

Power to Gas -Schlüsselelement der Sektorenkopplung

Leipzig, 7. November 2017

Jürgen Stefan Kukuk, ASUE

Aufgaben und Zielsetzungen



ASUE – Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.

- Seit mehr als 40 Jahren ist die ASUE Drehscheibe für innovative Energiespartechniken
- Die ASUE f\u00f6rdert die sparsame und effiziente Nutzung von Ressourcen
- Die ASUE veröffentlicht Broschüren und Informationen zu effizienten Energiesystemen
- Mitglieder der ASUE: 45 Unternehmen der deutschen Energiewirtschaft
- Über 130 ehrenamtlich engagierte Unterstützer in 5 Arbeitskreisen organisiert
- Die ASUE ist im Dialog mit Entscheidern aus: Wissenschaft, Politik, Technik, Medien, Wirtschaft und Interessenverbänden



Botschaften der ASUE

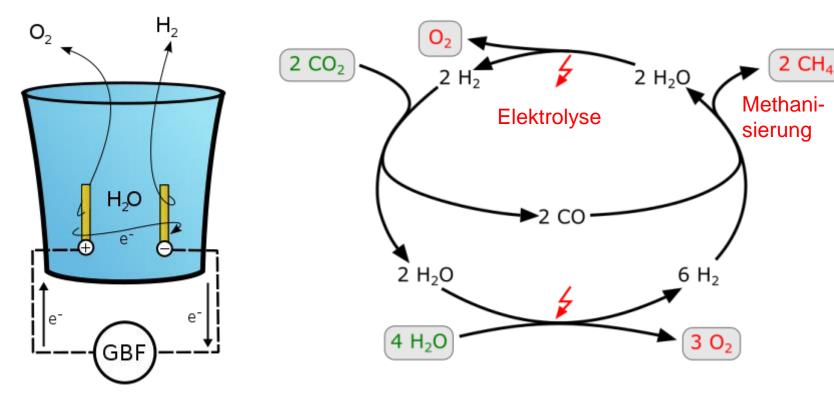


Gasverwendung

- Die erfolgreichste und wirtschaftlichste Maßnahme zur Emissionsminderung ist der Einsatz von Erdgas
- Zum Ausgleich der fluktuierenden und ungesicherten Stromerzeugung ist der Einsatz von KWK-Anlagen unumgänglich
- Um Erdgas als wirtschaftliche Heizenergie im Markt bestehen zu lassen ist der Einsatz von Umweltenergie (Solarthermie, PV, Eisspeicher, Gaswärmepumpe) ein wichtiger Hebel
- Eine Verschiebung von EEG-Umlagen von Strom auf Gas ist kontraproduktiv zum CO₂-Abbau, ein Ausbau der KWK erfolgreicher

Wie funktioniert Power to Gas?





Elektrolyse =
$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

Methanisierung =
$$CO_2 + 4H_2 \rightarrow$$

 $CH_4 + 2H_2O \rightarrow CH_4 + O_2 + 2H_2$

https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4777647 https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=41089303

Anwendungsbeispiele





Power to Gas Anlage der Thüga in Frankfurt – reine Elektrolyse und H₂-Zumischung

Ausgewählte Beispiele der Methanisierung





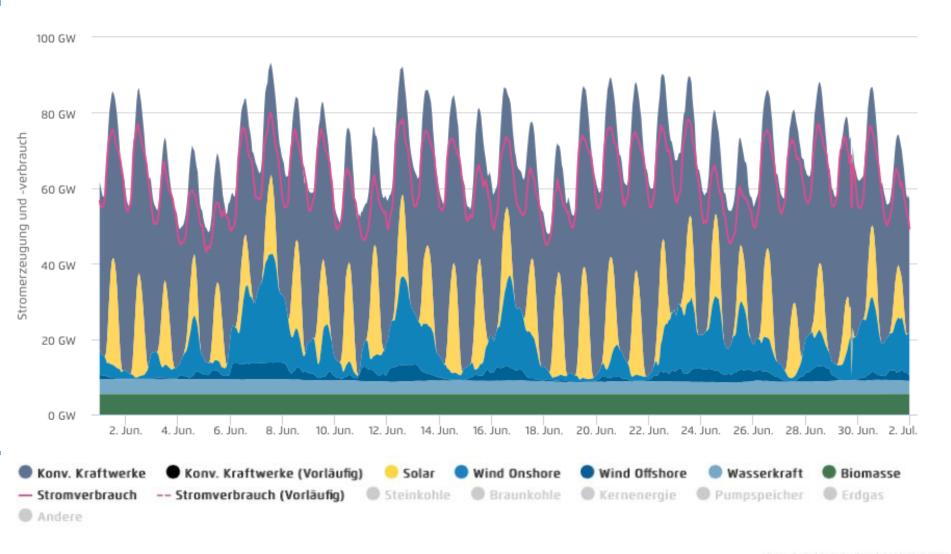




- ① Schmack Mikrobenergie = Anaerobe Einzeller
- ② GICON = Rieselbettreaktor zur biologischen M.
- Fraunhofer IWES = Kombination mit Biogasanlagen

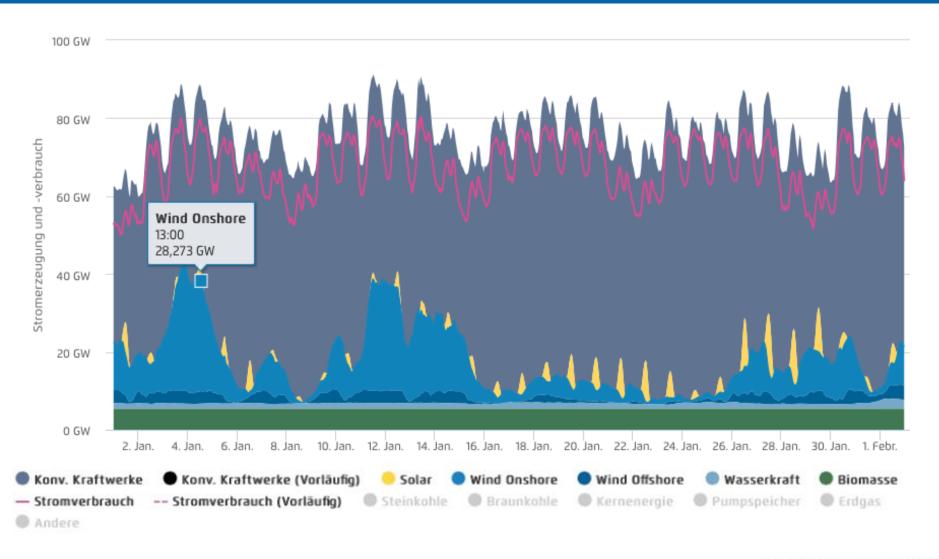
Stark schwankende Einspeisung der Erneuerbaren Stromerzeuger – Juni 2017





Ausgeprägte Dukelflauten Januar 2017

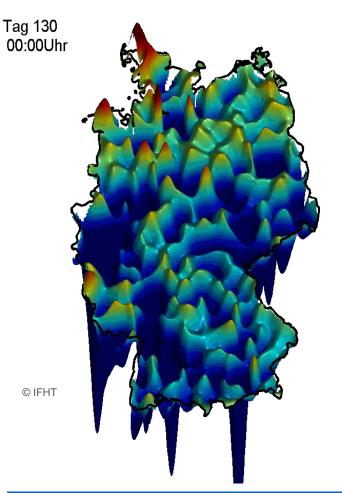




Residuallast bestimmt den Markt und den übertragungsbedarf bis 2024



(PV) + (Wind) - (Verbrauch) = (Residuallast) = f(t)



Starke Überproduktion in den nördlichen Regionen;

Strombedarf in den Verbrauchszentren südlich der Linie Hannover – Ruhrgebiet

Fossile Erzeugung der Residuallast und Abregelung der Windanlagen im Norden;

Photovoltaik nicht abregelbar, starke konzentration im Süden

-50 MW

100 MW

50 MW

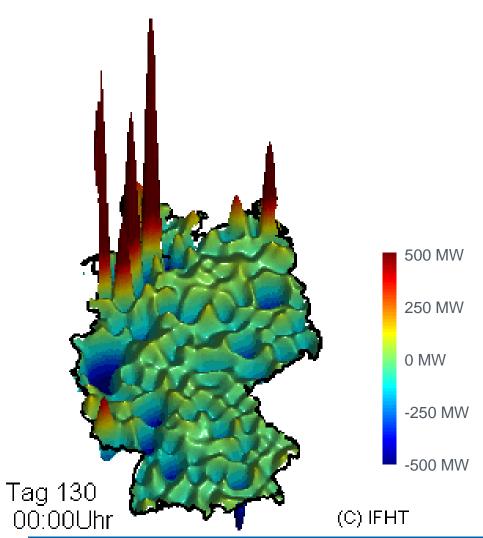
0 MW

-100 MW

Weiterer Ausbau der erneuerbaren – Der Ausblick auf die Folgejahre 2030+



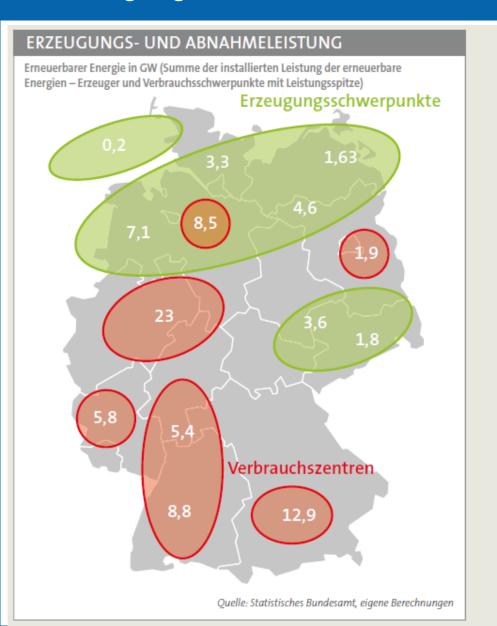
Situation bis 2030:

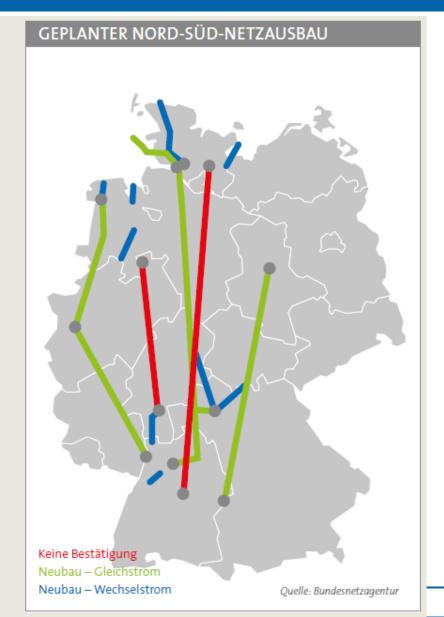


- Ausbau des Anteils der Erneuerbaren in der Stromerzeugung auf 80% ist fast ausschließlich mit Wind und PV zu realisieren
- Es entsteht eine sehr heterogene
 Einspeisung der Erneuerbaren
- Übertragungsbedarf SH/NS/MV/BB erreicht Leistungen von über 80 GW
- Bei ungünstigen Wetterbedingungen liegt Erneuerbare Erzeugung um Faktoren 2..4 über Last
- Nur durch eine Sektorkopplung kann die Energiewende vollständig umgesetzt werden
- Einbeziehung der Sektoren Wärme und Verkehr können die langfristigen Auswirkungen sinnvoll modelliert werden

Geographische Schwerpunkte von erneuerbarer Erzeugung und Verbrauch elektrischen Stroms

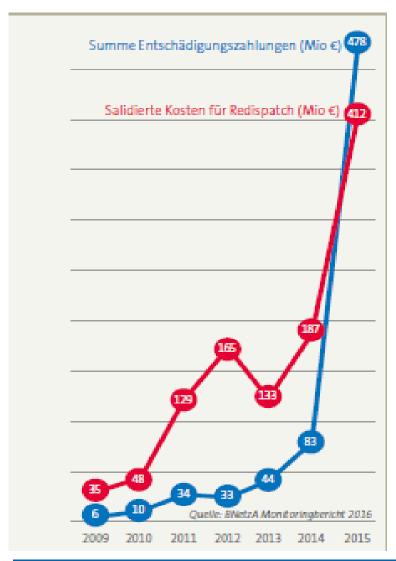






Politische Botschaften der ASUE





Kosten des Engpassmanagements:

2015: 1,13 Mrd. EUR

Projektübersicht





E.ON - Windgas Falkenhagen, Brandenburg Netzeinspeisung











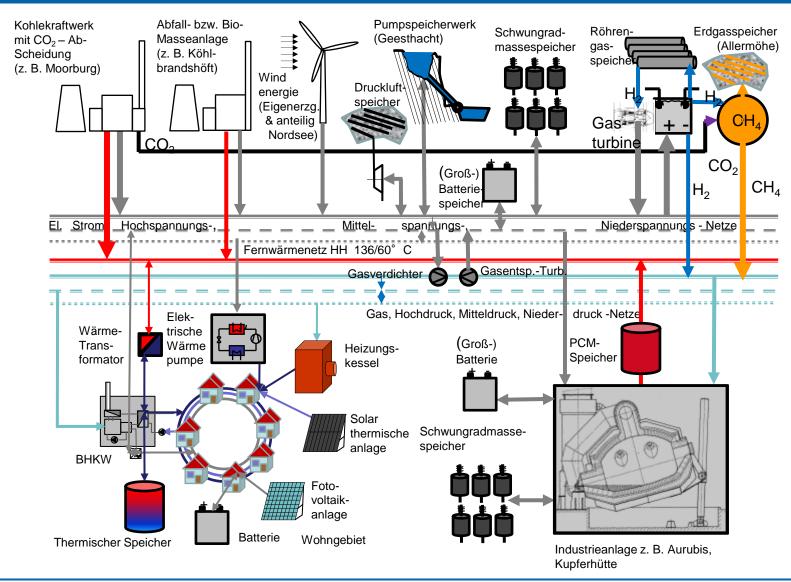


Bedarf 2013: 60.540 t/a

Potential Wind-H₂ 2023: 16.205 t/a

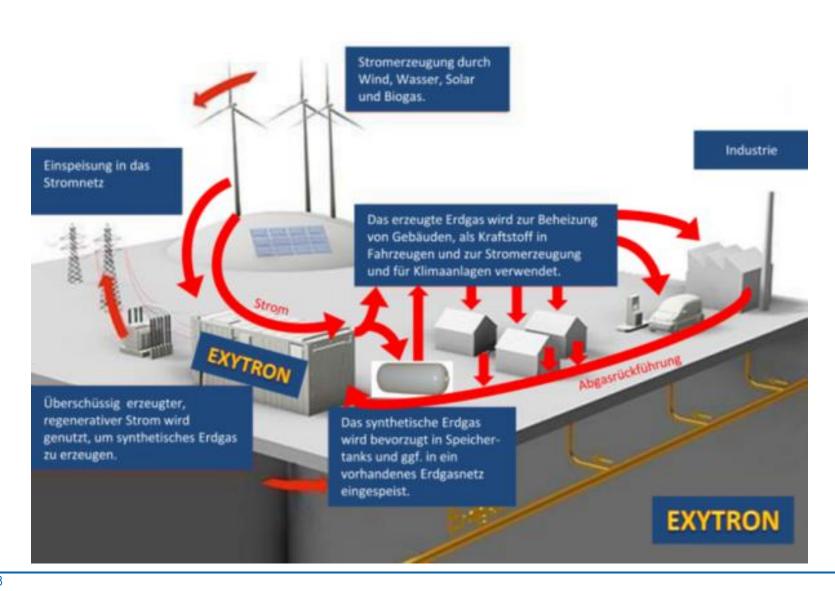


Modellprojekt TransiEnt der TUHH



Exytron Zero-Emission-Wohnpark, Alzey, Rheinland Pfalz mit 37 Wohneinheiten





Ziele der Forschung und Entwicklung Sektorenkopplung



- Weltgrößtes Elektrolysesystem in Mainz, weitere Großprojekte
- Umwandlung von Überschussstrom in Wasserstoff (>6 MW)
- Hochdynamische PEM-Druckelektrolyse
- Modularer Aufbau ermöglicht effiziente Anpassung an lokale Anforderungen
- Entwicklung höherer Leistungen
- Umwandlung von Kohlendioxid in Kohlenstoffverbindungen für die Industrie
- Erster Schritt: Grundstoffe (Ethylen ~1000 €/t; Kohlenmonoxid ~600 €/t)
- Zweiter Schritt: Ausweitung der Wasserstoffgrenze auf 10 Vol. % bezogen auf Erdgas
- Dritter Schritt: Energiearme Verfahren zur Methanisierung

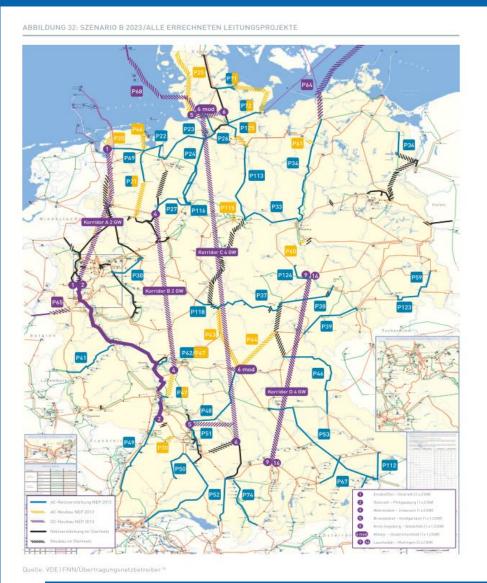
Handlungsempfehlungen



- Nähe zu Einspeisepunkten im Stromnetz, an denen große Leistungen aus fluktuierender erneuerbarer Stromerzeugung eingespeist werden,
- Nähe zu regionalen Nutzern von Wasserstoff (beispielsweise Wasserstoff-Tankstellen oder zu industriellen Nutzer für die Anwendung in chemischen Prozessen),
- Nähe zum Gasverteilnetz mit Wasserstoffaufnahmekapazität bis zu 2 Vol.% bezogen auf den Erdgasgehalt
- Regionale Projekte mit H2-Druckspeicher (Erneuerbare Wärmenetze)

Stand und Kosten des Stromnetzausbaus





Stand 2015:

Verstärkung von 5.300 km Neue Leitungstrassen 3.800 km davon HGÜ 2.300 km

22 - 26 Mrd. EUR

Verteuerung durch ca. 800 km erdverlegte Kabel

15 Mrd. EUR

Offshore Anbindung 1.135 – 2.540 km

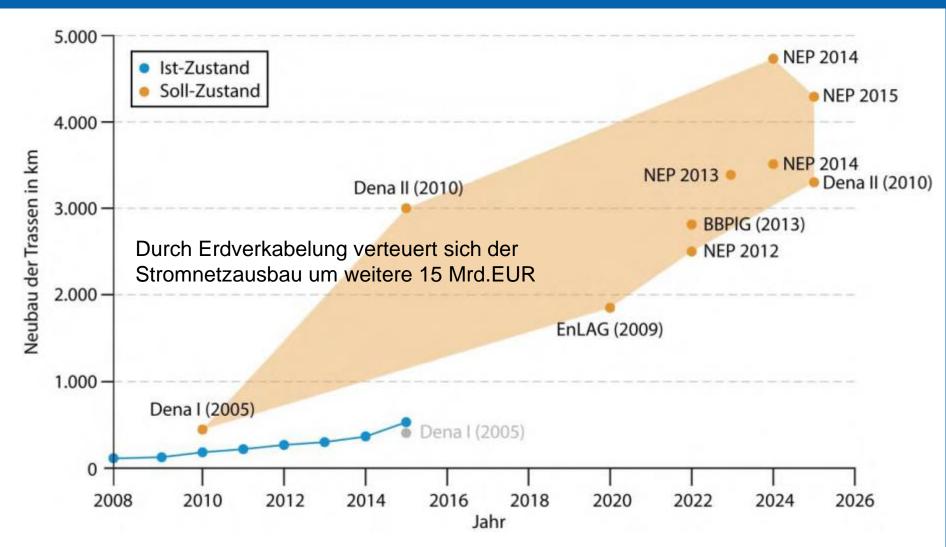
17 - 23 Mrd. EUR

Bisher fertiggestellt 438 km

²¹ Quelle: Netzentwicklungsplan Deutschland; DIHK, Faktenpapier Stromnetzausbau

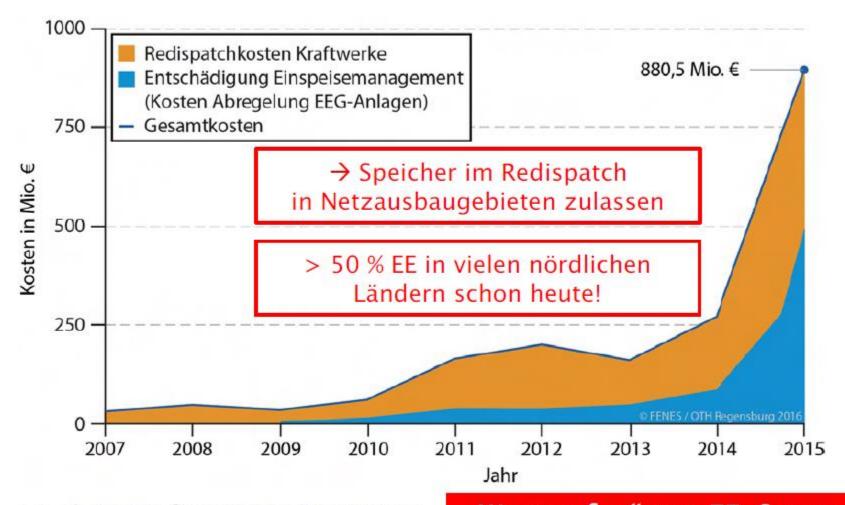






FEN

Stark ansteigende Netzengpasskosten (Redispatch, EinsMan) → Sektorenkopplung als Redundanz angehen



+ zzgl. Kosten für negative Strompreise / Import und Export etc.

"Wegwerfen" von EE-Strom = Bedarf v. ca. 1,3 Mio. Haushalten

Kosten von Hausspeichern





SMA Sunny Boy SB 5000 Smart Energy Speichersystem

von mg-solar-shop

Der SMA Sunny Boy Smart Energy 5000 SE mit 4.6 kW AC Leistung und einer 2kWh Li-Ion Batterie Die Herstellergarantie beträgt 7 Jahre, gemäß den Garantiebedingungen von SMA..... mehr »

3.804,70 € Versiand gratis mg-solar-shop **** (220) Zum Shop

3.804,70 € mg-solar-shop Versand gratis 4.890,00 € alma-solarshop de + 38.96 € Versandkosten

Invest: 1.900 EUR/kWh

spez. Kosten: 0,13 EUR/kWh

In Liste speichem





Wartung dank funktionalem Design. Höchste ...

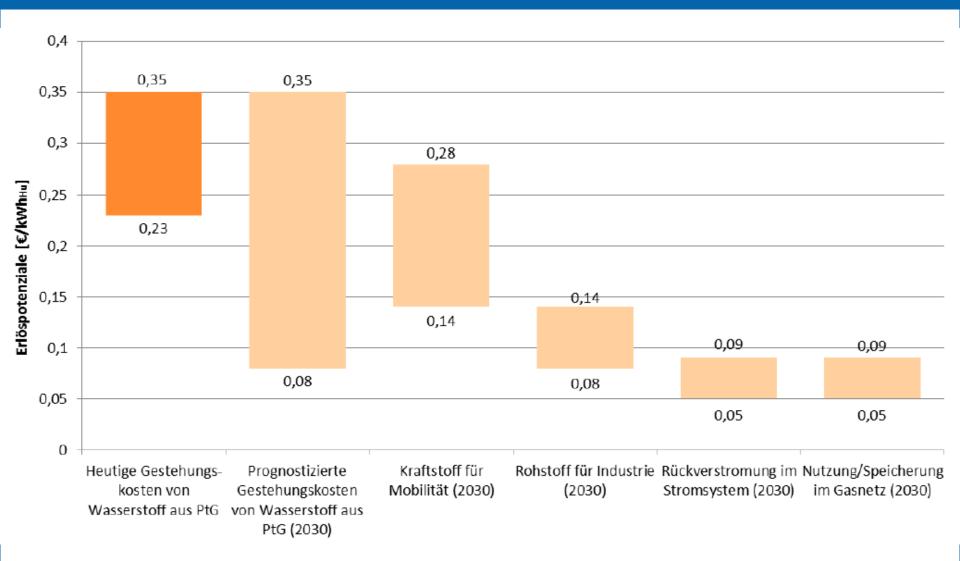
Weitere Informationen auf greenakku.de »

5.598,00 € versand gratis greenakku.de **** (154) Zum Shop



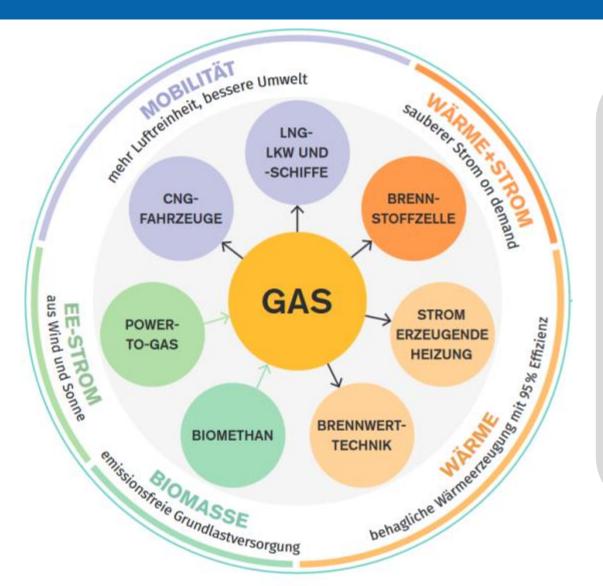
Kosten und Wirtschaftlichkeit von P2G





Das Gasnetz als Nabe der Sektorenkopplung





Argumente für Power-to-gas:

- Robuste Technologie
- Hohes und schnelles Entwicklungspotential
- · Echter Langzeitspeicher
- Vielseitiger Einsatz
- Reversierbare Sektorenkopplung
- Erneuerbare Energie im Wärmemarkt
- Geringe Transportkosten
- Stabilität des Gasnetzes
- Sensibilität des Stromnetzes
- Zentral steuerbar

Power to Gas als Wirtschaftsfaktor



POWER TO GAS ALS INTERNATIONALE ZUKUNFTSTECHNOLOGIE



DEUTSCHLAND HAT EINE VORREITERROLLE:

- Mehr als 30 PtG-Pilot- und Demonstrationsprojekte mit wachsender MW-Leistung
- 28 Wasserstoff-Tankstellen
 + 31 weitere im Bau
- > 20 MW installierte Elektrolyseleistung

IMMER MEHR LÄNDER NUTZEN H₂-TECHNOLOGIEN (AUSWAHL):

- Japan:
 Olympiade Tokyo 2020: Einsatz von H₂ in
 Wärme und Verkehr (mehr als 1 Million
 Brennstoffzellen in Gebäuden)
- Kalifornien: California Fuel Cell Partnership (CaFCP): 50 H₂-Tankstellen (+25 neue H₂-Tankstellen)
- Global: Hydrogen Council: Internationaler
 Firmenzusammenschluss um die
 Brennstoffzelle im Automobilsektor zu etablieren



JAHRESKONFERENZ POWER TO GAS BERLIN, 20.06.2017

Rechtliche Rahmenbedingungen und politische Botschaften



Aufheben von Diskriminierenden Marktzugangsbeschränkungen:

- § 3 Nr. 42 EEG: Der Begriff Speicher erstreckt sich nicht auf Power to Gas. Unklar ob Gase zur Methanisierung aus erneuerbaren Quellen stammen müssen
- § 9 und 14 EEG: Wird Power to gas als Ersatzmaßnahme zum Abregeln von EEG-Anlagen anerkannt
- § 19 EEG: Nur bei der ortsnahen Wiederverstromung besteht ein Anspruch an eine finanzielle EEG Förderung
- § 27 EEG: Die Verwendung von Gas aus PtG als eingespeistes, erneuerbares Gas fällt unter den Eigenverbrauch
- § 118, Abs. (6) EnWG: Netzentgeltbefreiung auf den zurückgespeisten Strom ist nicht anwendbar.

TECHNIK EFFIZIENZ INNOVATION

Vielen Dank!

