

Center for Applied Energy Research



**Chancen und Herausforderungen für den netzdienlichen Einsatz von  
Batteriespeichern**

Klimakonferenz

Haßfurt, 17. Oktober 2025

Marvin Studtrucker, **Fabian Scheller**

**Tennet warnt vor falschem Speicherzubauf**

Batteriespeicher können dazu beitragen, das Stromnetz zu stabilisieren. Aber dafür ist entscheidend, wo sie stehen, wie eine neue Studie zeigt.

11.12.2024

## Großbatterie soll Netzengpässe gezielt entlasten

**Pilotprojekt in Bayern: Erstmals wird ein netzdienlicher Batteriespeicher direkt bei einem Verteilnetzbetreiber in Deutschland installiert – ein Meilenstein für Energiewende.**

17.07.2025

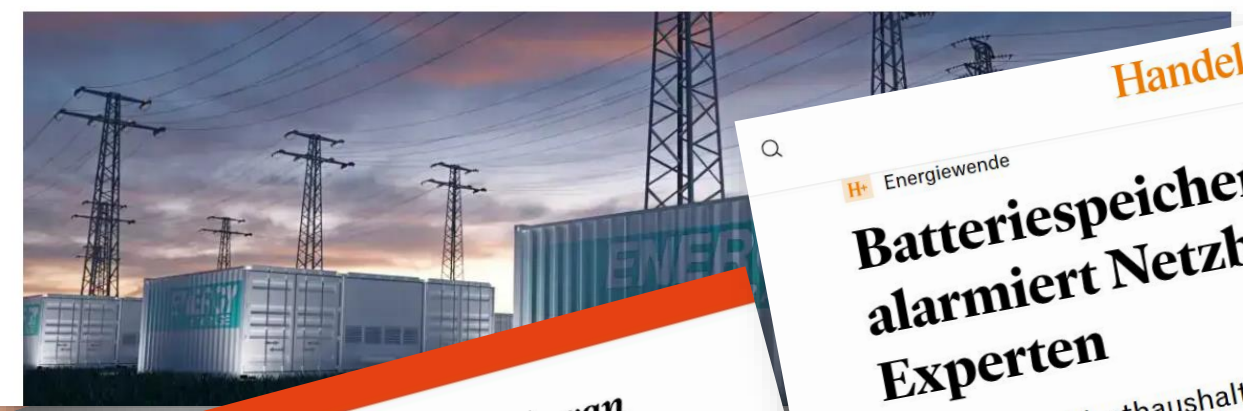
Quelle: E & M powernews

**Bayernwerk Netz und „MaxSolar“ setzen im Osten Bayerns erstmals einen netzdienlichen Speicher bei einem Verteilnetzbetreiber in Deutschland um.**

Als erster Verteilnetzbetreiber in Deutschland wird die zum Eon-Konzern gehörende Bayernwerk Netz GmbH einen netzdienlichen Speicher anschließen. Dies teilte das Unternehmen am 17. Juli mit. Dazu hat Bayernwerk Netz und das Generalunternehmen Max Solar einen Dienstleistungsvertrag für den ersten netzdienlichen Batteriespeicher unterzeichnet. Das Projekt soll in Wutzdorf im Landkreis Cham (Oberpfalz) umgesetzt werden, nachdem Max Solar den Zuschlag bei der Ausschreibung der Bundesnetzagentur

## Bayern soll Speicherland werden

13.10.2025 / [Solarserver](#) / [Politik](#) / [Speicher](#) / [Strom- und Wärmenetze](#) / [Wirtschaft](#)



Riesige Speicher fürs Stromnetz

## Ein Batterie-Tsunami rollt heran

Eine Kolumne von **Christian Stöcker**

Die Union zweifelt an erneuerbaren Energien, dabei bahnt sich ein zweites deutsches Energiewunder an: Netzbetreiber melden einen »Boom« bei Anträgen für Großspeicher. Der könnte Strom billiger machen denn je.

17.11.2024, 11.35 Uhr



Energiewende

## Batteriespeicher-Boom alarmiert Netzbetreiber und Experten

Firmen und Privathaushalte installieren Stromspeicher im Rausch. Anträge für neue Anschlüsse übersteigen den Bedarf um das Vielfache, warnen Experten – und empfehlen eine andere Lösung.

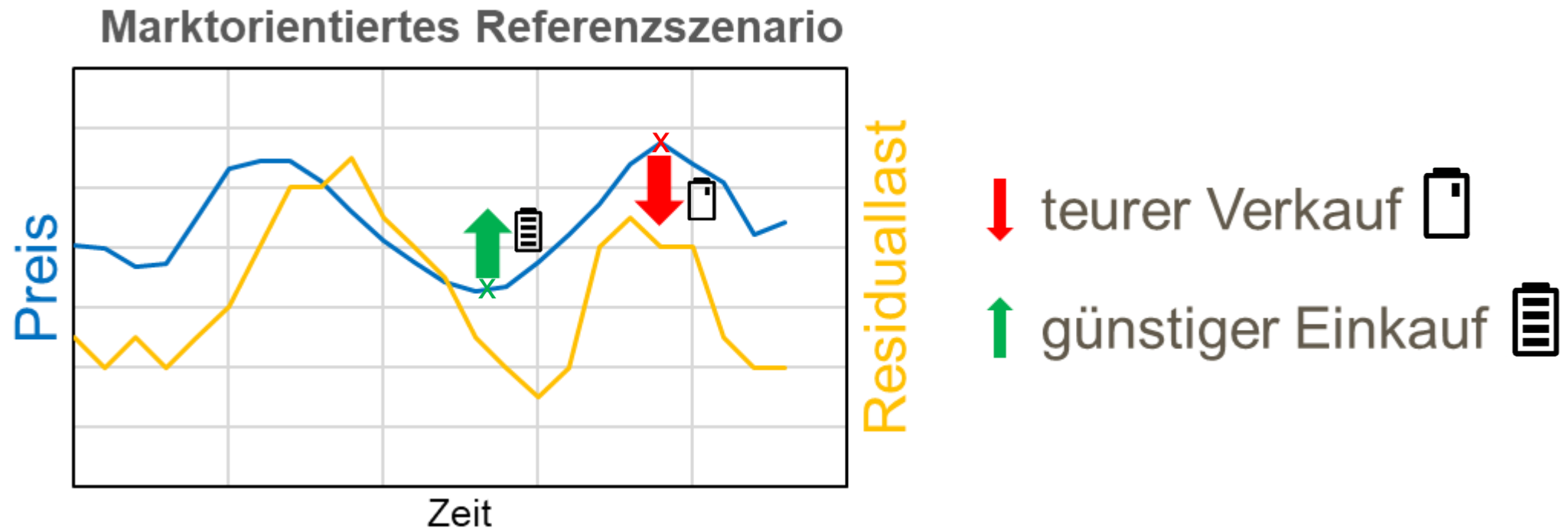
Klaus Stratmann  
05.02.2025 - 15:57 Uhr

Artikel anhören für Abonnenten verfügbar



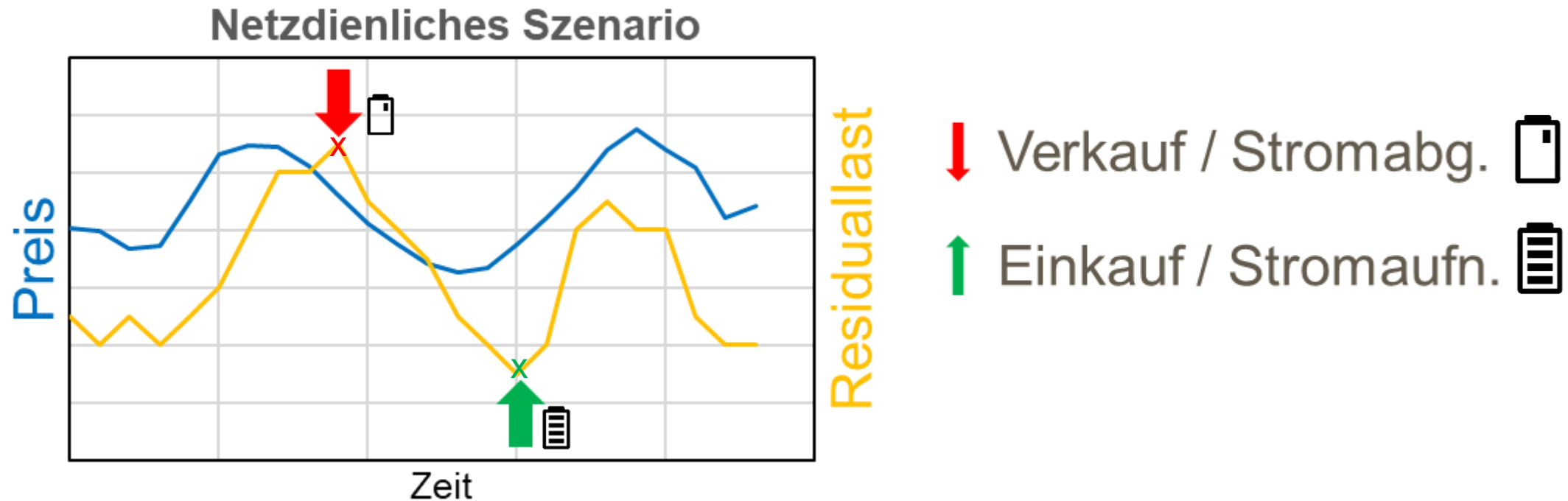
# Marktorientiertes Szenario für Batteriespeicher

- Der Batteriespeicher orientiert sich allein an den Preissignalen des deutschen Strommarkts
- Betreiber kauft Strom, wenn der Preis niedrig ist und verkauft, wenn er hoch ist
- Ziel ist die Maximierung der Erlöse – ohne Rücksicht auf die Netzbelastung oder lokale Erzeugung
- Marktorientierte Betreibermodell umfasst Day-Ahead Arbitrage + Intraday Arbitrage



# Netzdienstliches Szenario für Batteriespeicher

- Der Batteriespeicher wird netzoptimiert betrieben und nicht marktorientiert
- Batterie lädt, wenn lokal mehr Strom produziert als verbraucht wird
- Batterie entlädt, wenn zu wenig lokaler Strom verfügbar ist
- Ziel ist die Spitzen am Umspannwerk zu minimieren und den Strom im lokalen Gebiet zu halten
- Engpassmanagement im Subgebiet um das Umspannwerk



# Lokale Energiezellen für eine klimaneutrale Versorgung

## ▪ Zellulärer Ansatz:

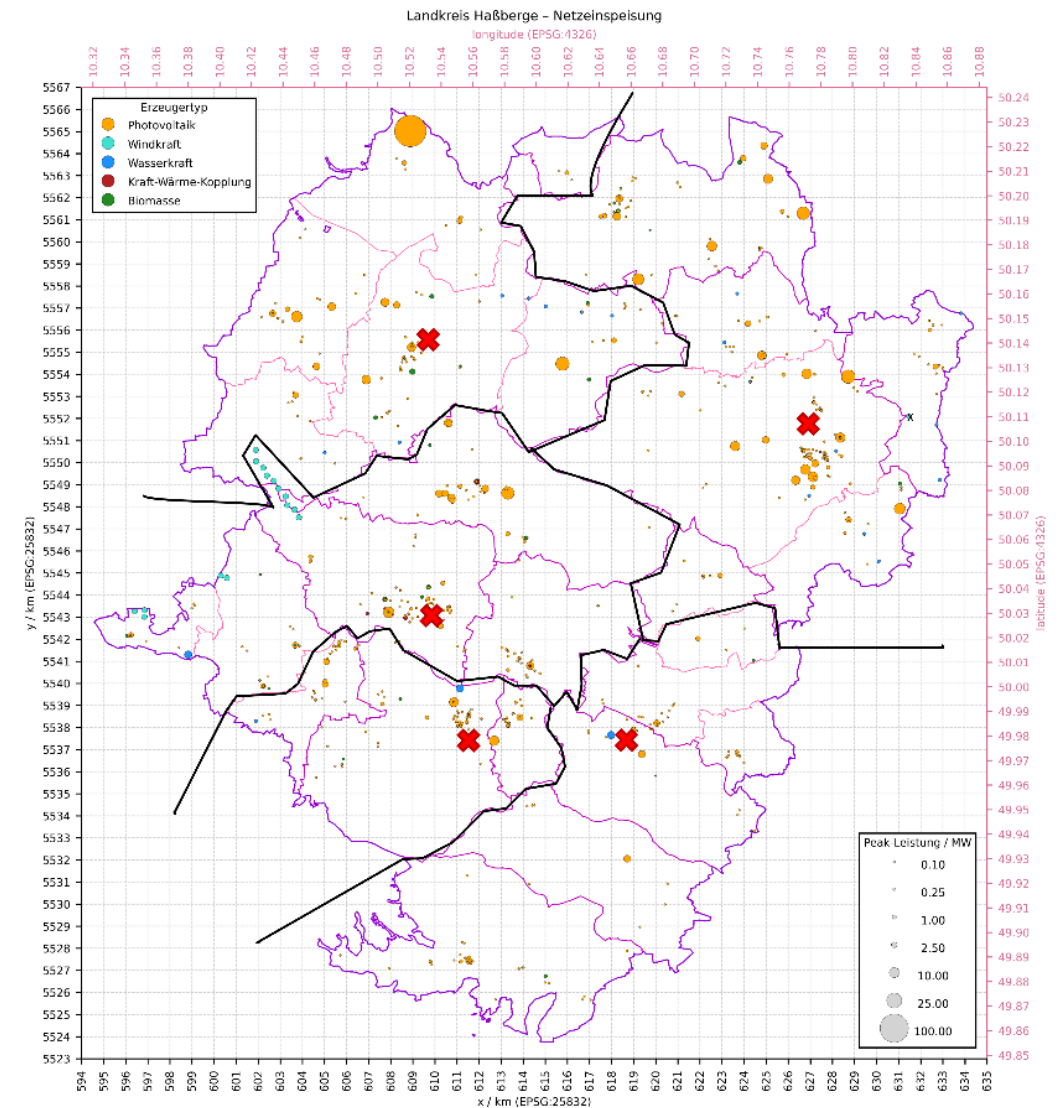
- Jede Gemeinde wird dem nächstgelegenen Umspannwerk zugeordnet
- Stromerzeugung und -verbrauch werden innerhalb dieser „Zellen“ bilanziert
- Ermittlung von Energieüberschüssen oder Defiziten an jedem Umspannwerk auf ¼-stündlicher Basis
- Energieaustausch erfolgt anschließend über die Hochspannungsebene

## ▪ Stromnachfrage:

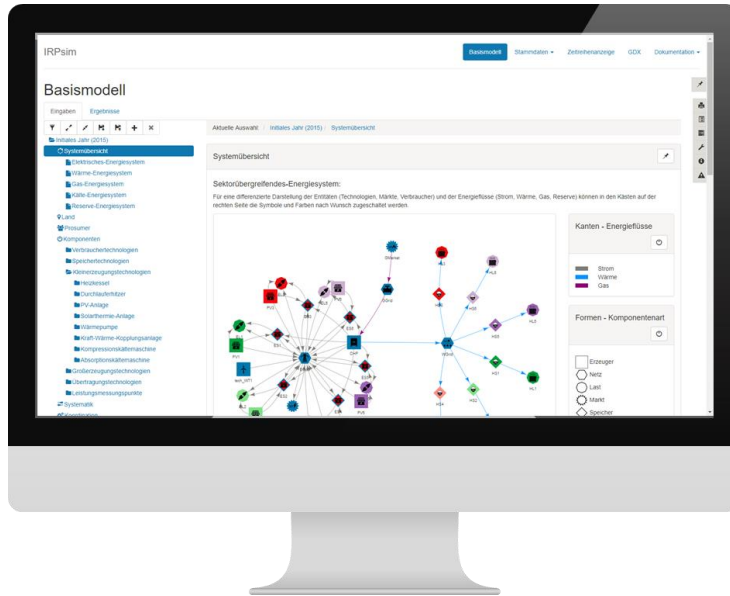
- Datengrundlage ist der Energienutzungsplan Landkreis Haßberge (2020/21) und dem Energie-Atlas Bayern
- Jahreswerte für Haushalte, Kommunen, Unternehmen werden ¼-stündlich ausgerollt
- Zusätzlicher Strombedarf durch Wärmepumpen & E-Autos modelliert

## ▪ Erzeugungsanlagen:

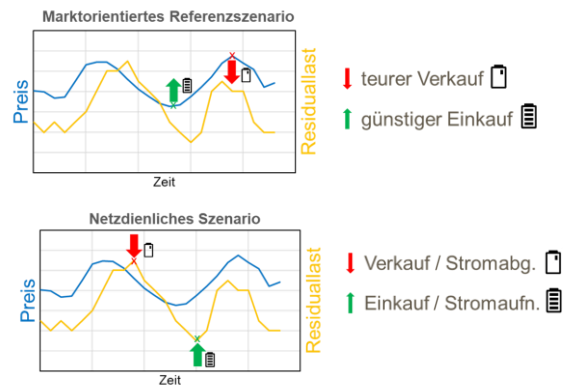
- Quelle ist der Energie-Atlas Bayern
- PV-, Wind-, Wasser-, Biomasse- und sonstige (KWK)-Anlagen berücksichtigt



# Simulation des Lade- und Entladeverhaltens



- Lineares Optimierungswerkzeug für Kommunen, Stadtwerke und Betreiber
- Modularer Ansatz zur kontextunabhängigen Modellierung der zwei Betreibermodelle
- Optimierung von UW-nahen Batterien (2h / 2 Zyklen) für Subgebiete
- Vergleich der Auswirkungen des Betriebs auf die Residuallast am UW



$$\max(\text{Batterieerlöse}) = \sum_t \left( E_{\text{Verkauf}} - E_{\text{Einkauf}} \right) \cdot p_{\text{markt},t} + P_{RL} \cdot p_{RL,t}$$

Arbitragegeschäft
Vergütung Regelleistung

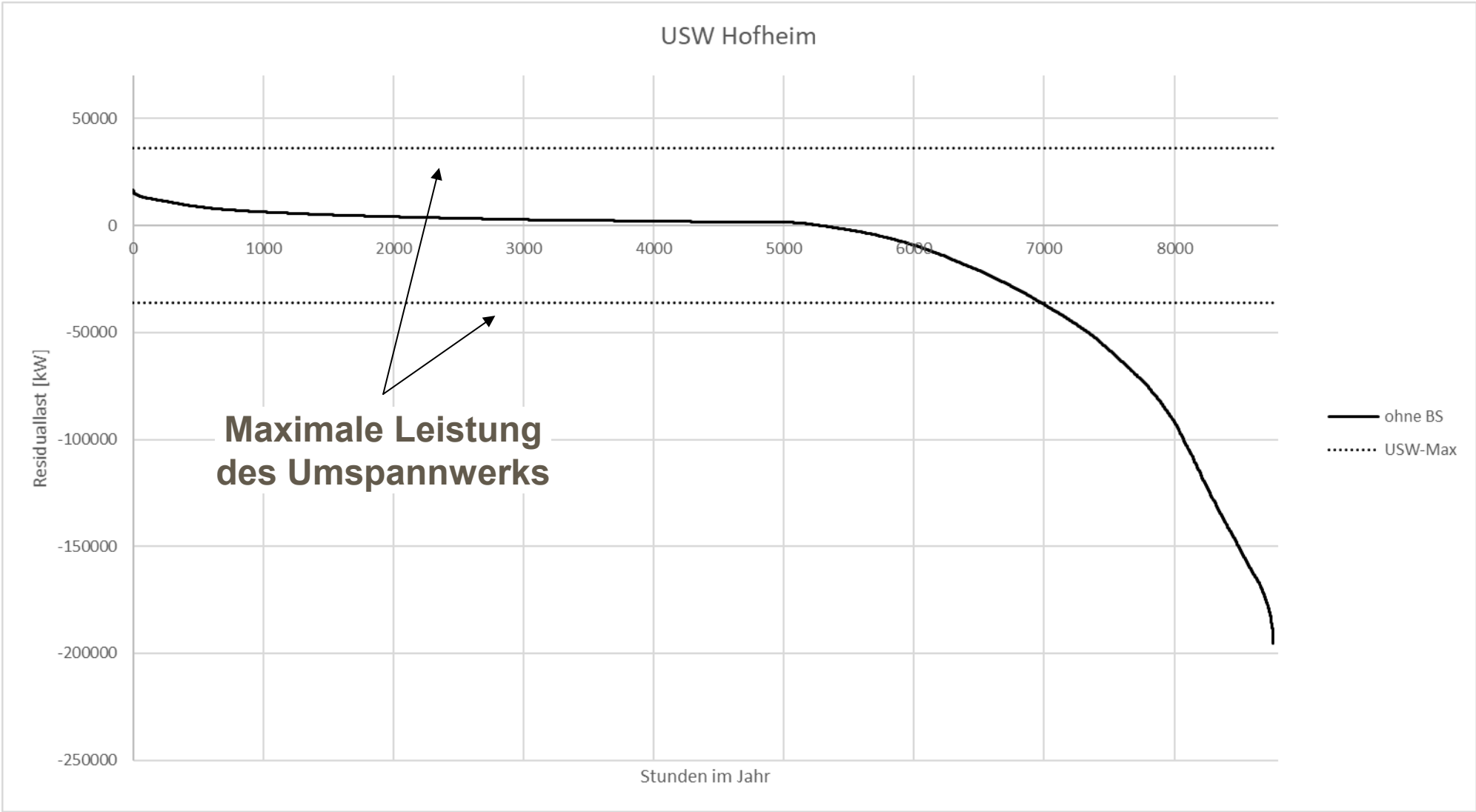
$$\min(\text{Netzkosten}) = \sum_t \max(0; |P_{USW_t}| - P_{USW_{max}}) \cdot \text{Kosten}_{\text{Redispatch}}$$

Redispatchkosten = Bestrafung für Überschreitung der Maximalleistung des USW

# Residuallast am USW Hofheim (Jahresdauerlinie) ohne Einsatz eines Batteriegroßspeichers

Last-  
Überschuss

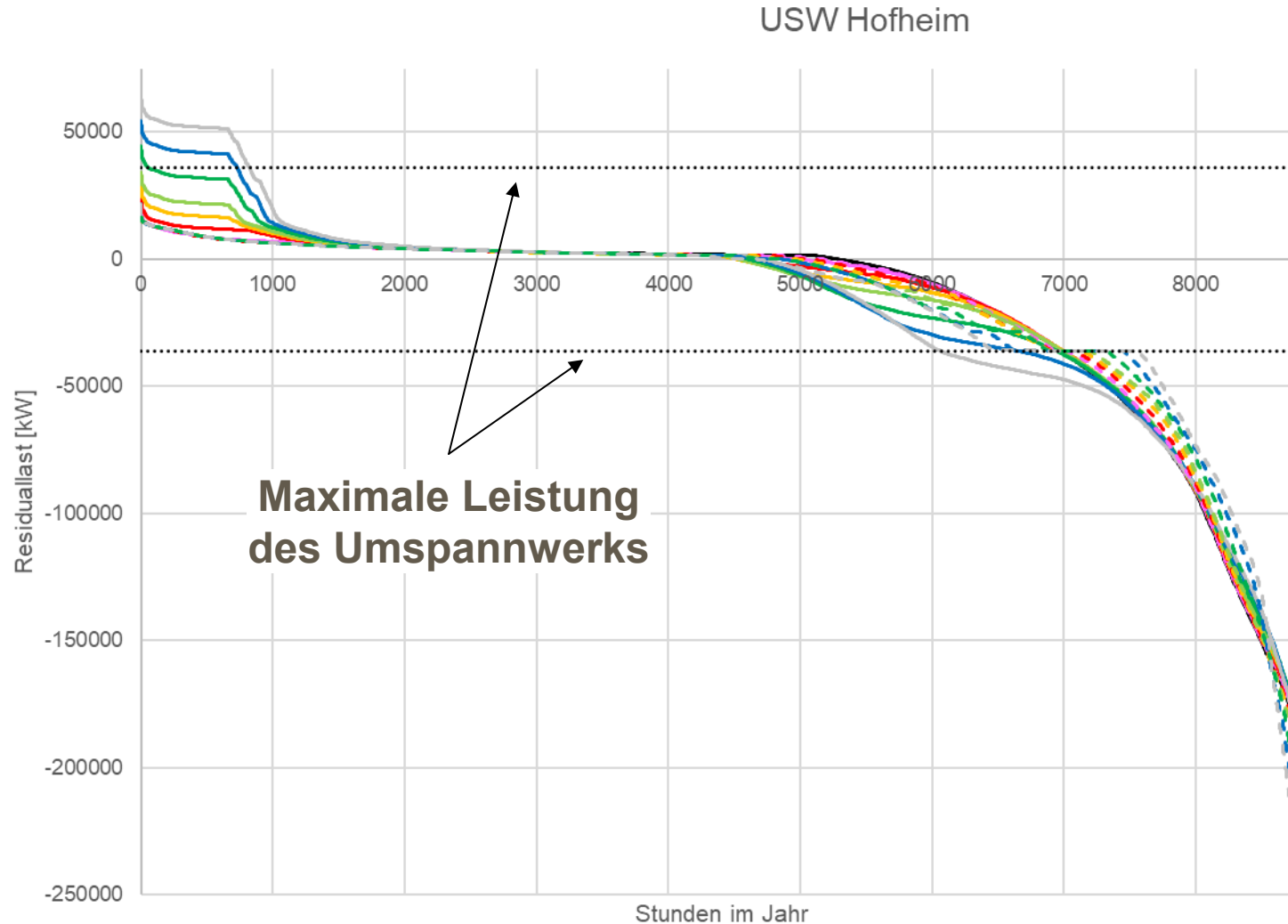
Erzeugung-  
Überschuss



# Auswirkungen der Batteriespeicher auf die Residuallast am Umspannwerk Hofheim

**Last-Überschuss**

**Erzeugungs-Überschuss**

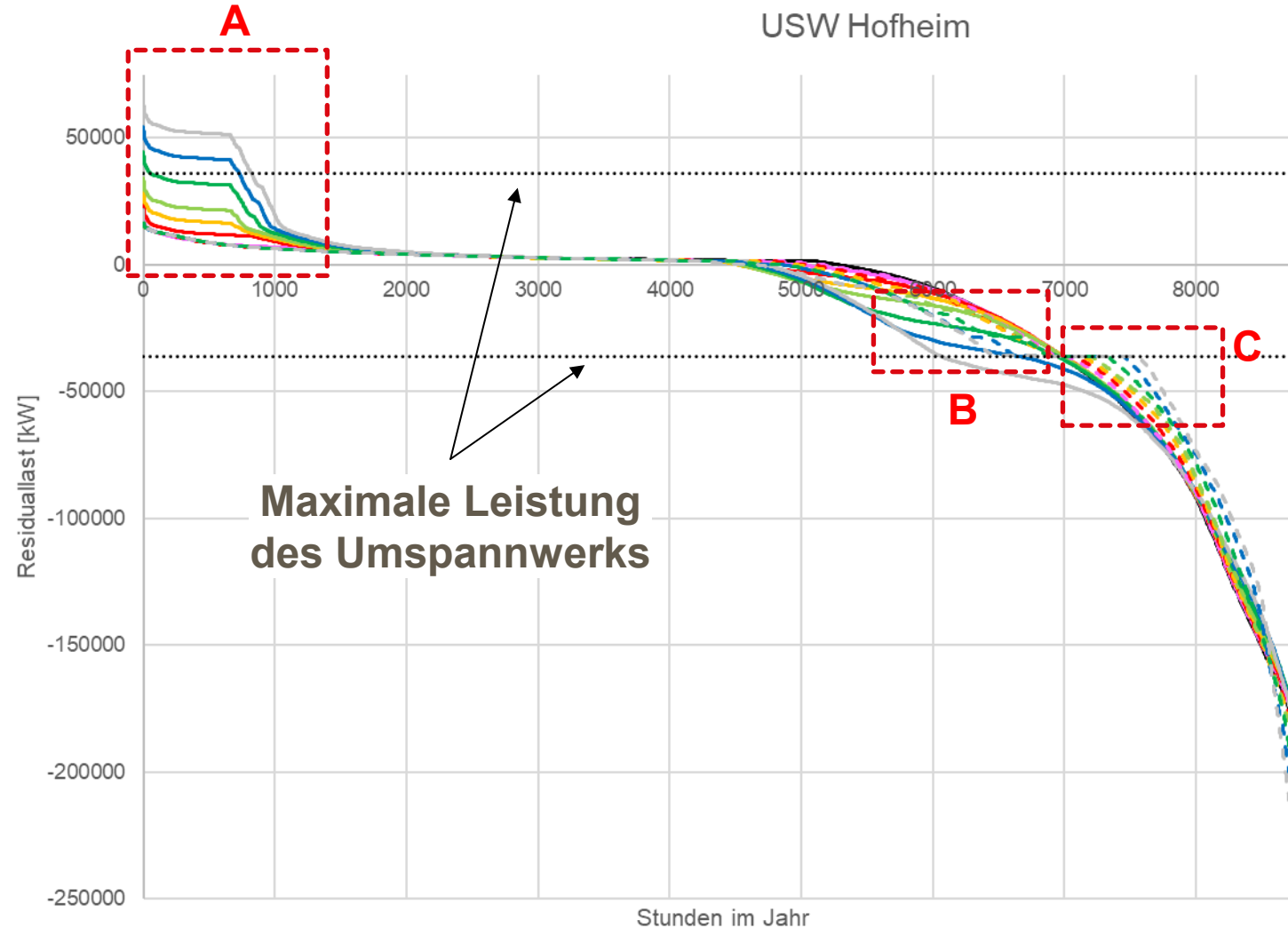


- ohne BS
- BS: 10 MWh (markt-orientiert)
- BS: 20 MWh (markt-orientiert)
- BS: 30 MWh (markt-orientiert)
- BS: 40 MWh (markt-orientiert)
- BS: 60 MWh (markt-orientiert)
- BS: 80 MWh (markt-orientiert)
- BS: 100 MWh (markt-orientiert)
- - BS: 10 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 20 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 30 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 40 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 60 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 80 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 100 MWh (netz-dienlich)
- ..... USW-Max

# Batteriespeicher verändern die Residuallast – Beispiel Hofheim

Last-  
Überschuss

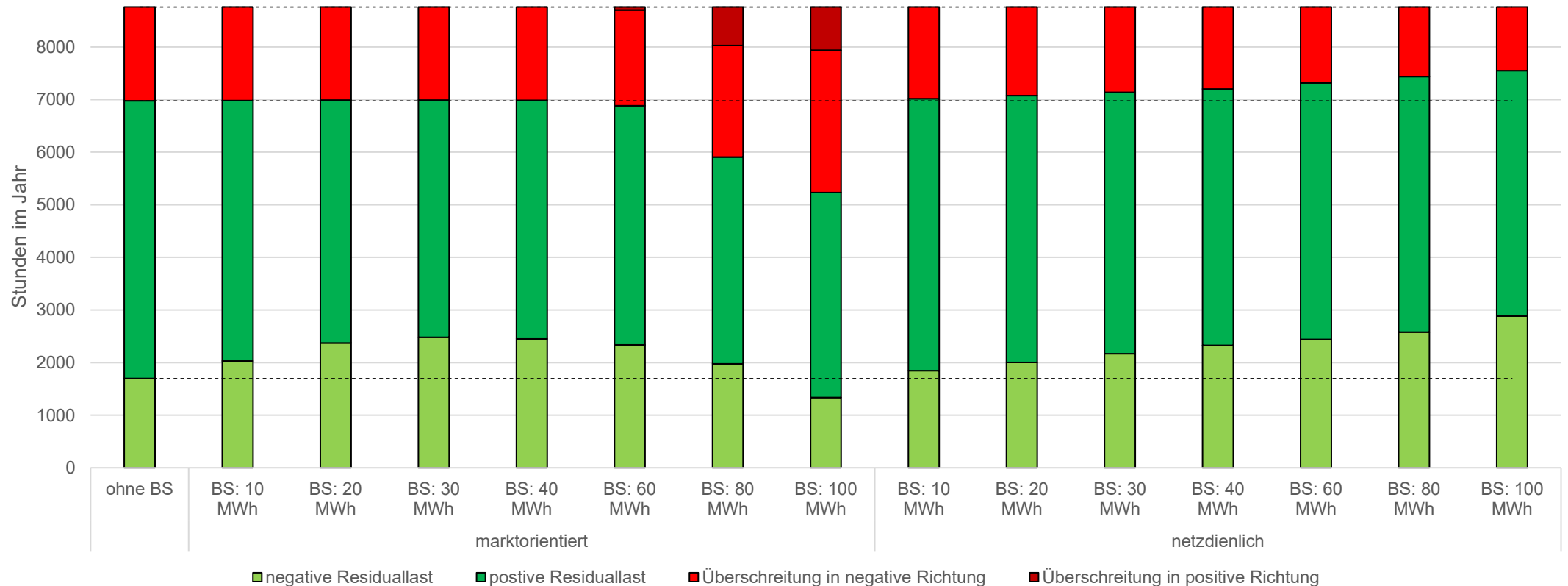
Erzeugungs-  
Überschuss



- ohne BS
- BS: 10 MWh (markt-orientiert)
- BS: 20 MWh (markt-orientiert)
- BS: 30 MWh (markt-orientiert)
- BS: 40 MWh (markt-orientiert)
- BS: 60 MWh (markt-orientiert)
- BS: 80 MWh (markt-orientiert)
- BS: 100 MWh (markt-orientiert)
- - BS: 10 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 20 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 30 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 40 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 60 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 80 MWh (netz-dienlich)
- - BS: 100 MWh (netz-dienlich)
- ..... USW-Max

# Auswirkungen unterschiedlicher Strategien auf die Netzbelastung am Umspannwerk

Häufigkeit von Überschreitungen der max. Leistung am USW Hofheim



**Grün:** keine Überschreitung der maximalen Leistung

**Rot:** Last- oder Erzeugungsüberschuss überschreitet die Kapazität des USW

# Zusammenhang Netzstatus und Ladeverhalten der Batterie (10 MWh, marktorientiert) am UW Hofheim

- 10MWh Speicher folgt Marktpreissignalen, nicht Netzanforderungen; Engpass am UW Hofheim tritt unter aktuellen Annahmen der Residuallast nur in negativer Richtung auf
- Über 90 % der Zeit bleibt der marktorientierte Speicher (hier 10 MWh) neutral am UW – das Netz profitiert nicht, aber wird auch nicht belastet
- Während negativer Überlastung (20 % des Jahres) agiert er in 6 % der Zeit netzdienlich (Laden) und nur in 2 % netzschädlich (Entladen)
- 10 MWh-Speicher häufiger netzentlastend als -belastend, bleibt jedoch weitgehend neutral im Hinblick auf die Netzstabilität; größerer Speicher führen jedoch zu einer höheren Belastung

Hofheim BS: 10 MWh (markt-orientiert)		Batterie-Status			
		Laden	Neutral	Entladen	
Netzstatus (ohne BS)	neg. Überlastung	6%	12%	2%	20%
	neg. Residuallast	4%	11%	5%	19%
	pos. Residuallast	10%	39%	12%	60%
	pos. Überlastung	0%	0%	0%	0%
		20%	62%	19%	

## Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

**Prof. Dr.-Ing. Fabian Scheller**

Center for Applied Energy Research e.V.  
Magdalene-Schoch-Straße 3  
97074 Würzburg

T + 49 (0) 931 70564-448

F + 49 (0) 931 70564-600

fabian.scheller@cae-zeroarbon.de

[www.cae-zeroarbon.de](http://www.cae-zeroarbon.de)

# Energiesystemmanagement und Technologieintegration

"Nachhaltige Energiesystemlösungen für die Transformation von Unternehmen, Infrastrukturbetreiber und Kommunen"

Kernkompetenzen:

- Sektorübergreifende Transformationsstrategien
- Erneuerbare Eigenerzeugungsstrategien
- Nachhaltige Elektrifizierungs-, Wärme- und Mobilitätskonzepte
- Flexibilität/ Speichermanagement und Netzunterstützung
- Informations und Akzeptanzsteigerungsstrategien

Ziel:

- **Wirtschaftliche und nachhaltige Integration erneuerbarer und energieeffizienter Technologien**

Leistungsbeschreibung Arbeitsgruppe EMT

