



Stromspeicher in der Energiewende

Ergebnisse der Studie

TIM DREES (IAEW)

DANIEL FÜRSTENWERTH (AGORA ENERGIEWENDE)

BERLIN, 11.12.2014



Überblick: Inhalte und Konsortium


Analysen

- I Speicher **im Strommarkt** zum Ausgleich von Erzeugung und Nachfrage
- II Speicher **im Verteilnetz** zur Vermeidung von Netzausbau
- III Speicher für **Systemdienstleistungen**
- IV Zukünftige **Märkte** für neue Speichertechnologien

Konsortium

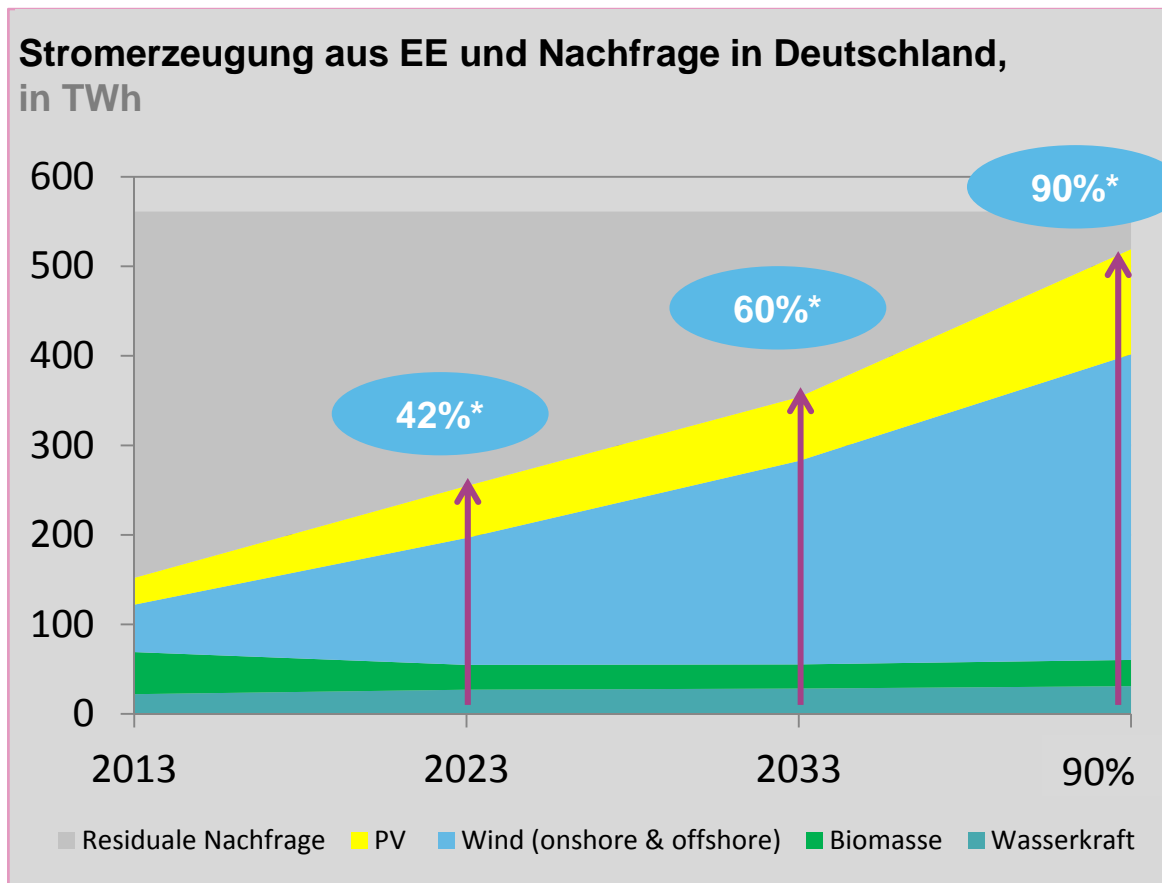
 Institut für Elektrische Anlagen
und Energiewirtschaft
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Albert Moser

 ef ■ Ruhr

 FENES FORSCHUNGSSTELLE FÜR
ENERGIENETZE UND ENERGIESPEICHER

 ISEA Institut für Stromrichter-
technik und Elektrische
Antriebe
RWTH AACHEN

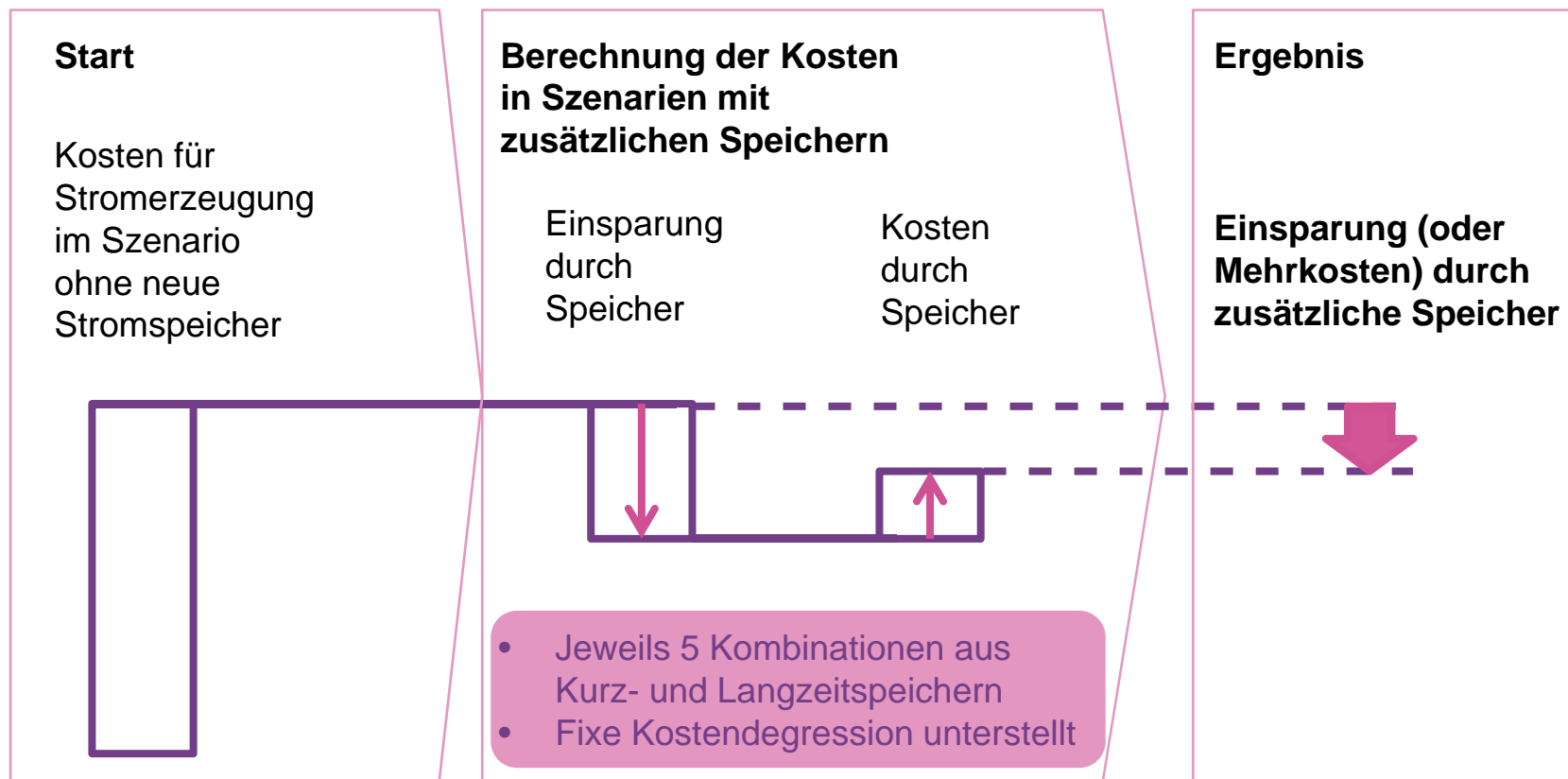
Die Studie untersucht Szenarien in 2023, 2033 und bei 90% Erneuerbaren Energien



- Erneuerbare Energien: Ziele der Bundesregierung
- Restliches Stromsystem: basierend auf Netzentwicklungsplan
- Sensitivität: Verzögerter Ausbau alternativer Flexibilitätsoptionen (KWK-Flexib., Lastmanagement, Grenzkuppelstellen)

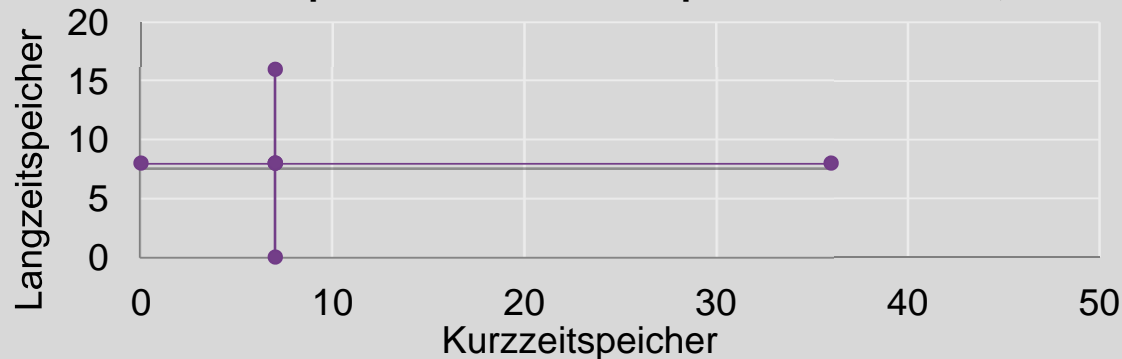
* Für das restliche Europa wurde verzögerter Ausbau der Erneuerbaren Energien angenommen: 23% bei 42% in D, 40% bei 60% in D, 60% bei 90% in D

In jedem Zeitpunkt wurden die Kosten verschiedener Szenarien verglichen: jeweils ohne und mit zusätzlichen Speichern

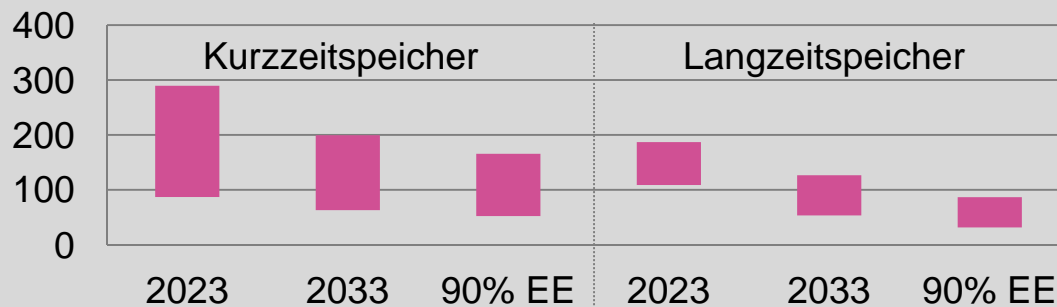


Es wurden jeweils verschiedene Kombinationen aus Kurz- und Langzeitspeichern betrachtet, bei zukünftig sinkenden Speicherkosten

Variationen des Speicherzubaues - Beispiel 90%-Szenario, in GW



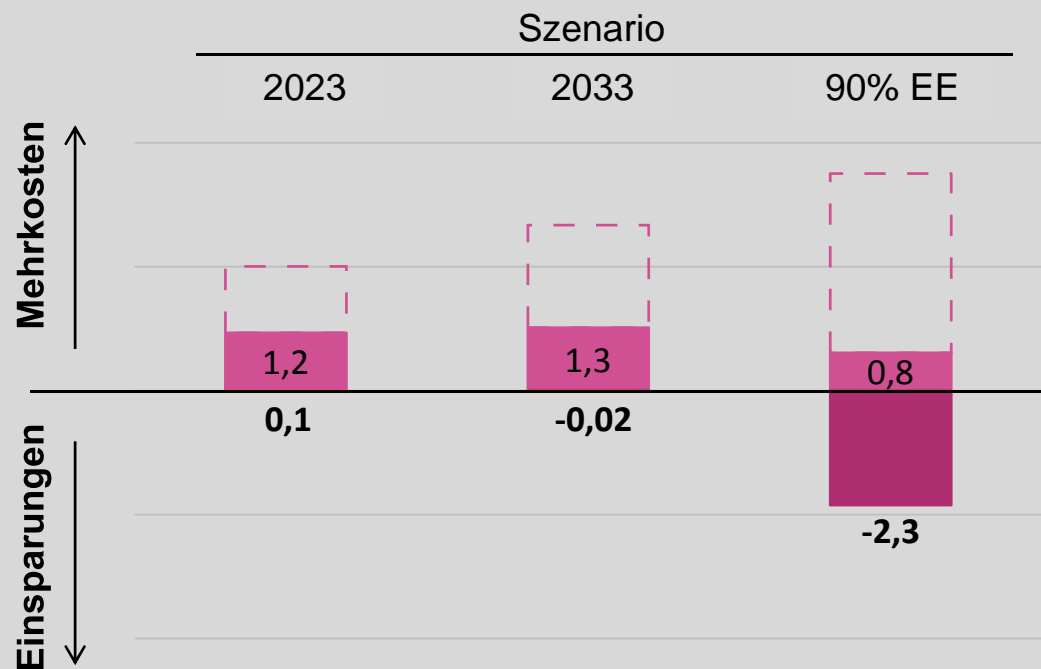
Kosten für Speichersysteme (Bandbreite),
in EUR/kW pro Jahr*



- Ermittlung des Speicherbedarfs durch Untersuchung von Szenarien zusätzlicher Speicher: Kombinationen an zusätzlichen Kurz- und Langzeitspeichern
- Annahme von Bandbreiten für zukünftige Speicherkosten zur Abbildung möglicher Entwicklungen
- Kurzzeitspeicher wurden technologieunabhängig betrachtet

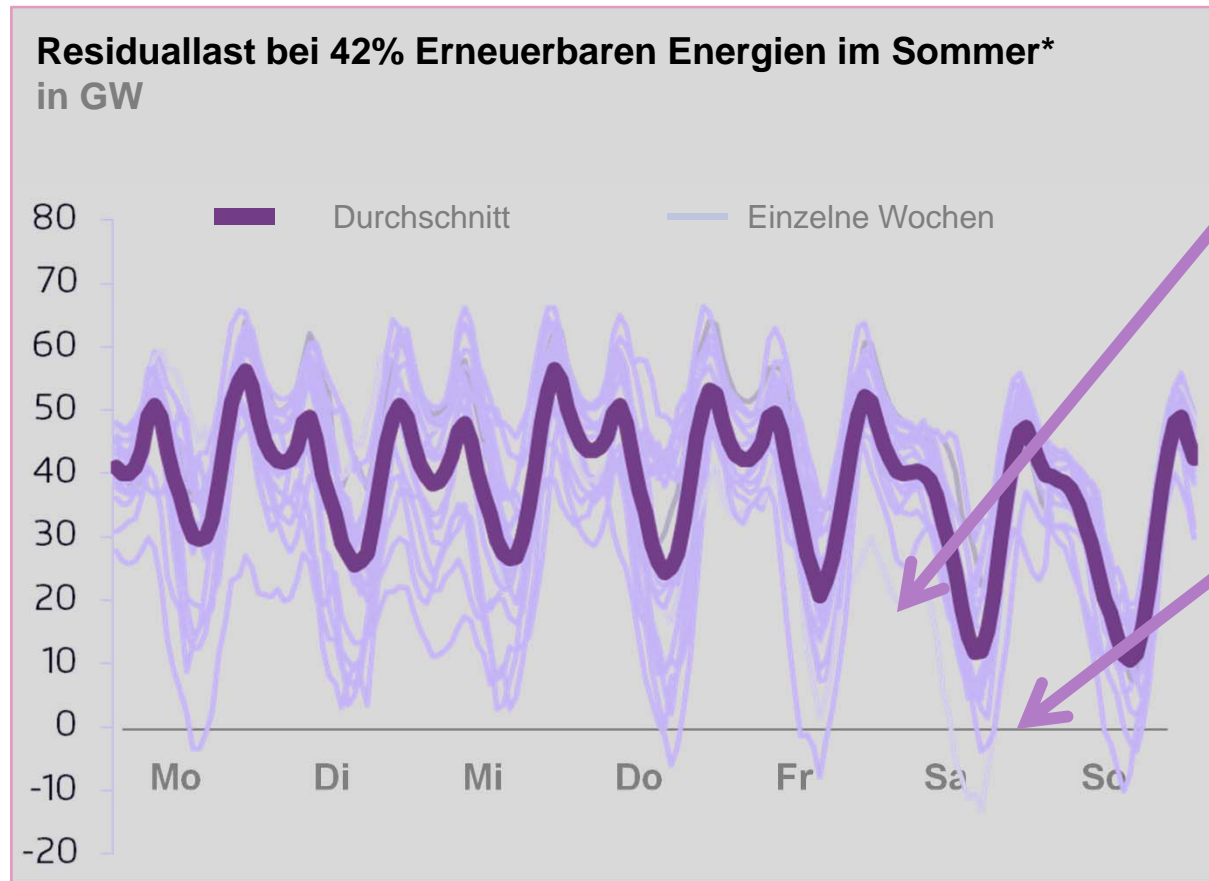
Ergebnis: In den nächsten 10 bis 20 Jahren verursachen Speicher Mehrkosten, im 90%-Szenario Einsparungen

Bandbreite der Ergebnisse bei zusätzlichen Speichern*
in Mrd. EUR pro Jahr



- 2023: kein signifikanter Nutzen von neuen Speichern für Ausgleich von Erzeugung und Nachfrage
- 2033: geringe Mengen Speicher können zu Einsparungen führen
- 90%-Szenario: Speicher führen zu Einsparungen

Bei 42% Erneuerbaren Energien in Deutschland entstehen keine relevanten EE-Erzeugungsüberschüsse



In fast jeder Stunde wird zusätzliche Erzeugung benötigt (flexible Biomasse-, Gas- oder Kohlekraftwerke)

In einzelnen Stunden treten Überschüsse aus EE auf; günstige Flexibilitätsoptionen sind zB. bestehende Speicher, Lastmanagement, Power-to-heat, Stromexport

* nach Stromerzeugung aus Wind, Solar- und Wasserkraftanlagen im Mai, Juni, Juli und August; illustrative Darstellung von Eingangsdaten der Simulationen

Ergebnisse auf einen Blick (1/4)

1.

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien muss nicht auf Stromspeicher warten.

2.

In den nächsten 10 bis 20 Jahren kann die benötigte Flexibilität im Stromsystem durch andere Flexibilitätsoptionen günstiger bereitgestellt werden als durch neue Stromspeicher. Erst bei sehr hohen Anteilen von Erneuerbaren Energien werden neue Stromspeicher wirklich benötigt.

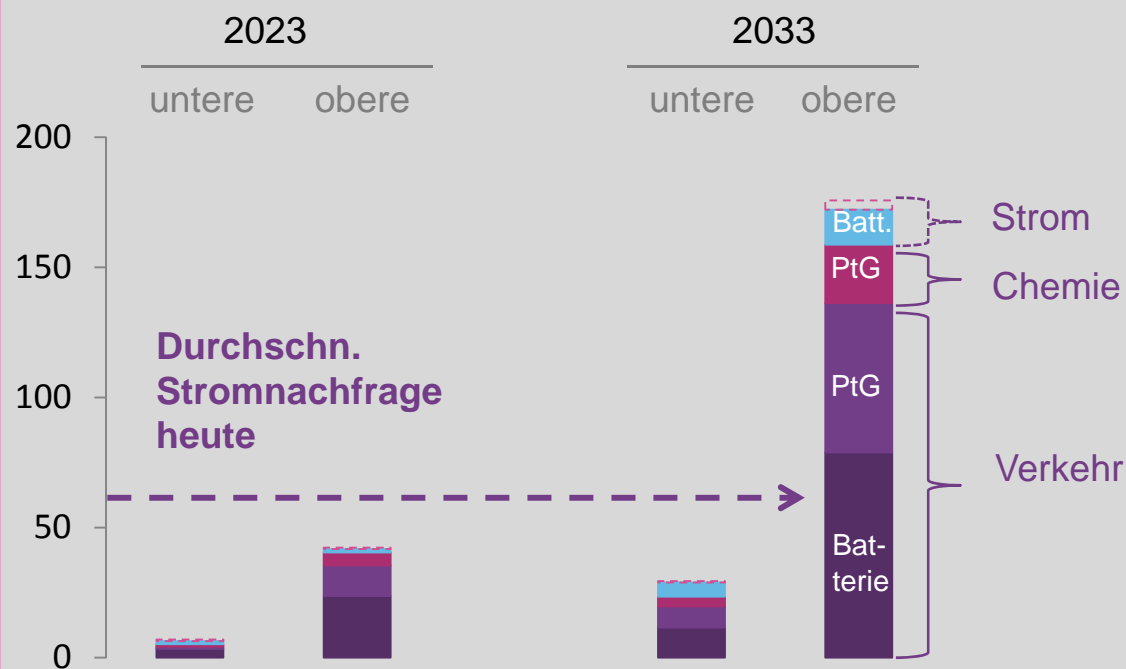
3.

4.

Zukünftige Märkte für Batterien und Power-to-Gas sind vor allem in den Sektoren Verkehr und Chemie

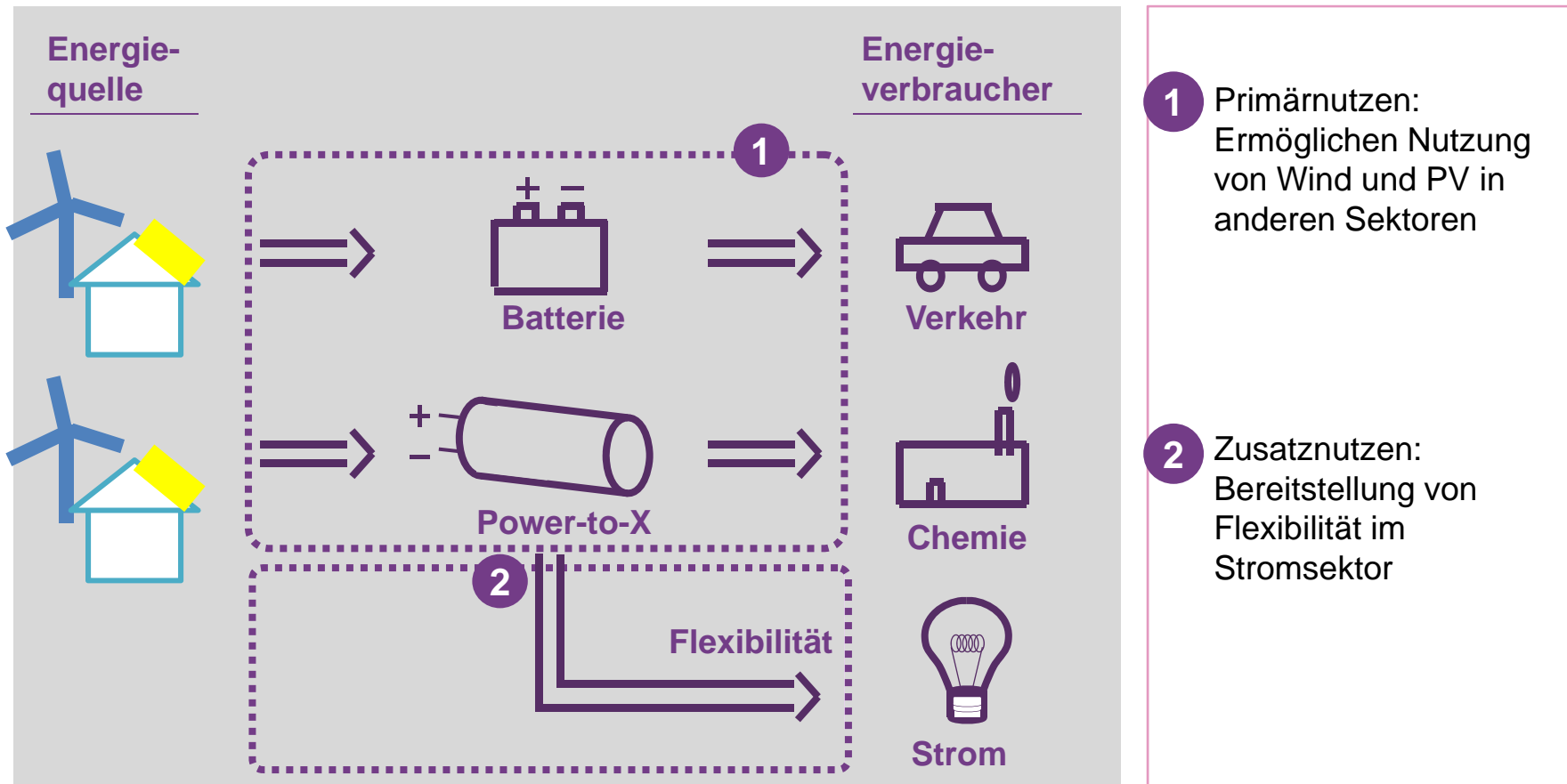
Vorläufig

Zukünftige Märkte für Batterien und Power-to-Gas
in GW, Abschätzungen



- Märkte insbesondere im Verkehrs- und Chemiesektor
- Zukünftige installierte Leistung an neuen Speichertechnologien kann heutige Stromnachfrage weit übersteigen

Batterien und Power-to-X bringen Wind- und Sonnenenergie in den Verkehrs- und Chemiesektor und zusätzlich Flexibilität für den Stromsektor



Ergebnisse auf einen Blick (2/4)

1.

Der Markt für neue Energiespeicher wird dynamisch wachsen

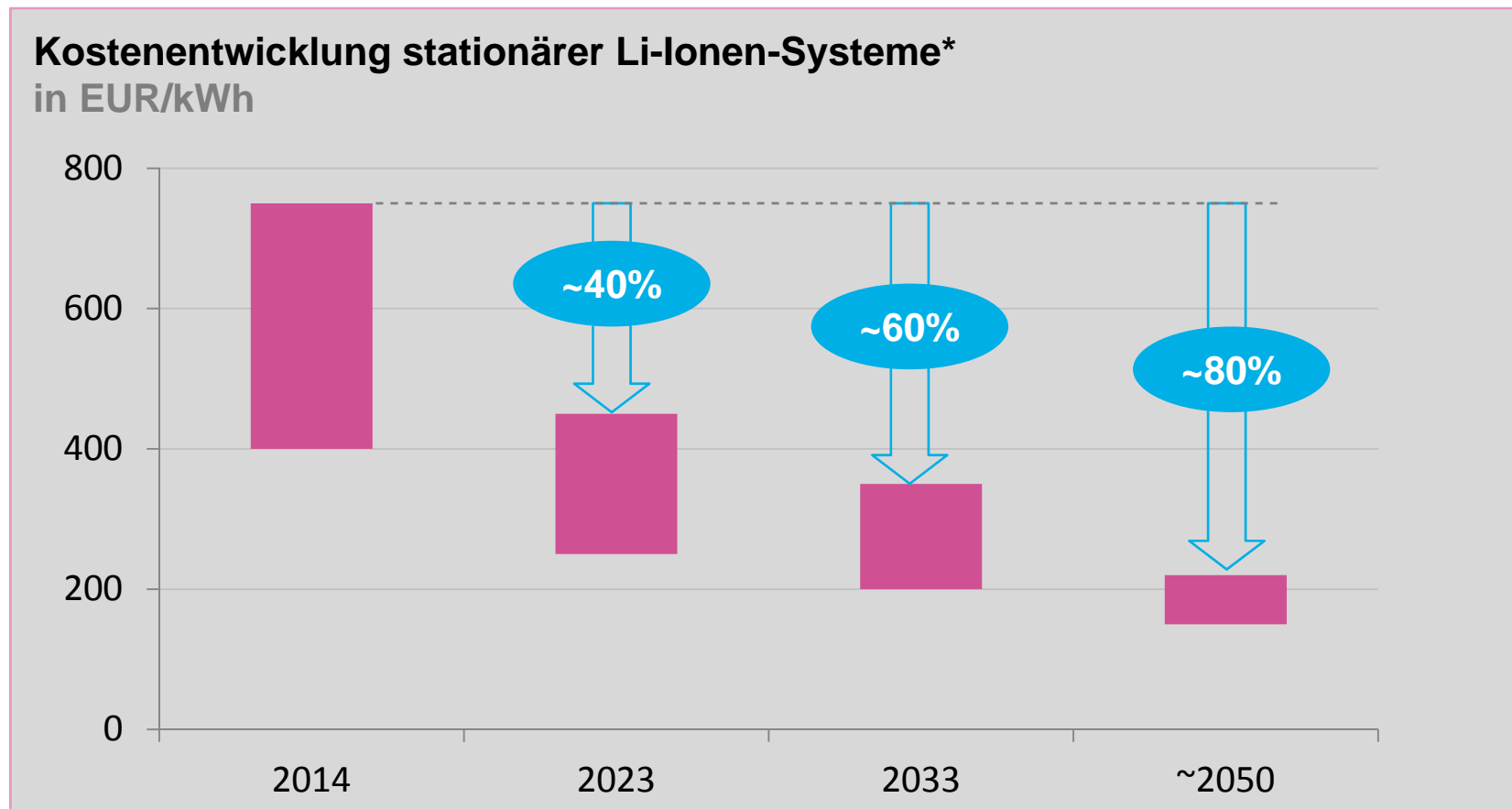
2.

Neue Märkte für Batterien und Power-to-X entstehen insbes. im Verkehrs- und Chemiesektor. Diese können Flexibilität im Stromsektor als Zusatznutzen anbieten. Forschung und Entwickl. sowie Marktanreizprogramme sind auf eine systemunterstützende Integration auszurichten.

3.

4.

Dynamische Kostendegression wird insbesondere bei Batterietechnologien erwartet



Speicher können bereits heute einige Systemdienstleistungen kosteneffizient erbringen

Qualitative Betrachtung: Speicher für Systemdienstleistungen (Auszug der Ergebnisse)

Primär- regelleistung

- Batteriespeicher sehr gut geeignet
- Langfristiger Bedarf gering

Sekundär- regelleistung

- Speicher gut geeignet, Wirtschaftlichkeit aber noch offen
- In Zukunft starke Konkurrenz durch EE und Nachfrage

Gesicherte Leistung

- Speicher grundsätzlich geeignet
- Bedarf wird im Bezug auf Kapazitätsmarkt diskutiert

Ergebnisse auf einen Blick (3/4)

1.

2.

3.

4.

Speicher müssen gleichberechtigten Zugang zu Märkten für Flexibilität erhalten.

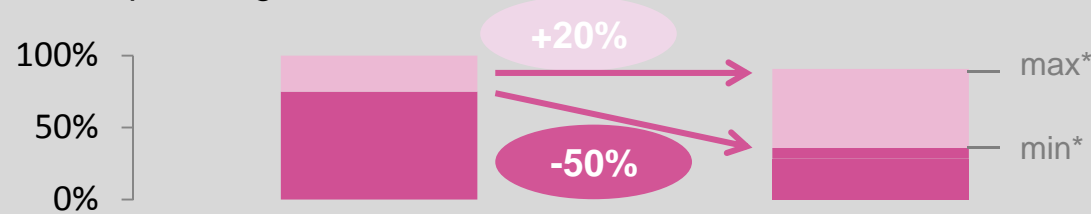
Schon heute können Speicher einige Systemdienstleistungen kosteneffizient erbringen. Märkte für Flexibilität – wie der Regelleistungsmarkt oder ein zukünftiger Kapazitätsmarkt – müssen deshalb technologieoffen ausgestaltet werden.

Ergebnisse auf Ebene des Verteilnetzes

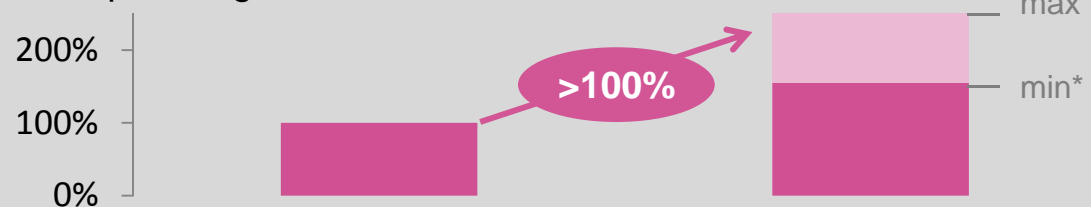
Auf Ebene des Verteilnetzes wurden die Kosten von konventionellen Netzausbau mit dem Ausbau von Speichern verglichen

Kosten von Speichern zur Vermeidung von Verteilnetzausbau in % von konv. Netzausbau

Niederspannungsebene, 2033



Mittelspannungsebene, 2033



Konv. Netzausbau

Speicher

- In speziellen Fällen in der Niederspannungsebene können Speicher Verteilnetzausbau ersetzen (bis zu 0,7 GW in 2033)
- Fallspezifische Betrachtung erforderlich, inkl. Alternativen (z.B. Abregelung, regelbare Transformatoren)
- In Mittel- und Hochspannungsebene ist Ausbau der Netze günstiger

Ergebnisse auf einen Blick (4/4)

1.

2.

3.

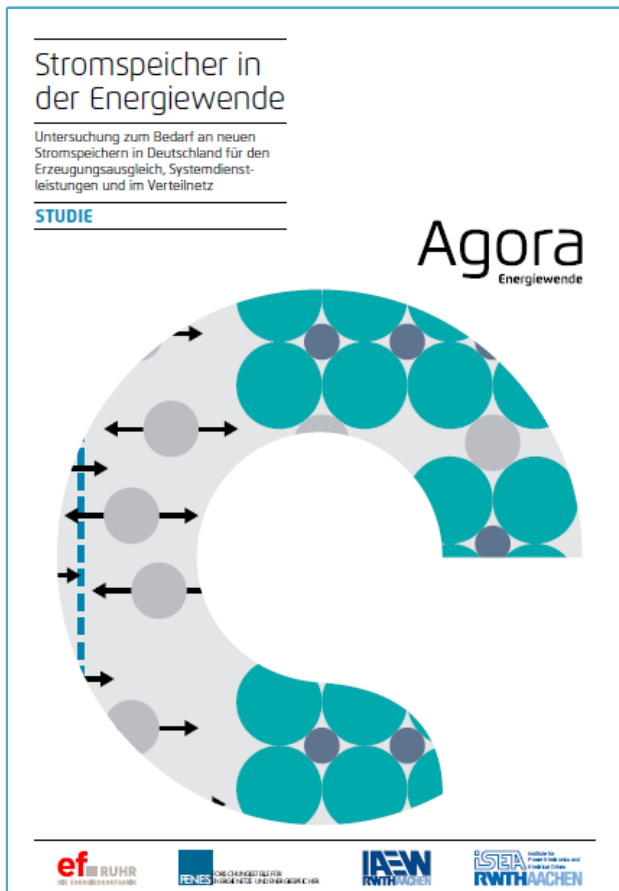
4.

Im Verteilnetz sollten Speicher ein Element im Baukasten der Netzbetreiber werden.

In speziellen Fällen können netzdienlich eingesetzte Speicher den Netzausbau in der Niederspannungsebene kosteneffizient vermeiden. Der regulatorische Rahmen sollte solche kosteneffizienten Entscheidungen grundsätzlich ermöglichen.

Ergebnisse auf einen Blick

1. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien muss nicht auf Stromspeicher warten.
2. Der Markt für neue Energiespeicher wird dynamisch wachsen.
3. Speicher müssen gleichberechtigten Zugang zu Märkten für Flexibilität erhalten.
4. Im Verteilnetz sollten Speicher ein Element im Baukasten der Netzbetreiber werden.



Verfügbar unter:
www.agora-energiewende.de

Kontakt:
daniel.fuerstenwerth@agora-energiewende.de