

# Systemdienlichkeit von Großbatterien

Analyse der Auswirkung auf Strommarkt und Stromnetz und Bewertung von Instrumenten zum netzdienlichen Einsatz

Neon und Consentec  
14 August 2025



# Hintergrund

## Hintergrund

- Starker Preisrückgang bei Batteriezellen
- Großes Investoreninteresse von Großbatterien im Stromsystem, steigende Dynamik bei Projektentwicklung
- Aktuell als einzige Technologie am Strommarkt ohne staatliche Förderung
- Skeptische öffentliche Äußerungen von Netzbetreibern und BNetzA ggü. Großbatterien
- Größter Kritikpunkt: negative Auswirkung von Batterien aufs Stromnetz („optimieren sich auf Kosten des Netzes“)

## Diese Studie

- Definition von Netzdienlichkeit (inkl. Abgrenzungsproblemen)
- Zeigt Mehrwert von Großbatterien im Stromsystem auf – in Markt und Netz
- Arbeitet Effekte von Batterien heraus, die entstehen ohne dass Batterie dafür zahlt / vergütet wird
- Diskutiert Instrumente, wie Systemnutzen von Batterien weiter gesteigert werden kann

# Einordnung von Begriffen

## Systemnutzen vs. Netzdienlichkeit

# Netzdienlichkeit

## Begriffsvielfalt

- Bundesnetzagentur: „Trägt zur Netzstabilität bei“
- Bayernwerk: „netzbelastend, netzneutral, netzdienlich“
- StromGedacht von TransnetBW: „Supergrün“, „grün“ oder „orange“ als Indikator für lokales Stromangebot
- NRV-Saldo-Ampel: „grün“, „gelb“, „rot“ oder „blau“

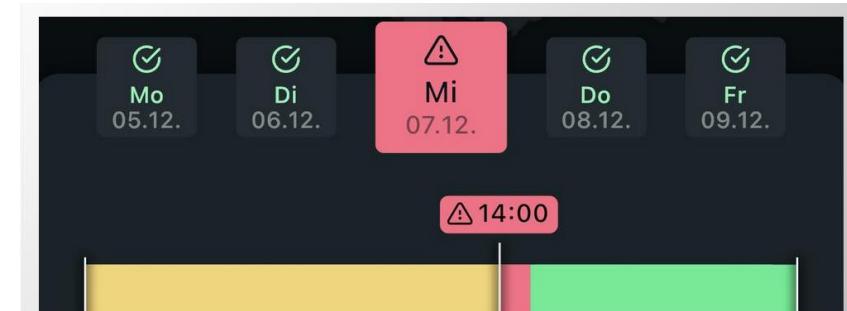
## Unser Verständnis

- „Netzdienlich ist, was Netzkosten reduziert“
- Eingesparte Netzkosten (netto) = „Netz-Mehrwert“
- Quantitative Größe €/kW anstelle einer ja/nein-Kategorie
- Anwendbar auch auf Erzeuger und Verbraucher

## bayernwerk netz

Keine Leitplanken zur Fahrweise			Leitplanken zur Fahrweise		
netzwirksam	netzneutral	netzdienlich	netzwirksam	netzneutral	netzdienlich
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nutzung voller Netzkapazitäten ist grundsätzlich jederzeit möglich</li><li>• Keine Vorgaben zur Fahrweise durch Verteilnetzbetreiber</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Voraussichtlich keine zusätzliche Beanspruchung von Netzkapazitäten</li><li>• Vorgabe/Abruf netzneutraler Fahrweise durch Verteilnetzbetreiber</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reduzierung von Netzengpässen und Netzausbaubedarfen durch angepasste Fahrweise</li><li>• Vorgabe/Abruf netzdienlicher Fahrweise durch Verteilnetzbetreiber</li></ul>			

## Energie & Management



Screenshot der Transnet-BW-App "StromGedacht" am 7. Dezember 2022 um 14.10 Uhr. Quelle: Transnet BW

IT

Ampel auf Rot: Transnet-BW-App warnt vor hoher Netzauslastung

# Netz- vs. Systemnutzen von Batterien

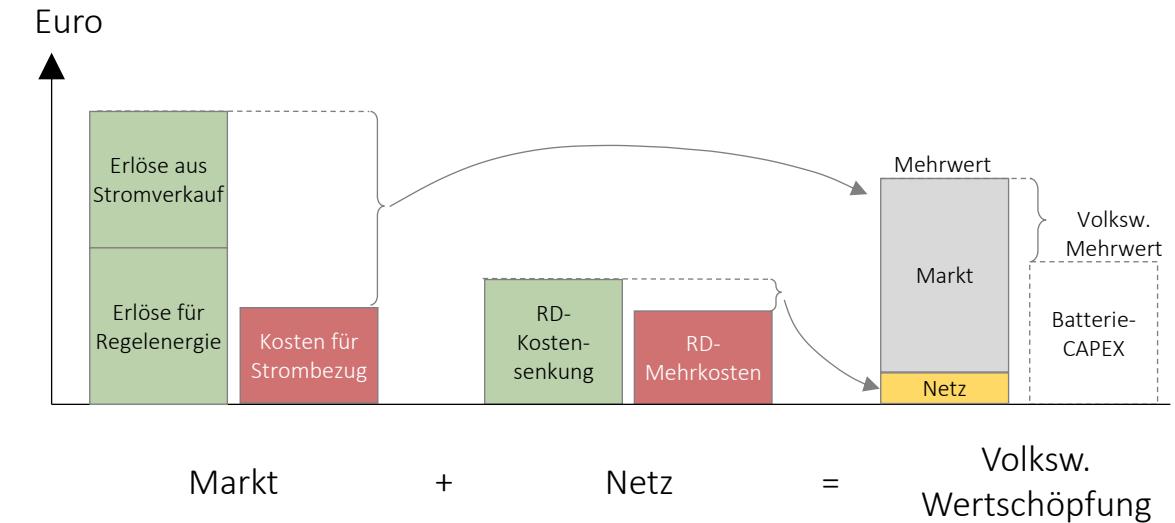
## Systemnutzen von Batterien

- Summe des Nutzens von Batterien im Netz und am Strommarkt
- Mehrwert am Markt: Laden bei niedrigen und entladen bei hohen Preisen
- Mehrwert fürs Netz: Reduktion von Netzengpässen durch Batteriebetrieb

## Verengter Fokus auf Netzdienlichkeit

- Volkswirtschaftlich wenig sinnvoll – auch eine Batterie mit negativer Netzdienlichkeit kann fürs System nützlich sein
- Dennoch rechtlich und politisch relevant (Baurecht, Netzentgeltreform...)

## Wohlfahrtseffekt einer Großbatterie (illustrativ)



# Perspektiven auf Batterien im Stromsystem

## Ökonomische Betrachtung: Markt und Netz

- Volkswirtschaftlicher Mehrwert in Stommärkten und Netzen
- Für Gesamtbetrachtung irrelevant, wo der Nutzen anfällt

## Politischer Fokus: Netzdienlichkeit

- Eindeutige, objektive Abgrenzung und Definition nicht möglich
- Wegen Graubereich nicht eindeutig zu trennen
- Zwei Varianten (im engeren und weiteren Sinne)

### Im weiteren Sinne: „alles, was Netzentgelte senkt“

- Z.B. auch günstigere Beschaffung von Regelleistung

### Im engeren Sinne: „alles, was Netzengpasskosten senkt“

- D.h., Redispatch- oder Netzausbaukosten

## Mehrwert von Batterien im Stromsystem

### Markt- und Netzdienlichkeit (=Systemdienlich)

- Day-ahead Markt
- Regelenergie
- Ausgleichsenergie
- Zukünftig: Kapazitätsmarkt?

### Netzdienlichkeit im weiteren Sinne

- Regelleistung
- Momentanreserve
- Wirkung auf Spannungshaltung
- Schwarzstartfähigkeit
- Blindleistungsbereitstellung

### Netzdienlichkeit im engeren Sinne

- Wirkung auf Redispatch bzw. Netzausbau

# Interne vs. externe Effekte von Batterien

## Regulatorischer Handlungsbedarf

- Ob regulatorisch-politischer Handlungsbedarf besteht, hängt eigentlich nicht von der Frage Markt/Netz ab ...
- ... sondern, ob Effekte eingepreist sind

## Internalisierte vs. externe Effekte

- Externer Effekt: Batterie wirkt aufs Stromsystem, ohne dass sie dafür zahlt bzw. vergütet wird
- Daher kein Anreiz dies zu berücksichtigen
- Beispiel: Effekt auf Netzausbaukosten („Batterie ist blind“)
- Konsequenz: „man holt nicht das Beste aus der Batterie raus“
- Bei (zu) starken Auswirkungen sind regulatorische Anpassungen erforderlich

	Internalisiert ("sieht die Batterie")	Externer Effekt ("sieht sie nicht")
Markt	<ul style="list-style-type: none"><li>• Day-Ahead</li><li>• Intraday</li></ul>	
Netz (im Weiteren)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regelenergie</li><li>• Ausgleichsenergie</li><li>• Momentanreserve (ab '26)</li><li>• Schwarzstartfähigkeit</li><li>• Blindleistung (in Einführung)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwankungen innerhalb der Abrechnungsperiode</li><li>• Leistungs-Sprünge zwischen Abrechnungsperioden</li><li>• Spannung / Blindleistung</li></ul>
Netz (im Engeren)		<ul style="list-style-type: none"><li>• Netzengpässe / Redispatch</li></ul>

# Internalisierte Effekte Batterien in Strommärkten

# Großbatterien in Strommärkten

## Mehrwert von Großbatterien in Großhandelsmärkten

- Day-ahead
- Intraday

## Mehrwert von Großbatterien in Märkten für Systemdienstleistungen

- Regelenergie
- Momentanreserve
- Sonstige Systemdienstleistungen

## Graubereich zwischen Großhandel und SDL

- Ausgleichsenergie („Mitregeln“)

# Wohlfahrt durch Großbatterien am Day-ahead Markt

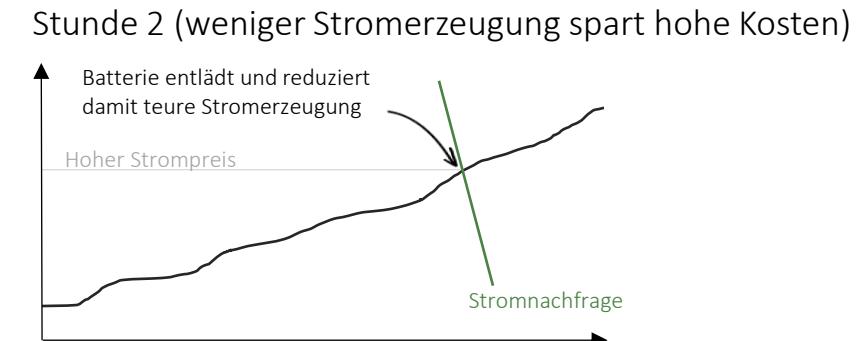
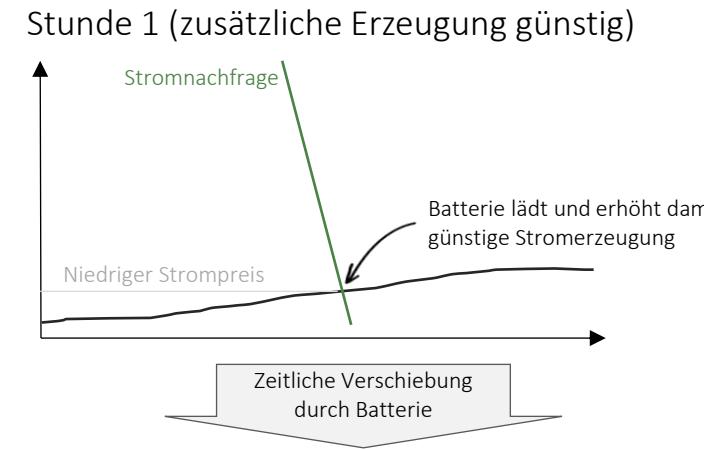
## Wohlfahrtseffekt

- Batterie verschiebt Strom von Stunden mit niedrigen Strompreisen in Stunden mit hohen Strompreisen
- Reduktion der Systemkosten: Mehr Stromerzeugung aus günstigen Kraftwerken und weniger aus teuren Kraftwerken
- 2024 hätte eine 100 MW Batterie Kosten der Stromerzeugung um 9,1 Mio. EUR gesenkt (nur Day-ahead Vermarktung)

## Illustratives Beispiel

- Batterie lädt bei Strompreis von 10 EUR/MWh  
→ Mehr Strom wird von günstigem Erzeuger produziert
- Batterie speichert aus bei Strompreis von 100 EUR/MWh  
→ Weniger Erzeugung durch teures (Gas-)Kraftwerk

## Wohlfahrtseffekte einer Batterie (illustrativ)



# Wohlfahrt durch Großbatterien am Intraday Markt

## Wohlfahrtseffekt

- Batterie kann auch kurzfristig Strom bereitstellen oder aufnehmen
- Reale Ersparnis bei Stromversorgungskosten

## Beispiel

- Unvorhergesehener Ausfall eines Kraftwerks
- Intraday-Strompreis steigt stark an
- Ohne Batterie würde Gaskraftwerk mit hohen Anfahrts- und Vorhaltekosten einspringen
- Batterie kann zu geringeren Preisen Strom liefern und verhindert damit Einsatz des teureren Gaskraftwerks

# Positive „Nebeneffekte“ in Großhandelsmärkten (1/2)

## Durchschnittliche Börsenstrompreise können sinken

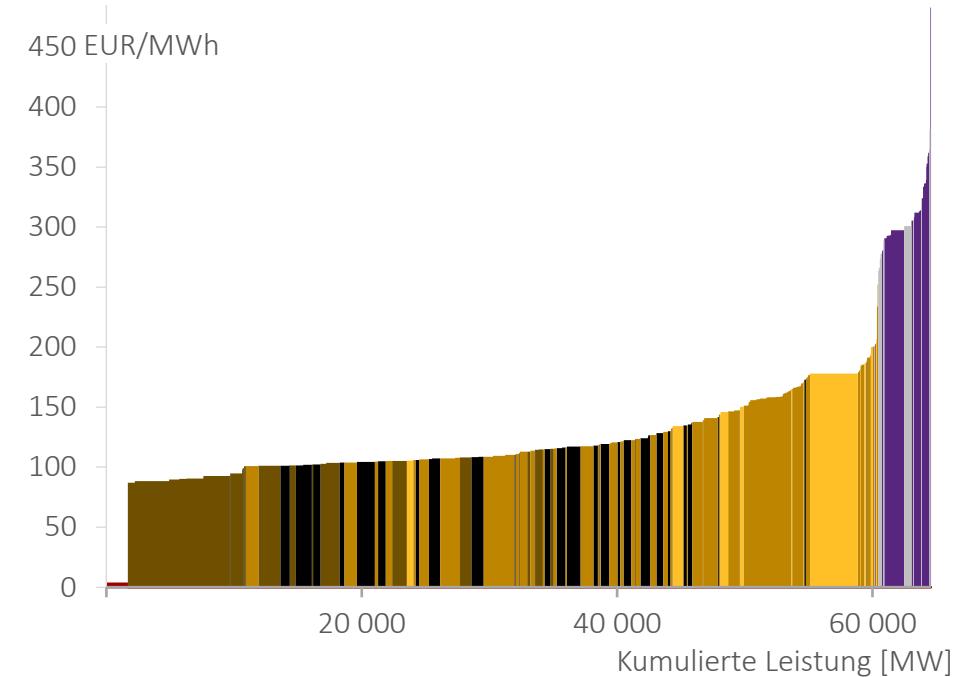
- Wenn Merit Order Kurve konvex (=steiler bei hohen als niedrigen Preisen)
- Strompreis sinkt relativ stark ab, wenn Batterien bei hohen Preisen entladen
- Strompreis steigt nur leicht, wenn Batterien bei niedrigen Preisen laden
- Frontier Studie: Großhandelspreis zwischen 2030 und 2050 sinkt durch Batterien im Schnitt um 1 €/MWh

## Weniger stark schwankende Strompreise

- Batterien dämpfen Preisspitzen und reduzieren Stunden mit negativen Strompreisen
- Reduziert Preisrisiken für Verbraucher

Merit Order Liste in Deutschland

Quelle: EWI 2023



# Positive „Nebeneffekte“ in Großhandelsmärkten (2/2)

## Verbessert Integration erneuerbarer Energien (EE)

- Mehr Speicher reduzieren marktliche Abregelung von EE
- Das verringern EE-Förderkosten ([GEEC-Studie](#) schätzt Kostenersparnis von bis zu 0,7 bis 1,7 Mrd. EUR p.a. in 2030)

## Reduktion der Stromerzeugung durch Gaskraftwerke

- Gaskraftwerke tendenziell teure Stromerzeuger, die durch Batterien teilweise ersetzt werden können
- Reduziert Gasimporte (allerdings in sehr geringem Umfang)

## Reduktion der CO<sub>2</sub> Emissionen

- Durch Verdrängung von Gaskraftwerken sinken CO<sub>2</sub>-Emissionen (allerdings auch gegenläufiger Effekt durch bessere Auslastung von Kohlekraftwerken)
- Im Jahr 2030 durch Batterien mehrere Mio. t weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Batteriespeicher ([Frontier Economics-Studie](#): 6,2 Mio. t p.a., [GEEC-Studie](#): 1,3 bis 2 Mio. t p.a.)

# Wohlfahrtsgewinne in Regelenergiemärkten

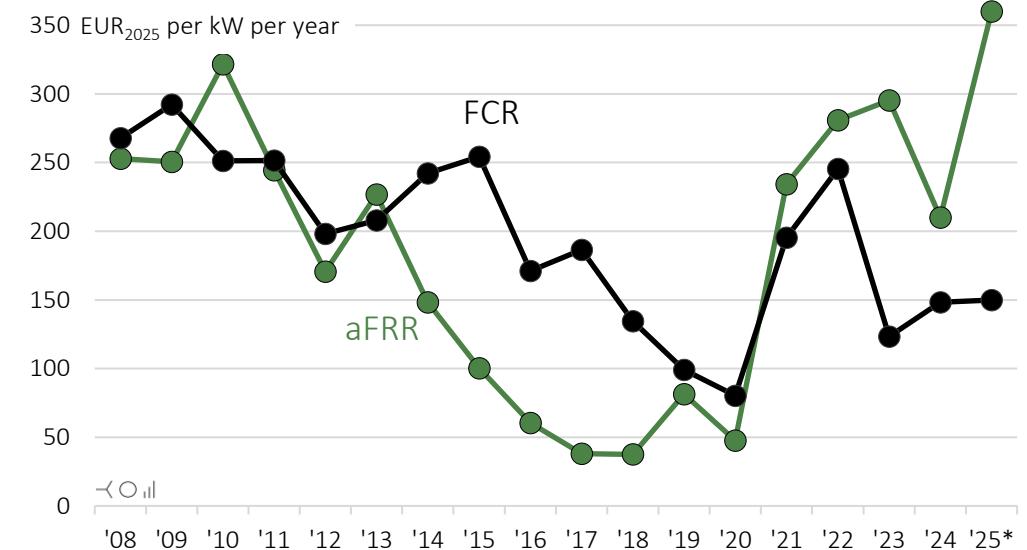
## Beispiel

- Kohlekraftwerke müssen laufen, um Regelleistung anzubieten
- Für neg. Regelleistung auch bei unwirtschaftlichen Großhandelspreisen
- Für pos. Regelleistung muss Leistung zurückhalten werden
- In beiden Fällen verursacht die Vorhaltung Kosten
- Wenn Batterie Kohlekraftwerk ersetzt und Systemkosten senkt entstehen daher Wohlfahrtsgewinne

## Positive Effekte von Großbatterien

- Mehr Wettbewerb → sinkende Preise und weniger überhöhte Gewinne von Regelleistungsanbietern

## Preise für deutsche Regelreserven



Neon analysis based on data from Regelleistung.net and the ENTSO-E Transparency Platform. Average energy prices and activation was assumed for aFRR energy revenues, which are of the same order of magnitude as capacity revenues.

# Wohlfahrtsgewinne bei Ausgleichsenergie

## Beispiel

- Kraftwerk des eigenen Unternehmens fällt kurzfristig aus
- Kurzfristiger Handel von Strom nicht mehr möglich
- Batterie des eigenen Unternehmens kann als Backup einspringen
- Kraftwerksausfall wird durch Batterie kompensiert, bis Strom nachgekauft werden kann

## Vorteile fürs Stromsystem

- Regelzonenungleichgewicht steigt weniger stark an
- Weniger Regelenergie muss aktiviert werden ( $\rightarrow$  reale Kostensparnis)

# Sonstige Systemdienstleistungen

## Geringe Relevanz

- Sonstige Systemdienstleistungen machen nur Bruchteil der Gesamtkosten des Stromsystems aus
- Drei Dienstleistungen könnten (teilweise nach Umrüstung) durch Batterien geleistet werden

## Sonstige Systemdienstleistungen durch Batterien

- Blindleistungsbereitstellung
- Momentanreserve
- Schwarzstartfähigkeit

## Ausblick

- Ab 2026 Vergütung für Blindleistungsbereitstellung und Momentanreserve
- Insgesamt sind nur wenige schwarzstartfähige Anlagen notwendig, das könnten theoretisch auch Batterien sein

# Externe Effekte

## Wo Batterien blind sind

# Sechs wesentliche externe Effekte von Batterien

- 1) Wirkung des Batterieeinsatzes auf Redispatch (absehbare Engpasswirkung)
  - 2) Wirkung kurzfristiger Einsatzänderungen auf Netzengpässe (nicht absehbar)
  - 3) Optimierung innerhalb der MTU
  - 4) Fahrplansprünge zwischen MTUs
  - 5) Einfluss auf Spannungshaltung
- 
- Netzengpass- / Ausbaukosten
- Frequenzstabilität

# Wirkung auf Netzengpässe

## 1) Wirkung des Batterieeinsatzes auf Redispatch (absehbare Engpasswirkung)

- Laden der Batterie in Überschussregion reduziert Abregelung, Entladen erhöht Abregelung
- Batterie-Einsatz erhöht (oder verringert) Redispatch-bedarf – 1:1 Substitut
- In Knappheitsregion andersherum
- Gilt nur für Handelsgeschäfte bis ca. 2 Stunden vor Lieferung, weil Redispatch-Prozesse Vorlaufzeit benötigen
- Neon Studie für ECO STOR: Batterien verringern im Mittel den Redispatchbedarf, der Effekt ist aber insgesamt klein

## 2) Wirkung *kurzfristiger* Einsatzänderungen auf Netzengpässe (nicht absehbare Engpasswirkung)

- Handelsgeschäfte kürzer als ca. 2 Stunden vor Lieferung beeinflussen (zeitaufwändigen) Redispatch nicht
- *Spontanes* Laden in Überschussregion reduziert Abregelung daher nicht
- *Spontanes* Entladen in Überschussregion verursacht Netzbelaistung, die nicht durch Redispatch gelöst werden kann
- Batterie-Einsatz ist *kein* Substitut für Redispatch

# Frequenzstabilität

## 3) Optimierung innerhalb der MTU

- Anforderung an Ausgeglichenheit des Bilanzkreises nur im 15-minuten Mittel
- Batterien können durch kurzzeitige, aber starke Fahrplanabweichungen eigenen Bilanzkreis im Mittel ausgleichen oder eine im Mittel systemstützende Position einnehmen
- Hohe Unausgeglichenheit innerhalb der Viertelstunde kann hohen ACE verursachen → erfordert FRR-Einsatz
- Gilt grundsätzlich für alle Marktteilnehmer, ist bei Batterien wegen hoher Flexibilität aber besonders relevant

## 4) Fahrplansprünge zwischen MTUs

- Wegen ihrer Schnelligkeit fahren Batterien scharfe Laständerungen zwischen den Abrechnungsperioden
- Alle anderen Marktteilnehmer am Strommarkt schaffen das nicht, sondern fahren längere Gradienten
- In Kombination verursacht das Systembilanz-Ungleichgewichte und damit RL-Bedarf

# Spannungshaltung und Netzfinanzierung

## 5) Einfluss auf Spannungshaltung

- Häufiger Wechsel von Netzbezug und -einspeisung verursacht lokale Spannungsschwankungen
- Verursacht in Netzsträngen mit Regeltransformatoren möglicherweise erhöhten Verschleiß der Stufensteller
- Wirtschaftliche Relevanz unklar

# Instrumente

Lösungsansätze zur Steigerung der  
Netzdienlichkeit

# Eine Vielzahl denkbarer Lösungen

Für jedes Problem sind viele Lösungen denkbar

- Lösungen, die den Batterieeinsatz verändern
- Maßnahmen durch Netzbetreiber
- Änderungen des Umfelds, wie beispielsweise Netzausbau

Wir fokussieren uns im Folgenden auf Instrumente zum Batterieeinsatz

- ... ohne damit suggerieren zu wollen, dass diese immer die sinnvollsten sind

# Instrumente zur Vermeidung von Netzengpässen

Ansatz	Implementierung	Begrenzt Redispatch-verursachendes Verhalten (1)	Begrenzt <i>kurzfristig</i> auftretende Netzengpässe (2)
Geographische Komponente einführen	Preiszonenteilung / Regionalisierter Großhandelsmarkt	X	X
	Separater regionaler Strommarkt für Großbatterien	X	X
	Kurzfristigen Stromhandel regional beschränken		X
Begrenzung der Netzanschlussnutzung	Dynamische Arbeitspreise bei Netzentgelten	X	
	FCA mit Leitplanken für den Speicherbetrieb in Redispatchsituationen	X	X
	FCA mit Schaltung durch Netzbetreiber („n-0“-Anschluss)	X	X
Batterien kurz vor Lieferung verlangsamten „Fußfesseln“	Co-location mit PV-Park und Überbauung des Netzanschlusses (PV-dominiertes Netz)	X	X
	Frühere Gate Closure		X
	Begrenzung der Regelleistungsvermarktung pro Anlage		X
	Begrenzung der Intraday-Vermarktung („Feasibility range“)		X

# Weitere Instrumente

Implementierung	Reduziert Sprünge innerhalb der MTU (3)	Begrenzt Sprünge zwischen MTUs (4)	Reduziert lokale Spannungsschwankungen (5)
Verkürzung der Bilanzierungsperiode (MTU)	X	X	
Begrenzung der Rampen des Speicherbetriebs	X	X	X
Begrenzung des Umsteuerns innerhalb der Bilanzierungsperiode	X		
Vorgaben zur Blindleistungsregelung durch Batterien			X

# Fazit

## Viele denkbare Instrumente

- Sehr unterschiedliche Lösungsansätze, auch für das gleiche Problem

## Nicht jedes Instrument löst jedes Problem

- Die meisten Instrumente lösen ein Problem, aber helfen bei anderen Problemen nicht weiter

## Bei jedem neuen Instrument sollte klar sein, welches Problem damit adressiert werden soll

- Ansatz: vom Problem her denken, was eine sinnvolle Lösung sein kann...
- ... und nicht umgekehrt

# Empfehlungen

## Ausgestaltung von Instrumenten

# Sieben Empfehlungen zum Design von Instrumenten

## Designempfehlungen

- 1) Reine Standortsteuerung nicht ausreichend
- 2) Nicht nur netzschädigendes Verhalten verhindern, sondern auch netzdienliches Verhalten begünstigen
- 3) Netznutzen sollte im ausgewogenen Verhältnis mit den Einschränkungen des marktlichen Betriebs stehen
- 4) Einschränkungen so zielgerichtet wie möglich
- 5) Regelgebundene Instrumente anhand von objektivierbaren Daten
- 6) Anreize sollten alle Netzebenen berücksichtigen
- 7) Instrumente sollten möglichst vorhersehbar und bewertbar sein

## Zielkonflikte und Trade-offs zwischen diesen Kriterien sind unvermeidlich

- Z.B. sind Vorhersehbarkeit und Präzision oftmals nicht miteinander kompatibel

# 1) Reine Standortsteuerung nicht optimal

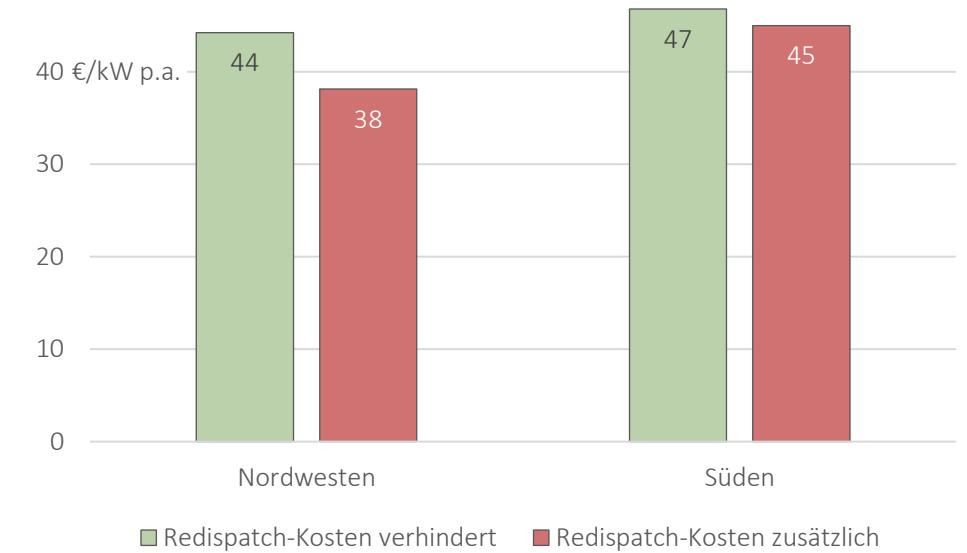
## Keine reine Standortsteuerung

- In Nord- und Süddeutschland hat Batterie etwa gleichen Einfluss auf Redispatchbedarf (Neon Studie für ECO STOR)
- Beispiel für reine Standortsteuerung: BKZ

## Stattdessen: Dispatch-Anreize

- Für netzdienliche(re) Batterien braucht es Dispatch-Anreize

## Einfluss des Batteriestandorts auf den Redispatchbedarf



## 2) Auch netzdienliches Verhalten begünstigen

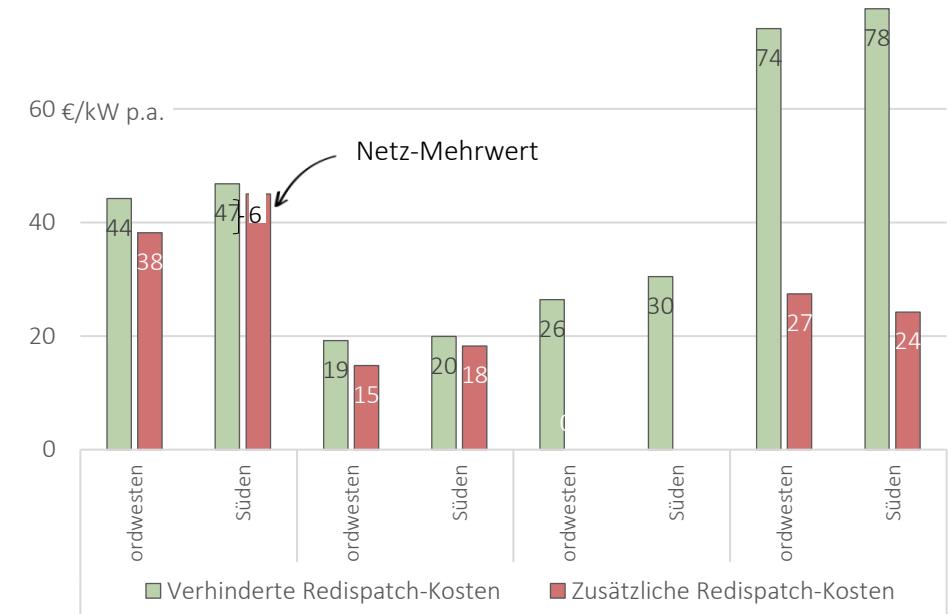
### Nicht nur netzschädigendes Verhalten verhindern

- „Stick“
- Beispiel: Leitplanken und Hüllkurven verhindern zwar Netzschiädliches Verhalten, geben aber keinen Anreiz für netzdienliches Verhalten

### Sondern auch netzdienliches Verhalten begünstigen

- „carrot and stick, not just stick“
- Beispiel: Zeitvariable Preissignale, die Netzengpässe reflektieren, geben auch ein Anreiz für netzdienliches Verhalten
- Nur dann kann Batterie auch Netzkosten-senkend eingesetzt werden

### Redispatch-Auswirkung der Batterie (im Nordwesten)



# 3) Abwägung mit Einschränkung des Marktbetriebs

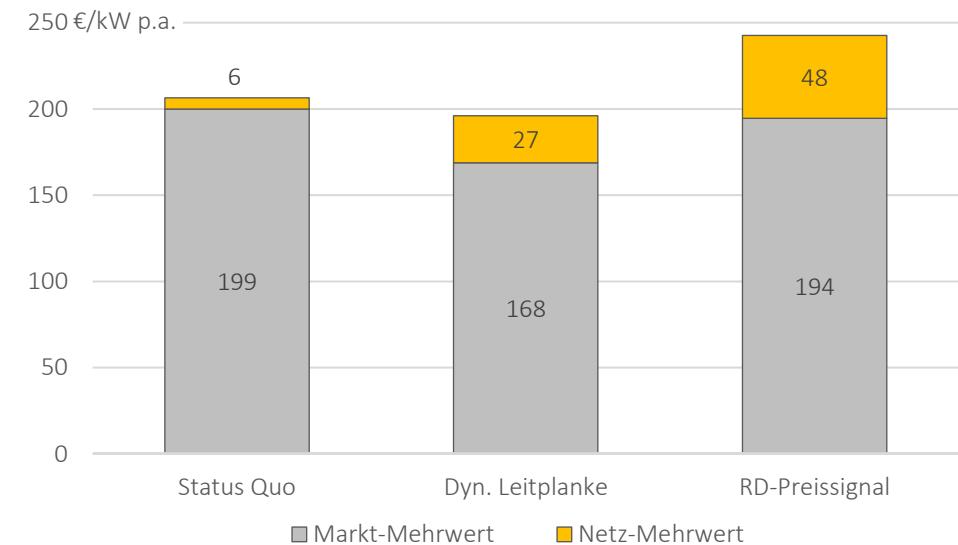
## Abwägung zwischen Markt und Netznutzen

- Der Netznutzen jedes Instruments sollte im ausgewogenen Verhältnis zu den Einschränkungen des marktlichen Betriebs stehen
- Systemnutzen ist Summe von Netz- und Marktnutzen

## Beispiel

- Dynamische Leitplanke verhindert Redispatch-erhöhendes Verhalten und verbessert Netzdienlichkeit
- Einschränkung des marktlichen Betriebs führt zu Absinken des Markt-Mehrwerts (stärker als zusätzlicher Netznutzen)
- Instrument führt zu Wohlfahrtsverlust ggü. Status Quo

## Wertschöpfung durch Batterie



# 4) Einschränkungen so zielgerichtet wie möglich

## Einschränkungen des Batteriebetriebs so zielgerichtet wie möglich

- In Situationen ohne Netzengpässe sollte marktlicher Betrieb nicht beschränkt werden
- In Netzgebieten, in denen die Netzbelaustung im Zeitverlauf schwankt, sind daher zeitlich differenzierte Signale notwendig

## Beispiele

- Ungeeignet: Verbot der Netzeinspeisung des Speichers im PV-dominiertes Netzgebiet in allen Mittagsstunden des Jahres
- Besser: Verbot der Netzeinspeisung des Speichers im PV-dominierten Netzgebiet nur in Stunden mit viel PV-Erzeugung

# 5) Anreize sollten alle Netzebenen berücksichtigen

## Unterschiedliche Netzprobleme in unterschiedlichen Netzebenen

- Netzebenen können in unterschiedliche Richtungen überlastet sein
- Eine Batterie im Mittelspannungsnetz wirkt auf alle übergelagerten Netzebenen

## Instrumente sollten alle Netzebenen berücksichtigen

- Und nicht nur die Anschluss-Netzebene

## Beispiel: Stromnetz Berlin

- Höchste Last in der Niederspannung: Winterabende
- Höchster Strombezug aus dem Übertragungsnetz: Mittagsstunden im Sommer
- Zusätzlicher Stromverbrauch in Sommer-Mittagsstunden entlastet das Verteilnetz, aber belastet den Höchstspannungs-Trafo

## 6) Regelgebundene Instrumente

**Teilweise ungünstige Anreize für Netzbetreiber durch aktuelle Netzkostenwälzung**

- Anschluss von Neuanlagen verursacht i.d.R. Kosten im Netzgebiet
- Gleichzeitig fällt Nutzen der Anlagen häufig nicht lokal an
- Folge: Anschluss von Batterien kann Netzentgelte lokal erhöhen ohne dass Vorteile vor Ort entstehen
- Verteilnetzbetreiber kann daher den Anreiz haben, keine Batterien anzuschließen

**Netzbetreiber sollten nicht frei über Einschränkungen des Batteriebetriebs entscheiden können**

- Instrumente sollten anhand von objektivierbaren Daten parametriert werden

# 7) Instrumente sollten vorhersehbar und bewertbar sein

## Vorhersehbarkeit der Netz-Einschränkungen

- Planbarkeit für Investoren insbesondere vor Investitionsentscheidung wichtig
- Einschränkungen des Netzzugangs sollten daher nach Möglichkeit vorhersehbar und bewertbar sein
- Voraussetzung: Einschränkungen auf nicht auf Basis von diskretionären und unvorhersehbaren VNB-Entscheidungen, Obergrenze der Einschränkungen festlegen

## Beispiele

- Viel Unsicherheit: FCA, das Netznutzung entsprechend der aktuellen Netzsituation einschränkt, ohne dass Anzahl der Stunden mit eingeschränktem Netzzugang begrenzt ist
- Besser: FCA garantiert freien Netznutzung für mindestens 7500 Stunden

# Grünstromspeicher

**Viele Netzbetreiber erlauben nur Netzanschlüsse von Grünstromspeichern**

- D.h. Speicher dürfen nur mit lokal erzeugtem Strom geladen werden, aber nicht mit Netzstrom

**Denkbare Argumente**

- Keine Netzbelastung durch Strombezug aus dem Netz
- Verstetigung der Netzeinspeisung, weil Flex-Erbringung auf Verschiebung von lokal erzeugten Strom beschränkt ist

**Kein sinnvolles Instrument**

- Pauschale Einschränkung des Speicherbetriebs schränkt volkswirtschaftlichen Nutzen an Strommärkten stark ein:  
Insbesondere schnelle Reaktionsgeschwindigkeit von Batterien nicht mehr sinnvoll nutzbar
- Nicht klar, welches Netzproblem gelöst wird: jedem Fall gibt es weniger starke Einschränkungen mit gleichem Effekt

Neon Neue Energieökonomik ist ein energiewirtschaftliches Beratungsunternehmen mit Sitz in Berlin. Als Boutique sind wir seit 2014 spezialisiert auf anspruchsvolle quantitative und ökonomisch-theoretische Analysen rund um den Strommarkt. Mit Beratungsprojekten, Studien und Schulungen unterstützen wir Entscheidungsträger bei den aktuellen Herausforderungen und Zukunftsfragen der Energiewende. Zu unseren Kunden gehören Regierungen, Regulierungsbehörden, Netzbetreiber, Energieversorger und Stromhändler aus Deutschland und Europa.

Prof. Dr. Lion Hirth

[hirth@neon.energy](mailto:hirth@neon.energy)  
+49 157-55 199 715

Neon Neue Energieökonomik GmbH  
Schönleinstraße 31  
10967 Berlin



# 1) Wirkung des Batterieeinsatzes auf Redispatch

## Physikalische Lösung

- Berücksichtigung der Netzsituation beim Speichereinsatz („Day-ahead-Fahrplan“)

## Denkbare Instrumente zur Verbesserung des Batterieeinsatz

- Berücksichtigung von Netzengpässen bei Strompreisbildung, z.B. durch Gebotszonenteilung, lokale Preise
- Andere finanzielle Anreize, die Netzengpässe reflektieren, z.B. dynamische Arbeitspreise bei Netzentgelten
- Flexibler Anschlussvertrag (FCA) mit Leitplanken für den Speicherbetriebs in Redispatchsituationen (z.B. Jahres/Tageszeit)
- Flexible Anschlussverträge mit Schaltung durch Netzbetreiber (n-0) – „Sicherheitsmarge nutzbar zu machen“
- Separater regionaler Strommarkt (nur) für Großbatterien
- In solar-dominierten Verteilnetzen: Gemeinsamer Netzanschluss von PV-Parks und Großbatterie mit maximaler Leistung des PV-Parks (Überbauung)

## 2) Wirkung kurzfr. Einsatzänderungen auf Netzengpässe

### Denkbare Instrumente zur Verbesserung des Batterieeinsatz

- Berücksichtigung von Netzengpässen bei Strompreisbildung, z.B. durch Gebotszonenteilung / LMP – (Intraday-Markt)
- Begrenzung der Regelleistungsvermarktung pro Anlage / Netzknoten
- Begrenzung der Intraday-Vermarktung pro Anlage / Netzknoten
- Beschränkung von kurzfristigen Handelsgeschäften (Fahrplan-Fixierung), d.h. frühere Gate Closure („partieller Central Dispatch“ von Amprion)
- Separater regionaler Strommarkt (nur) für Großbatterien

### Maßnahmen durch Netzbetreiber

- Vorhaltung von zusätzlicher Netzkapazität, z.B. für Regelenergieabrufe („netz prophylaktisch freihalten“)
- Reduktion der Sicherheitsmargen bei kurzfristiger Überschreitung der thermischen Grenzwerte von Netzelementen (z.B. Regelleistung im Verteilnetz)

### 3) Fehlanreize innerhalb der Bilanzierungsperiode

#### Denkbare Instrumente zur Verbesserung des Batterieeinsatz

- Verkürzung der Bilanzierungsperiode, z.B. auf eine Minute
- Begrenzung der Rampen des Speicherbetriebs, z.B. durch TAB
- Begrenzung des Umsteuerns innerhalb der Bilanzierungsperiode, z.B. durch TAB

## 4) Fahrplansprünge zwischen Abrechnungsperioden

### Denkbare Instrumente zur Verbesserung des Batterieeinsatz

- Beschränkung der Rampen der Leistungsänderung (außer bei Regelleistungserbringung)
- Verkürzung der Bilanzierungsperiode, z.B. auf eine Minute

# 5) Einfluss auf Spannungshaltung

## Instrumente zur Verbesserung des Batterieeinsatz

- Vorgaben zur Spannungs-Blindleistungsregelung durch Batterien am Anschlusspunkt

## Maßnahmen durch Netzbetreiber

- Einsatz von verschleißärmeren Technologien (Vakuum-Stufensteller, ggf. leistungselektronische Komponenten)
- Veränderte Parametrierung der Transformatormittel (Ansprechverhalten/Totzeiten)