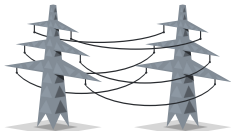


Netz- und Systemdienlichkeit sowie mögliche Anreiz- und Steuerungsmechanismen von Batteriespeichersystemen

Status Quo Großbatteriespeichersysteme in Deutschland



Zunehmend zeitliche Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch erforderlich



Herausforderungen durch BESS im Netzbetrieb oder durch Anfragen

Gesamtbedarf 2045
Thelen et al., flexible Kurzzeitstromspeicher als 4h- oder 2h-Speicher

87,5-300

Installiert 04/2026
Großbatteriespeichersysteme, battery-charts.de

3,17

Angefragte Netzanschlüsse
BDEW

VNB: 569

ÜNB: 160

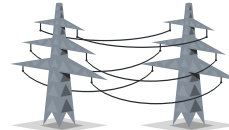
Faktoren der Integration von BESS in das Energieversorgungssystem



Systemnutzen

„Systemdienlichkeit“

- **Aufrechterhaltung der Wirkleistungsbilanz** VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.: Flexibilisierung des Energiesystems
- **Beitrag zur Systemsicherheit / zum Erhalt der Systemstabilität** Kathan, J. et al., ait: Netzdienlicher Einsatz von elektrischen Speichersystemen, 2019, Blume, Yannic et al.: Was ist Netzdienlichkeit?, 2021
- **Bereitstellung von Systemdienstleistungen** FfE: Netzvertraglicher Ausbau von Großbatteriespeichern – Lösungsansätze aus der Praxis, 2025



Netznutzen

„Netzdienlichkeit“

- **Netzzustand gezielt beeinflussen** VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.: Flexibilisierung des Energiesystems
- **Engpässe verhindern, Netz entlasten** BET: Auswirkungen von Betriebseinschränkungen für Batteriegroßspeicher durch Netzbetreiber-Vorgaben, 2025
- **Beitrag zur Netzsicherheit und -qualität** Kathan, J. et al., ait: Netzdienlicher Einsatz von elektrischen Speichersystemen, 2019
- **Netzkosten / Kostenfaktoren reduzieren** Blume, Yannic et al.: Was ist Netzdienlichkeit?, 2021; FfE: Netzvertraglicher Ausbau von Großbatteriespeichern – Lösungsansätze aus der Praxis, 2025; Neon Neue Energieökonomik: Netzdienlichkeit von Großbatterien

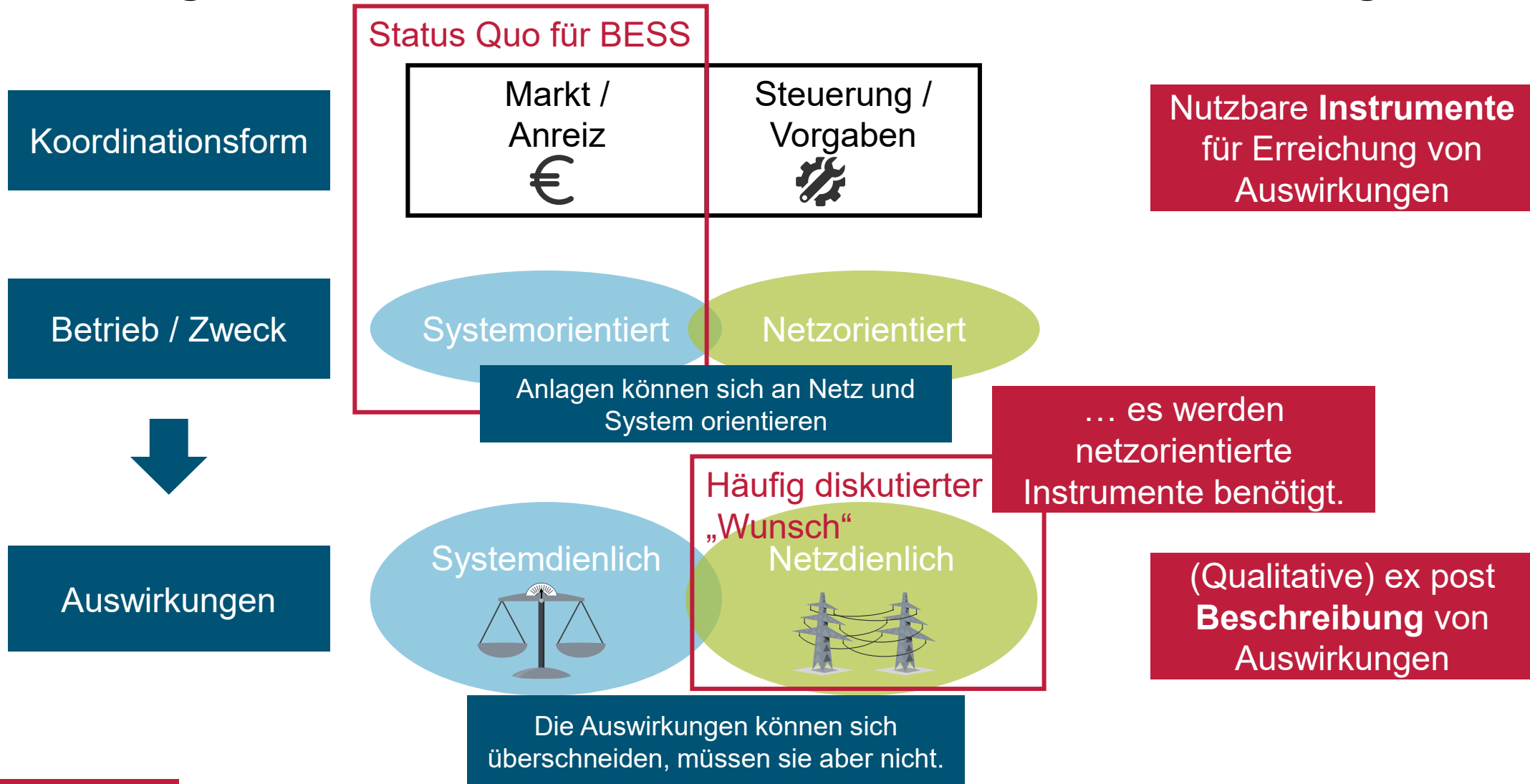


Eigennutzen

Profitabilität

- Erlöse (durch Vermarktung)
- Verringerung von Kosten (z.B. Netzentgelte, Stromkosten)

Trennung zwischen Koordinationsform, Zweck und Auswirkungen



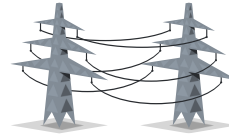
Anforderungen und Rahmenbedingungen für effektive netzorientierte Konzepte zu Anreiz- und Steuerungsmechanismen



System(nutzen)

Keine Einschränkung der Erfüllung der systemisch notwendigen Menge an
Möglichkeit zur
Zwischenspeicherung (an
„sinnvollen“ Orten)

Einfluss auf Beitrag zur
Wirkleistungsbilanz
(Regelreserve und Handel an
Energy-Only-Märkten)
berücksichtigen



Netz(nutzen)

Sicherstellung der Handhabbarkeit der
Netzauswirkungen

Umgang für Netzbetreiber mit
kurzfristigen Fahrplanänderungen (in
Kombination mit möglichen hohen
Wirkleistungsgradienten) ermöglichen /
vereinfachen

Auswirkungen von
Wirkleistungsgradienten berücksichtigen

Einhaltung der Kapazitätsgrenzen der
Netzbetriebsmittel



Eigennutzen

Business Case für BESS-
Installation muss gegeben
sein

Herausforderung: Einhaltung der Kapazitätsgrenzen der Netzbetriebsmittel

→ Fahrplan muss lokale Kapazitätsgrenzen / Kapazitäten berücksichtigen

BESS erlös-optimiert sich zusätzlich anhand der lokalen Anreiz-signale

Anreiz / Markt



Theoretisch mögliche Instrumente

Netzentgelte, die Aussagen über den tatsächlichen Netzzustand beinhalten → Lokalität, Zeitliche Variabilität

Auswirkungen auf Erlöse sehr stark abhängig von Ausgestaltung



Strompreiszonenteilung für lokalere Berücksichtigung von Erzeugung und Verbrauch

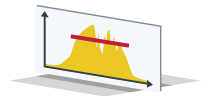
(Zusätzlicher) Markt kann zusätzliche Erlöse ermöglichen



Lokale Flexibilitätsmärkte bilden eine neue Struktur mit Lokalitätskomponente

Vorgabe von Grenzen oder Werten

Steuerung/ Vorgaben



Anschlussseitige Begrenzung der maximalen Wirkleistungsflüsse durch flexible Netzanschlussvereinbarungen

Auswirkungen auf Erlöse sehr abhängig von Ausgestaltung (z.B. statisch vs. vlldynamisch, tatsächliche Restriktionen)



Steuerungseingriffe durch Netzbetreiber in Abhängigkeit des Netzzustandes wie nach §14a EnWG

Herausforderung der Nicht-Planbarkeit und Auswirkungen auf Erlöse

Herausforderung: Verarbeitung kurzfristiger Fahrplanänderungen in Kombination mit möglichen hohen Wirkleistungsgradienten

Vorgaben / Rahmenbedingungen



Theoretisch mögliche Instrumente

Andere Handelszeitpunkte / Anforderungen an Fahrplanmeldungen zur Berücksichtigung in Netzberechnungsprozessen

Einfluss auf Erlöse durch Einschränkung Handelszeitraum

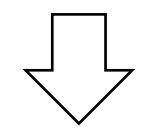
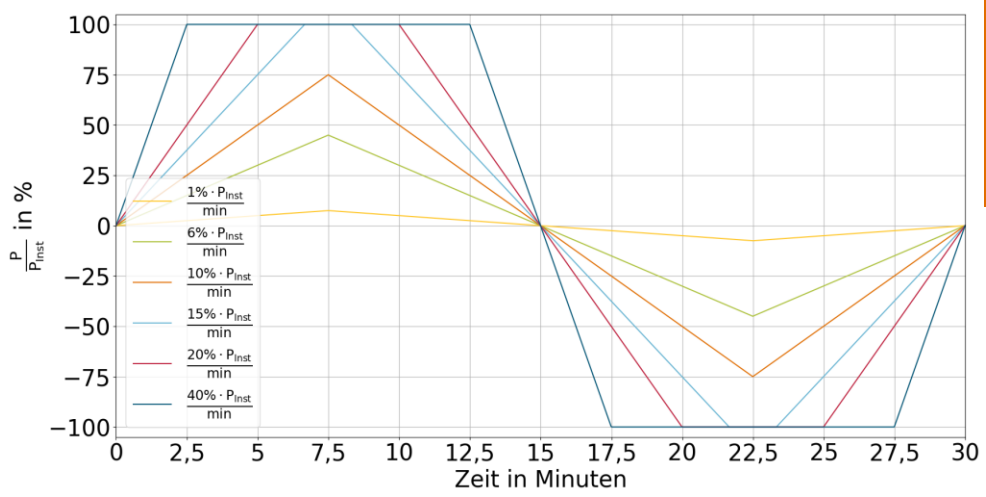
Kurzfristigkeit auch Ergebnis volatiler Erzeugung, deren Prognoseabweichungen ausgeglichen werden müssen



Begrenzungen der Wirkleistungsgradienten

Einfluss auf Erlöse abhängig von Vorgaben, da handelbare Energiemenge beeinflusst wird

Momentanreserve und Regelreserve sind systemrelevante Produkte, durch zu starke Rampenvorgaben ggf. nicht bereitstellbar (häufig aber ausgenommen)



Direkte Rückwirkung auf den Systemnutzen!

Herausforderungen und Zusammenfassung



Herausforderungen...

...bei der Koordination der Instrumente: Wie wirken die unterschiedlichen Instrumente zusammen, die zeitlich gestaffelt durch verschiedene Koordinatoren eingeführt werden?

...bei der Ausgestaltung der Instrumente: Berücksichtigung der verschiedenen Anforderungen, Feststellen der Wirksamkeit, finanzielle Auswirkungen, ...

...liegen neben der Gestaltung passender Instrumente auch in der weiteren Transformation von Netzbetrieb und -führung, um Kurzfristigkeit besser berücksichtigen zu können.

Definitionen für Netz- und Systemdienlichkeit sind nicht als Anforderung nutzbar, sondern eher zur Beschreibung der Wirkung der Instrumente.

Es gibt eine Auswahl an Instrumenten, die geeignet koordiniert und ausgestaltet werden müssen.

Bei der netzorientierten Systemintegration von Batteriespeichersystemen sind die Rahmenbedingungen aus Systemnutzen und Eigennutzen zwingend mit zu berücksichtigen.

Kontakt

MERLE FERK, M.Sc.



E-Mail

m.ferk@tu-braunschweig.de

Forschung

- Netzintegration von (netzbildenden) Batteriespeichersystemen unter Berücksichtigung begrenzter Netzanschlusskapazitäten
- Betriebsstrategien von (netzbildenden) Batteriespeichersystemen



Diskussion der Netz- und Systemdienlichkeit sowie möglicher Anreiz- und Steuerungsmechanismen im Kontext von Batteriespeichersystemen, EnInnov Graz 2026

https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/Events/Eninnov/EnInnov2026/files/lf/763_LF_Ferk.pdf



Impuls zur Netz-, Markt und Systemdienlichkeit, Niedersächsische Energietage 2025

https://www.efzn.de/fileadmin/Sites/EFZN/Images/Ereignisse/2025-11-NET2025/Vortraege/NET2025_Ferk_Impuls_Netz-_Markt-_und_Systemdienlichkeit.pdf



elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme

Technische Universität Braunschweig

Schleinitzstraße 23
38106 Braunschweig

Deutschland

