

Flexibilität in Verteilnetzen Potentiale und Voraussetzungen

Richard Tretter

Stadtwerke München GmbH

09.05.2019

M/Wasser M/Bäder M/Strom M/Wärme M/net MVG

Agenda

1	Ausgangssituation - Zunahme erneuerbare Energien und flexible Verbraucher	3
2	Potentiale für Flexibilität	6
3	Handlungsempfehlungen	17
4	Ausblick	19

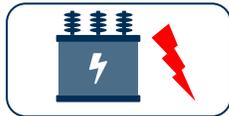
Agenda

1	Ausgangssituation - Zunahme erneuerbare Energien und flexible Verbraucher	3
2	Potentiale für Flexibilität	6
3	Handlungsempfehlungen	17
4	Ausblick	19

Ausgangssituation



Die **Anzahl von elektrischen Anlagen im Verteilnetz steigt rasant** an – weitere Erzeugungsanlagen, Speicher und neue elektrische Verbraucher (Sektorenkopplung von Strom, Wärme, Verkehr) verändern die Energielandschaft.



Die **Netze sind auf die neuen Leistungsklassen und deren Gleichzeitigkeit nicht ausgelegt**. Daher führen die neuen Anforderungen bei heutiger Netzstruktur zu Engpässen im Verteilnetz.



Ein **Netzausbau „auf die letzte Kilowattstunde“ führt zu hohen Kosten**. Aus diesem Grund hat der Ordnungsgeber bereits die Spitzenkappung eingeführt.



Durch einen **netzdienlichen Einsatz der Flexibilität** (neuer) Lasten, Einspeisungen und Speicher – ergänzend zum Netzausbau – können **Engpässe im Verteilnetz beherrscht** werden.



Ein Gutachten von Frontier Economics hat bereits gezeigt, dass im Verteilnetz angeschlossene Flexibilitäten die **Redispatchkosten im Übertragungsnetz um 100 bis 150 Mio. Euro pro Jahr reduzieren** können.

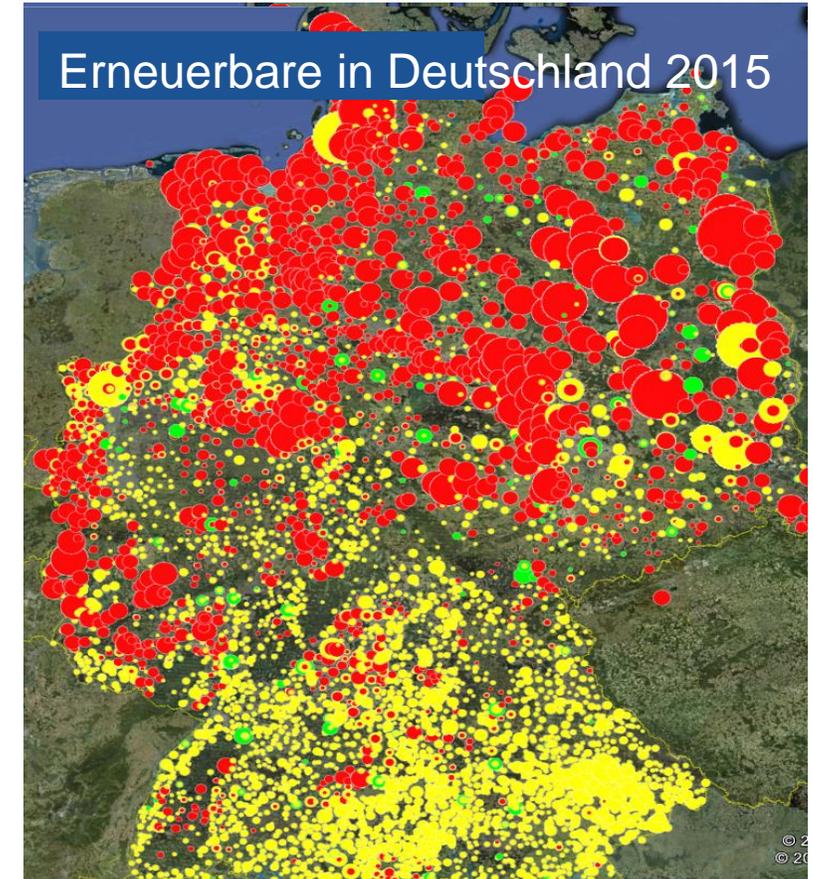


Bild: Cnes/Spot Image, GeoContent, GN-France
Daten: SIO, NOAA, US Navy, NGA, GEBCO

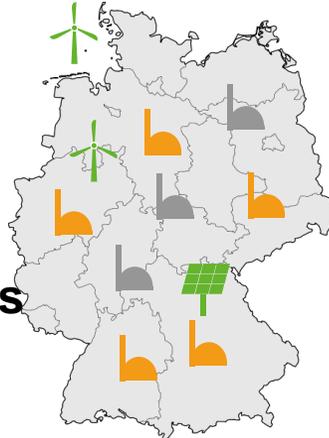
Weniger konventionelle Kraftwerke bedeutet neue Anforderungen für den VNB

Die Stromerzeugung wandelt sich heute, die Verbraucher und Speicherlandschaft morgen

- ▶ Kraftwerke tragen heute in vielfältiger Weise zur Stützung des Systems bei, u.a. durch
 - ▶ Redispatchpotential
 - ▶ Bereitstellung Blindleistung
 - ▶ Unterstützung Frequenzhaltung
 - ▶ Schwarzstartfähigkeit

- ▶ In Süddeutschland entsteht ein Gebiet ohne zeitweise konventionelle Einspeisung mittels Synchronmaschinen

- ▶ Wegfallende **Flexibilität** der konventionellen Erzeugung **muss in Zukunft an anderer Stelle bereitgestellt werden**



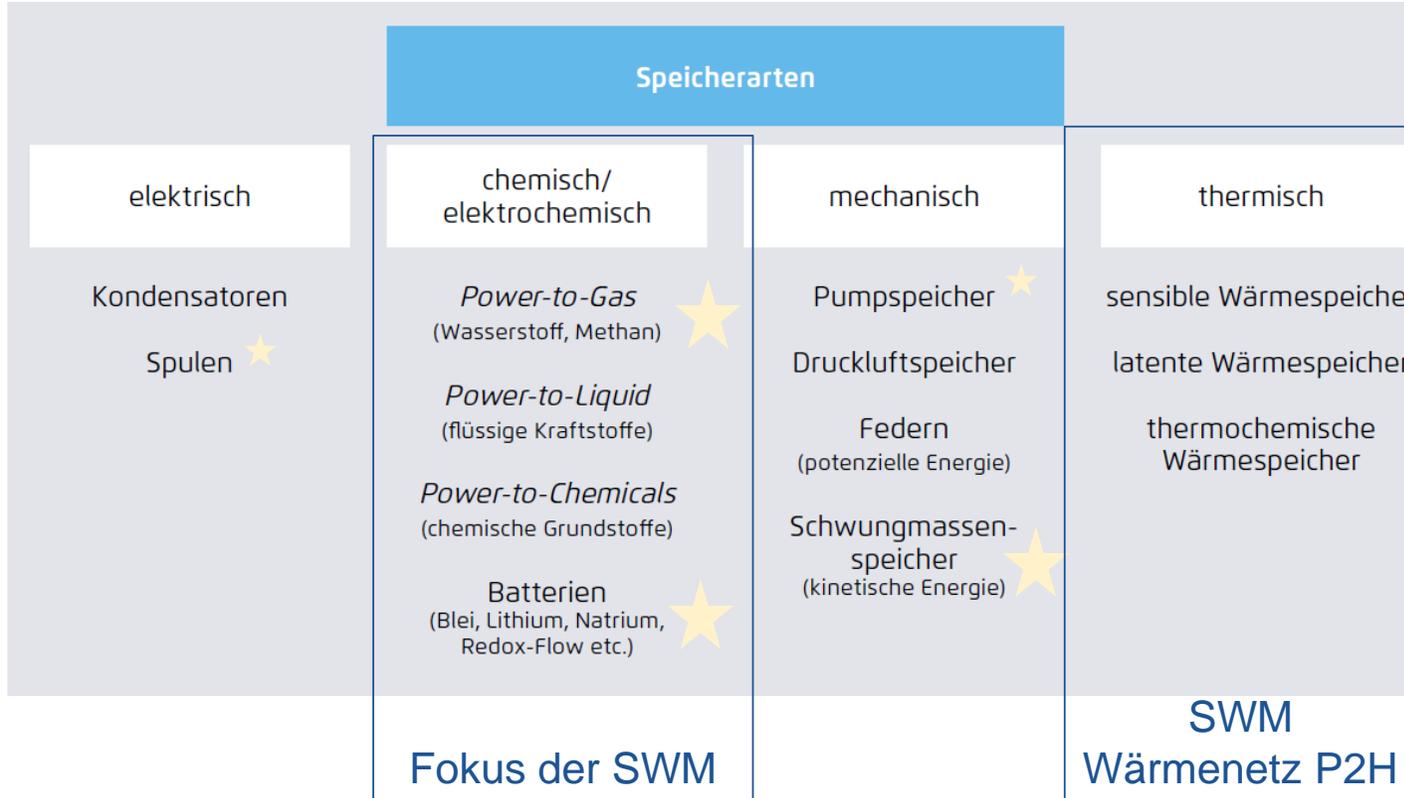
- Innerhalb weniger Jahre wird das Energiesystem an vielen Stellen „auf den Kopf gestellt“
- Am Verteilnetz sind nicht mehr nur Verbraucher, sondern auch mehr und mehr Einspeiser und Speicher angeschlossen, die alle als Flexibilitätsquelle wirken
- Im Verteilnetz fallen immer mehr koordinierende und integrierende Aufgaben an
- **Zukünftige Flexibilität ist überwiegend im Verteilnetz**



Agenda

1	Ausgangssituation - Zunahme erneuerbare Energien und flexible Verbraucher	3
2	Potentiale für Flexibilität	6
3	Handlungsempfehlungen	17
4	Ausblick	19

Klassifikation von Speicherarten



Energiespeicher klassifiziert nach der Ausspeicherdauer (E/P-Ratio) in Kurz- und Langzeitspeicher Abbildung 3-3

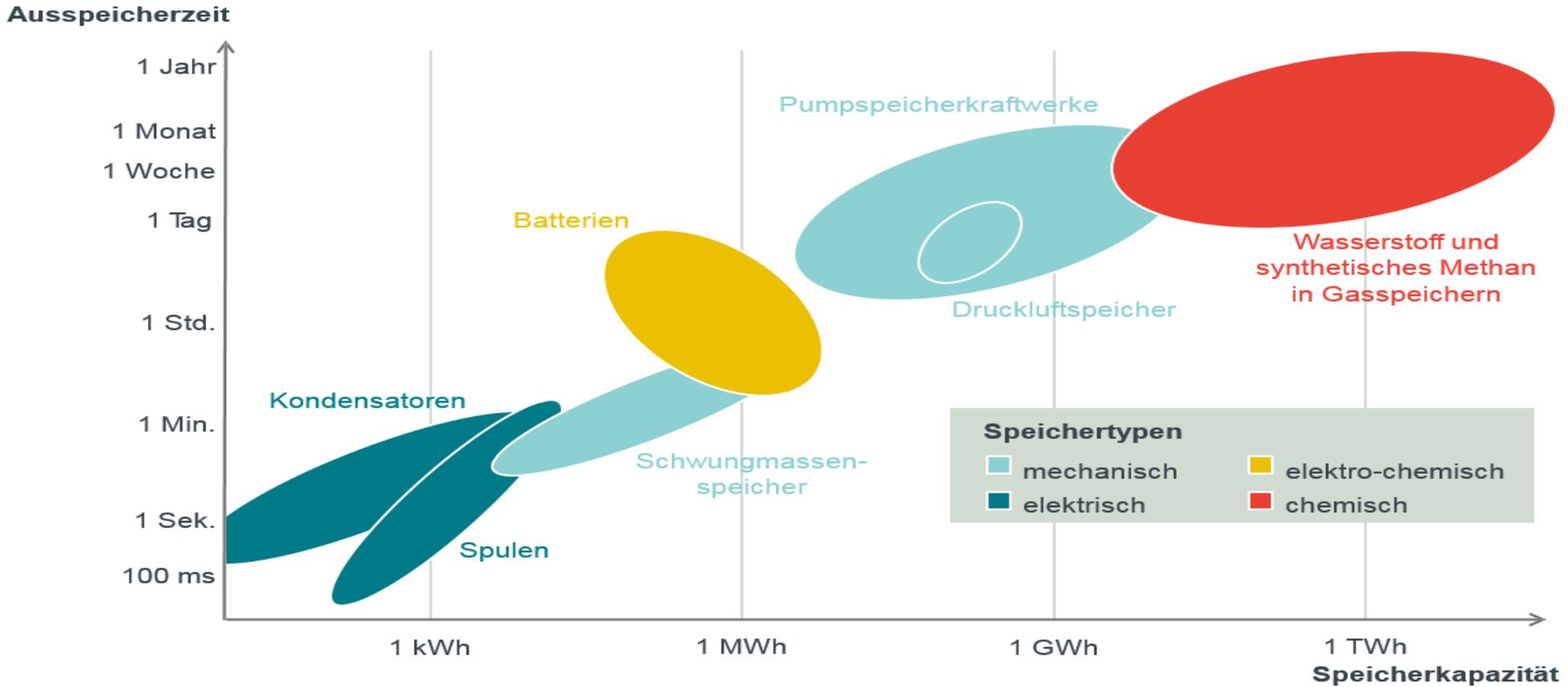


★ Relevanz für die Verteilnetze im Strom

Einsatzgeschwindigkeit:	Sehr schnell, sehr kurzfristig	P2G, P2L, P2C dauerhaft, Batterien schnell und längerfristig	Sehr schnell, aber begrenzte Einsatzdauer	Mittlere Geschwindigkeit und Dauer
--------------------------------	---------------------------------------	---	--	---

Quelle: Vgl. Agora 2014 Stromspeicher in der Energiewende Untersuchung zum Bedarf an neuen Stromspeichern in Deutschland für den Erzeugungsausgleich, Systemdienstleistungen und im Verteilnetz

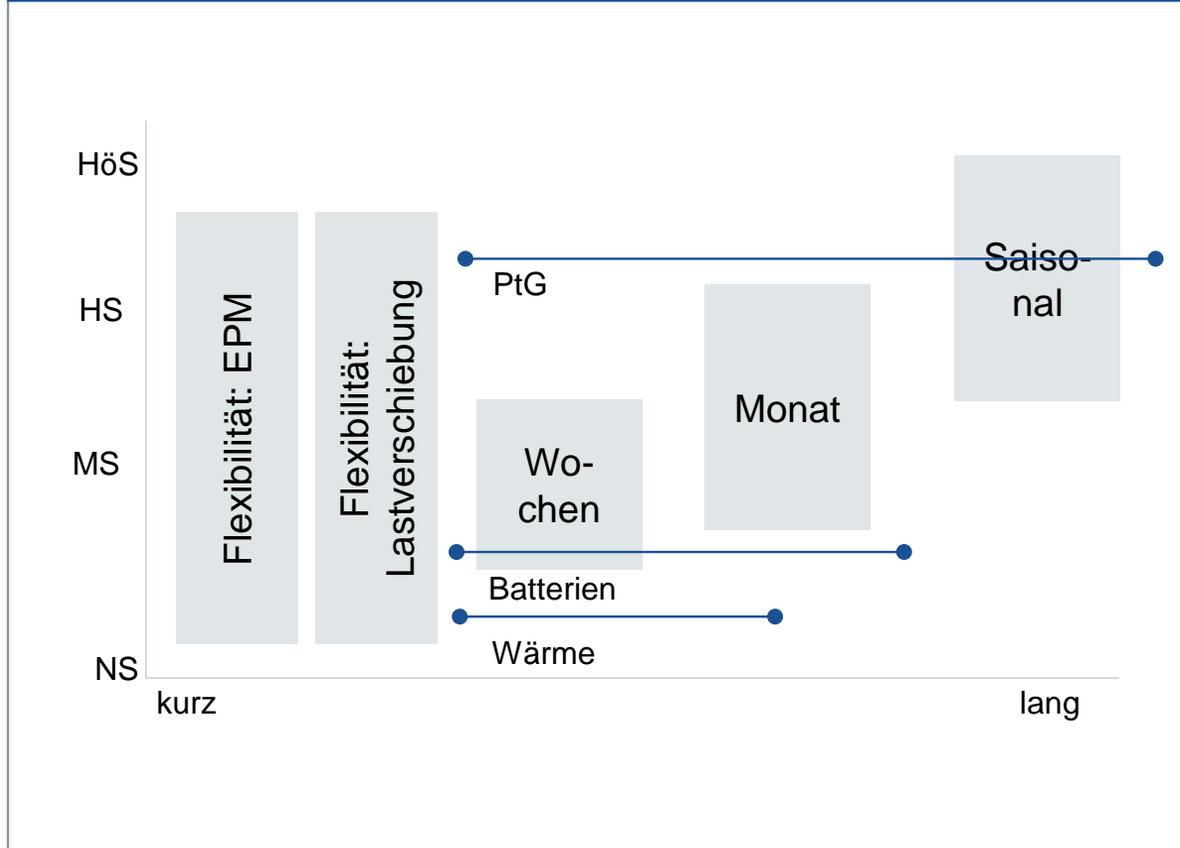
Speichertechnologien und -kapazität



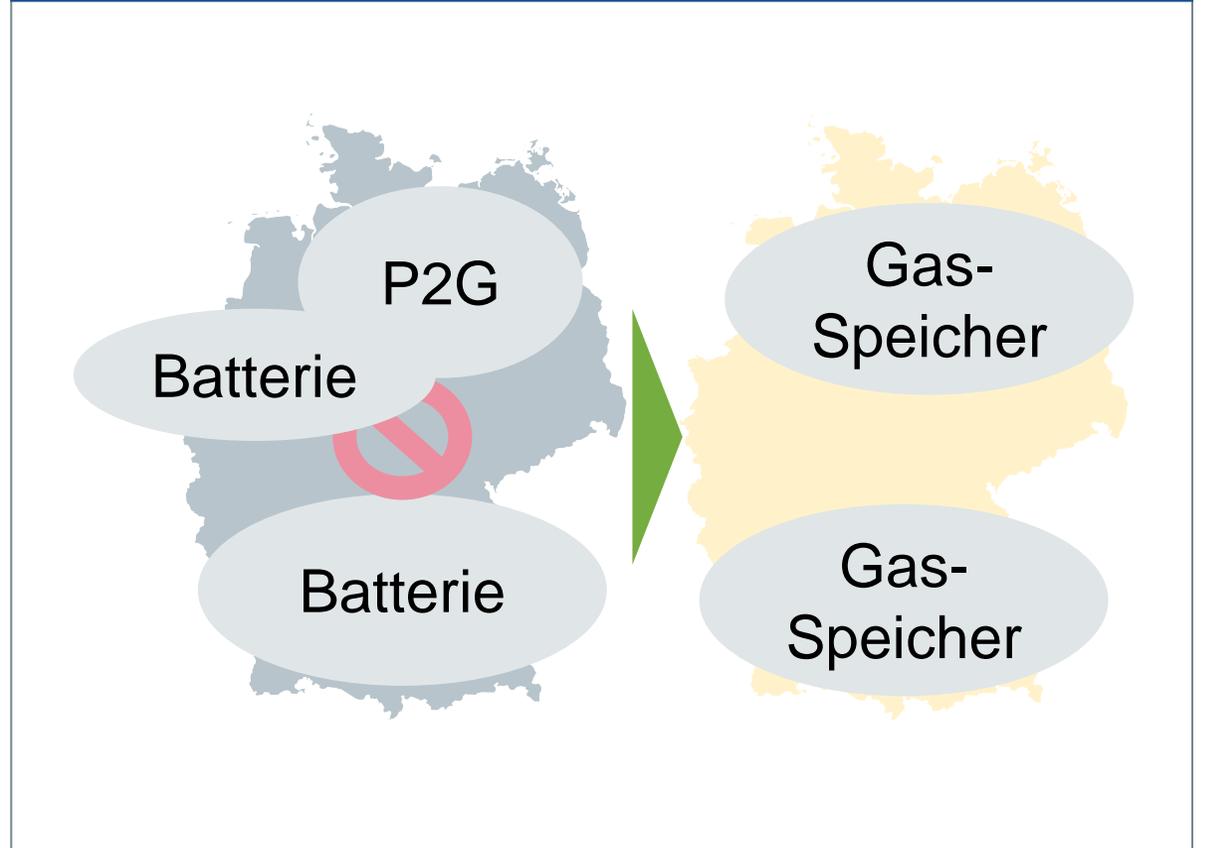
Quelle: Frontier Economics basierend auf Sterner et al. (2014) und eigenen Analysen von bayernets

Speicher im Kontext von Zeit, Spannungsebene und Ort

Speicher nach Spannungsebenen und Zeit



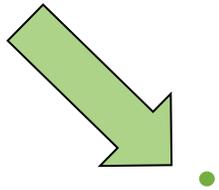
Speicher nach Regionen



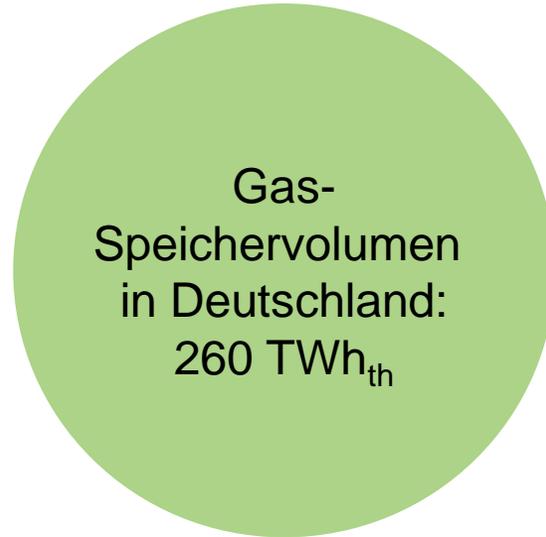
Quelle: eigene Darstellung

Speicher- und Übertragungskapazität Strom Gas in Deutschland

Energiespeicherkapazität Strom Gas in Deutschland



Strom-Speichervolumen
in Deutschland:
0.04 TWh_{el}

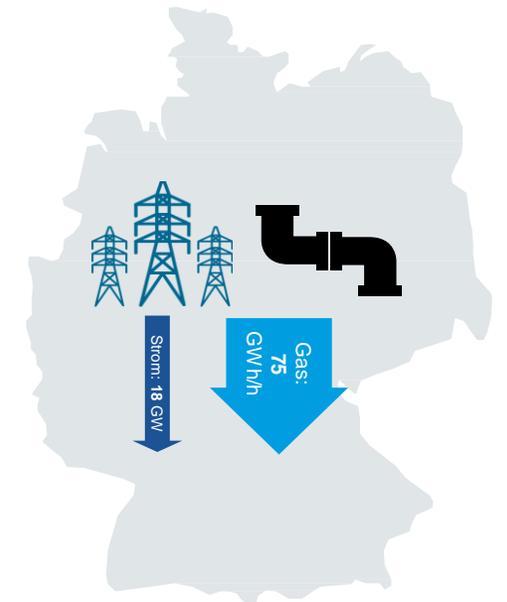


- ▶ 0,04 TWh reichen um die durchschnittliche Stromnachfrage 41 Minuten lang zu bedienen
- ▶ 260 TWh entsprechen **30% der jährlichen** Gasnachfrage / ca. 87 TWh in Bayern

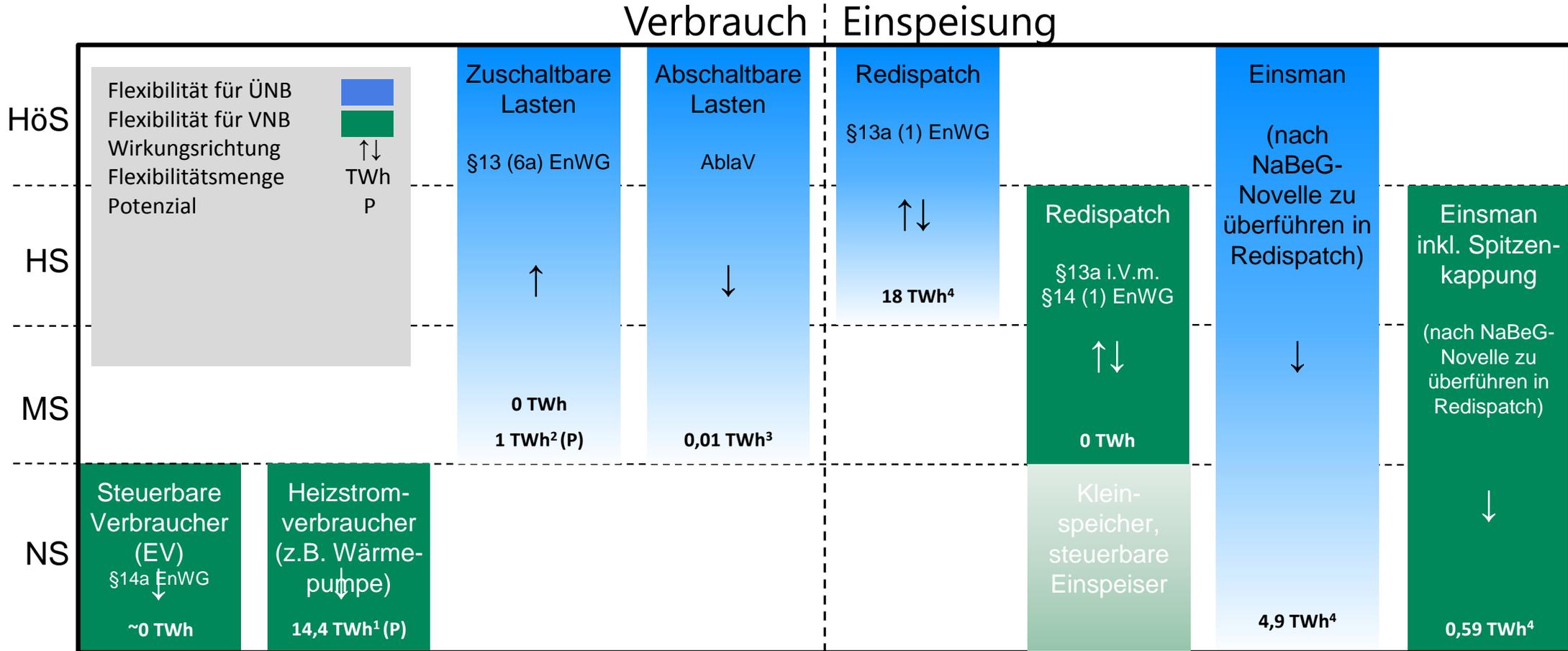
Quelle: Frontier Economics, eigene Analysen

Akzeptanzvorteil durch Nutzung von Gasnetzen

- ▶ Gasinfrastruktur liegt bereits im Boden und kann ohne Akzeptanzprobleme zum Transport großer Energiemengen genutzt werden
- ▶ Fehlende Akzeptanz bei Stromnetz-ausbau („Show-Stopper“ der Energiewende)
- ▶ Unmittelbarer Einstieg in Dekarbonisierung ohne Austausch von Endgeräten



Arten von Flexibilität: Flexibilitätsnutzung heute durch VNB und ÜNB



1: größtenteils Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen (BNetzA Monitoringbericht 2017)

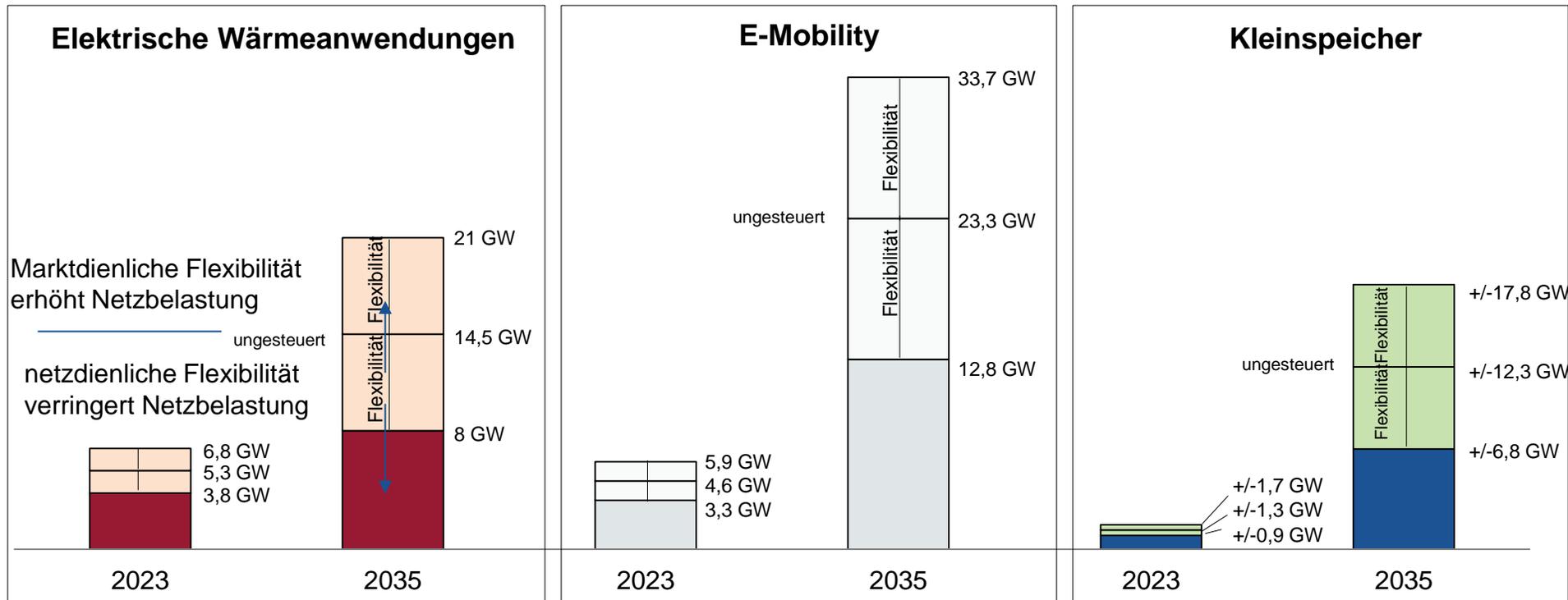
2: laut Gesetz maximal 2 GW, Annahme: 500h Engpässe in EEG-Netzengpassgebiet äquivalent BNetzA Netzsicherheitsbericht 2017

3: Abrufwerte gemäß regelleistung.net für 2018

4: BNetzA Netzsicherheitsbericht 2017

Sowohl die Jahreshöchstlasten als auch Flexibilitätpotenziale neuer Technologien steigen zwischen 2023 und 2035 deutlich an.

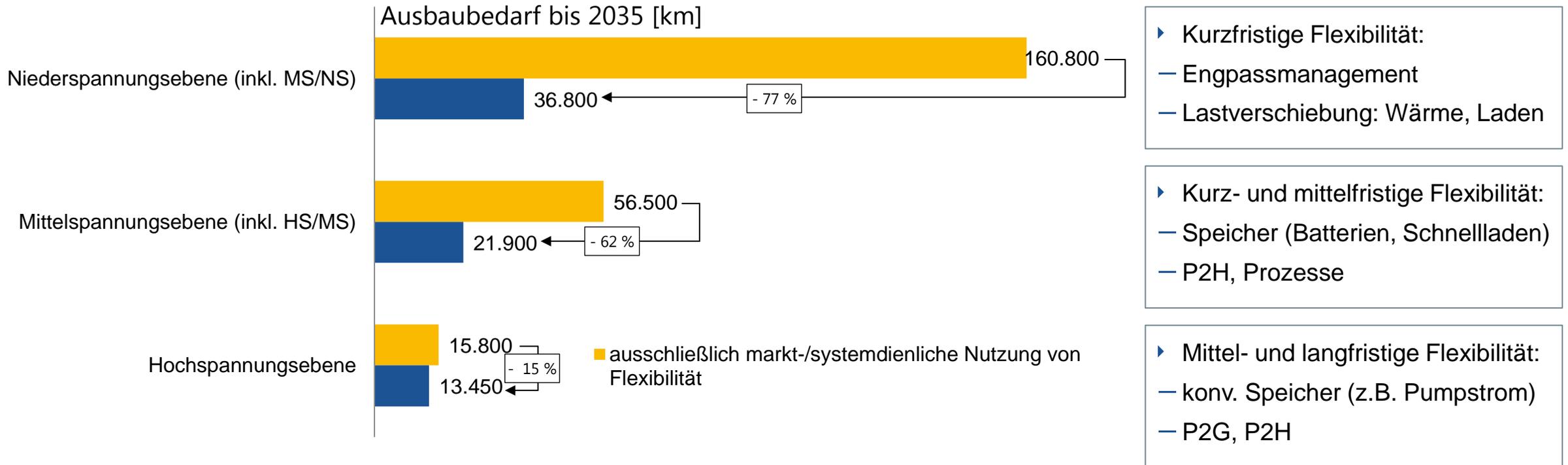
- Szenarioprognose für 2023: Frontier/IAEW „Beitrag von Flexibilitäten im Verteilnetz zur Senkung der Redispatchkosten“
- Szenarioprognose für 2035: Netzentwicklungsplan Szenario B 2035 (genehmigter Szenariorahmen)



- Rein markt-/systemdienliche Nutzung von Flexibilität erhöht den **Netzausbaubedarf** im Verteilnetz (Grund: steigende Gleichzeitigkeit steuerbarer Lasten und Speicher)
- Effekte besonders in **(vor-)städtischen Verteilnetzen** und **unteren Spannungsebenen**

Quelle: Vgl. E-bridge 2019: Wirtschaftlicher Vorteil der netzdienlichen Nutzung von Flexibilität in Verteilnetzen: Kurzstudie im Auftrag von innogy SE, EWE NETZ GmbH, Stadtwerke München Infrastruktur GmbH; eigene Darstellung

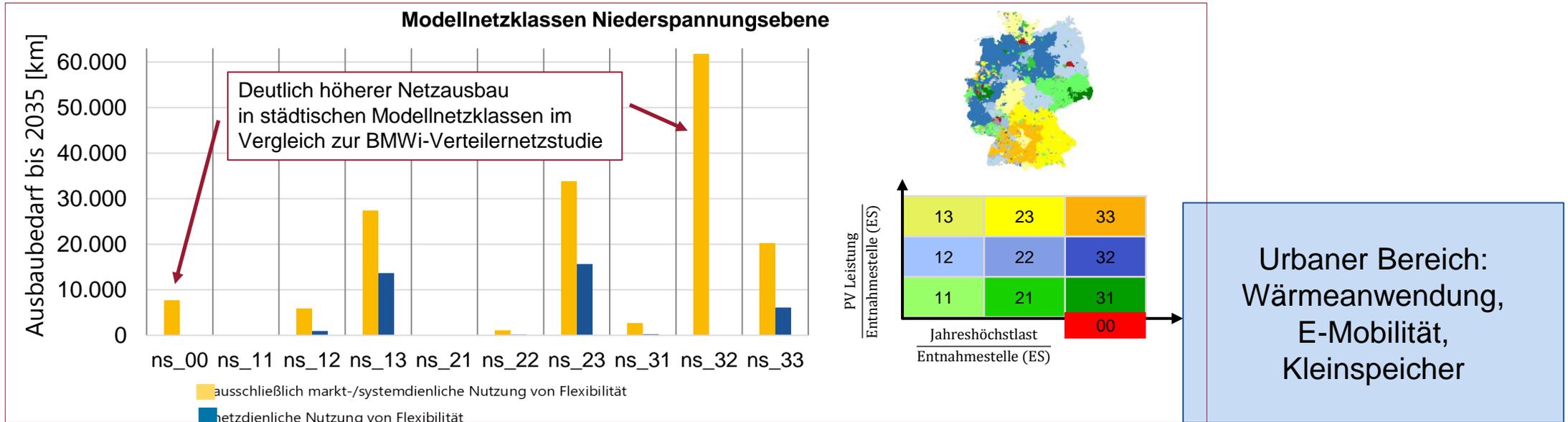
Besonders hoch ist die Möglichkeit zur Reduktion von Netzausbaukosten in der Niederspannungsebene.



▶ Im netzdienlichen Fall kann der Netzausbaubedarf im **Niederspannungsnetz** um bis zu 77% reduziert werden

Quelle: Vgl. E-bridge 2019: Wirtschaftlicher Vorteil der netzdienlichen Nutzung von Flexibilität in Verteilnetzen: Kurzstudie im Auftrag von innogy SE, EWE NETZ GmbH, Stadtwerke München Infrastruktur GmbH; eigene Darstellung

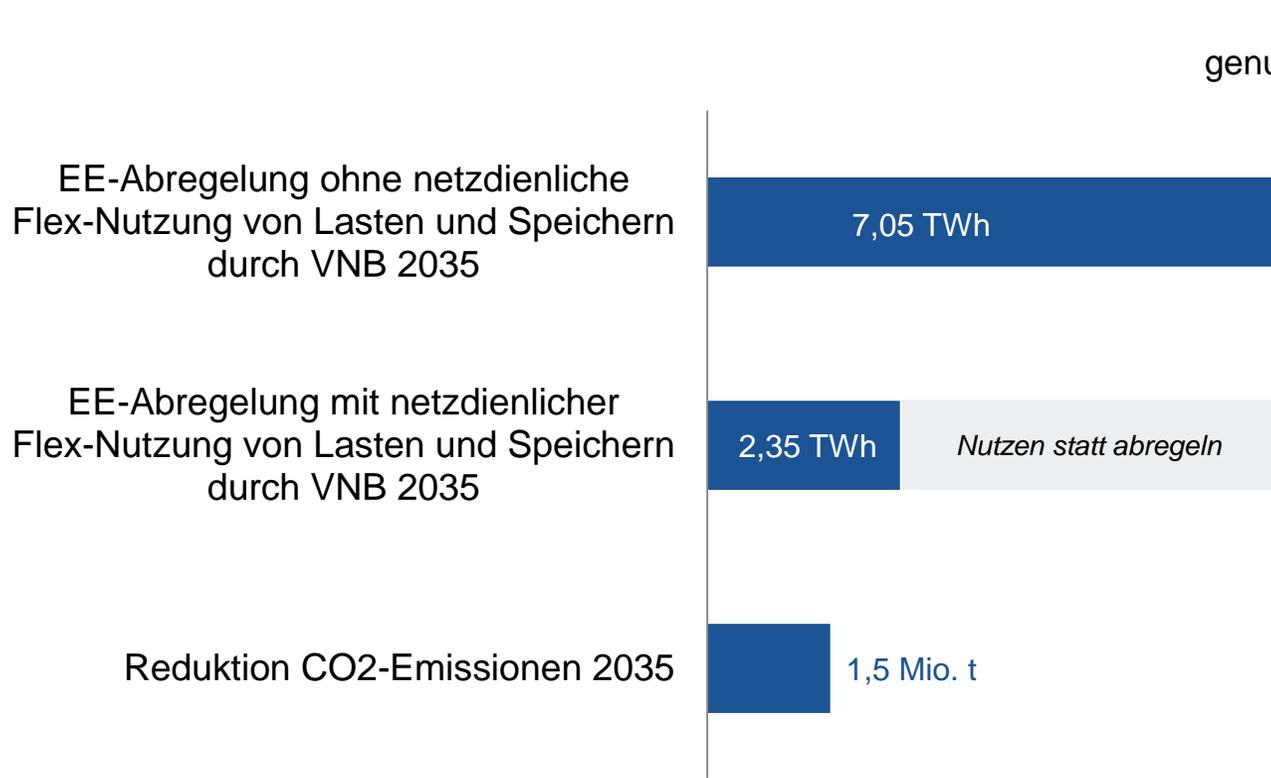
In lastgeprägten Netzen wie dem Münchner Stromnetz herrscht zusätzlicher Ausbaubedarf bei Fortführung heutiger Planungsgrundsätze



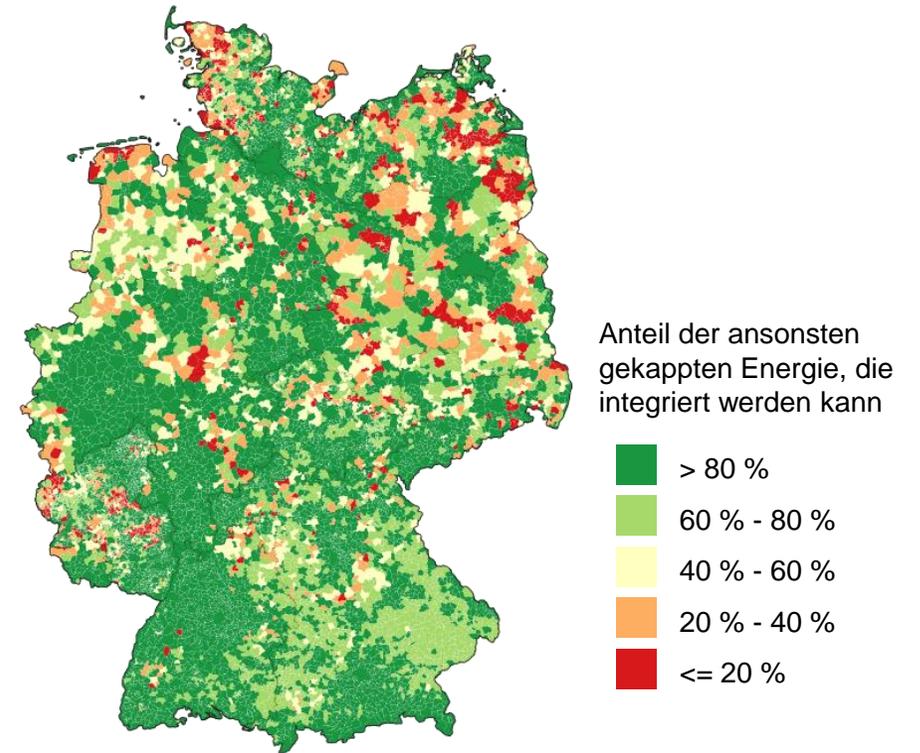
▶ Im netzdienlichen Fall kann der Netzausbaubedarf stark reduziert werden

Quelle: Vgl. E-bridge 2019: Wirtschaftlicher Vorteil der netzdienlichen Nutzung von Flexibilität in Verteilnetzen: Kurzstudie im Auftrag von innogy SE, EWE NETZ GmbH, Stadtwerke München Infrastruktur GmbH; eigene Darstellung

Integration von erneuerbaren Energien in Verteilnetzen, falls VNB die Flexibilität nicht nur von Einspeisungen, sondern auch von Lasten und Speichern nutzen kann



Regionale Verteilung der zusätzlich genutzten EE-Energie (anstatt Abregelung durch Spitzenkappung)



Quelle: Vgl. E-bridge 2019: Wirtschaftlicher Vorteil der netzdienlichen Nutzung von Flexibilität in Verteilnetzen: Kurzstudie im Auftrag von innogy SE, EWE NETZ GmbH, Stadtwerke München Infrastruktur GmbH;

Agenda

1	Ausgangssituation - Zunahme erneuerbare Energien und flexible Verbraucher	3
2	Potentiale für Flexibilität	6
3	Handlungsempfehlungen	17
4	Ausblick	19

Für die Herausforderungen wird ein Werkzeugkasten aus verschiedenen Maßnahmen benötigt

Netzausbau und Flexibilitätsnutzung

- Flexibilität muss zukünftig eine gleichwertige Alternative zum Netzausbau sein
 - ➔ für eine kosteneffiziente (gesamtwirtschaftliche) Lösung
 - ➔ Anpassung Rechts – und Regulierungsrahmens notwendig
 - ➔ Instrumente/Anreize für Verbraucher sind zu entwickeln und zu implementieren
 - Gleichzeitigkeit muss weiterhin in der Netzplanung Anwendung finden
 - Teilnahme am Flexibilitätsmechanismus erfolgt freiwillig
-

Verursachungs- Gerechte Allokation der Netzkosten/ Netzentgelte/ Speicher

- Zusätzliche Netzausbau-/Netzanschlusskosten aufgrund zusätzlicher oder erhöhter Lasten sind verursachungsgerecht zu allokalieren.
- Ein Ansatz hierzu kann die Fixierung der Kosten pro kW Leistung und die Verteilung der zusätzlichen Kosten über den Verbrauch
- Gleiche Anreize und Regeln für alle Speicher
- Geeignete Anreizmechanismen zur freiwilligen Teilnahme am Flexibilitätsmechanismus

Agenda

1	Ausgangssituation - Zunahme erneuerbare Energien und flexible Verbraucher	3
2	Potentiale für Flexibilität	6
3	Handlungsempfehlungen	17
4	Ausblick	19

Ausblick

Wenn der VNB die Flexibilität von Einspeisungen, Lasten und Speichern planerisch berücksichtigen und netzdienlich nutzen kann, könnten Kosten für Netzausbau signifikant reduziert werden.

Je mehr Flexibilität rein markt-/systemdienlich genutzt wird, desto höher ist der Netzausbaubedarf im Verteilnetz – Grund sind steigende Gleichzeitigkeiten von steuerbaren Lasten und Speichern. Diese Effekte sind besonders in (vor-)städtischen Verteilnetzen und unteren Spannungsebenen sichtbar.

Wenn der Verteilnetzbetreiber Flexibilitäten netzdienlich in seiner Planung berücksichtigen kann, wird der Investitionsbedarf im Verteilnetz bis 2035 von 36,8 Mrd. EUR auf 16,8 Mrd. EUR reduziert (-55 %).

Unter Berücksichtigung der Kosten für Flexibilität (ca. 450 Mio. EUR im Jahr inkl. IKT-Zusatzkosten) können damit die jährlichen Kosten um 42 % reduziert werden – insbesondere stark lastgeprägte Netze profitieren von der netzdienlichen Flexibilitätsnutzung.

Falls der VNB die Flexibilität nicht nur von Einspeisungen, sondern auch von Lasten und Speichern nutzen kann, werden mehr erneuerbare Energien in Verteilnetze integriert.

Durch netzdienliche Nutzung der Flexibilität von Lasten und Speichern kann die Abregelung von EE-Anlagen um 65 % reduziert werden.

Durch diese zusätzliche Integration von EE-Anlagen können 1,5 Mio. t CO₂-Emissionen pro Jahr vermieden werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

