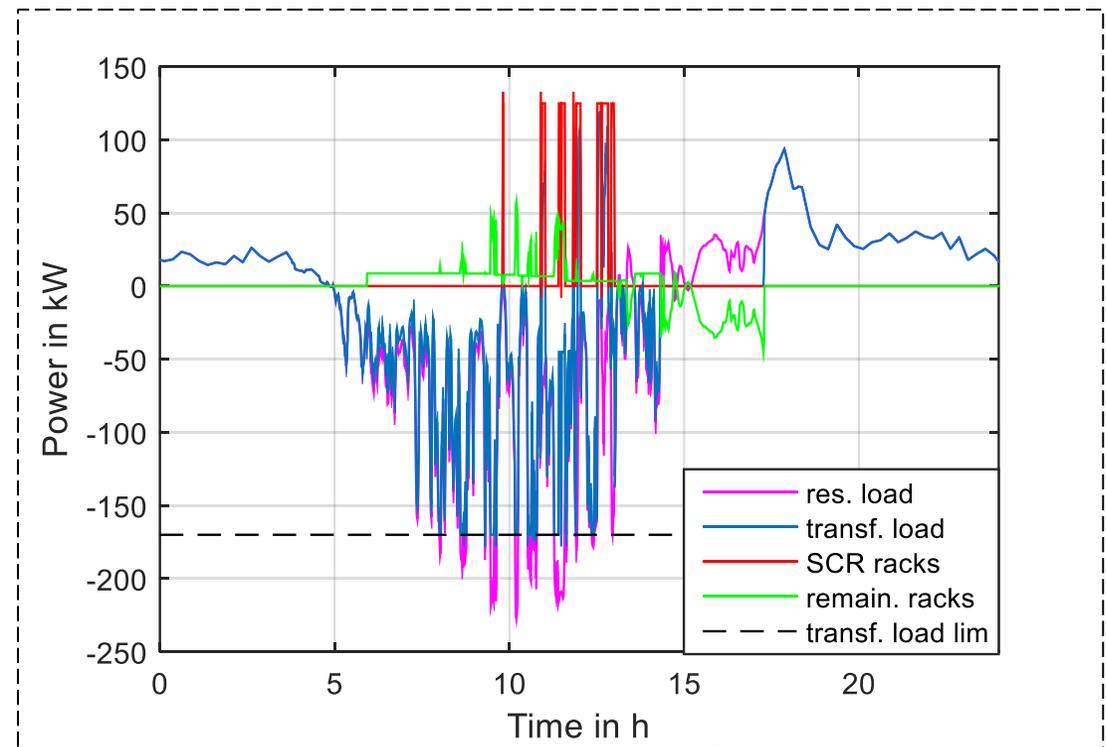


Simulation des Speichers

Wochentag



Wochenende



Ergebnisse

Zeitgleiche Erbringung von Netz- und Systemdienstleistung in der Niederspannungsebene.

Entlastung der Ortsnetztransformators

Erhöhung des Eigenverbrauches

Bereitstellung von SCR

I.

Applikation	Storage Utilization Ratio
EVQ	$\eta \approx 25 \%$
Netz	$\eta \approx 2 \%$
EVQ + Netz	$\eta \approx 31 \%$
EVQ + Netz + SCR	$\eta \approx 62 \%$

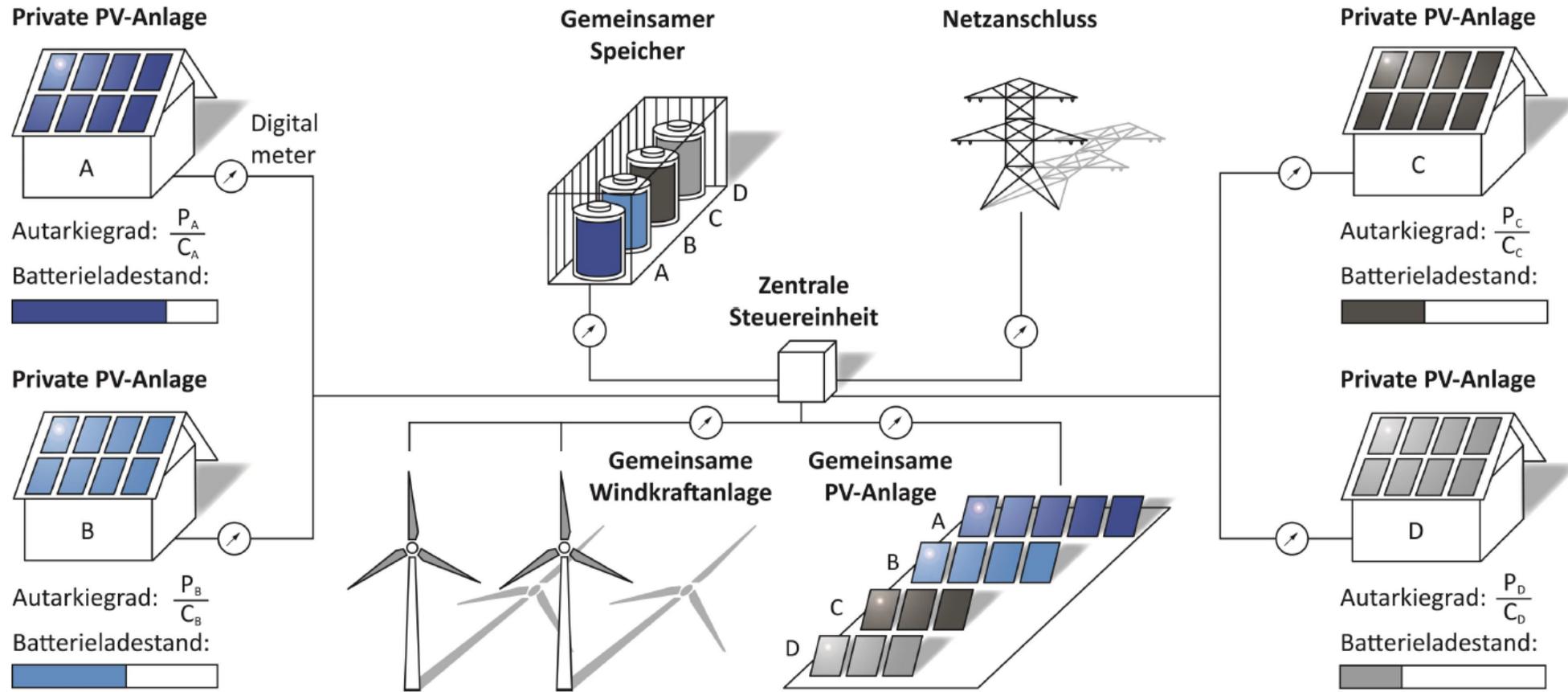
II.

	ohne	Mit
Autarkie	34,5%	43%
Trafolast	98,5%	58%
Spannung	105%	102%
SCR	0 kW	125 kW

III.

Grid	SCR Profit	Vermiedener Netzausbau	Verminderter Strombezug
1	2.380 €/a	40.000 €	43 MWh/a
2	1.430 €/a	45.000 €	47 MWh/a

Ausblick



Thank you!



✉ marcus.mueller@tum.de

☎ +49 176 6161 8658

+49 89 289 26973



www.eebatt.de

www.energyneighbor.de

IRES Düsseldorf

Kraftwerk Batterie Aachen

OTTI Seminar “Stationäre Speicher”

