

Ein Unternehmen der



Sektorenkopplung – das integrierte Energiesystem

VDE-Vortragsreihe,
Leipzig, 14. November 2018

Dirk Hünlich MITNETZ Gas

MITNETZ GAS - Wir bringen Gas in die Region.



- n Sitz der Gesellschaft
Halle (Saale)
- n Ort der Geschäftsführung
Kabelsketal
- n Geschäftsführung
Dr. Adolf Schweer, Technischer Geschäftsführer
Ralf Hiersig, Kaufmännischer Geschäftsführer
- n Gesellschafter
MITGAS Mitteldeutsche Gasversorgung GmbH
(100%)
- n Mitarbeiter
193



MITNETZ GAS - unser Gasnetz in Zahlen

Stand: 31.12.2017



Kennzahlen	2017
Versorgungsgebiet	13.957 km ²
Hochdruckleitungen *	2.152 km
Mittel- und Niederdruckleitungen **	4.776 km
Hausanschlüsse	155.586 Stück
Gasdruckregel- und Messanlagen	1.077 Stück
Biogaseinspeiseanlagen ***	11 Stück

Anmerkungen:

* ohne Hausanschlussleitungslänge HD

** ohne Hausanschlussleitungslänge ND/MD

*** Anzahl Biogaseinspeiseanlagen, welche sich im Eigentum befinden (ohne Fremdanlagen)



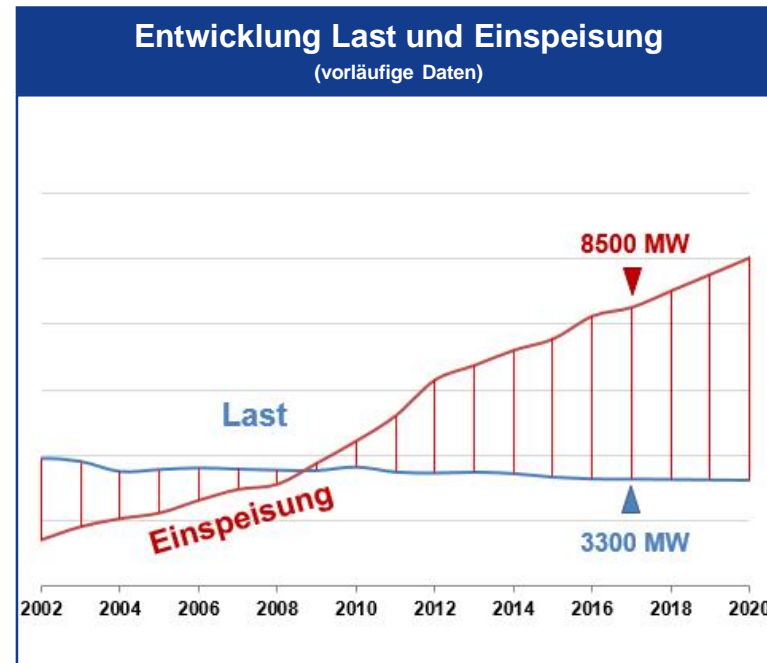
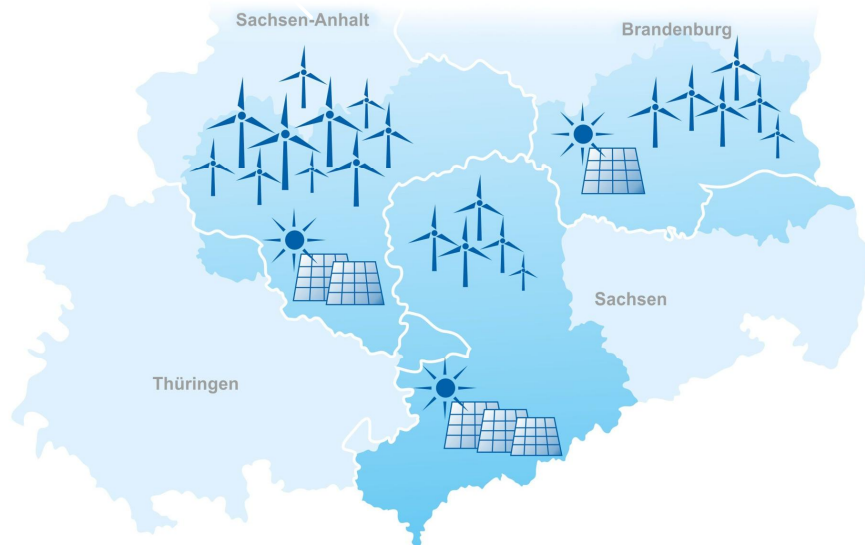
Gliederung



- § Energiewende im Stromverteilnetz
- § Integriertes Energiesystem
- § Politische Rahmenbedingungen
- § DENA-Leitstudie
- § Studie „Transformationspfade zur Treibhausgasneutralität der Gasnetze und Gasspeicher nach COP 21“
- § DVGW-Studie SMARAGD
- § Thematik Energiespeicher
- § Gasmobilität
- § HYPOS – Grüner Wasserstoff in Mitteldeutschland
- § Fazit

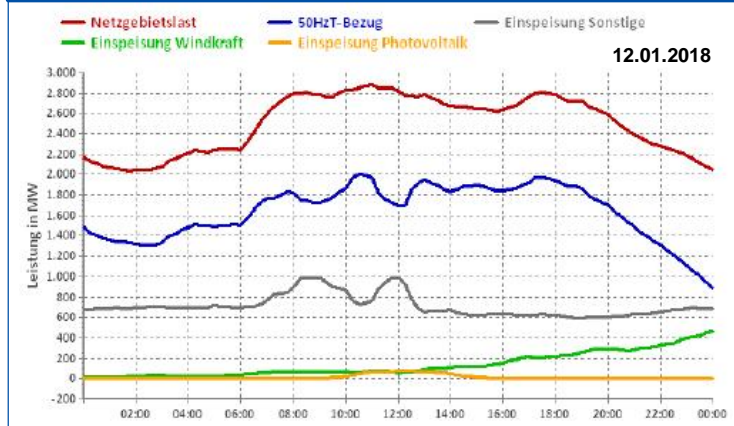
Energiewende im Stromverteilnetz Netzgebiet MITNETZ Strom

Anzahl EEG-Anlagen		installierte Leistung	
2005	2017	2005	2017
4.717	42.243	2.234 MW	8.526 MW

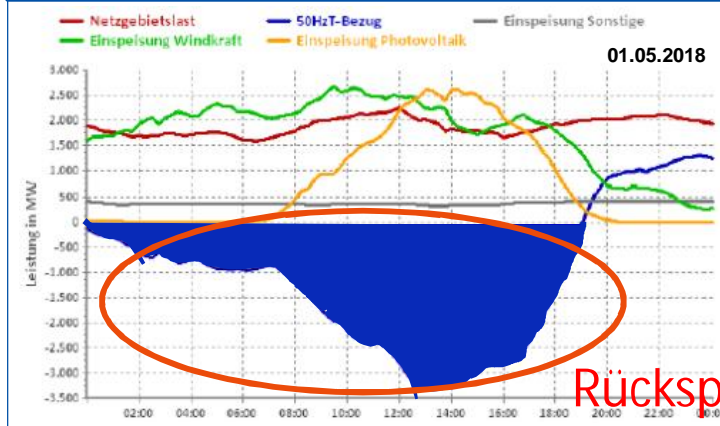


Tage mit Rückspeisung Strom ins Übertragungsnetz steigen

Tag ohne EE-Anteil
Bezug aus dem Übertragungsnetz



Tag mit hohem EE-Anteil, überwiegend Wind
Lastflussumkehr, Rückspeisung ins Übertragungsnetz



Anzahl der Tage im Jahr mit Rückspeisung ins Übertragungsnetz:

∑ 2014: 151 Tage

∑ 2015: 201 Tage

∑ 2016: 198 Tage

∑ 2017: 254 Tage

Integriertes Energiesystem

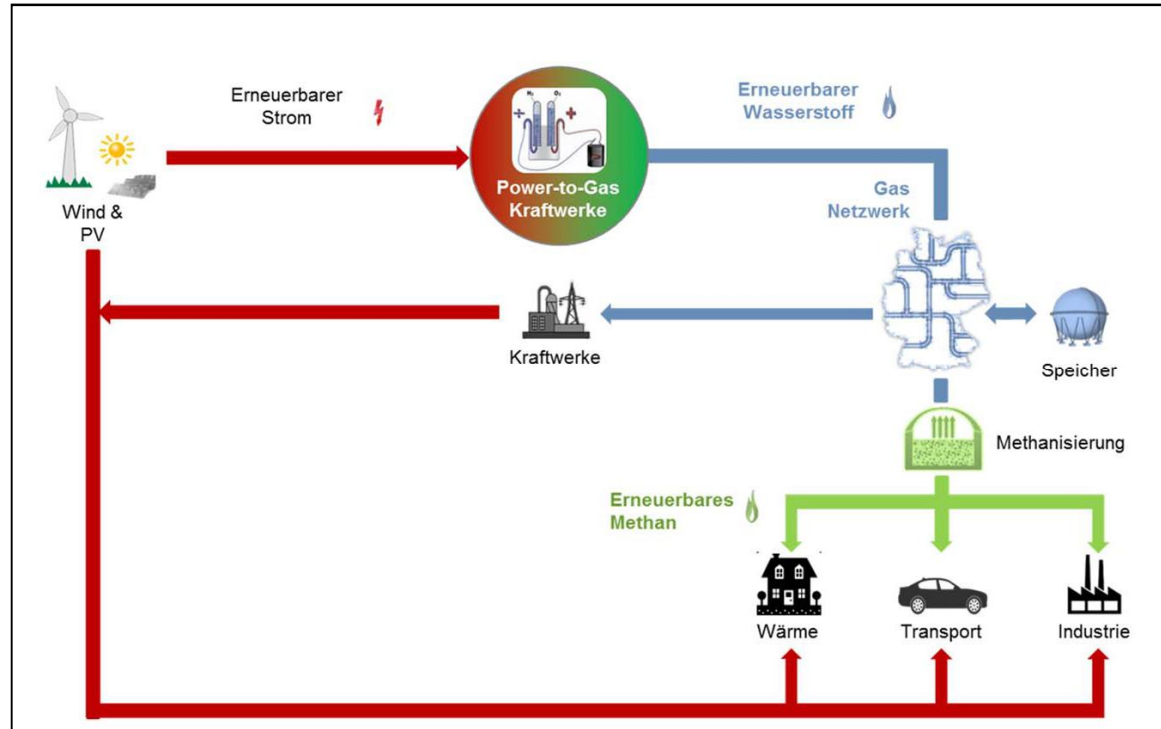
Ziele / Rahmenbedingungen / Leitplanken



- § 80 % Anteil EE an der Stromversorgung bis 2050
- § Reduzierung CO2-Emissionen um 80 bzw. 95% bis 2050
- § Gewährleistung Versorgungssicherheit
- § Wirtschaftlichkeit notwendig (Rahmenbedingungen für Investitionen)

1 Motivation

Zielbild der europäischen Union zum integrierten Energiesystem



Quelle:

Vortrag BDEW Treffpunkt
Netze, 06.03.2018 Berlin

Herr Prof.-Dr. Klaus-Dieter
Borchardt, Europäische
Kommission

Stand Koalitionsverhandlungen Umwelt, Energie und Klimaschutz

07.02.2018

„die Planung und Finanzierung von Energieinfrastrukturen – einschließlich der bestehenden Gas- und Wärmeinfrastruktur für die Sektorkopplung – so reformieren, dass die verschiedenen Infrastrukturen koordiniert energiewendetauglich und kosteneffizient weiterentwickelt werden; Deutschland zum Standort für LNG-Infrastruktur machen.“

„die Kopplung der Sektoren Wärme, Mobilität und Elektrizität in Verbindung mit Speichertechnologien voranbringen. Dafür müssen die Rahmenverbindungen angepasst werden. Stadtwerke und Verteilnetzbetreiber haben durch ihre Nähe zu Energieversorgern und Verbrauchern sowie dem öffentlichen Nahverkehr eine Schlüsselposition in der Sektorkopplung. Für Speicher wollen wir entsprechende Forschungs- und Fördermittel bereitstellen. Deutschland soll wieder Standort für Batteriezellproduktion werden. Wir wollen ein Fraunhofer-Institut für Speichertechnologien einrichten und vorhandene Kompetenzen einbinden. Die Wasserstofftechnologie wollen wir stärken;

Arbeitsgruppe Umwelt, Energie und Klimaschutz



Barbara Hendricks (SPD)



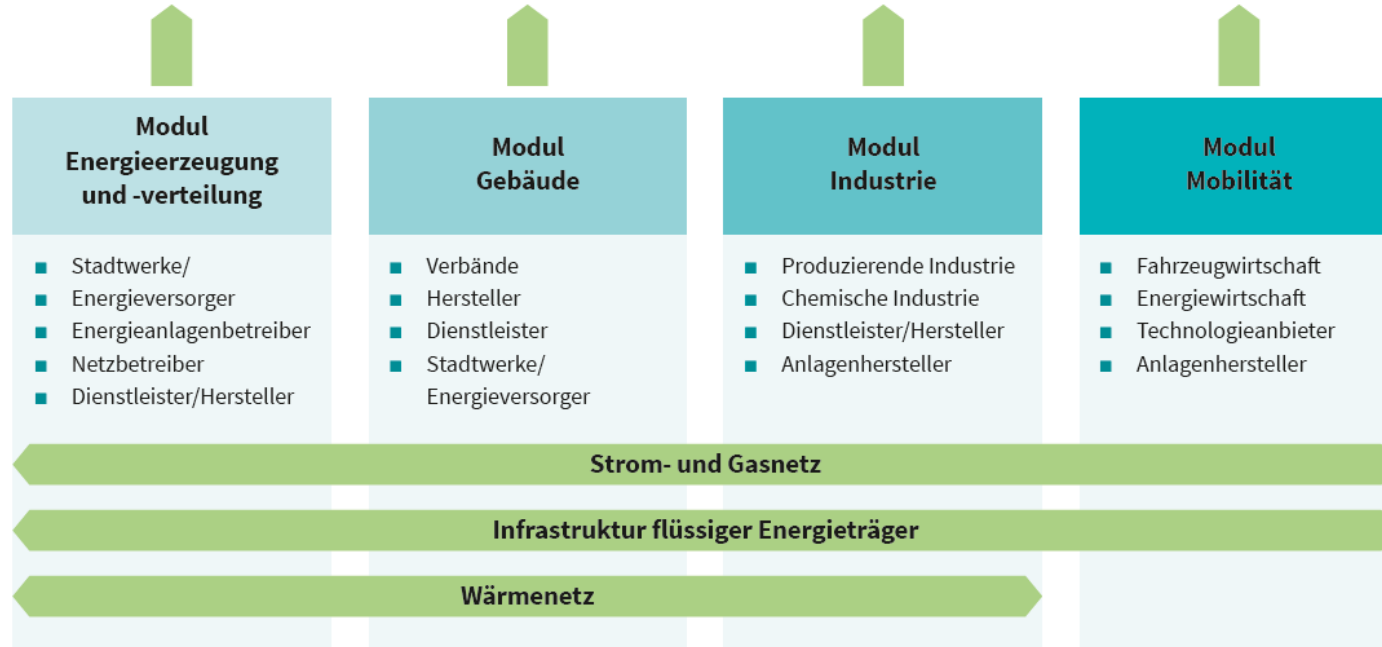
Armin Laschet (CDU)



Georg Nüßlein (CSU)

DENA-Leitstudie sieht im Gasnetz eine Schlüssel-Komponente zur erfolgreichen, integrierten Energiewende

dena-Leitstudie Integrierte Energiewende



Zentrale Erkenntnisse DENA Leitstudie „Integrierte Energiewende“

Technologieoffene Pfade sind robuster und kostengünstiger

Transformationspfade, die breiter auf bestehende Strukturen aufbauen, finden höhere gesellschaftliche Akzeptanz und erfordern niedrigere Gesamtinvestitionen.

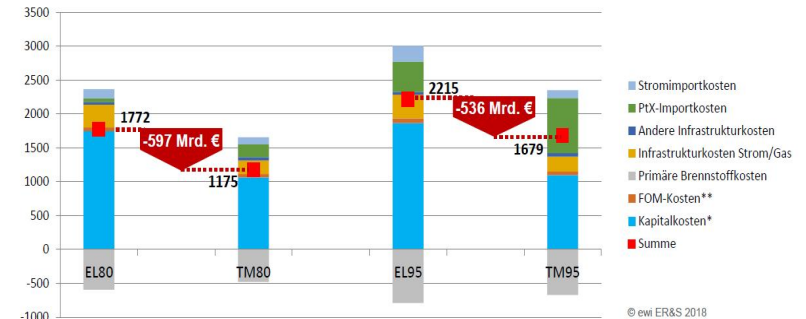
Frühzeitig die Weichen stellen

Bereits 2030 differieren die Transformationspfade deutlich, deshalb Ziele und Instrumente in dieser Legislaturperiode definieren.

Chancen und Potenziale für Deutschland nutzen

Energiewende und Klimaschutz sind globale Trends, der Strukturwandel findet in jedem Fall statt.

Kumulierte Gesamtkosten 2018 – 2050



© ewi ER&S 2018

3 Umfeldanalyse

DVGW erarbeitet Studie „Transformationspfade zur Treibhausgasneutralität der Gasnetze und Gasspeicher nach COP 21“



Lösungsansatz:

- Kopplung und Optimierung vorhandener Infrastrukturen | Strom + Gas + Wärme
- PtG dient der Sektorenkopplung und Dekarbonisierung verschiedener Sektoren

Lösungsweg:

- Erstellung einer Roadmap für den Ausbaupfad PtG
- Infrastrukturbewertung und Ermittlung der gesamtwirtschaftlich sinnvollen Anteile von PtG-Wasserstoff und PtG-Methan
- Handlungsempfehlungen zur Infrastrukturentwicklung, Weiterentwicklung von Regelwerken und F&E-Schwerpunkten

Aktueller Stand:

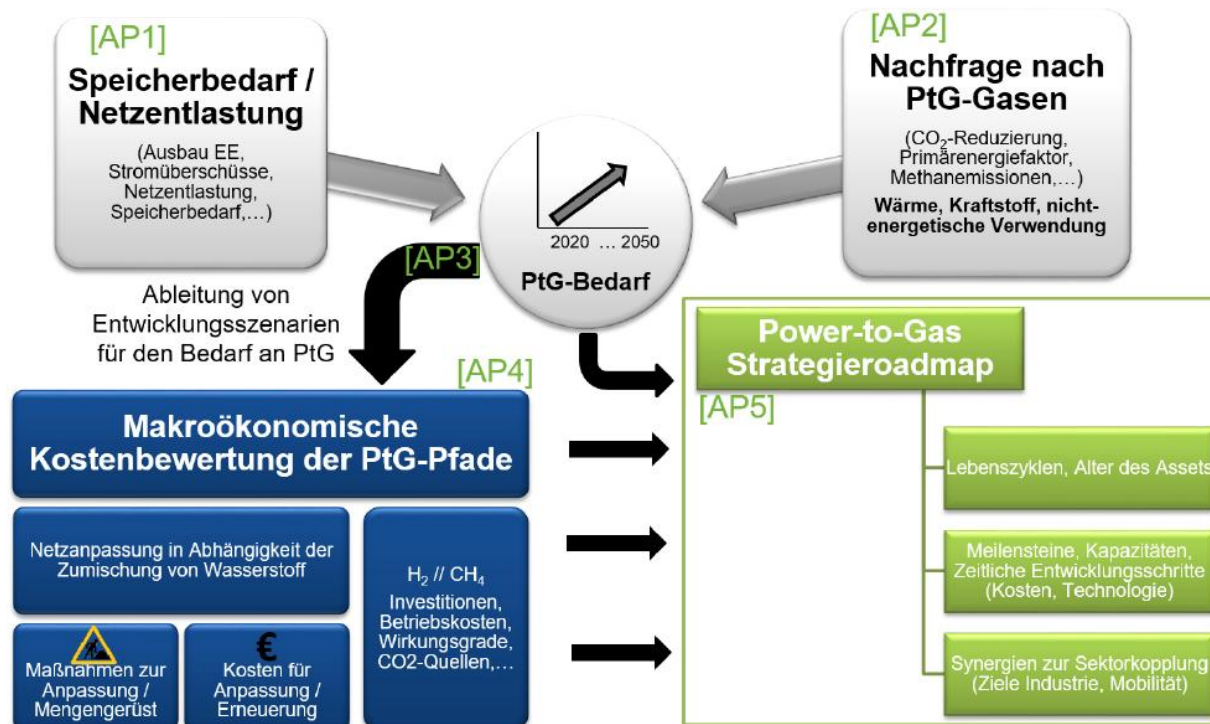
- Studie noch in Bearbeitung, Projektabschluss Ende 2018



Quelle: HIPS-NET | PtG-Pilotanlagen

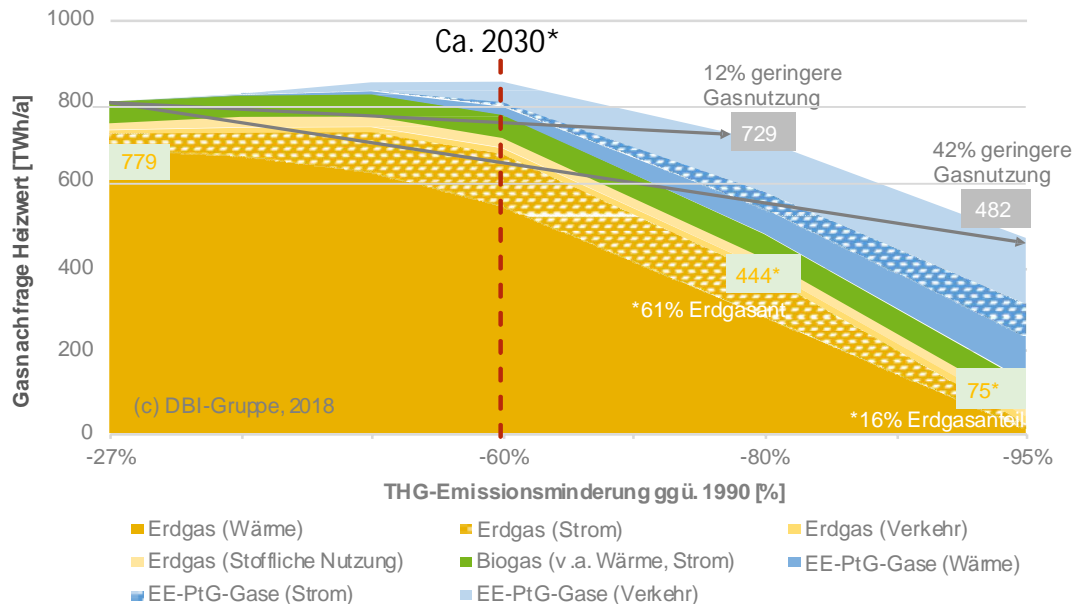
3 Umfeldanalyse

Studie „Transformationspfade zur Treibhausgasneutralität der Gasnetze und Gasspeicher nach COP 21“ – Arbeitspakete



Entwicklungsszenarien für die Gasnachfrage in Dtl.

nach J. Nitsch (2016): Energiewende nach COP21, Szenario "KLIMA 2050"



Entwicklung der Gasnachfrage ist abhängig vom THG-Minderungsziel

- Erdgasnutzung dient bis 60 % der THG-Minderung und geht dann stetig zurück.
- Gasnutzung sinkt moderat trotz ambitionierter Minderungsziele.
- EE-Gase sind künftig Hauptbestandteil von Gas.

*Anmerkung aus Gespräch mit DBI am 07.02. zu Zwischenstand Studie

Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH · 14. November 2018

Quelle: Projektunterlagen DVGW Projekt (DBI)

Transformationspfade zur Treibhausgasneutralität der Gasnetze und Gasspeicher nach COP 21

Ergebnisse:

- Zur Unterstützung des 2°C-Ziels des Pariser Klimaabkommens (95% gegenüber 1990) sollte die Gaswirtschaft zeitnah und proaktiv eine Strategie für die Gasversorgung 2050 entwickeln, die Mobilität sollte hierbei als Infrastrukturkunde „Gas“ gewonnen werden (50% Nachfrage an EE-PtG-Gasen in 2050)
- Innerhalb der Technologiepfade EE-PtG-H₂ und EE-PtG-CH₄ gelingt eine im Sinne der Klimaziele ausreichende Integration von EE-Gasen, welche durch UGS stark unterstützt
- Für Gasnetze und Gasspeicher gelingt die Transformation kostenoptimal vorwiegend über die Beimischung von EE-PtG-H₂, Gesamtmodellierung ist geplant
- Infrastrukturersatzinvestitionen sollten möglichst H₂-tolerant sein und eine Weiterentwicklung des Regelwerks für höhere H₂-Anteile sowie eine Erweiterung für reinen H₂ rechtzeitig geprüft werden
- Die Mehrkosten für die Transformation belaufen sich auf mind. 45 Mrd. EUR (2020-2050) wobei ein um fünf Jahre verspäteter Beginn der Transformation zu einem Anstieg der Mehrkosten um etwa 25% führt
- Gesetzgeber und die Regulierungsbehörden sollten die Transformation durch regulatorische Anrechenbarkeit unterstützen

DVGW- Studie SMARAGD

Ziel: technisch-ökonomische Modellierung eines sektorengerkoppelten Gesamtenergiesystem aus Gas und Strom unter Fortschreibung des regulatorischen Rahmens

24 „kleine“ Änderungsvorschläge

- Änderungen des bestehenden Rechtsrahmens zum Abbau von Hemmnissen
 - Insbesondere: Befreiung von EEG-Umlage, Netzentgelten, Energie- und Stromsteuern
- Relativ schnell und einfach umsetzbar („Artikelgesetz“)

3 „systemische“ Vorschläge

- Einführung neuer Gesetzgebung zur (zusätzlichen) Förderung von EE-Gasen
 - Mindestquote für EE-Gase
 - CO₂-Steuer Komponente in der Energiesteuer
 - Einspeisevergütung für EE-Gase

Auswirkung auf Gestehungskosten

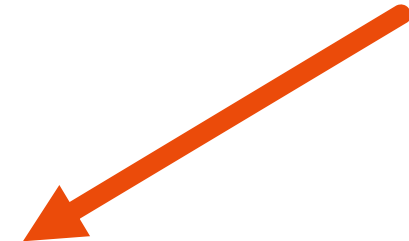
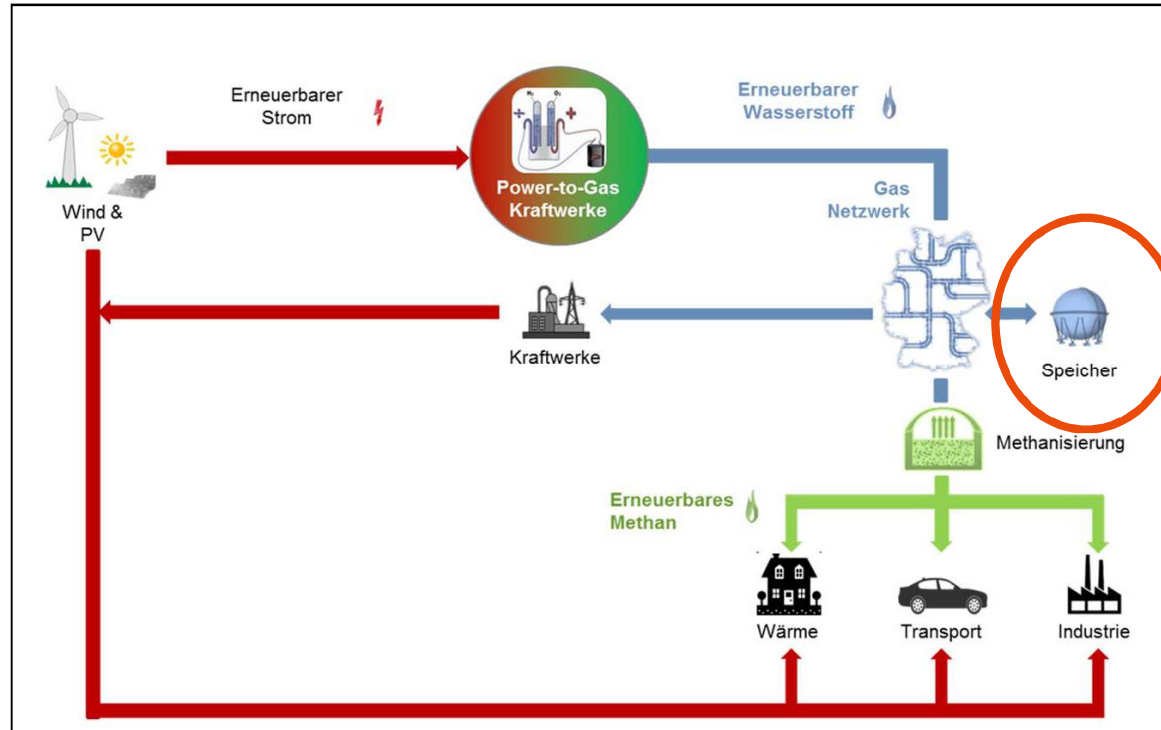
- Haupteinfluss Strompreis (Investzuschüsse nur gering)
- Größte Einzelkomponente EEG-Anlage

Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH · 14. November 2018



1 Motivation

Zielbild der europäischen Union zum integrierten Energiesystem

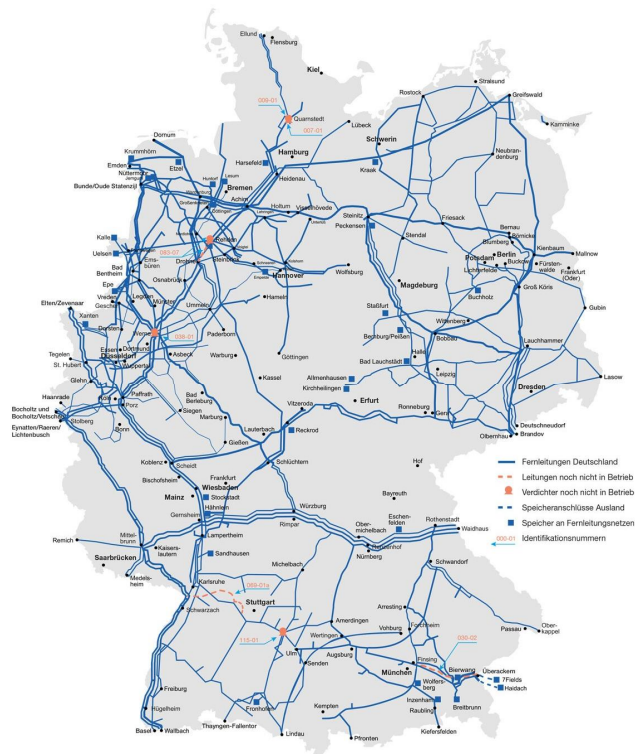


Quelle:

Vortrag BDEW Treffpunkt
Netze, 06.03.2018 Berlin

Herr Prof.-Dr. Klaus-Dieter
Borchardt, Europäische
Kommission

Gasinfrastruktur in Deutschland



Grafik links: Deutsches Ferngasnetz
Länge Gasnetz D gesamt: 511.000 km
Vergleich Länge Stromnetz gesamt D: ca. 1,8 Mio. km
Quelle: www.bmwi.de, 08.03.2018

Endenergieverbrauch in Deutschland
Erdgas gesamt: ca. 75 Mio. t SKE
Vergleich Strom gesamt: ca. 63 Mio. t SKE
Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, September 2017

Speicherkapazität:
Gasnetz einschl. Speicher: ca. 240 TWh
Vergleich Strom: ca. 0,4 TWh
Quelle: DBI GUT 2018

Entwicklung der Nutzung von EE-PtG-Gasen im Stromsektor

Analyse von Dunkelflauten

Abschätzung des PtG-Bedarfs zur Abdeckung von Dunkelflauten in zukünftigen Energiesystemen

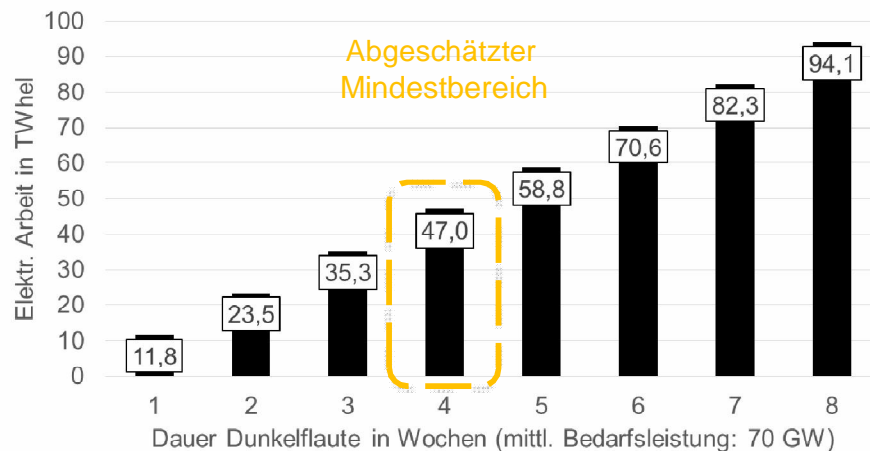
Erforderliche Backup-Leistung aus Kraftwerken

- 60-70 GW (Windgas-Studie 2015)
- 70 GW (Backup-Kraftwerksleistung, BMU 2014)
- Ca. 65 GW (Notw. Leistung konv. Kraftw. am 24.01.2017)

→ Gewählt: **70 GW**

Erforderliche Dauer

- Keine exakte Eingrenzung nach Literatur möglich
- **Mehrwöchiger Zeitraum** pro Jahr (Leopoldina-Studie 2016, ew 2017)



Abschätzung

- Dauer: ca. vier Wochen → ca. 47 TWh_{elektr}
- 47 TWh_{elektr} für Dunkelflaute < 60 TWh_{elektr} lt. Studie „Die Energiewende nach COP 21“ / Sz. „Klima 2050“

Marktüberblick Erdgasmobilität

M. Schaarschmidt, Wittenberg, 13.09.2017



Auto Bild stellt für den A3 g-tron im Dauertest die Bestnote aus: „Besser geht's nicht“



Kfz-Versicherung: Jetzt Tarife vergleichen und sparen!
In Kooperation mit **verivox**

Auto Bild
Die Auto-Testzeitung

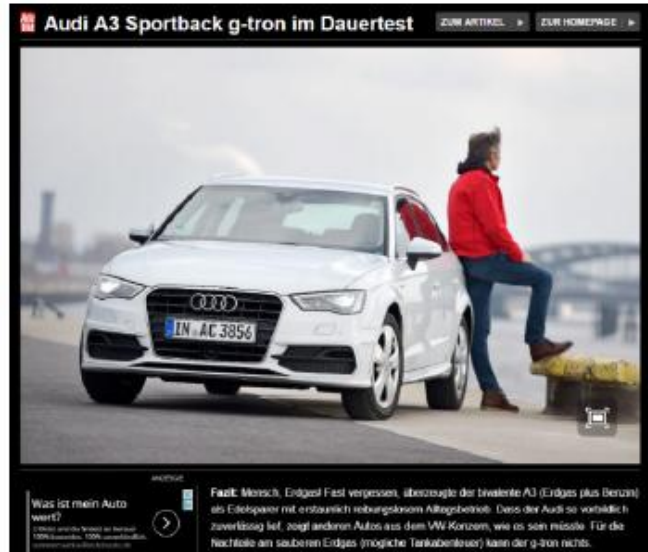
Auto Bild
AUTO KATALOG TEST NEWS RATGEBER AUTOMARKT ARTIKELN VIDEOS

Audi A3 Sportback g-tron im Dauertest

TEST: DIE NEUESTEN ARTIKEL

- Renault Zoe: Dauertest - Zwei Jahre und über 200.000 Kilometer
- Volvo V40: Dauertest - Alltag, aber richtig
- VW Golf: Dauertest - 100.000 Kilometer im 60-Städte
- VW Golf: Dauertest - Dauer-Blau plausibel
- VW Golf: Dauertest - Kraft und Platzreichtum
- VW Golf: Dauertest - Die Besten im Dauertest

Besser geht's nicht
Erdgas? Immer noch ein exotischer Antrieb. Doch der Audi A3 Sportback g-tron übertrug die Vorteile im Dauertest.



Audi A3 Sportback g-tron im Dauertest

Was ist mein Auto wert?

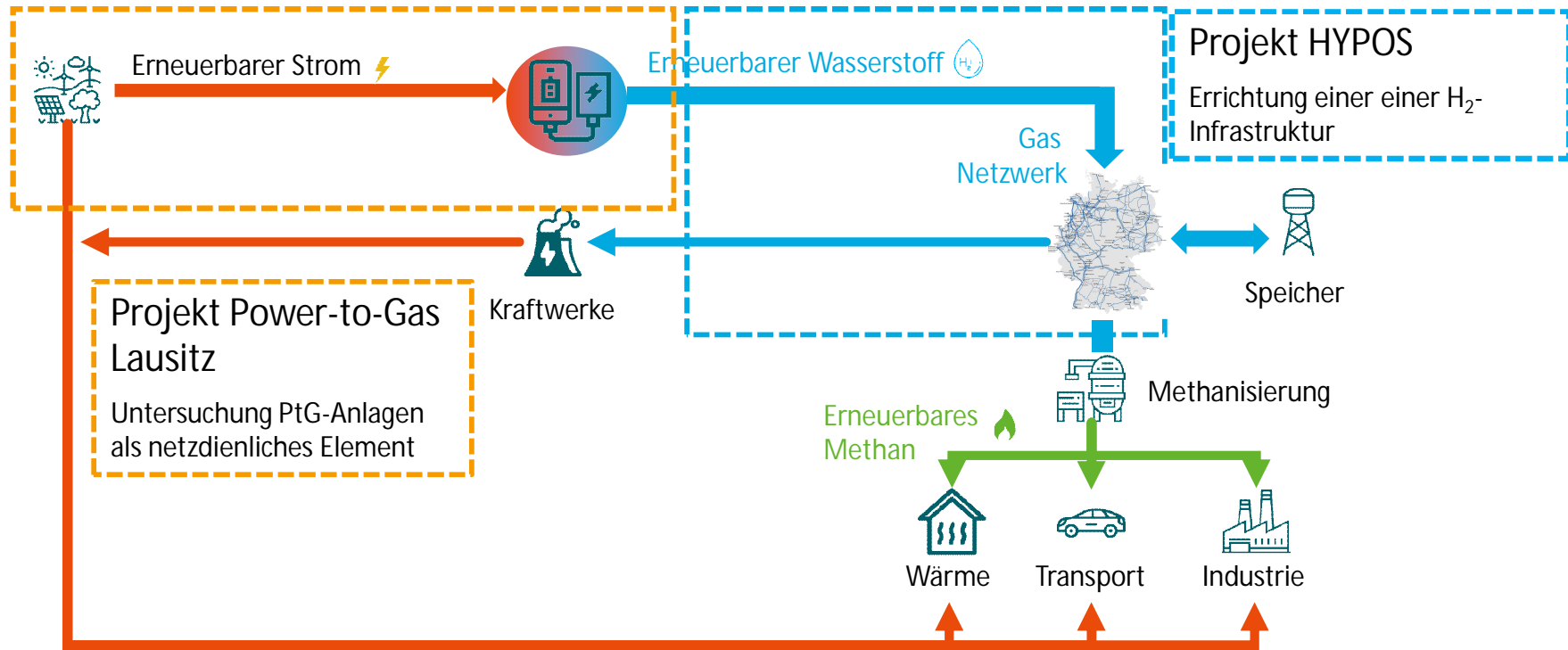
Fact: Mensch, Erdgas! Fast vergessen, überstrapazierte der beliebte A3 (Erdgas plus Benzin) als Erdgaspaar mit erstaunlich geringem Alltagsverbrauch. Dass der Audi so wirklich zuverlässig lief, zeigt anderen Autos aus dem VW Konzern, wie es sein müsste. Für die Nachfrage am sauberen Erdgas (mögliche Tankstellenlücke) kann der g-tron nichts.

Erweiterung des Modellangebots.

CNG Produktportfolio im Konzern – Pkw und leichte Nfz.

	 Volkswagen	 Nutzfahrzeuge	 SEAT	 SKODA	 Audi
A00	 up!		 Mii	 Citigo	
A0	 Polo		 Ibiza Arona	 tbd.	
A	 Golf Golf Variant	 Caddy Caddy Maxi	 Leon Leon ST	 Octavia Octavia Combi	 A3 Sportsback
B					 A4 Variant A5

MITNETZ treibt aktiv konkrete Projekte der infrastrukturelle Sektorenkopplung



HYPOS – Grüner Wasserstoff in Mitteldeutschland

HYPOS – Die Projekte

Strategieprojekte - Strategiekonzept, Roadmap-Studie, H2-Index, ImplaN, Chancendialog

Chemische Umwandlung

PEM-Elektrolyse

- **Mega-Lyseur:** Entwicklung eines 2 MW-Stacks
- **ElyKon:** Degradationsuntersuchung im dynamischen Betrieb

Alkalische Elektrolyse

- **LocalHy:** Entwicklung eines dezentralen Druckelektrolyseurs
- **ELKE:** Kontinuierliches Beschichtungsverfahren für Elektroden

Reversible Elektrolyse

- **rSOC:** Demonstration reversibler Hochtemperaturelektrolyse
- **REVAL:** Entwicklung reversibler AEM

Andere Systeme

- **COLYSSY:** Verfahrensentwicklung mit CO-Elektrolyse
- **H2-Flex:** Flexibilisierung der Chlor-Alkali-Elektrolyse

Peripherie

- **RW-Trockner:** Wasserstofftrocknung mit Radiowellen

Transport und Speicherung

Netze

- **H2-PIMS:** Umwidmung bestehender Erdgasnetze
- **H2-MEM:** Entwicklung eines kohlenstoffbasiertem Membranverfahrens (Trennung H₂/CH₄-Gemische)
- **H2-Netz:** Entwicklung & Demonstration des H₂-Verteilnetzes auf Kunststoffbasis
- **HyProS:** Wasserstoffsensoren zur Anwendung in Erdgasnetzen

Großspeicher

- **H2-UGS:** standardisierte Bewertungsmethoden für Kavernenspeicher
- **H2-Forschungskaverne:** Demonstration der H₂-Speicherung in einer Salzkaverne

Weitere Speicher

- **MMH2P:** Entwicklung eines mobiles Speichersystems inkl. Energiemanagementsystem (EnMS)
- **H2-HD:** Entwicklung eines 1000 bar-Tanks als Trailer

Verwertung und Vertrieb

Energieversorgung

- **H2-Home:** Entwicklung eines Brennstoffzellen-BHKWs auf PEM-Basis
- **LocalHy:** Entwicklung eines H₂-Verbrennungsmotors

Mobilität

- **LocalHy:** dezentrales Tankstellenkonzept
- **ImplaN:** optimierter Ausbauplan für H₂-Tankstellen in Ostdeutschland

Stoffliche Verwertung (Chemie & Raffinerie)

- **FRAGRANCES:** dezentrale Produktion von CO mit RWGS (reversibler Wassergas-Shift-Reaktion)
- **COOMet:** Entwicklung eines Einstufenverfahrens zur Methanolherstellung
- **Hythanol:** Entwicklung eines Doppelmembranreaktors zur Methanolherstellung
- **eKeroSyn:** Konzeptstudie regenerativer Kerosinherstellung



INES: Themenfeldübergreifende Sicherheitsbetrachtung

H2-Index: Themenfeldübergreifende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

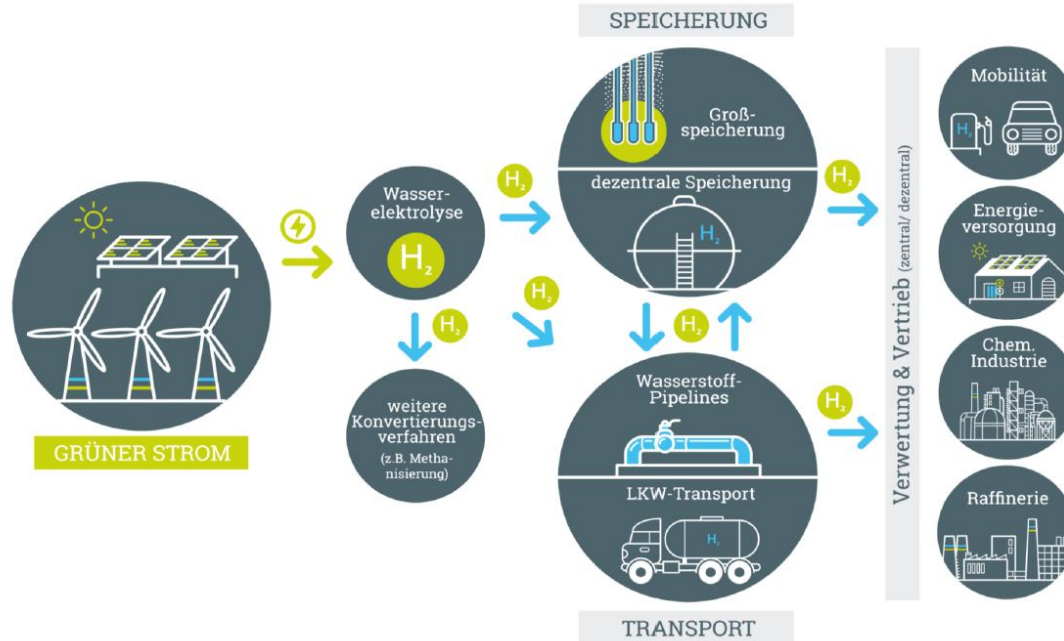
Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH · Dirk Hünlich · 14. November 2018

Quelle: HYPOS e. V.
September 2018

Ein Unternehmen der

HYPOS – Grüner Wasserstoff in Mitteldeutschland

HYPOS – Die Wertschöpfungskette



Quelle: HYPOS e. V. September 2018

Projektkennndaten H2-Netz



- **Projekttitlel:** Entwicklung von innovativen Konzepten zur Anbindung und Versorgung eines „Wasserstoffverbrauchers“ sowie für die Verteilnetzstruktur inkl. erforderlicher Sicherheitstechnik.

- **Verbundpartner:**



- **Projektbudget:** 3,8 Mio. EUR Gesamtbudget (alle Partner)
- **Projektlaufzeit:** 01.01.2015 – 31.12.2019 *
** Laufzeitverlängerung des Projektes um 2 Jahre bis zum 31.12.2021 wird aktuell beantragt*
- **Standort:** Gewerbepark Bitterfeld-Wolfen (Sachsen-Anhalt)

Projektziel

Ø Entwicklung, Strukturierung und Umsetzung einer technischen Wasserstoff-Verteilnetzstruktur inkl. Hausanschlussleitungen im Rahmen der Pilotversorgung eines geplanten Standortes.

Forschungsschwerpunkte (Auswahl)

Anlagen/ -komponenten, Sicherheitstechnik, Material

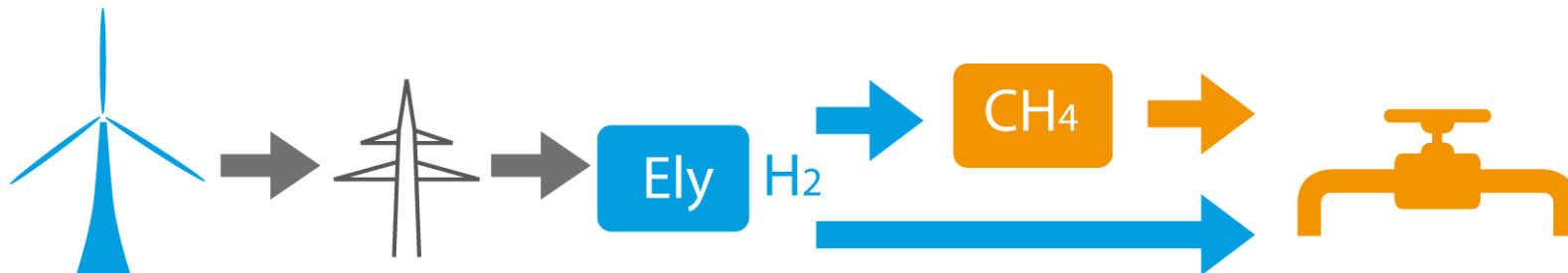
- § Qualifizierung von hochdichten Kunststoffrohrleitungen für die Verteilnetzstruktur und Haus-Inneninstallation
- § Ermittlung der Eignung für moderne Verlegeverfahren
- § Definition und Qualifizierung erforderlicher Sicherheitstechnik im Kontext der Wasserstoffverteilung (Betrieb, Instandhaltung)
- § Ökonomische und ökologischen Bewertung sowie Optimierung des Gesamtsystems inkl. des Sicherheits- als auch Kommunikationskonzeptes
- § Aufbau eines Simulationsmodells zur technisch-wirtschaftlichen Bewertung von Infrastrukturen zur Verteilung von Wasserstoff
- § Konzeptionierung einer Odorieranlage und Untersuchung von Wechselwirkungen mit schwefelfreien bzw. schwefelarmen Odoriermitteln.
- § Wissenszuwachs im Bereich der Wasserstoffverträglichkeit / -funktionalität



„Power to Gas zur Kopplung der Strom- und Gasnetze“ als Alternative für Stromnetzausbau und für EE- Speicherung / Transport in Gasnetzen

Eine Initiative von MITNETZ, ONTRAS, NBB, CEBra / BTU Cottbus-Senftenberg

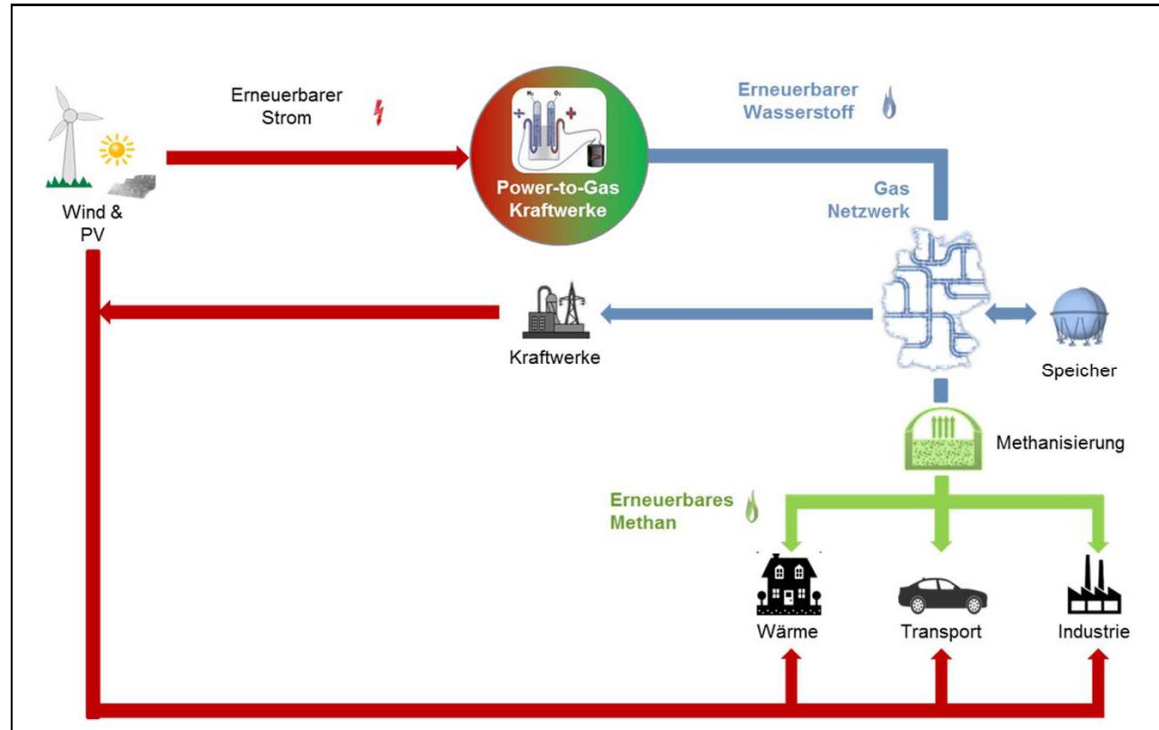
Ziel: Entwicklung eines konkreten PtG-Projektes in der Lausitz



Ergebnisse der Standortwahl im Süden von Berlin (Lausitz)

1. PtG-Standortwahl für Wasserstoff (H₂)- Einspeisung in ONTRAS-Gasleitungen mit ganzjährig großen Gasflüssen, d. h. keine Methanisierung aufgrund der hohen Kosten
 - ✓ Standort 1 zur Einsparung der Erweiterung / Neubau eines Umspannwerkes (UW)
 - ✓ Standort 2 zur Einsparung von Kabelneulegungen
2. Weitere Untersuchungen im Rahmen einer Konzepterarbeitung erforderlich:
 - ✓ Analysen zum stromnetzgeführten Betrieb (s. Thema Benutzungsstunden)
 - ✓ Ermittlung realistischer Kostenansätze für Investitionen und Betrieb der PtG-Anlage sowie für die Einsparungen beim Stromnetzausbau und Netzsicherheitsmanagement
 - ✓ Analysen zur Wirtschaftlichkeit und zu den regulatorischen Rahmenbedingungen
 - ✓ Berücksichtigung weiterer volkswirtschaftlicher Vorteile; z. B. Vermeidung der Umrüstungen von gas- auf strombasierte Heizungen und des damit verbundenen Stromnetzausbaus im Niederspannungsbereich und der Strom-Hausinstallation

Zielbild der europäischen Union zum integrierten Energiesystem

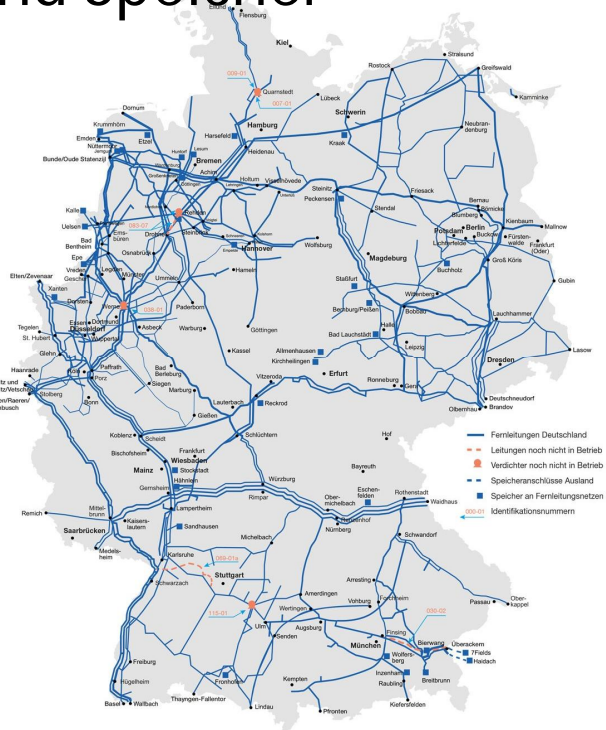


Quelle:

Vortrag BDEW Treffpunkt
Netze, 06.03.2018 Berlin

Herr Prof.-Dr. Klaus-Dieter
Borchardt, Europäische
Kommission

Zukunft der Gasinfrastruktur - Flexibilität, Transport und Speicher



Themenseite BMWi
Erdgasversorgung in Deutschland
Einleitung
Erdgas: Vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Auch in den nächsten Jahrzehnten wird Erdgas einen wesentlichen Beitrag zur Energieversorgung in Deutschland leisten. Der weitaus wichtigste Markt für Erdgas ist nach wie vor der Wärmemarkt. Gas ist heute allerdings nicht auf die Erzeugung von Wärme beschränkt, sondern zeichnet sich neben seiner Funktion als Einsatzstoff v. a. in der Chemieindustrie - auch als flexibler und vielfältiger Energieträger für die Stromerzeugung, die Speicherung von Energie und als Zukunftsperspektive als Ausgleichsspeicher für regenerativen Strom aus.

Quelle: www.bmwi.de, 07.11.2018

Nicht nur „Strom“ denken - Das Gasnetz hat eine entscheidende Rolle im künftigen integrierten Energiesystem



Sektorenkopplung ist das wesentliche Element der Energiewende



Energieträger Gas für integrierte Energiewende notwendig



Regionale Energiewende durch regionale Erzeugung und Verbrauch



Gas-Infrastruktur als Transport und Speicher benötigt