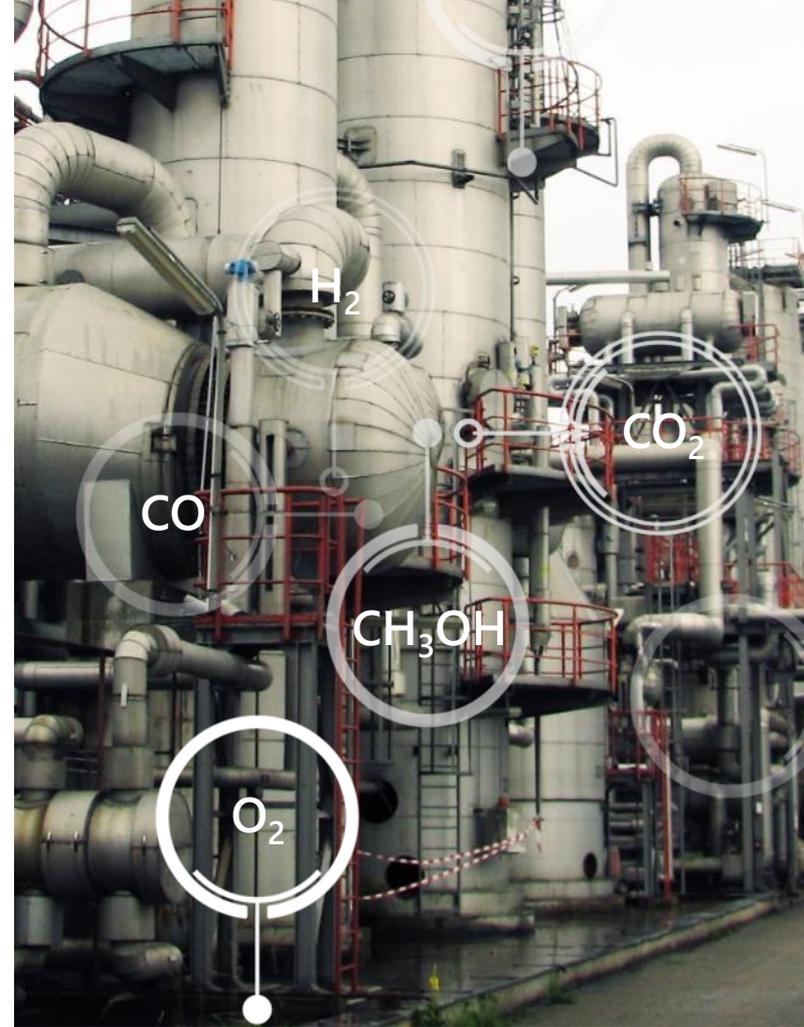


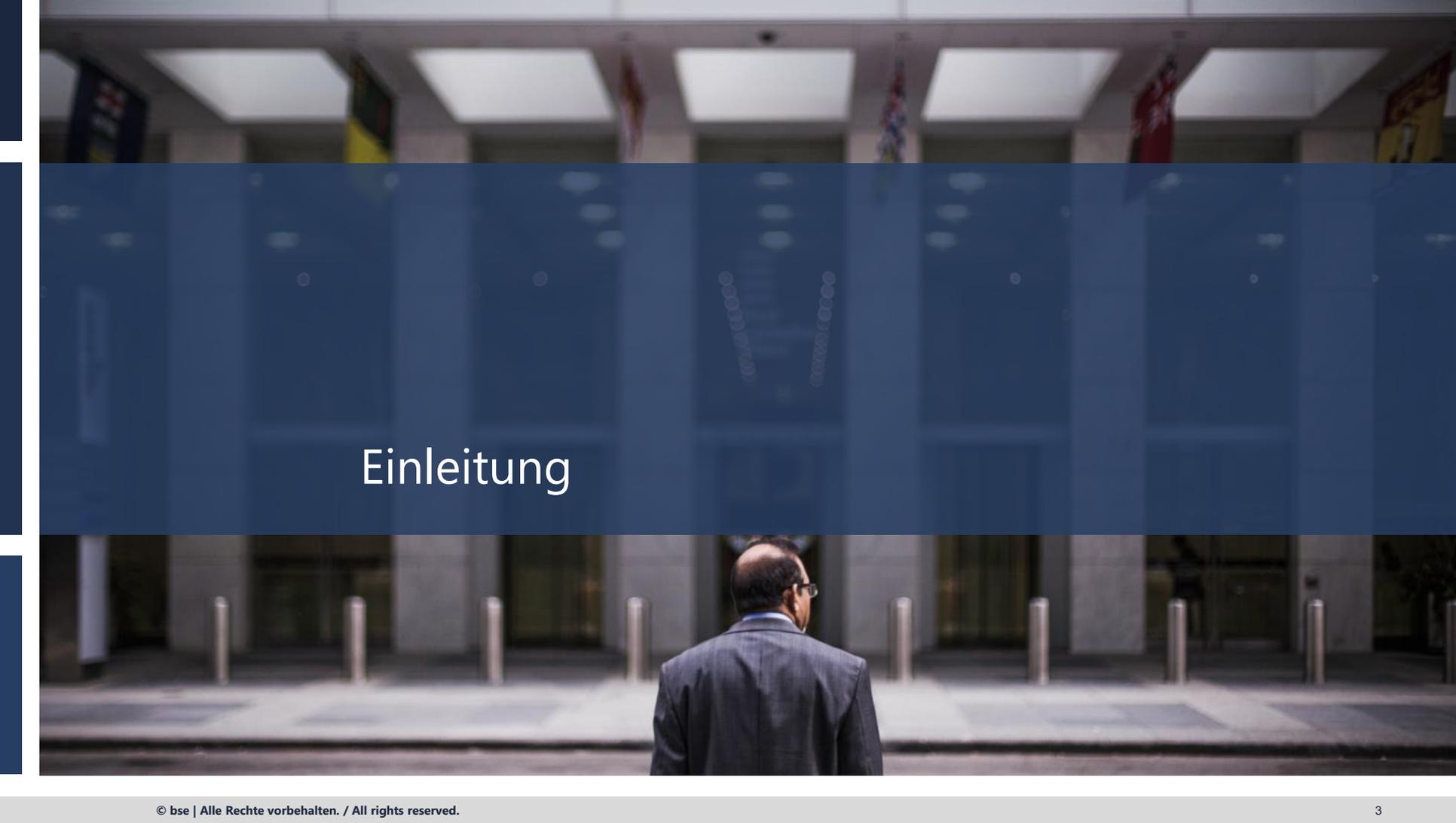
Systemrelevante Verbraucher wegen Dekarbonisierung

VIK-Jahrestagung, Berlin, 21.11.2017

Inhalt

- Einleitung
- Systemrelevante Verbraucher - Lösung
- Wirtschaftlichkeit und Branchen
- Fazit, Call-to-Action



A man in a dark suit and glasses stands with his back to the camera, looking towards the entrance of a modern building. The building has large glass windows and several flags hanging from the top. The scene is captured in a cinematic style with soft lighting.

Einleitung

CO₂-arme Wirtschaft bis 2050

- Bezahlbare Reduktion der jährlichen Treibhausgasemissionen um 40% (bis 2030), 60% (bis 2040) und 80% (bis 2050)
- Der Energiesektor soll beinahe sämtliche CO₂-Emissionen vermeiden; die Industrie muss 80% erreichen

Kreislaufwirtschaft

- Kohlenstoffrecycling ist möglich und gewollt (C-Recycling)
- Bis 2030 sollen maximal 10 % der Siedlungsabfälle deponiert werden
- Förderung von wirtschaftlichen Instrumenten um von der Deponierung abzuhalten
- Konkrete Maßnahmen zur Förderung der Wiederverwertung und industriellen "Symbiose" – aus einem Nebenprodukt einer Industrie wird ein Rohstoff für andere Industrien

Ressourceneffizienz

- Wandlung eines Abfalls zur Ressource
- Sicherstellung einer effizienten Mobilität

Re-Industrialisierung

- Steigerung des industriellen Sektors am BIP von 16% auf 20% bis 2020

Herausforderung Netzbetreiber

- Bedarf von bis 3,000 MW Systemkapazität bzw. Stromsenken in der Netzinfrastruktur
- Abregelung von Windenergie and PV-Anlagen gegen Bezahlung erhöhen die EEG-Kosten
- Steigende Netzkosten
- Unsicherheit beim Zeitrahmen für den Höchstspannungsnetzausbau
- Die Anforderungen sind:

Frequenzausgleich

Flexible Stromabnahme

System-relevante Verbraucher



- Wind- und Photovoltaik-Elektrizität werden unabhängig vom Bedarf erzeugt
- Strom wird zeitweise zur ungenutzten Ressource
- Kohlendioxid ist eine verfügbare ungenutzte Kohlenstoffquelle
- Optionen Strom zu nutzen, wenn verfügbar als:

Batterie

Power-to-Heat

Power-to-Fuel

Power-to-Gas

Power-to-Chem

Stromspeicher

Stromsenke

Transport-Sektorkopplung

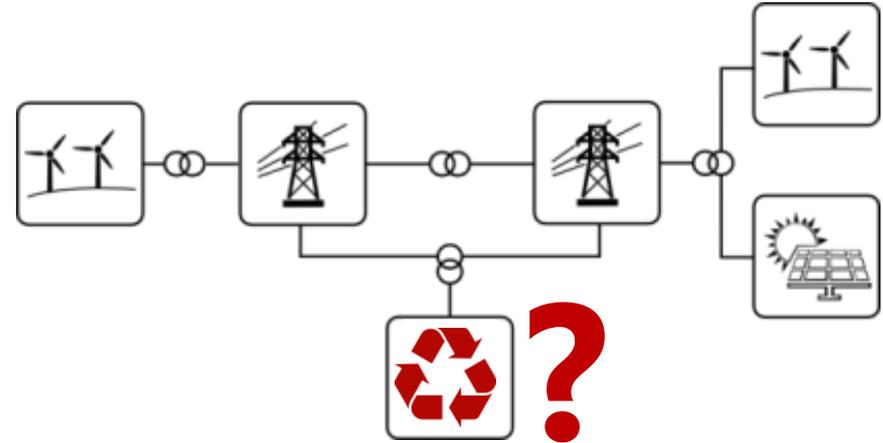
Stromspeicher für Rückverstromung

Re-Industrialisierung

Batteriespeicher und Power-to-Heat führen nicht zur industriellen CO₂-Reduktion durch **Nutzung der Emissionen**.

Die Industrie benötigt **Systemrelevante Verbraucher** nicht nur für Power-to-Heat, sondern auch in andere Sektoren.

Somit würde der flexible Stromverbrauch zu einem **Nachhaltigkeitskriterium für Produkte** aus bisher ungenutztem Kohlenstoff.

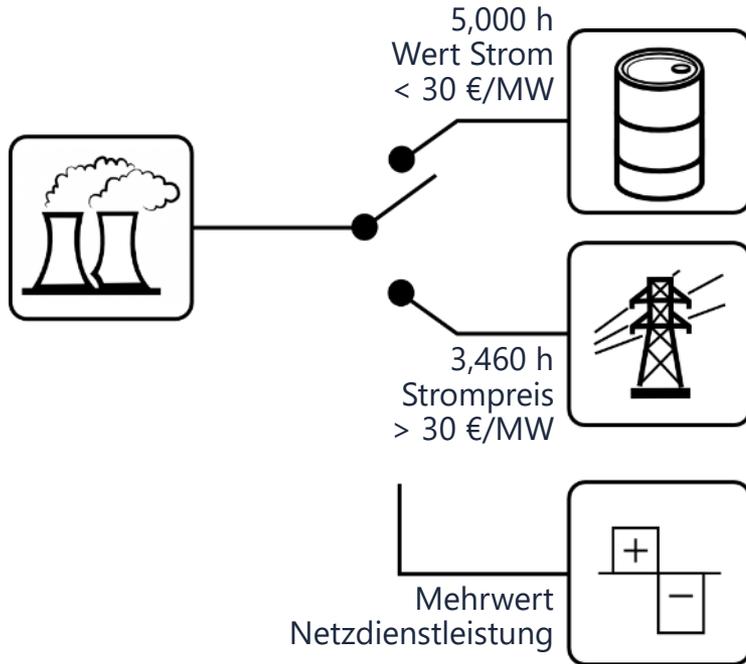


A large-scale industrial refinery or chemical plant. The scene is filled with complex structures including tall distillation columns, intricate piping networks, and metal scaffolding. Several tall, cylindrical towers with spiral ladders are prominent. The lighting is somewhat dim, suggesting an overcast day or late afternoon. A semi-transparent dark blue horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the title text.

Systemrelevante Verbraucher - Lösung

Mehrwert Basisjahr 2016

Beispiel Stromsenke am Kraftwerk mit dem Produkt Methanol



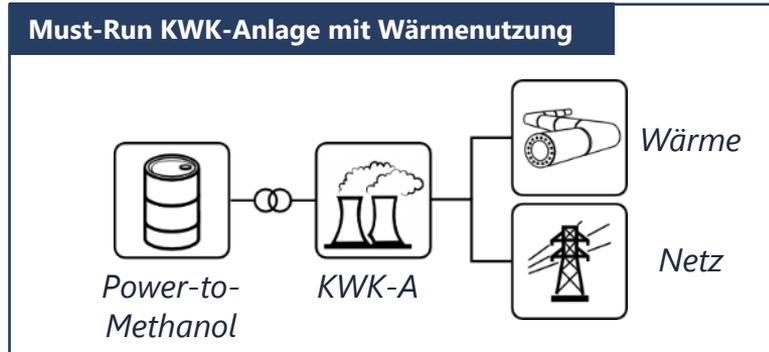
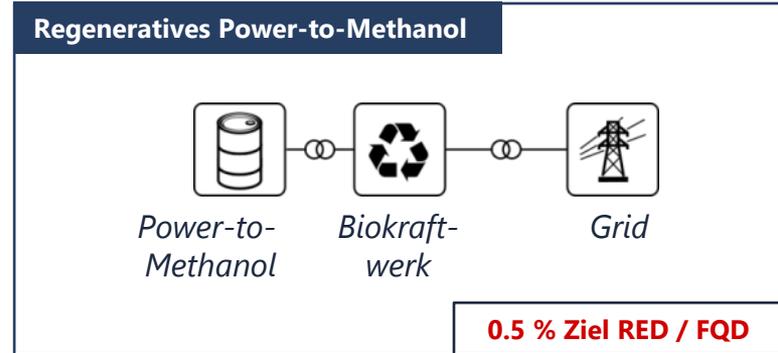
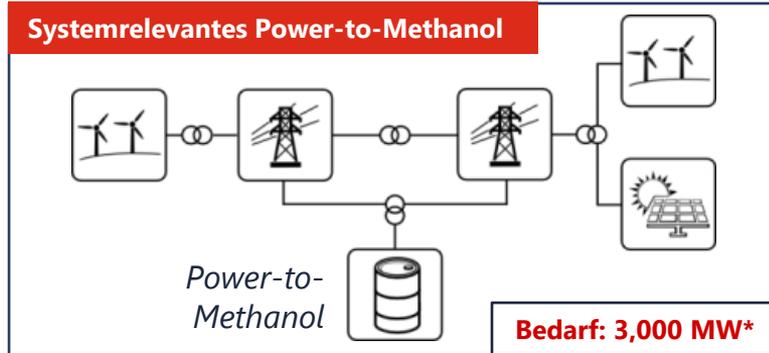
	Nettoertrag	Wert Strom (Ø)
Methanol 4,650 t á (450 – 130 €*)	1.5 Mio €	
Power	1.4 Mio €	
	<hr/>	
	Σ 2.9 Mio €	≈ 34.29 €/MWh
PRL	1.1 Mio €	
	<hr/>	
Total	Σ 4.0 Mio €	≈ 47.28 €/MWh

PRL= Primärregelleistung

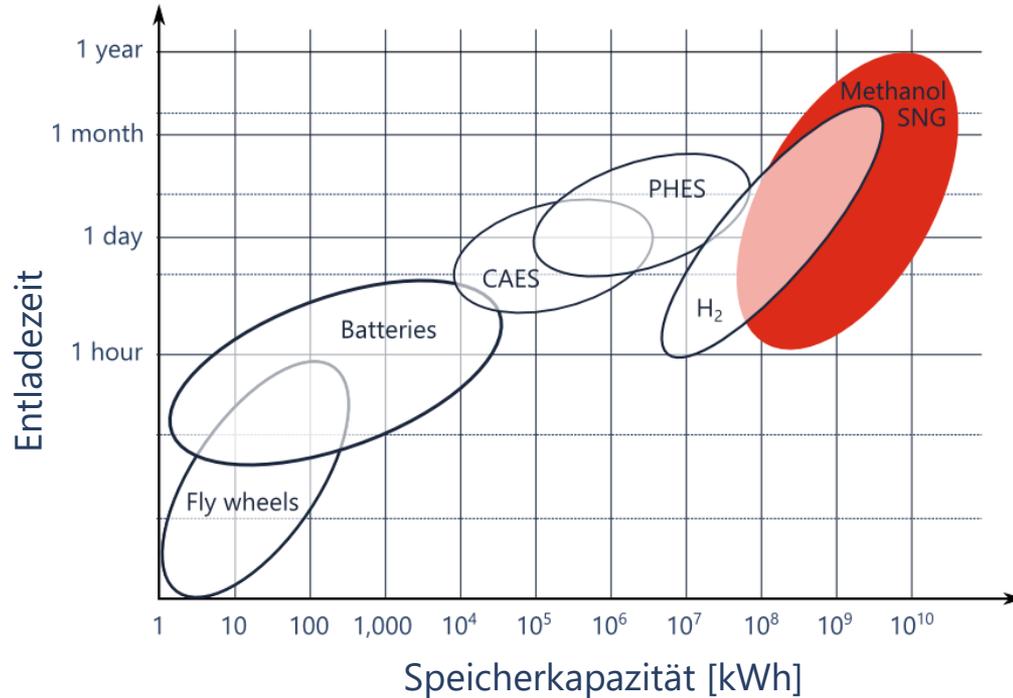
*OPEX und Investition auf technische Abschreibung

Konstellation Power-to-Methanol

Kraftstoff und Netzstabilisierung



EU-Strategie: Strombasierte Kraftstoffe zur Sicherung von Arbeitsplätzen Automotive, Dekarbonisierung, Ressourceneffizienz, Versorgungssicherheit und Netzstabilität, Re-Industrialisierung



PHES (Pumped Heat Electrical Storage)
CAES (Compressed Air Energy Storage)
SNG (Synthetic Natural Gas)

Methanol ist ein chemischer
Langzeit-Energiespeicher

- Energiedichte: 4.4 kWh/l
5.5 kWh/kg
- Siedepunkt: ~ 65 °C
- Zündtemperatur: 455 °C
- Aggregatzustand: flüssig

Veredelung von Strom

Stofflicher Stromspeicher



Kraftstoff aus Wasser und Luft

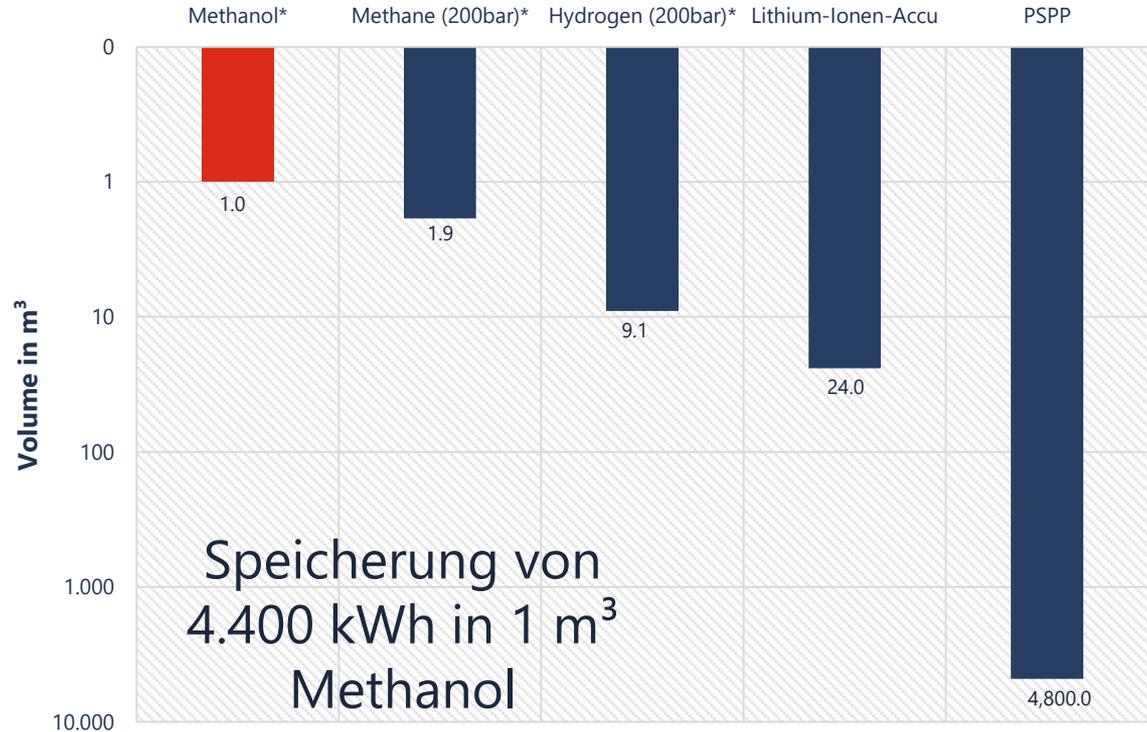
Herstellung von E-Methanol
ist die technische
Photosynthese

Methanol

Grundchemikalie und flüssiger Stromspeicher

Methanol ist der **einfachste**
Vertreter der Alkohole,
meisthergestellte
organische **Chemikalie**.

Volumetrische Dichte von
Methanolspeichern ist 9-
fach über der von
Wasserstoff.



* Berechnung ohne Umwandlungsverluste auf Basis der Heizwerte.

Power-to-Fuel vs. Power-to-E-Mobility

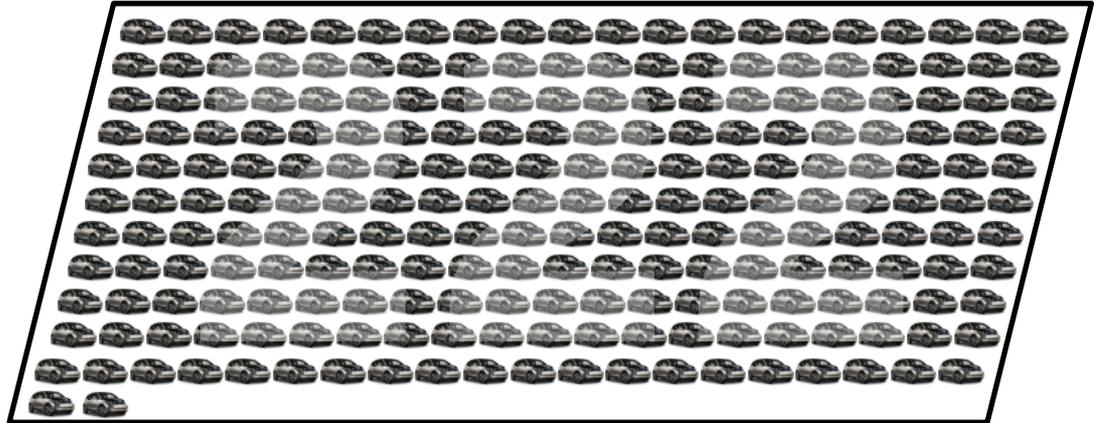
Chemischer Speicher – E-Mobilität

1 Kubikmeter von verflüssigtem Strom (E-Methanol) ist vergleichbar mit **222** BMW i3 (full electric car)!*



1 m³
Methanol

=



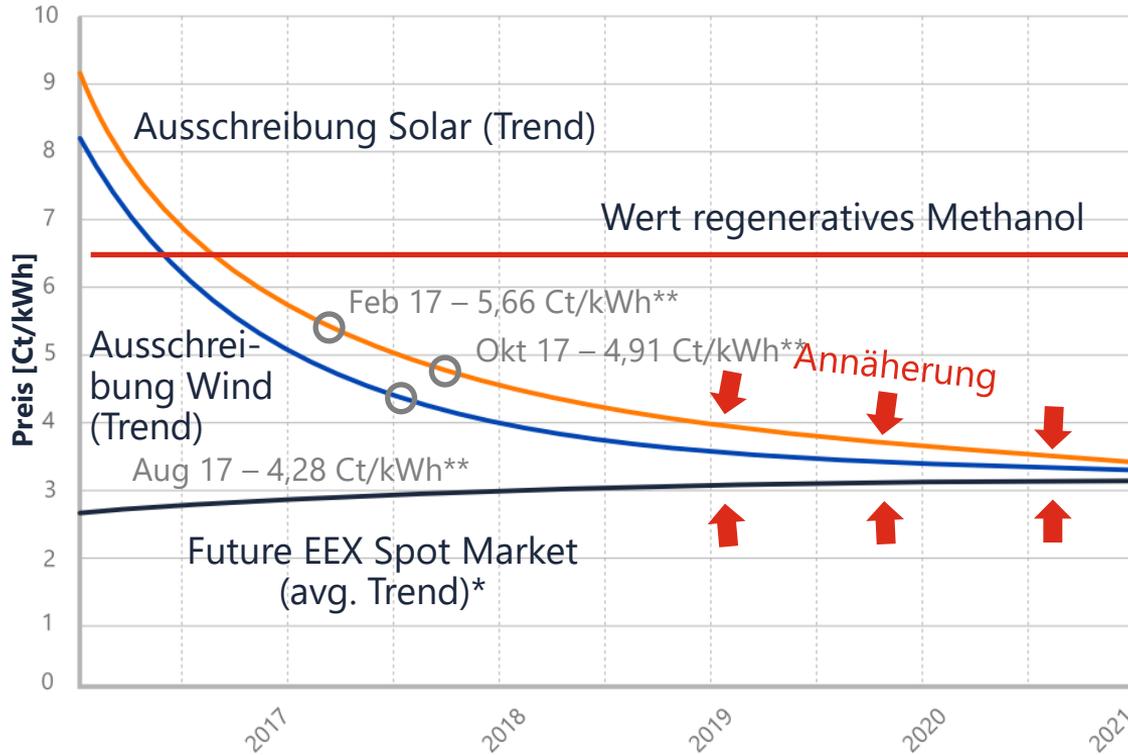
*Speicherkapazität eines BMW i3 mit 21,6 kWh



Wirtschaftlichkeit und Branchen

Grenzkosten EEX

Vergleich zukünftige Entwicklung der Stromvergütung



* http://vik.de/tl_files/downloads/public/eex/Terminmarkt.pdf

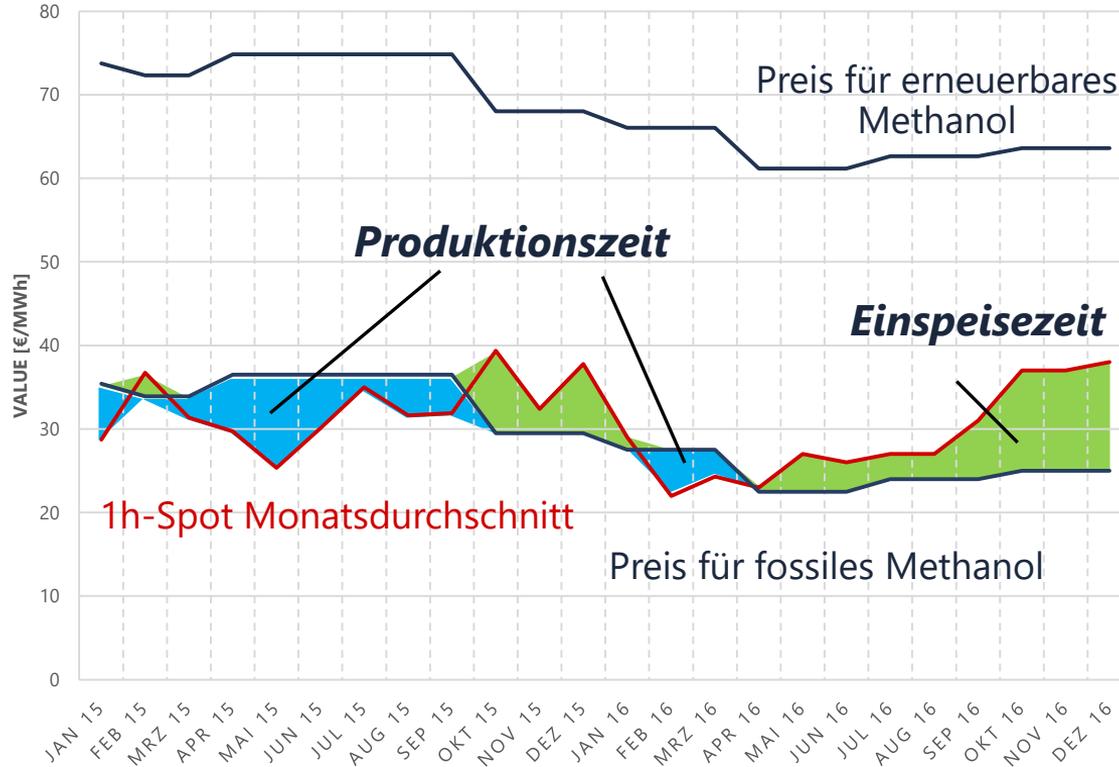
** www.bundesnetzagentur.de

- Ausschreibung Solar / Wind werden durch EEX begrenzt
- Ausschreibung Solar / Wind nähern sich EEX Spot Marktpreis

Eine sichere Produktion von regenerativem Methanol ist möglich!

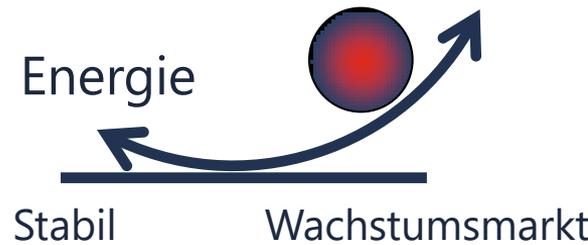
Werthaltigkeit der eingesetzten Energie

Power Market Operated



Flexible Märkte

Kraftstoffe



Strompreis vs. Betriebsstunden

Methanol-Produktion – Beispiel 10 MW

Fortschrittliches Methanol

Business As Usual (Power-to-Grid)

Beschreibung	Wert
Größe	10 MW
Betriebsstunden	8,760 h
Strompreis (2016)	- 80 to +80 €/MWh
Ø Strompreis	30.62 €/MWh

Gesamtertrag: 2.20 Mio

Risiko: Sinkende Strompreise

Power-to-Methanol

Beschreibung	Wert
Wert fossiles MeOH	450 €/t
Premium Fortschrittlich	300 €/t
Betriebsstunden	8,760 h
OPEX (incl. technische Abschreibung)	130 €/t
Wert Strom	≅ 69.13 €/MWh

Gesamtertrag: 5.90 Mio





CO₂-Quelle

- Rauchgas Verbrennung
- Biogasaufbereitung
- Ethanol Fermentation
- Stahlwerk
- Kalk-, Zementindustrie
- Air capture



Überschüssige Stromquellen

- Must-Run Anlagen (Müllverbrennungsanlagen)
- Biomassekraftwerk
- Fossile Kraftwerke
- Netzstabilisation
- Wind und PV



Überschüssige H₂-Quelle

- Reforming Prozesse
- Chloralkali-Elektrolyse



Substituierung des Imports von CO₂-Emissionen

- Erdgas
- Petrochemische Flüssigkeiten
- Grundchemikalien

- Müllverbrennungsanlagen
- Zellstoff- und Papierfabriken
- Ethanolindustrie
- Zuckerindustrie
- Fossile Kraftwerke
- Industrieparks
- Kalk-, Zement- und Stahlindustrie

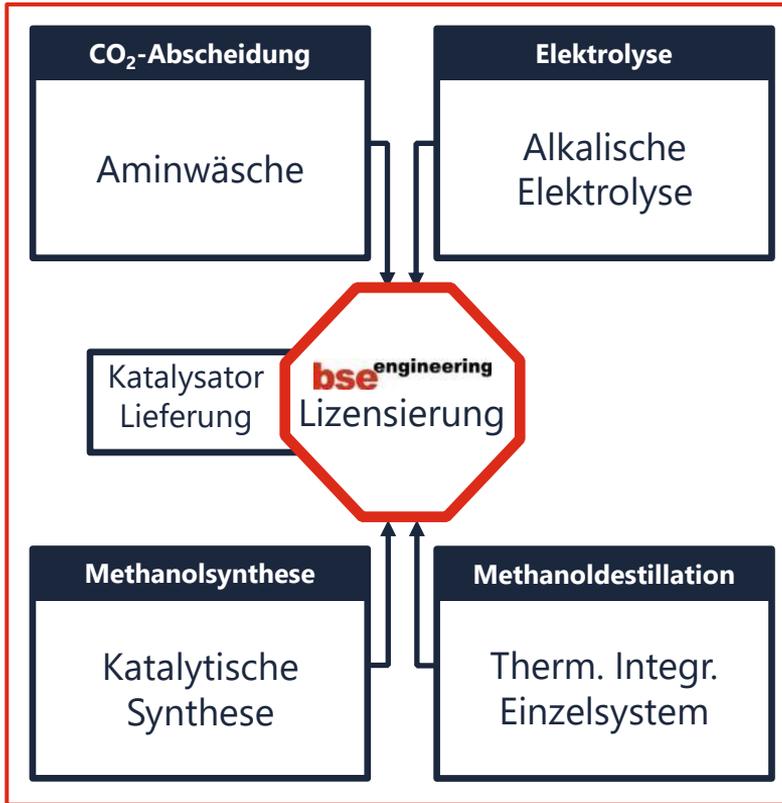




Fazit, Call-to-Action

Komplettservice Small-Scale Methanol Plants

Ausführung



Betriebsweise Strom
Input Specification

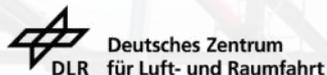
Methanol Abnahme
Kapazitätspooling für Bestwert-Markt

Projektfinanzierung
Fördermittel, Zuschüsse, etc.

Erstes Rollout einer
10 MW Anlage
2019/20



We are supported by



Our R&D Partners

In cooperation with:



bse Engineering

Vielen Dank!

Christian Schweitzer

bse Engineering Leipzig GmbH
Mottelerstrasse 8
D-04155 Leipzig
Germany



phone +49 341 609 12 0
fax +49 341 609 12 15
mail office@bse-engineering.eu
web www.bse-engineering.eu

