

# Auswirkungen von Batteriespeichern auf das Stromnetz: Wie können Verteilnetzbetreiber die Masse an Netzanschlussanfragen für Batteriespeicher bewältigen?

User Group Strategisches Asset Management | Energieforen Leipzig

Christian Wollbaum, Experte Smart Grids

Deutsche Energieagentur, 23.06.2026

# Batteriespeicheranschlüsse in Ihrem Verteilnetz

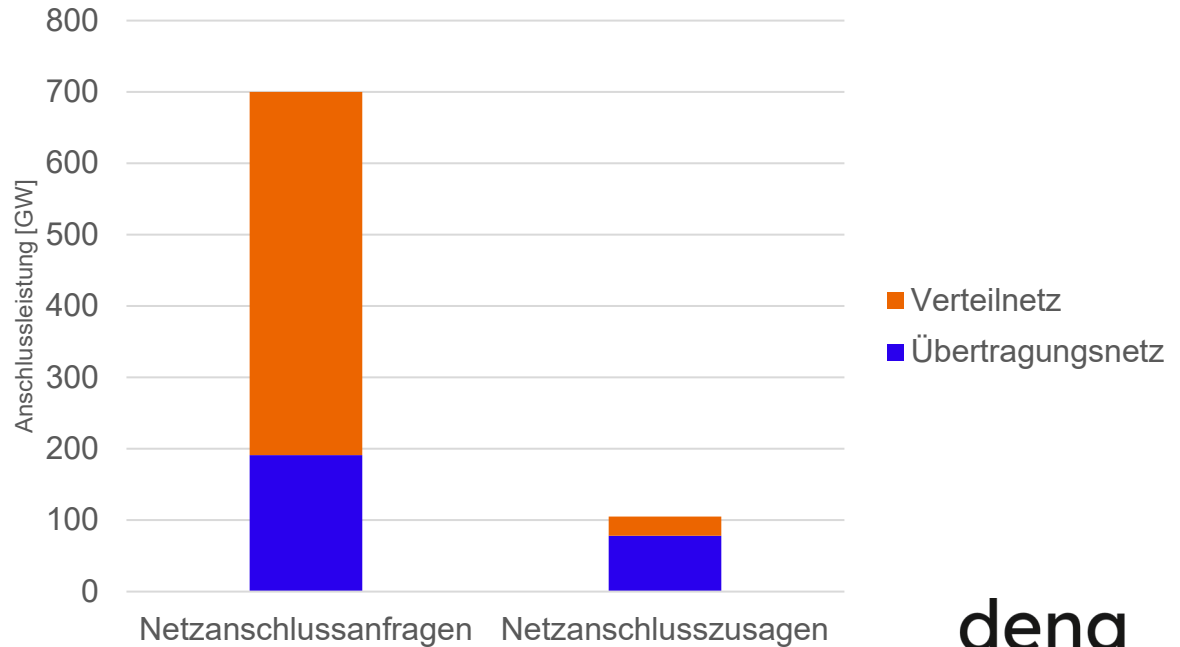
- Wer hat Batterieanschlussanfragen im Netzgebiet?
- Wer hat Zusagen gegeben?
  - Wer mit flexibler Netzanschlussvereinbarung (FCA)?
- Wer nutzt schon andere Anschlussverfahren als First-come-first-served?

# Agenda

- Potenziale/Chancen durch Batteriespeicher im Netzgebiet
- Herausforderungen bei der Integration von Batteriespeichern in das Stromnetz
- Instrumente zur Hebung der Potenziale von Batterien für Netz und Markt
- Regulatorischer Ausblick
- Diskussion

# Der Netzanschlussboom fokussiert sich im Verteilnetz

- Großteil der Anschlüsse im VN, Großteil der Zusagen im ÜN
- Was denken Sie warum?



Quelle: eigene Darstellung auf Basis einer BDEW-Umfrage und Aussagen der ÜNB

# Batteriespeicher haben viel Potenzial für das Energiesystem...

- Erheblicher Beitrag zur Integration von erneuerbaren Energien, insbesondere PV
- Senkung der Strompreise
- Entlastung der Netze
- Effizientere Dimensionierung von Netzanschlüssen
- Erbringung von Systemdienstleistungen

## Systemdienstleistungen von Batteriespeichern:

Momentanreserve



Voraussetzung:  
Netzbildende  
Wechselrichter

Spannungshaltung



Engpassmanagement



Schwarzstartfähigkeit



Voraussetzung:  
Netzbildende  
Wechselrichter

Regelleistungserbringung



Saisonale Flexibilität



# ... aber im aktuellen Energiesystem führen sie eher zu Herausforderungen

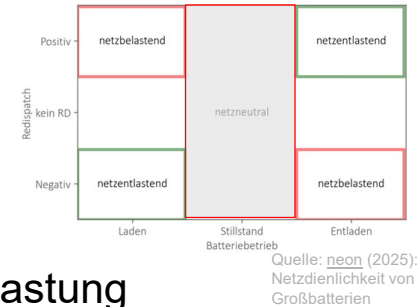
## Netzanschlüsse

- Knappe Netzanschlusskapazitäten
- Batteriespeicher vereinnahmen diese Kapazitäten durch Flut an Anfragen und Windhundprinzip

→ Wie kommen wir dahin stattdessen die Potenziale von Batteriespeichern für die Netze nutzbar zu machen?

## Netzbetrieb

- Höhere Netzbelastung
- Kurzfristige Engpässe
- Herausforderungen in der Betriebsführung aufgrund sehr schneller Rampen



# Ansätze zur effizienten Integration von Batteriespeichern sind noch nicht ausgereift

Instrument	Wirkung	Wirkrichtung	Herausforderung
<b>Reifegradverfahren</b>	Erlaubt Vergabe von Netzanschlusskapazität nach Reifegrad des Projekts	Netzanschlüsse	Bisher nur für ÜNB gestattet
<b>FCA</b>	Eingeschränkte Netzanschlüsse für netzneutrale Anlagen	Netzanschlüsse & Netzbetrieb	Keine standardisierten FCAs verfügbar
<b>Co-Location</b>	Erlaubt den Anschluss von Batteriespeichern an bereits bestehende Netzanschlüsse → bessere Ausnutzung bereits bestehender Netzanschlüsse	Netzanschlüsse	Gleichzeitigkeitsberechnung des Netzanschlusses verändert sich mit Auswirkungen auf die Netzplanung
<b>Dynamische Netzentgelte</b>	Sollen Netzengpässe über Preissignale abbilden und damit zur Verringerung des Engpassaufkommens beitragen	(Netzanschlüsse) & Netzbetrieb	Einführung frühestens 2030 Festlegung vor Day-Ahead Clearing → Adressiert keine kurzfristigen Engpässe

# Konzepte für die effiziente Zuteilung von Netzanschlüssen gibt es bereits

## Windhundprinzip

Kapazitäten werden in der Reihenfolge der **vollständigen Antragstellung** vergeben.

## Reifegradverfahren

Kapazitäten werden nach **Projektreife** (z. B. Genehmigungen, Finanzierung) vergeben.

## Stufenmodell

Kapazitäten werden **schrittweise** (z. B. 50% → 100%) nach Erreichen von Meilensteinen zugeteilt.

## Repartierungsverfahren

Verfügbare Kapazitäten werden **gleichmäßig oder anteilig** auf alle Antragsteller verteilt.

## Versteigerungsmodell

Kapazitäten werden **versteigert** (z. B. Pay-as-bid oder Pay-as-cleared).

Veröffentlichung freier Netzkapazitäten in einer **gemeinsamen Karte**

Festlegung eines **transparenten Turnus**

Frühzeitige und **transparente Kommunikation** des Verfahrens







Umgang mit **nicht genutzten Anschlussverträgen**

Definition der begrenzt zur Verfügung stehenden Netzkapazität

# Reifegradverfahren wird im Übertragungsnetz entwickelt und erprobt

## Vorschlag der ÜNB für ein Modell:

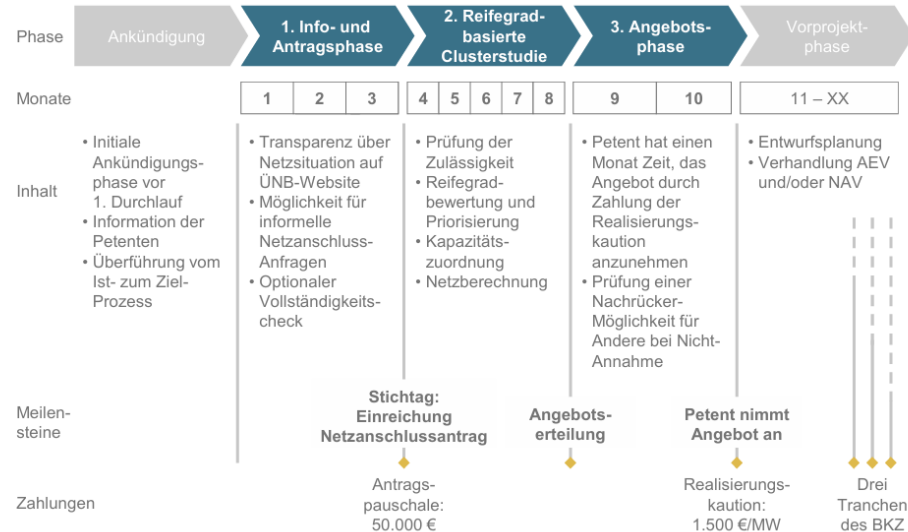
1. **Zyklische Bearbeitung aller Anträge** in 3 Phasen statt kontinuierlicher Einzelfallprüfung
2. **Einhaltung von Mindestanforderungen** für die formale Zulässigkeit des Antrags
3. **Priorisierung nach Reifegrad** im Falle von Überzeichnungen

	Netzanschluss für ...	Ist-Prozess
Verbraucher	 Industrie & Elektrolyseur	Keine gesetzliche Vorgabe aber <b>Windhundprinzip</b> wird eingesetzt  ↪ <b>Nicht geeignet für stark gestiegene Antragszahl</b>
	 Rechenzentrum	
Speicher	 Batteriespeicher	
VNB	 Großprojekte am Verteilnetz	
Erzeuger	 Kraftwerke ab 100 MW	KraftNAV
	 Erneuerbare	EEG

Quelle: 4 ÜNB (2026): Reifegradverfahren für Netzanschlüsse an das Übertragungsnetz

# Neue Bearbeitungsprozesse verringert spekulative Anfragen

## 1. Zyklische Bearbeitung aller Anträge in 3 Phasen statt kontinuierlicher Einzelfallprüfung



Quelle: [4 ÜNB \(2026\)](#); Reifegradverfahren für Netzanschlüsse an das Übertragungsnetz

# Mindestanforderungen und klare Kriterien filtern Projekte für Anschluss heraus

2. Einhaltung von **Mindestanforderungen** für die formale Zulässigkeit des Antrags
3. **Priorisierung nach Reifegrad** im Falle von Überzeichnungen









Quelle: 4 ÜNB (2026): Reifegradverfahren für Netzanschlüsse an das Übertragungsnetz

→ Netzpaket sieht Übernahme des Verfahrens für VNB vor

# FCAs ermöglichen die kurzfristige Integration von Batteriespeichern

- Ziel: Netzanschlüsse in möglichst hohem Umfang mit Einschränkungen ermöglichen
- FCAs bilden die Grundlage für Co-Location Anlagen
- Ausgestaltungsformen:
  - **Befristet:** Eingeschränkter Netzzugang vor Netzausbau, danach uneingeschränkt  
→ Potenzial: Assets schneller anschließen
  - **Unbefristet:** Dauerhaft eingeschränkter Netzzugang  
→ Potenzial: Netze effizienter nutzen

# FCAs können individuell ausgestaltet werden und in verschiedenen Dimensionen wirken

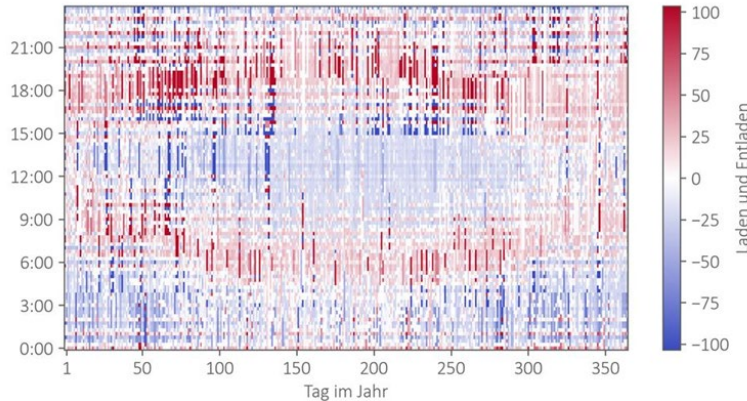
Constraint	Definition
 Import/Export restriction	The asset's <b>import or export capacity is restricted</b> (partially or fully) up to a certain number of hours in the year. This restriction can be: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Static:</b> pre-defined import or export restriction periods;</li><li>▪ <b>Partially dynamic:</b> import and export limits change throughout the year, based on high load or high-RES generation hours;</li><li>▪ <b>Fully dynamic:</b> the limits can change on short notice based on the grid situation.</li></ul>
 Ramp rates	Ramp rates <b>limit how much the power flow can vary per minute</b> , effectively constraining how fast a battery can change its dispatch. Typically, rates in FCAs vary from 20 to 3% per minute.
 Ancillary restriction	The asset's participation on ancillary services (FCR, aFRR capacity and aFRR energy) is <b>capped to a certain percentage of their total grid connection capacity or to an absolute number</b> .
 Schedule freeze	Schedule freezes <b>prohibit the asset to change (a share of) its commitments</b> for a set period before delivery, so grid operation becomes more predictable.
 Uncompensated redispatch	Under Redispatch, plant operators should receive financial compensation if curtailed. However, many FCAs <b>exclude redispatch compensation</b> .
 Charging obligation	Some FCAs include charging obligations in periods of high renewable generation.

Quelle: Aurora (2026): Enabler or Barrier? The Role of Flexible Connection Agreements for BESS in Germany

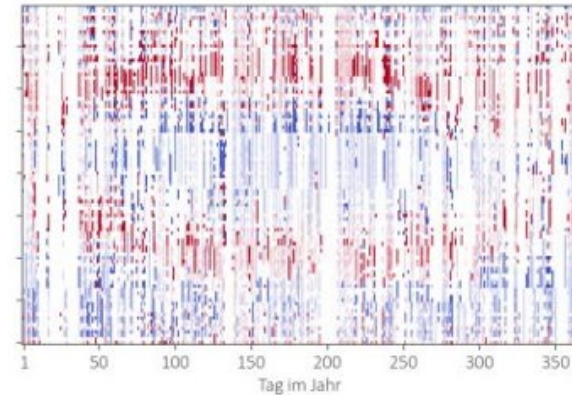
- **Statische FCAs** in PV-dominierten Gebieten
- **Dynamische FCAs** in wind- und lastdominierten Gebieten

# FCAs können in unterschiedlichen Dimensionen auf die Betriebsweise des Speichers wirken

	Positiv	0%	8%	2%
	netzbelastend			netzentlastend
Redispatch	kein RD	21%	12%	18%
	Negativ	4%	36%	0%
	netzentlastend		Stilstand Batteriebetrieb	netzbelastend
		Laden		Entladen



Batteriebetrieb ohne Einschränkungen

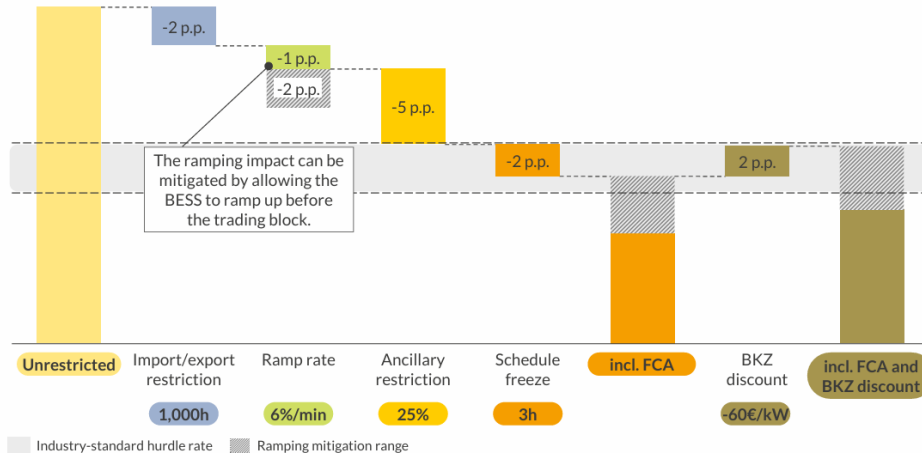


Batteriebetrieb mit dynamischem FCA

Quelle: neon (2025):  
Netzdienlichkeit von  
Großbatterien

# FCAs schränken den Business Case von BESS ein

Project economics for a 2h battery, market entry 2027<sup>1</sup>  
Project IRR (%)<sup>2</sup>



Was wir brauchen, damit die Integration von BESS gelingt:

- Ausrichtung am volkswirtschaftlichen Optimum
  - Verständnis für Investitionsbedingungen von BESS bei NB
  - Verständnis für Herausforderungen in der Netzführung bei BESS
- Dialogbereitschaft

Quelle: [Aurora](#) (2026): Enabler or Barrier? The Role of FCAs for BESS in Germany

# Netzbetreiber gehen bereits voran, nächster Schritt: Standardisierung

Tabelle 1: Übersicht über die betrachteten Lösungsansätze in der Praxis.

Segment	„BESI“	„Einspeisesteckdose“	„Netzd. ES“	„Netzspeicher“
<b>Unternehmen</b>	AllgäuNetz, green flexibility	LEW Verteilnetz, u. a. green flexibility	Bayernwerk Netz, noch nicht festgelegt	WEMAG Netz, mea Energieagentur
<b>Werkzeug</b>	dynamische Leitplanken mit Limitierung	Ausschreibung Anschlusskapazität & dyn. Leitplanken mit Limitierung	Ausschreibung Anschlusskapazität & Betriebsbereiche je nach Saison und Jahr	dynamische Leitplanken ohne Limitierung
<b>Gegenleistung</b>	BKZ-Reduktion, schnellerer Netzan-schluss	Schnellerer Netzan-schlussprozess	BKZ-Reduktion; Dienstleistungsentgelt	Netzan-schluss vor Kapazitätserweiterung
<b>Angestrebte Betriebsweise</b>	netzneutral	netzneutral	netzdienlich	netzdienlich

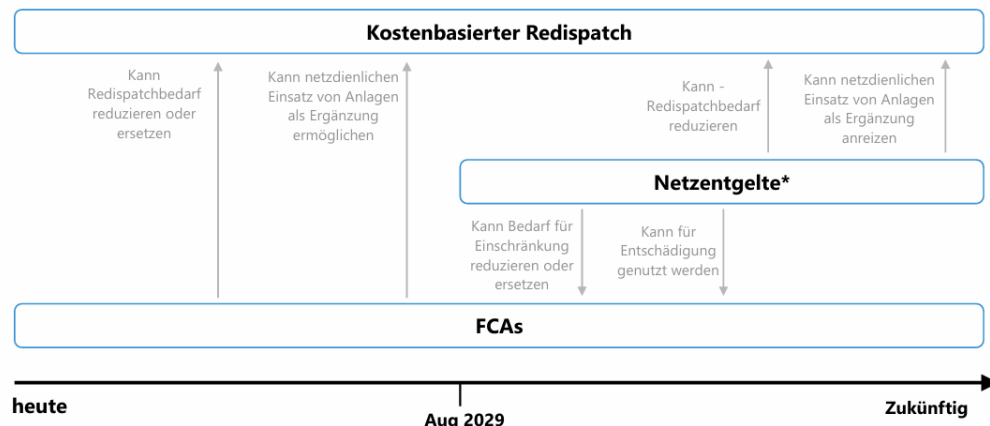
- Initiative zur Standardisierung von Fachagentur Windenergie gestartet
- FCA Standardisierung von Konzernen mit Eco Stor
- Was haben/ brauchen Sie für FCAs?
- Wie sollte eine Standardisierung ausgestaltet werden?

Quelle: [EFE](#) (2025): Netzverträglicher Ausbau von Großbatteriespeichern – Lösungsansätze aus der Praxis

# FCAs müssen mit anderen Instrumenten harmonisiert werden

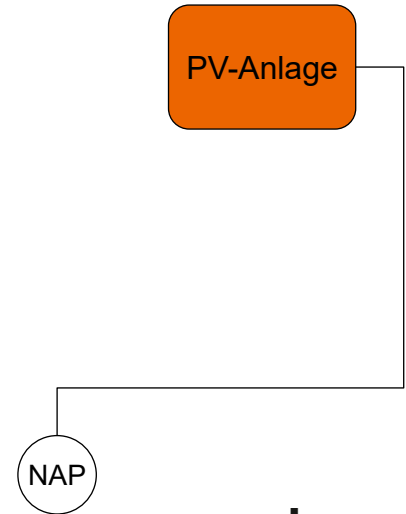
## Dynamische Netzentgelte

- FCAs erschweren vorgelagerten Netzbetreibern die Abschätzung der Anlagenreaktion auf ein Anreizsignal
- Bei Einführung dynamischer Netzentgelte könnten FCAs durch Gegensignale ersetzt werden

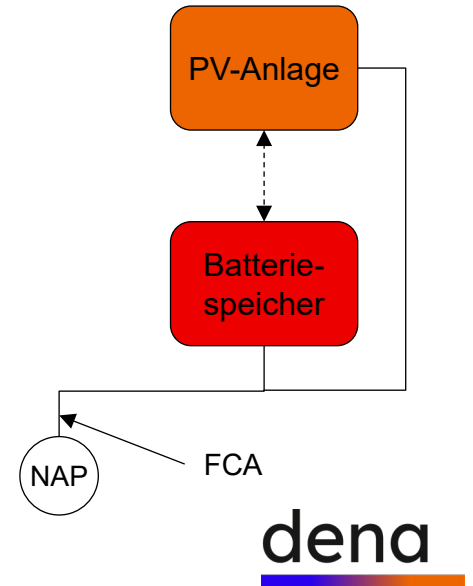


Quelle: [FfE](#) (2026): Harmonisierung von FCAs und dynamischen Netzentgelten

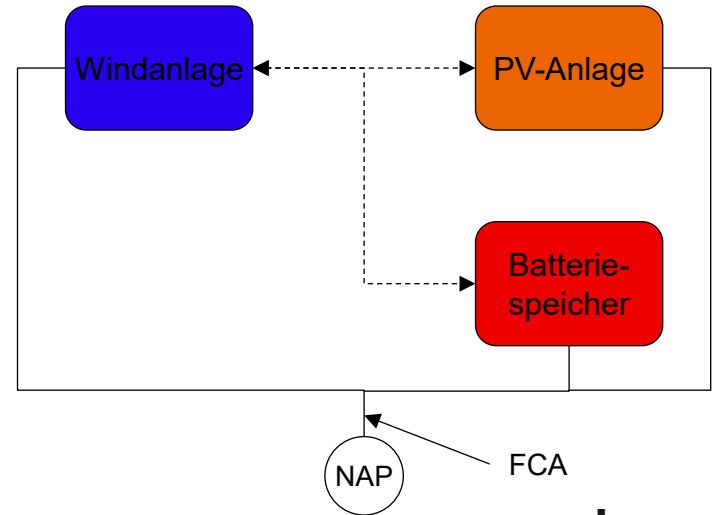
# Co-Location kann Kapazitäten besser ausnutzen



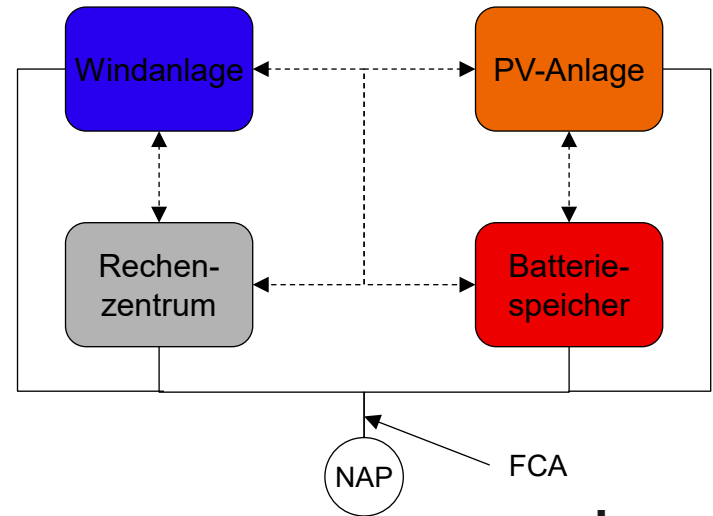
# Co-Location kann Kapazitäten besser ausnutzen



# Co-Location kann Kapazitäten besser ausnutzen

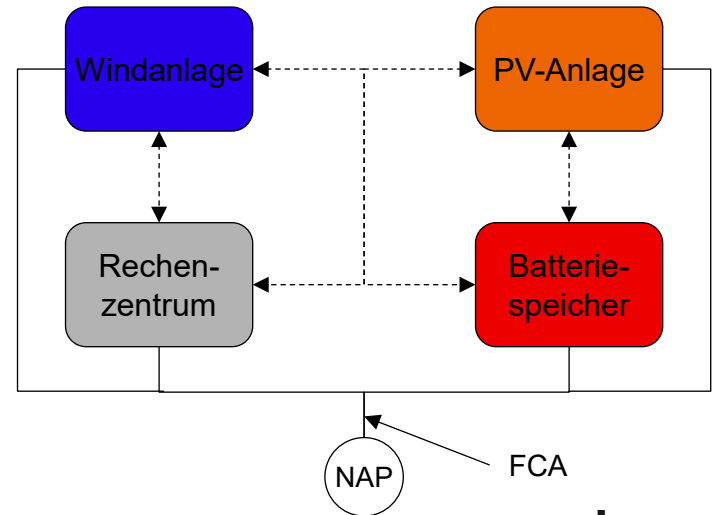


# Co-Location kann Kapazitäten besser ausnutzen



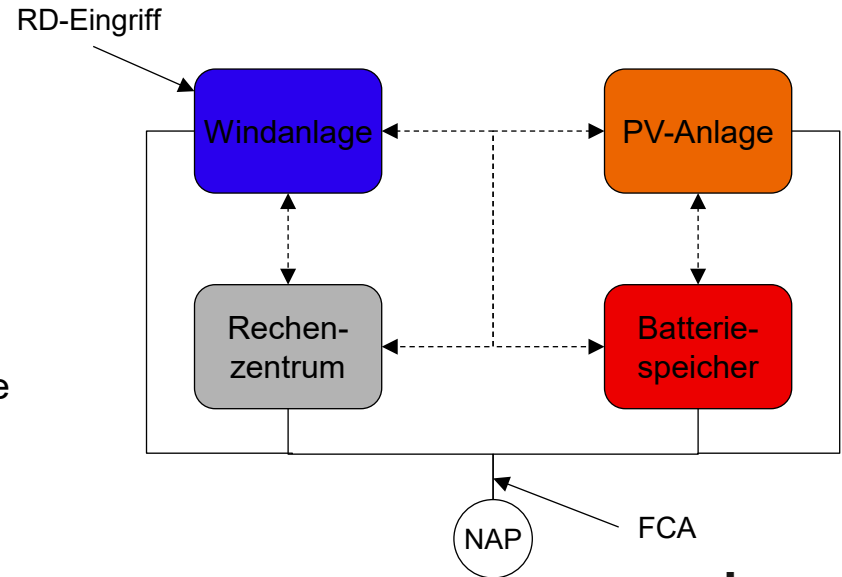
# Co-Location kann Kapazitäten besser ausnutzen - Herausforderungen verbleiben:

- Gleichzeitigkeitsberechnungen
  - Erhöhte Ausnutzung des vorhandenen Netzanschlusses verändert Input für Gleichzeitigkeitsberechnungen
- Viele Anfragen zur Co-Location Nachrüstung werden abgelehnt



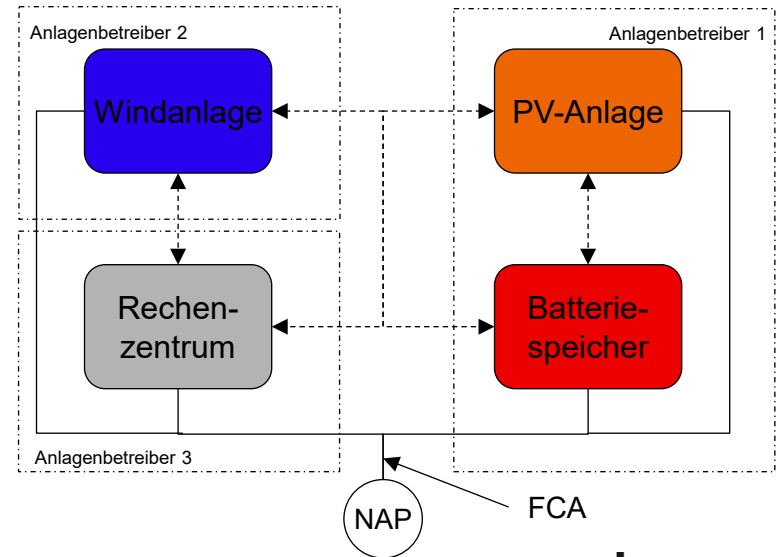
# Co-Location kann Kapazitäten besser ausnutzen- Herausforderungen verbleiben:

- Gleichzeitigkeitsberechnungen
- Probleme bei der Integration in den Redispatch
  - Redispatch Eingriffe anlagenscharf
  - FCA begrenzt am Netzanschlusspunkt
- Redispatch läuft ins Leere, da andere Anlage Leistung bis FCA-Grenze anpassen kann



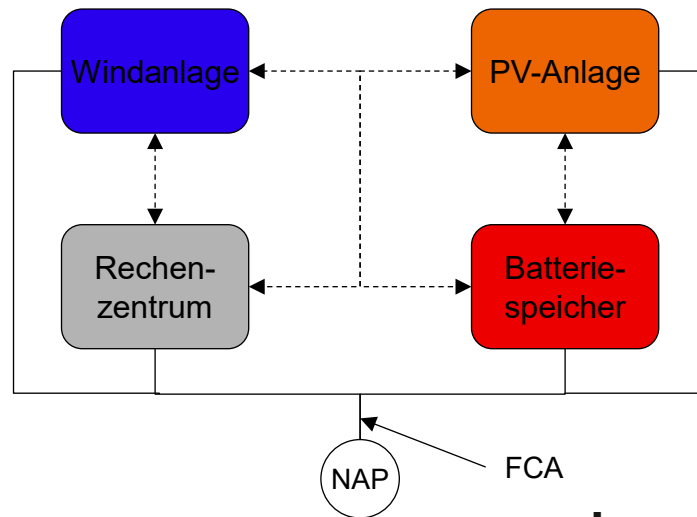
# Co-Location kann Kapazitäten besser ausnutzen- Herausforderungen verbleiben:

- Gleichzeitigsberechnungen
- Probleme bei der Integration in den Redispatch
- Unklare Verantwortlichkeiten
  - Bilanzierung
  - FCA-Verletzungen
  - ...



# Co-Location kann Kapazitäten besser ausnutzen- Herausforderungen verbleiben:

- Gleichzeitigkeitsberechnungen
  - Probleme bei der Integration in den Redispatch
  - Unklare Verantwortlichkeiten
  - Co-Location kann jetzt gerade helfen begrenzte Kapazitäten besser auszunutzen aber langfristig ist es effizient das Netz auszubauen
- Co-Location ersetzt keinen effizienten Netzausbau, schafft aber kurzfristig Spielräume



# Was wird künftig regulatorisch möglich sein?

→ Was benötigen Sie für die effiziente Einbindung von Batteriespeichern in Ihre Netze?



# Diskussion

- Wie ist Ihre Situation in Bezug auf Batteriespeicher?
- Wie bewerten Sie dynamische Netzentgelte für Batteriespeicher?
- Welche Instrumente nutzen Sie zur Akquise von Flexibilität?

# Quellen

- **BDEW (2025):** Zuteilung von Entnahmeleistungen oberhalb der Niederspannung
- **4 ÜNB (2026):** Reifegradverfahren für Netzanschlüsse an das Übertragungsnetz
- **4 ÜNB (2026):** Auftaktworkshop zu „Herausforderungen Systembetrieb 2030“
- **Aurora (2026):** Enabler or Barrier? The Role of FCAs for BESS in Germany
- **FfE (2026):** Harmonisierung von FCAs und dynamischen Entzengelten
- **50 Hertz (2026):** Storage for System Strength
- **Neon (2025):** Netzdienlichkeit von Großbatterien
- **Dena (2026):** Großbatteriespeicher effizient integrieren

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Christian Wollbaum

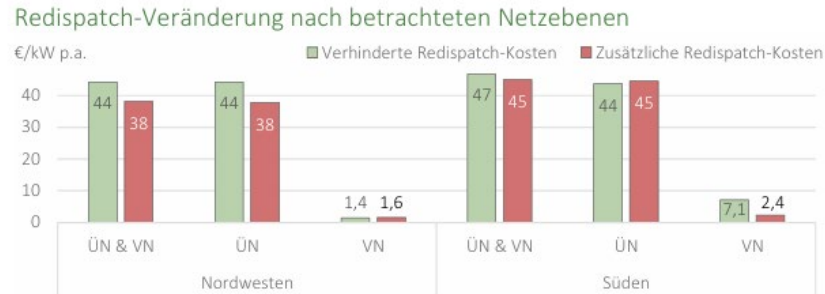
Experte Smart Grids, Deutsche Energieagentur

[christian.wollbaum@dena.de](mailto:christian.wollbaum@dena.de)

dena

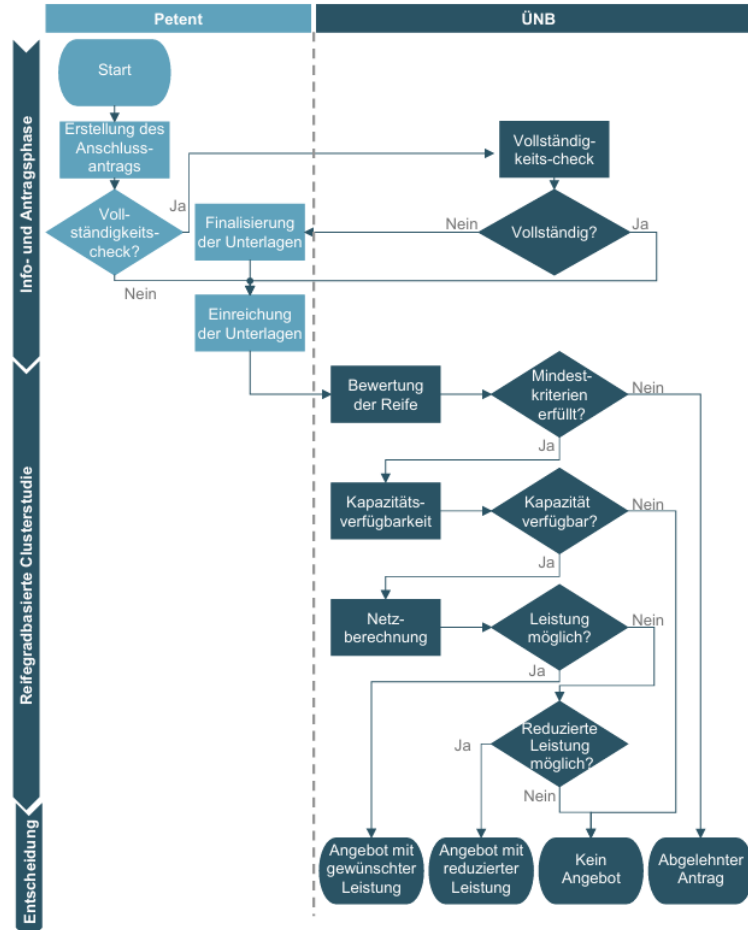
---

# Batteriespeicher im Süden können auch ohne Netzsignale netzentlastend wirken



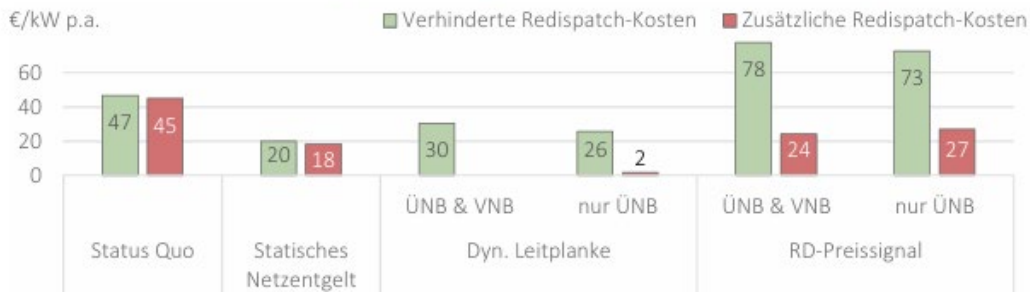
- **Typ 1:** Klassische Lastnetze: Korrelation von Last und Strompreisen → Batteriebetrieb tendenziell netzentlastend
- **Typ 2:** Solar-dominierte Netze: Mittags auslegungsrelevante Rückspeisung → Batteriebetrieb netzentlastend
- **Typ 3:** Winddominierte Netze: Rückspeise-Engpässe bei Starkwind, Winderzeugung und Tages-Preisprofile weitgehend unkorreliert → Batteriebetrieb tendenziell neutral
- **Typ 4:** Zukünftige Netze, in denen flexible Lasten dominieren (inkl. Großbatterien): Flexible Assets reagieren bereits ausreichend auf Preissignale → Weitere Investitionen in Batterien belasten Netz zusätzlich

# Prozess Reifegradverfahren der ÜNB

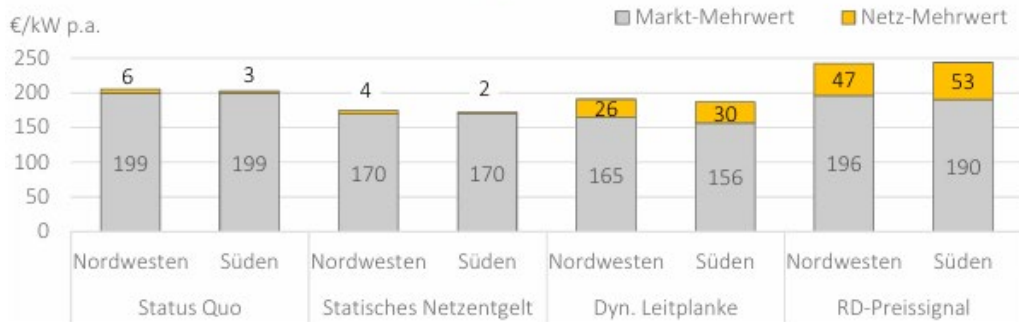


# Netzsignale verbessern netzentlastende Wirkung

## Redispatch-Veränderung mit Netzsignal nach Netzebene (Süden)



## Volkswirtschaftliche Wertschöpfung nach Instrument



## Impact of BESS operation on redispatch in kWh/kW<sub>inst</sub> in a generation-dominated region

