

Potenziale und Grenzen der Sektorenkopplung zwischen Strom und Gas

Jens Hüttenrauch

DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH

12. Niedersächsische Energietage

Hannover, 05. November 2019



- 1 Herausforderungen im zukünftigen Energiesystem
- 2 Übersicht der PtG-Projekte
- 3 Power-to-Gas – Systemischer Nutzen und Einsatzfelder
- 4 Potenziale von Power-to-Gas
- 5 Überblick Sektorenkopplung
- 6 Erlöspotenziale und Fördermechanismen
- 7 Fazit

- Umsetzung der Treibhausgasminderungsziele und die zunehmende Integration erneuerbarer Energien im Zuge der Energiewende führt zu einer Reihe von Herausforderungen:

1. Wir brauchen Alternativen zu den fossilen Energieträgern im gesamten Energiesystem

➤ H2 und SNG aus PtGA

2. Wir brauchen Lösungen zum Ausgleich der fluktuierenden Einspeisung volatiler Erneuerbare Energien

➤ Lastverschiebung und Energiespeicherung (PtGA, KWK, ...)

3. Wir brauchen auch langfristig gesicherte Kraftwerksleistungen und Speicher zur Überbrückung von Dunkelflauten

➤ Gaskraftwerke in Kombination mit UGS

- Für alle diese Herausforderungen ist Sektorkopplung, mit PtGA und anderen Kopplungselementen, ein wichtiger Teil der Lösung

→ Sektorkopplung ermöglicht die Kombination der Vorteile der verschiedenen Sektoren des Energiesystems

Übersicht der PtG-Projekte (Deutschland)

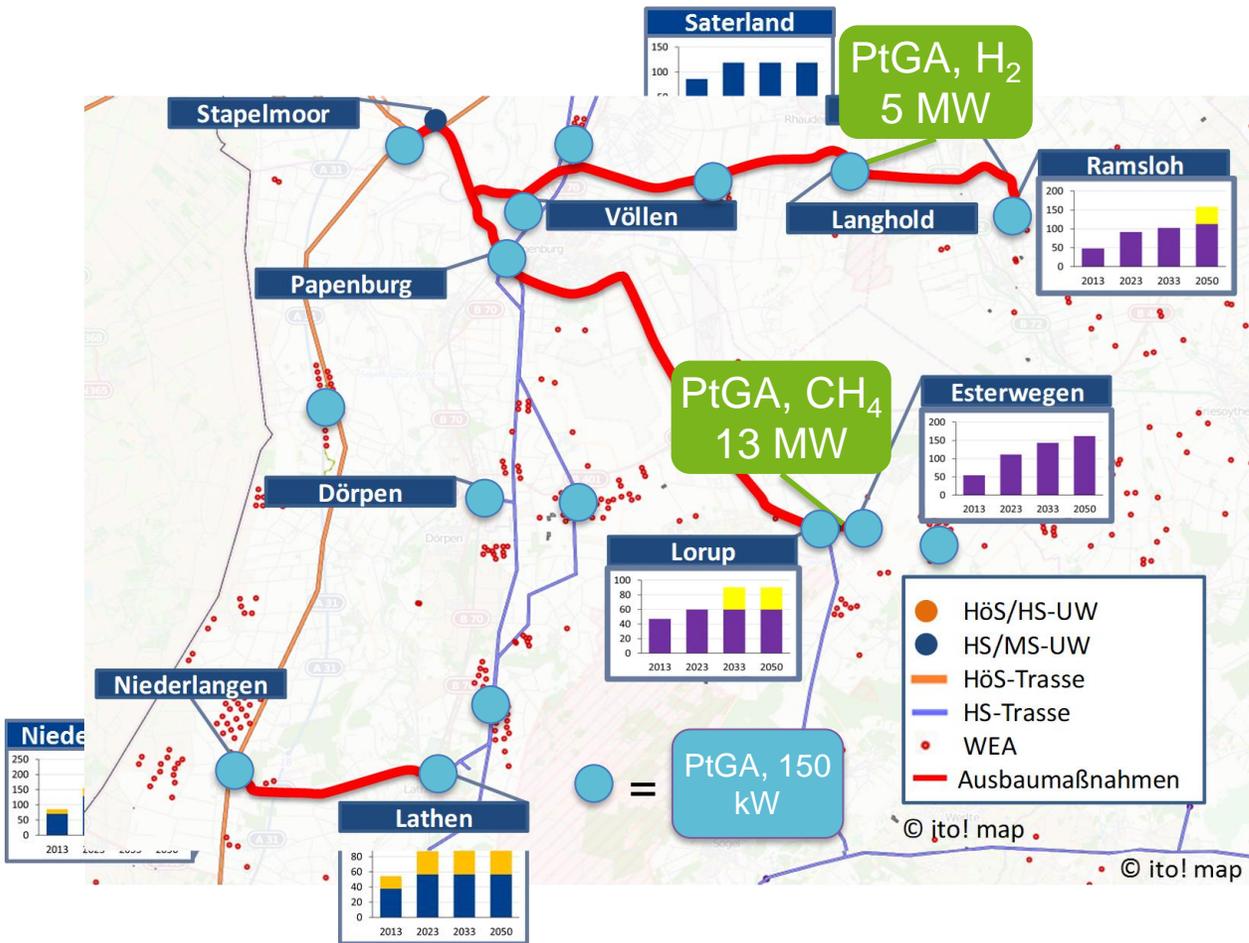
- 63 Power-to-Gas-Projekte in Deutschland
 - 33 in Betrieb (7 kommerziell betrieben)
 - 18 in Planung (4 kommerziell betrieben)
- Einsatzbereiche
 - Chemieindustrie
 - Einspeisung Gasnetz
 - überwiegend Verteilnetze
 - Großprojekte in Planung
 - TenneT, Gasunie, Thyssengas
 - Amprion, Open Grid Europe
 - HYPOS
 - Versorgung von Tankstellen / Trailer
 - Rückverstromung



[<https://www.dvgw.de/medien/dvgw/verein/energiewende/bilder/karte-power-to-gas-anlagen.pdf>]

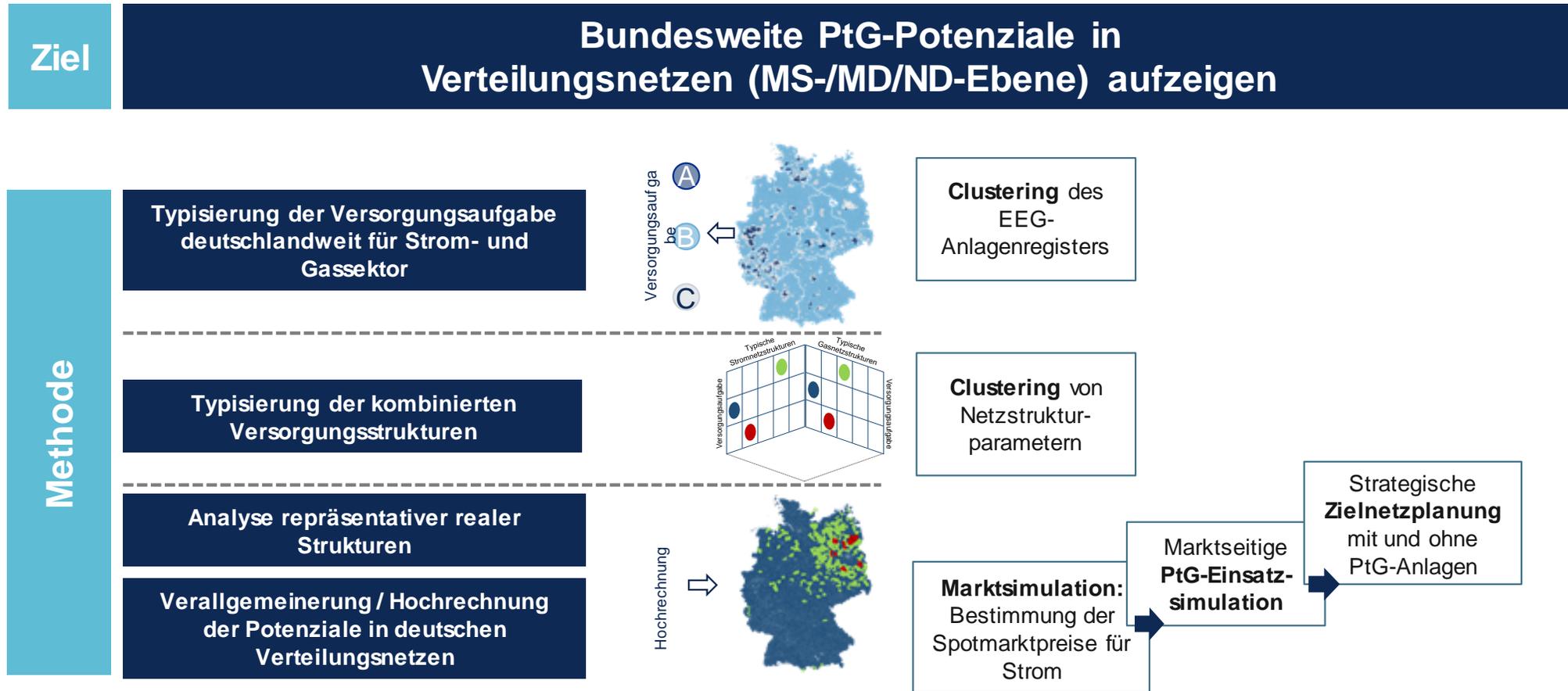
	Strom	Wärme	Verkehr
Fuel-Switch	Kohle → Erdgas -124 Mio. t CO ₂	Erdöl → Erdgas -25 Mio. t CO ₂	Diesel und Benzin → Erdgas -39 Mio. t CO ₂
Content-Switch „Greening of Gas“	Rückverstromung -12 Mio. t CO ₂	Haushalte und Industrie -57 Mio. t CO ₂	Schwerlastverkehr -14 Mio. t CO ₂
Modal-Switch	CO ₂ -Einsparung durch Kopplung der Strom- und Gassektoren und Verbesserung der Energieeffizienz		

[<https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/eegaspotenzial-energie-impuls-dvgw.pdf>]



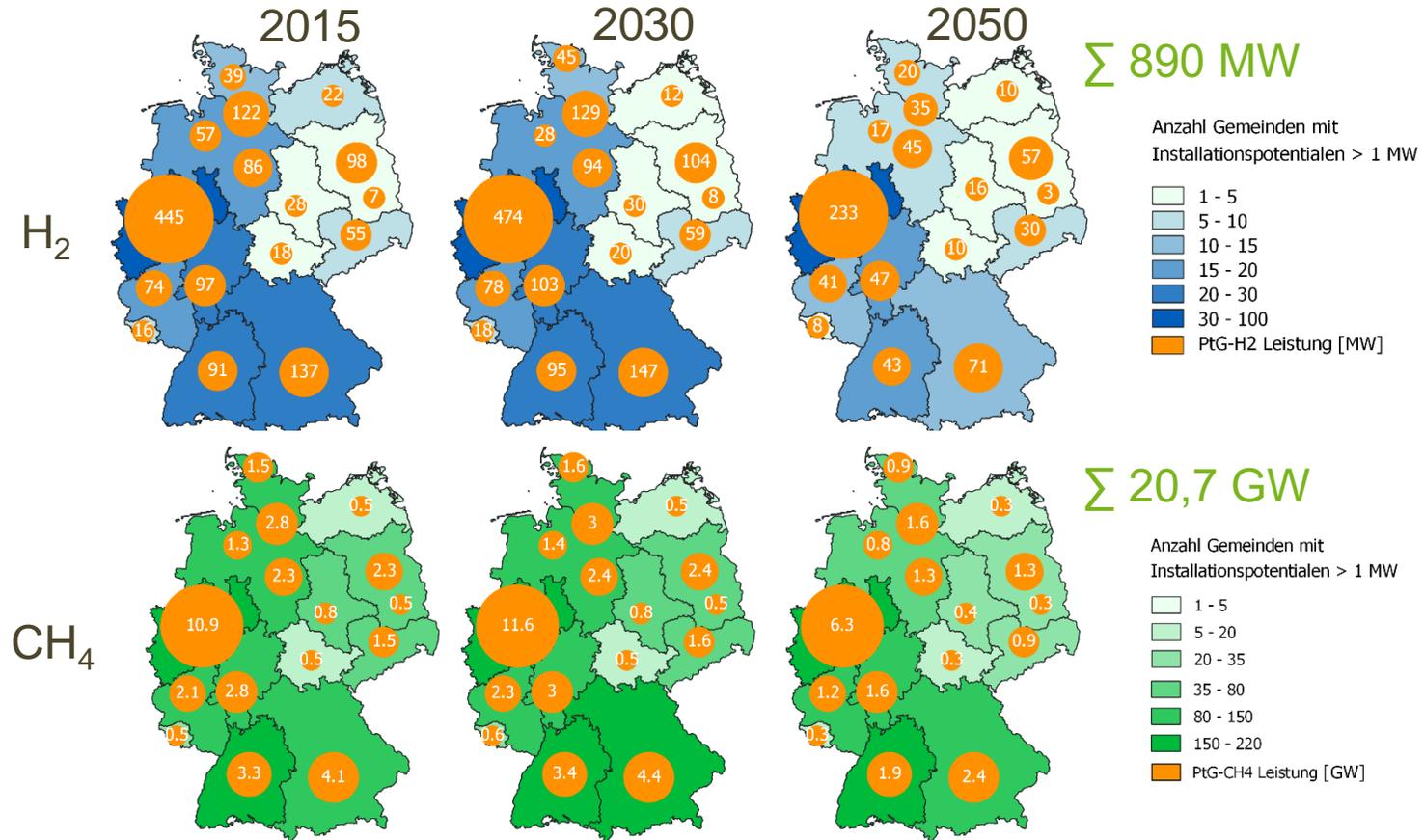
- Bei entsprechender Planung können PtG-Anlagen mehrere Stromnetzebenen zugleich entlasten
- Flexibilität aus PtG-Anlagen liefert Mehrwert in EE-Direktvermarktungsportfolios
→ Reduktion der EE-Abschaltung
- PtG in der regionalen Mobilität: ÖPNV als Keimzelle für H₂-Mobilität

[DVGW-Forschungsprojekt G3/03/12-ERG: Nutzen von PtG]



Potenzialstudie von Power-to-Gas-Anlagen in deutschen Verteilungsnetzen

Ergebnisse



Anzahlen Gemeinden mit potenziellen Elektrolyseanlagen (ab 1 MW elektrische Anschlussleistung) pro Bundesland

[DVGW-Forschungsprojekt Potentiale-PtG]

Strom <> Gas

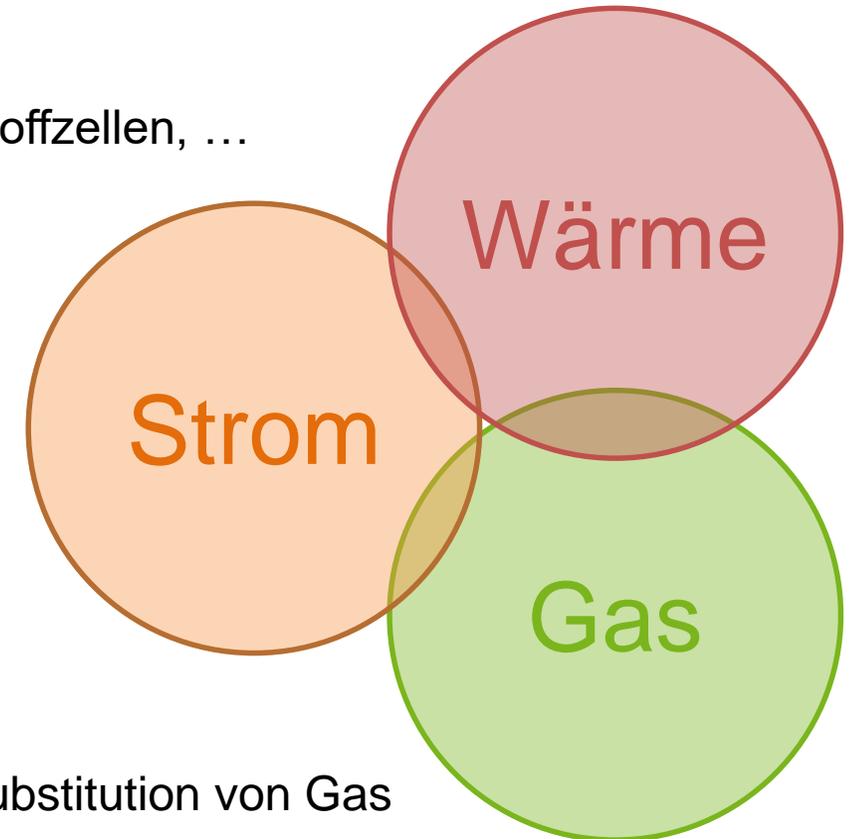
- Gas-to-Power: Gas-(und Dampfturbinen-)Kraftwerke, BHKW, Brennstoffzellen, ...
- Power-to-Gas: Elektrolyseure, ggf. mit Methanisierung
→ Weitere Anwendungen möglich als Power-to-X

Strom <> Wärme

- Power-to-Heat: Wärmepumpen, Heizpatronen
- Heat-to-Power: ORC-Technologien (z.B. Abwärmenutzung)

Bivalente Anlagen (Betrieb mit Gas und Strom möglich)

- zeitweise Bereitstellung zusätzlicher Lasten für das Stromnetz und Substitution von Gas
- Bivalente Verdichterantriebe (Transportverdichter, Speicherverdichter)
- Bivalente Vorwärmanlagen (Gas-Druckregelanlagen)



- Praxisbeispiel: Bivalent betriebene Gasverdichterstation zur Kopplung der Strom- und Gasnetze
- 3 x 13 MW Antriebsleistung, davon einmal elektrisch

Die Gasverdichterstation der Open Grid Europe GmbH (OGE) im niedersächsischen Krummhörn lässt sich sowohl elektrisch als auch mit Gas betreiben.

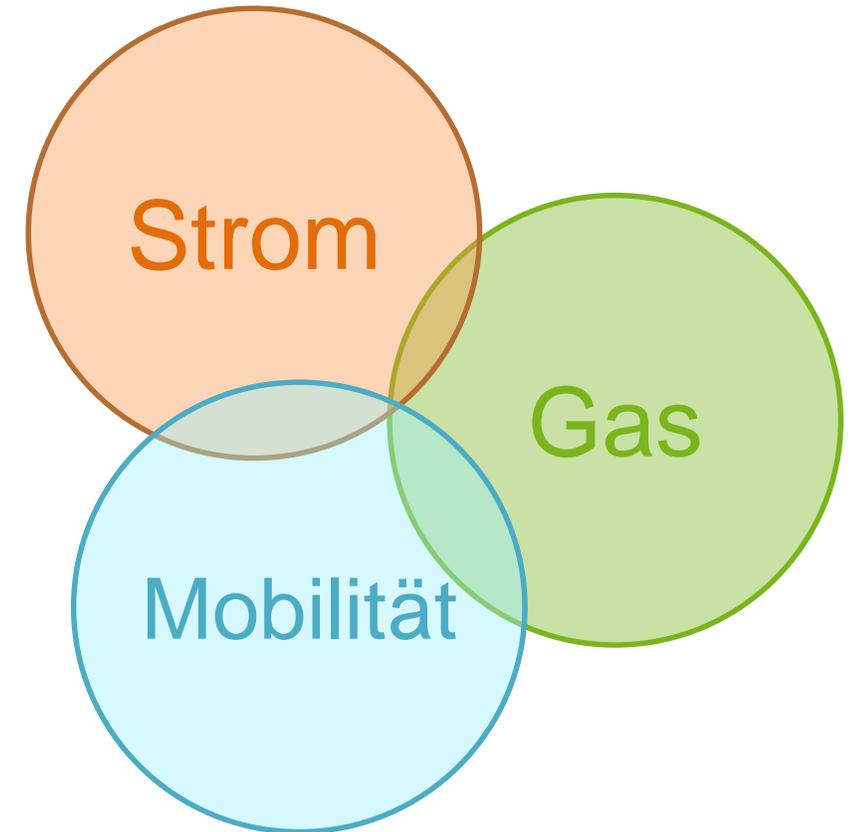
Nicht benötigter, erneuerbarer Strom von nahe gelegenen Windkraftanlagen kann so in Spitzenlast-Zeiten für den Weitertransport von Erdgas genutzt werden.

von Dr.-Ing. Thomas Hüwener, Open Grid Europe GmbH

[<https://www.energie-wasser-praxis.de/technik/artikel/bivalente-gasverdichterstation-koppelt-strom-und-gasnetz/>]

Kopplung Strom und Gas mit Mobilität

- THG-Minderung und EE-Versorgung des Verkehrssektors herausfordernd
- Sektorenkopplung bietet Vielzahl von möglichen Kombinationen
 - E-Mobilität (Batterien)
 - CNG-/LNG-Mobilität → auch mit SNG möglich
 - CH₂-/LH₂-Mobilität
- Optimale Konzepte abhängig von jeweiliger Anwendung
 - ÖPNV, Lastverkehr, PKW, Schienenverkehr, Flugverkehr, ...



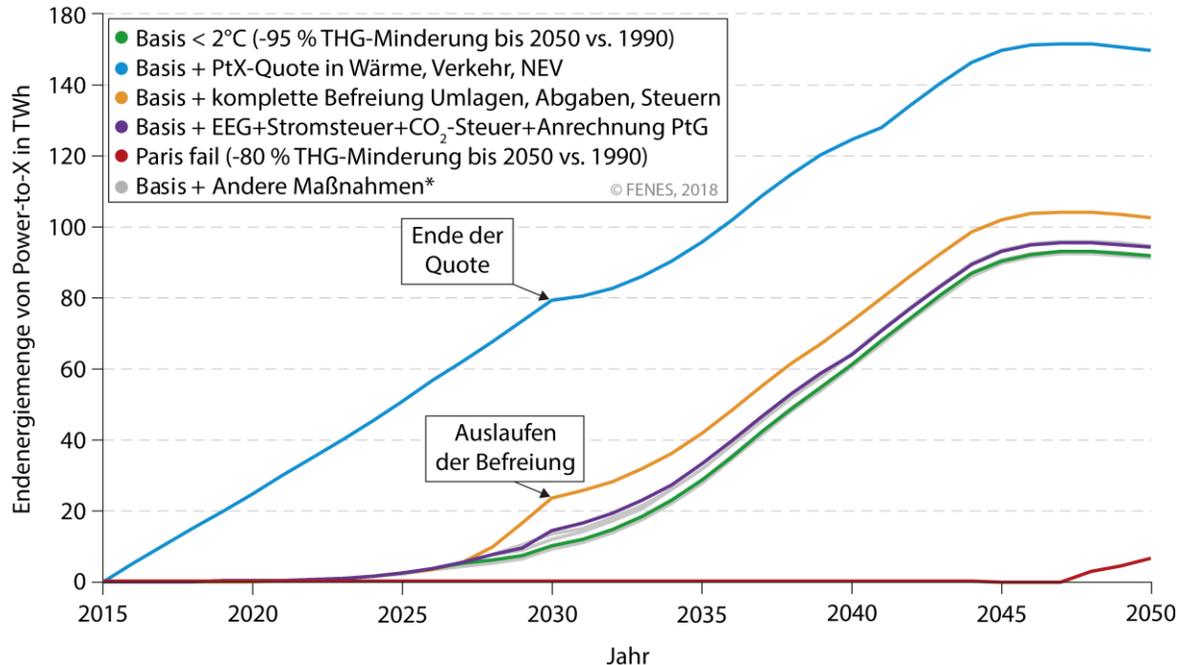
- Markterlöse (**Verkauf** von Wasserstoff oder SNG)
 - Möglich in allen gasversorgten Verbrauchssektoren
 - Hemmnis: Gestehungskosten > Alternativen (Erdgas, H₂ aus Erdgasreformation, Diesel, Benzin, ...)
 - Mobilität aufgrund hohen Preisniveaus vielversprechender Markt
- Vermiedener Netzausbau
 - Möglich v.a. in Verteilnetzen und mit SNG
 - Hemmnis: Nicht durch aktuellen Rechtsrahmen abgedeckt
- Erbringung von Regelleistung
 - Möglich (Mindestleistungen beachten, ggf. über Pooling)
 - Hemmnis: Teurer als Alternativen, gesunkene Preise für Regelleistung
- ...

→ Wirtschaftlichkeit von v.a. Power-to-Gas-Anlagen derzeit i.d.R. nicht gegeben

- Aktueller Rechtsrahmen
 - es fehlen effektive Instrumente für die notwendige Emissionsminderung
 - Erneuerbare Gase sind keine wirtschaftliche Alternative (z.B. zu fossilen Energieträgern)
→ es braucht zusätzliche rechtliche Maßnahmen
- Wirksame Vorschläge (Auswahl)
 - Mindestquote für erneuerbare Gase
 - Befreiung von allen Steuern, Abgaben und Umlagen („komplette Befreiung“)
 - CO₂-Steuer in Kombination mit Befreiungen von EEG-Umlage, Stromsteuer und Anrechnung im Emissionshandel

Bundesrat fordert Förderung für Power-to-Gas

- Der Bundesrat stellt in seinem Beschluss vom 15. Februar 2019 fest, dass die **Wasserstoffelektrolyse** zur Kopplung der Strom- und Gasnetze **für das Gelingen der Energiewende unerlässlich**, aber noch nicht wirtschaftlich ist.
- Er fordert die Bundesregierung daher auf, ein **Markthochlaufprogramm** aufzulegen, da **schon heute** mit der **Errichtung großtechnischer Anlagen** zur elektrolytischen Wasserstofferzeugung mit mehr als 50 MW Leistung begonnen werden muss.
- Die Bundesregierung soll prüfen, welche europarechtskonformen **Änderungen des Energiewirtschaftsrechts** geeignet sind, und entsprechende Rechtsänderungen kurzfristig in das laufende Rechtsetzungsverfahren einbringen.



- Die effektivsten Maßnahmen sind
 - Mindestquote für erneuerbare Gase
 - Befreiung von allen Steuern, Abgaben und Umlagen („komplette Befreiung“)
 - CO₂-Steuer in Kombination mit anderen Maßnahmen
- Der größte Treiber für PtX ist jedoch die Erfüllung der Pariser Klimaschutzziele (- 95 % THG-Minderung).
- Garantiert der rechtliche Rahmen in Deutschland, dass Treibhausgasemissionen bis 2050 um 95 % gemindert sind, braucht es Befreiungen und Mindestquote nur **temporär**

[DVGW-Forschungsprojekt G 201708 SMARAGD]

- Studien zeigen systemischen Nutzen von Sektorenkopplung für das Energiesystem der Zukunft
 - Sektorenkopplung bietet Vielzahl von möglichen Kombinationen mit spezifischen Vor- und Nachteilen
 - Großes Interesse an Sektorenkopplung in Energiewirtschaft und Industrie
 - Viele bestehende und geplante Projekte zur Sektorenkopplung
 - Berücksichtigung von Wasserstoff und SNG im kommenden NEP Gas
 - Beschluss des Bundesrats zur Förderung von Power-to-Gas
 - „Reallabore der Energiewende“ mit Fokus auf Wasserstofftechnologien
- Eindeutige Signale: Sektorenkopplung ist in der Politik und bei den Unternehmen angekommen
- Aber: Es fehlt an einem geeigneten Rechtsrahmen zur Erreichung der Wirtschaftlichkeit

[<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2019/20190718-altmaier-verkuendet-gewinner-im-ideenwettbewerb-reallabore-der-energiewende.html>]

- Zeitnahe Integration von erneuerbaren Gasen
 - Industriepolitik - Technologieführerschaft bewahren; Arbeitsplätze schaffen; Technologieexport
 - Technik - heute Lerneffekte und Serienfertigung entwickeln für notwendige TW-Kapazitäten in 2050
 - Resilienz - Versorgungssicherheit; Betreiber der Gasinfrastruktur brauchen Planungssicherheit
- Einführen geeigneter Rahmenbedingungen
 - Quotenverpflichtung → Größter positiver Effekt auf Ausbau und Einsatz EE-Gase
 - Konkrete Ausgestaltung erforderlich; Alternativen prüfen

[DVGW-Forschungsprojekt G 201708: SMARAGD];
[DVGW-Forschungsprojekt G3/03/12-ERG: Nutzen von PtG]

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ihr Ansprechpartner

Jens Hüttenrauch

Teamleiter Netzprojekte

DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH
Karl-Heine-Straße 109/111
D-04229 Leipzig

Web: www.dbi-gruppe.de

Tel.: (+49) 341 2457- 128

E-Mail: jens.huettenrauch@dbi-gruppe.de



Bildquellen

- fotolia.com
Andrzej Thiel, alex.pin, Carolina K Smith MD, johannesspreter, JiSign, Robert Kneschke
- iStock.com
hidesy, ImagineGolf, OlegFedorenko
- AdobeStock
Scanrail
- Fotograf Roland Horn