

Stromspeicher – Engpass der Energiewende

Für jedes fossile oder atomare Kraftwerk, das endgültig stillgelegt werden soll, müssen vorher dezentrale Stromspeicher errichtet werden, die in ihrer Summe die gleiche Leistung wie das stillzulegende Kraftwerk erbringen können.

52 Nächte mit Dunkelflaute deutschlandweit im Jahr 2016

Datenquelle: Das "Agorameter"

26./27.11.2015	07./08.12.2015	13./14.12.2015	01./02.01.2016	15./16.01.2016
17./18.01.2016	20./21.01.2016	12./13.02.2016	18./19.02.2016	26./27.02.2016
05./06.03.2016	08./09.03.2016	18./19.03.2016	08./09.04.2016	14./15.04.2016*
28./29.04.2016	25./26.05.2016*	26./27.05.2016	27./28.05.2016	04./05.06.2016
16./17.06.2016	22./23.06.2016	04./05.07.2016	07./08.07.2016	12./13.07.2016
24./25.07.2016	25./26.07.2016	26./27.07.2016	30./31.07.2016	18./19.08.2016
31./01.09.2016	05./06.09.2016	09./10.09.2016	20./21.09.2016	22./23.09.2016
26./27.09.2016	09./10.10.2016	15./16.10.2016	22./23.10.2016	25./26.10.2016
30./31.10.2016	11./12.11.2016	22./23.11.2016	25./26.11.2016	28./29.11.2016
02./03.12.2016	04./05.12.2016	05./06.12.2016	06./07.12.2016	12./13.12.2016
13./14.12.2016	14./15.12.2016	16./17.12.2016	18./19.12.2016*	28./29.12.2016

In den mit * gekennzeichneten Nächten betrug die Windleistung sogar weniger als 1 Gigawatt. **deutschlandweit**

**Langzeitspeicher müssen mehrere Wochen
Schwachwind und trübes Wetter überbrücken
können.**

**Wenn es genügend Langzeitspeicher gibt,
entfällt die Notwendigkeit, Kohle- oder
Atomkraftwerke in Reserve zu halten.**

**Dann entfällt auch die Notwendigkeit
für den Ausbau zusätzlicher
Nord-Süd-Fernübertragungsleitungen.**

Stromspeicher - Überall!

1. Speicher sollen die extrem hohen Spitzenleistungen von Solar- oder Windanlagen aufnehmen, glätten und für Zeiten des Strommangels verfügbar machen.

Stromspeicher - Überall!

- 1. Speicher sollen die extrem hohen Spitzenleistungen von Solar- oder Windanlagen aufnehmen, glätten und für Zeiten des Strommangels verfügbar machen.**
- 2. Extrem hohe Spitzenleistungen benötigen große Kabelquerschnitte zwischen EE-Anlagen und Speicher, deshalb gehören Speicher in die Nähe der EE-Anlagen.**

Stromspeicher - Überall!

- 1. Speicher sollen die extrem hohen Spitzenleistungen von Solar- oder Windanlagen aufnehmen, glätten und für Zeiten des Strommangels verfügbar machen.**
- 2. Extrem hohe Spitzenleistungen benötigen große Kabelquerschnitte zwischen EE-Anlagen und Speicher, deshalb gehören Speicher in die Nähe der EE-Anlagen.**
- 3. Solar- und Wind-Anlagen sowie die dazugehörigen Speicher gehören in die Nähe der Verbraucher, um Leitungsbau zu minimieren und um die Versorgungssicherheit zu verbessern.**

Markteinführung von Speichern

Eine Vielfalt angepasster Lösungsansätze erforderlich für

Heimspeicher

Quartierspeicher

Langzeitspeicher

PtG

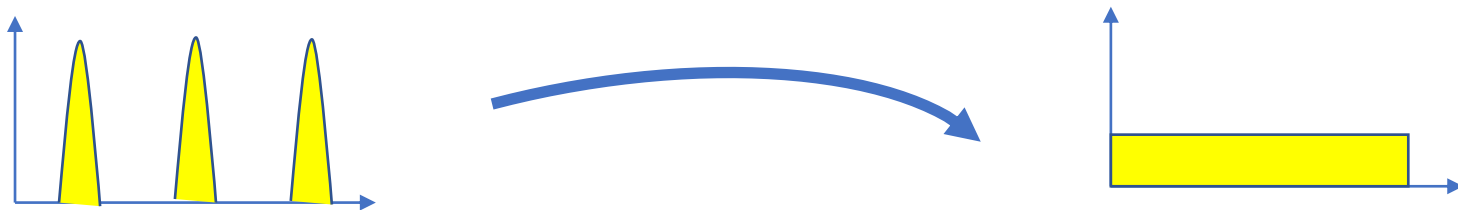
PtL

Speicher im Straßen- und Bahnverkehr

Speicher im Luftverkehr

Lösung für PV-Anlagenbetreiber

→ PV-Anlagenbetreiber erhalten gesetzlich eine deutlich höhere Einspeisevergütung, wenn sie die Einspeisung aus ihrer Solaranlage auf ein Drittel der installierten Peak-Leistung reduzieren



Nachteile von Quartierspeichern

Gleichstrom aus den PV-Modulen muss in Wechselstrom umgewandelt werden.

Wechselstrom muss in den Netzzweig im Straßenzug eingespeist werden.

Der Netzzweig muss für die Spitzenströme aus der PV-Anlage verstärkt werden.

Im Quartierspeicher müssen die Spitzenströme wieder in Gleichstrom umgewandelt werden, um die Großbatterie zu befüllen.

Bei Bedarf muss der Gleichstrom aus der Großbatterie wieder in Wechselstrom umgewandelt werden, der dann erneut ins Stromnetz eingespeist werden muss.

Zusatzaufgabe für Netzbetreiber

Bisher: Netzbetreiber haben die Aufgabe,
Die **räumliche Verteilung** zu organisieren.
Dafür dürfen Sie Investitionen tätigen und
erhalten eine garantierte Rendite
von 6,9% - finanziert über Netzentgelte.

Neu: Zusätzliche Aufgabe für Netzbetreiber,
die **zeitliche Verteilung** zu organisieren.
Auch dafür erhalten sie eine garantierte Rendite
von 6,9% - finanziert über Netzentgelte.

Zusatzaufgabe für Netzbetreiber

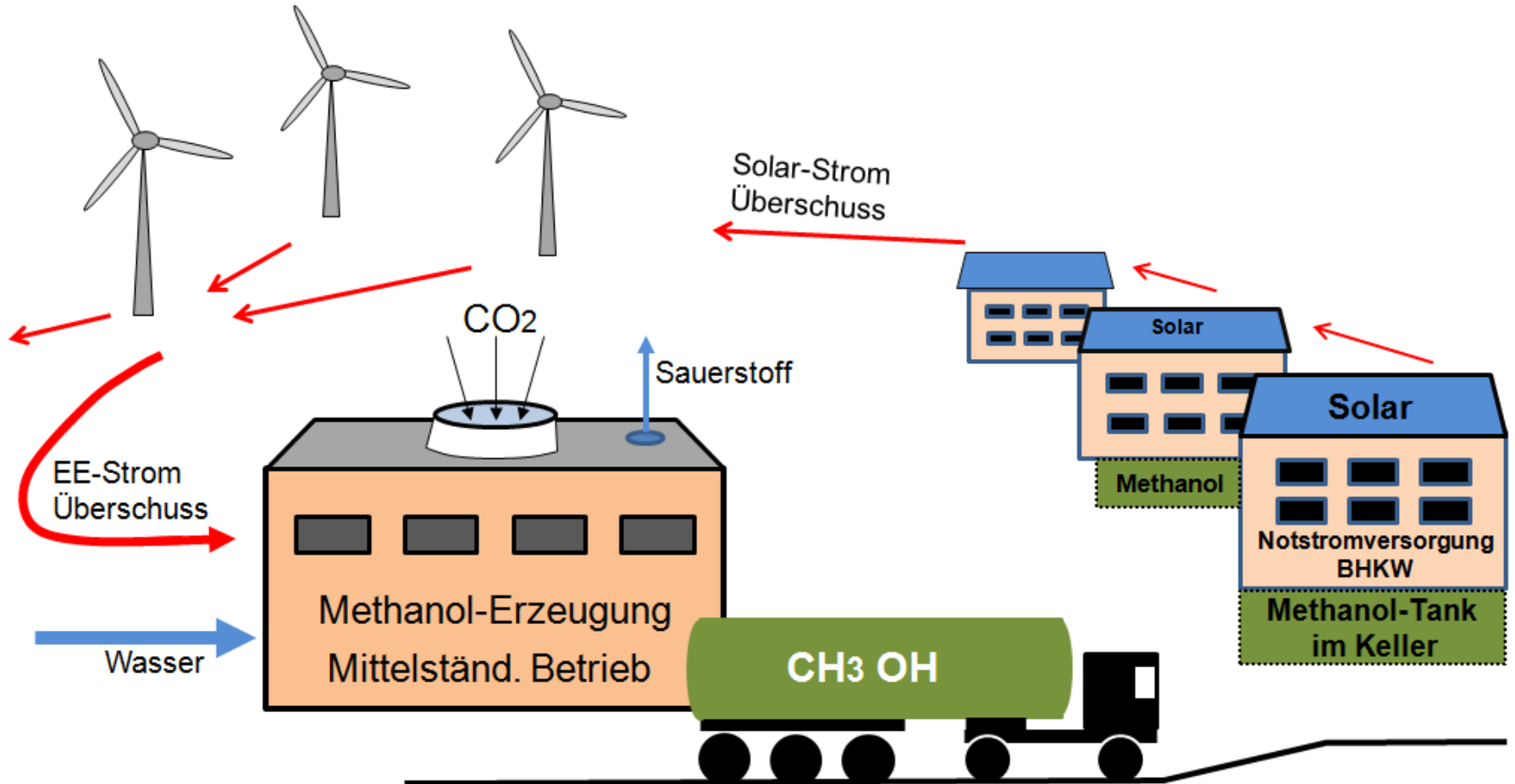
Unbundling - Liberalisierung des Strom- und Gasmarktes muss beachtet oder rückgängig gemacht werden

- Am 29. April 1998 begann in der deutschen Stromwirtschaft - zumindest theoretisch - der Wettbewerb. An diesem Tag trat ein neues Energierecht in Kraft, das die geschlossenen Versorgungsgebiete für elektrische Energie beseitigte. Stromlieferanten brauchen seitdem über keine eigenen Leitungen mehr zu verfügen, um mit einem Abnehmer handelseinig zu werden. Es genügt, wenn die technischen Voraussetzungen für eine "Durchleitung" des Stroms zum Kunden gegeben sind. Die Betreiber der benötigten Leitungen sind dann verpflichtet, ihr Netz für die Übermittlung der vereinbarten Menge elektrischer Energie zur Verfügung zu stellen.

Vorteile durch Verpflichtung zum zeitlichen Ausgleich

- Der Netzbetreiber kann gut abschätzen, welche Speicher er wo braucht, da er Wetterprognosen und den Überblick über das ganze Netz hat.
- Er wird automatisch nach zunehmenden Bedarf Kurzzeit- (Batterien) und Langzeitspeicher (PtG) oder (PtL) bauen, da für ihn alle Technologien die gleiche Rendite erbringen.
- Firmen werden in die Entwicklung und Produktion investieren, da mit den Netzbetreibern sichere Abnehmer mit Aufträgen locken.

Power to Liquid (PtL) mit CO₂ aus der Atmosphäre



Mögliche Geschäftsmodelle

- Herr X baut eine PV-Anlage. Der Netzbetreiber NB bietet an:
 - Privater Speicher im Keller → Herr X löst das zeitliche Verschiebungsproblem für den NB → NB zahlt einen Zuschuss für den Speicher / eine Erhöhung der Einspeisevergütung. *Oder...*
 - Speicher des NB im Keller → NB bietet Mietzahlung für die Nutzung der Kellerräume an. *Oder...*
 - Straßen-/Quartierspeicher als größere Lösung ohne Involvierung von Herrn X

Alternativ: Herr X kümmert sich selbst um den Speicher und nimmt die gesetzlich zugesicherte erhöhte Einspeiseversicherung

Mögliche Geschäftsmodelle

- Frau Y kauft ein E-Auto. Der Netzbetreiber NB bietet an:
 - NB kauft den Akku und vermietet ihn an Frau Y. Das Auto wird nachts zuhause mit dem Netz verbunden und kann vom NB teilweise als Speicher benutzt werden (z.B. 20 kWh). Der NB sorgt für den gewünschten X% Ladezustand am Morgen.
 - NB zahlt einen Zuschuss zum Fahrzeugkauf, wenn eine gewisse Nutzung des Autospeichers zugesagt wird (bei nächtlicher Ladung zuhause / beim Arbeitgeber).

Weitere mögliche Aspekte

- Durch den neuen Anspruch der EE-Betreiber, dass ihre Einspeisung *räumlich* und *zeitlich* verteilt werden, können sie nun am Terminmarkt anbieten.
- Darf der Netzbetreiber Speicher betreiben? Er verzögert die Auslieferung nach netztechnischen Notwendigkeiten. Im Moment sind dies sehr kurze Verschiebungen (μs ?). In Zukunft sind es dann Minuten, Stunden oder Wochen.

Teilnahme am Terminmarkt?

- Betreiber von großen Wind- oder Solarparks mit ausreichender Speicherkapazität können Strom am Terminmarkt anbieten.

EE-Hausdachbetreiber haben in der Regel einen Beruf, der sie auslastet. Sie wollen nicht noch mit dem Stromhandel belastet werden. Deshalb nehmen sie die erhöhte gesetzliche Einspeisevergütung für PV-Anlagen in Anspruch, deren Einspeisung auf ein Drittel der Peakleistung begrenzt ist.

Im Luftverkehr ist vor dem Antrieb mit synthetisch erzeugtem Wasserstoff zu warnen.

Auch die Verbrennung von Wasserstoff in großen Höhen erzeugt Kondensstreifen, die eine besonders ungünstige Klimawirkung entfalten.

Hier wird man vermutlich auf batteriegetriebene Propellermaschinen setzen.