



Unser
Gasnetz –
die Batterie
der Zukunft

Strom zu Gas

Integration erneuerbaren Stroms in die kommunale Gasinfrastruktur

Jakob Brendli

Deutsche Umwelthilfe – „Stadtwerke als Vorreiter der Energiewende“
16.05.2013, Friedberg

Agenda

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Umwandlung von Strom zu Gas

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Wirtschaftlichkeit

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Zusammenfassung

Agenda

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Umwandlung von Strom zu Gas

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Wirtschaftlichkeit

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

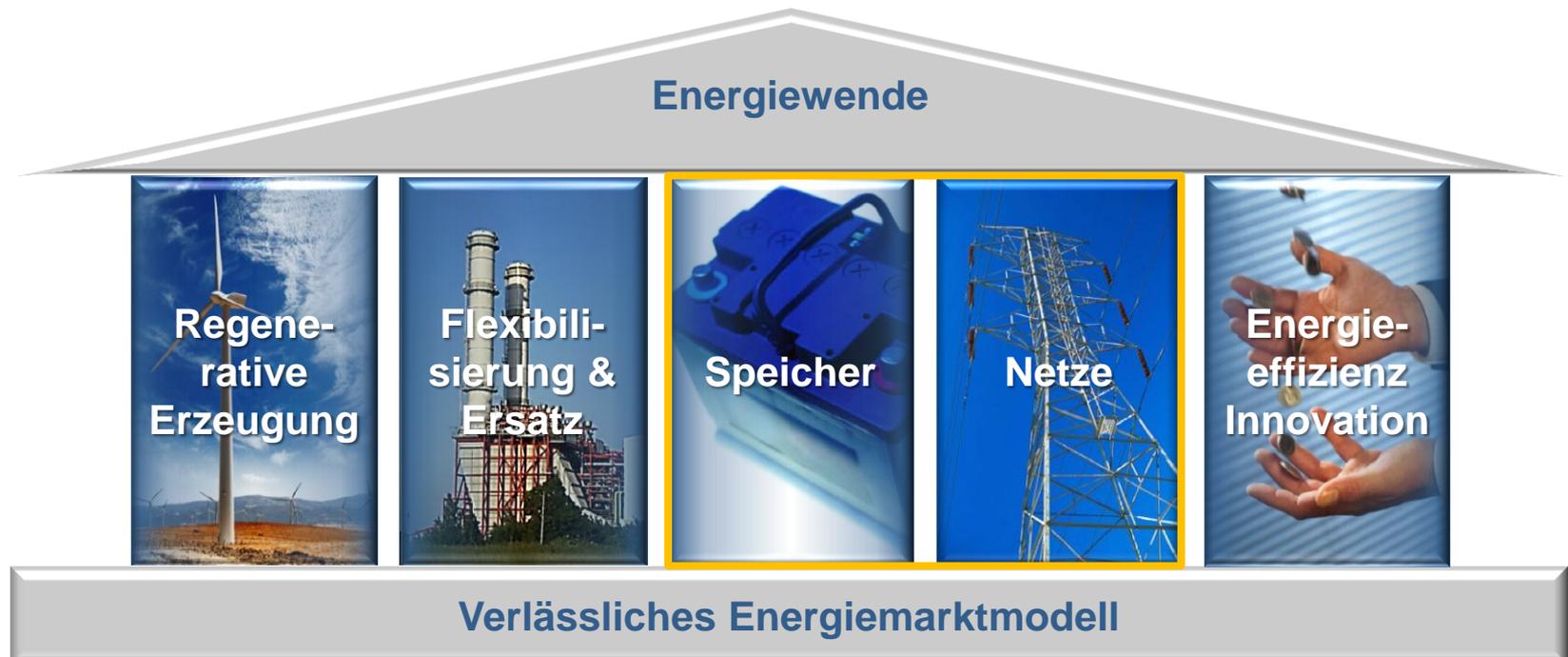
Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Zusammenfassung

Die Energiewende bedarf fünf starker Säulen, die auf einem langfristig verlässlichen Energiemarktmodell basieren

Handlungsbedarf durch die Energiewende

- Weitere Investitionen in den Zubau der Erzeugung erneuerbarer Energien
- Ersatzinvestitionen und Flexibilisierung des bestehenden Kraftwerkparks
- Entwicklung und Marktvorbereitung von Energiespeichern
- Modernisierung der Übertragungs- und Verteilnetzinfrastruktur
- Dynamisierung der Effizienzsteigerungen



Agenda

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Umwandlung von Strom zu Gas

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Wirtschaftlichkeit

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

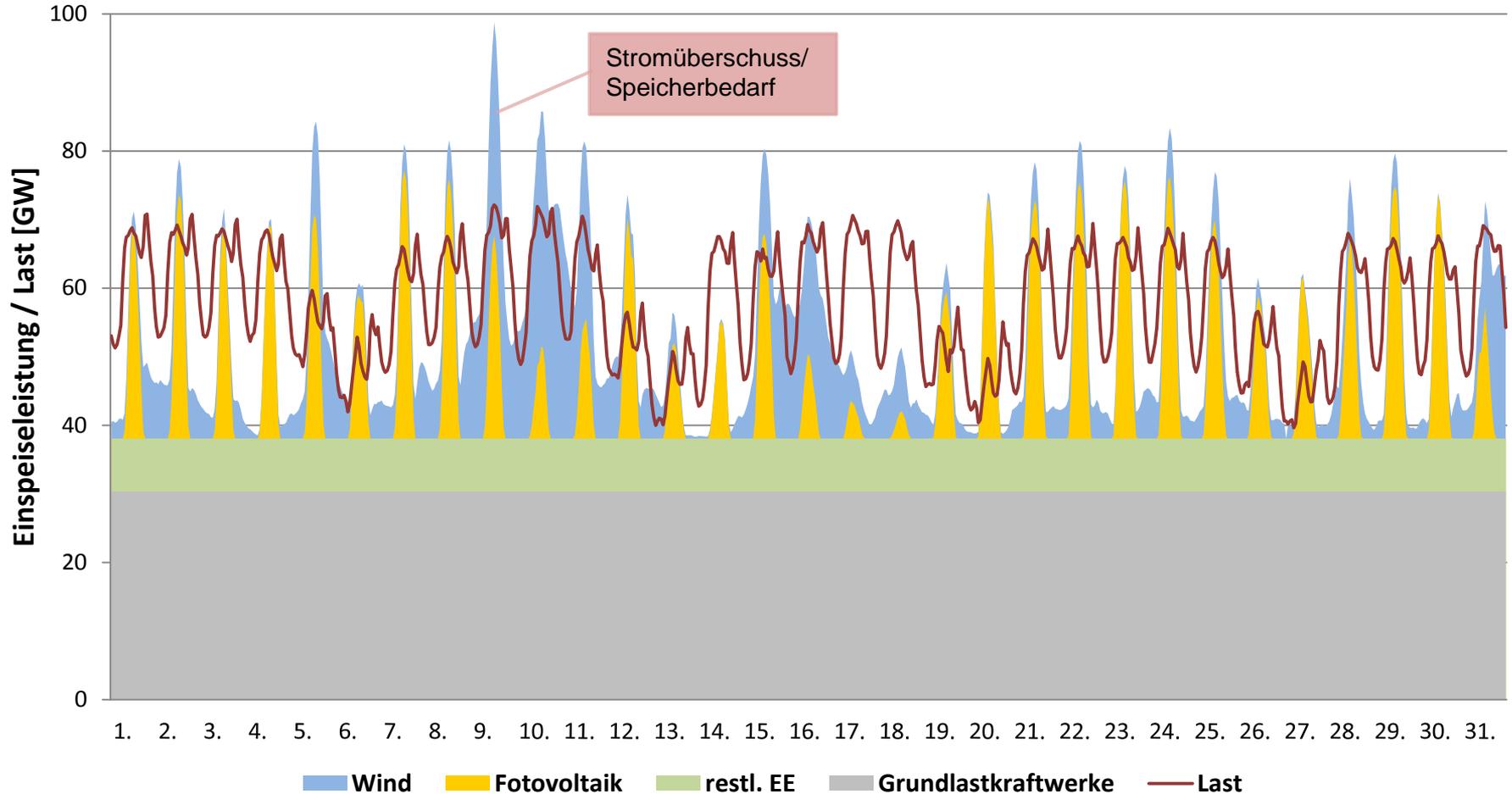
Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Zusammenfassung

Die Differenz aus Stromerzeugung und –verbrauch ist der Speicherbedarf

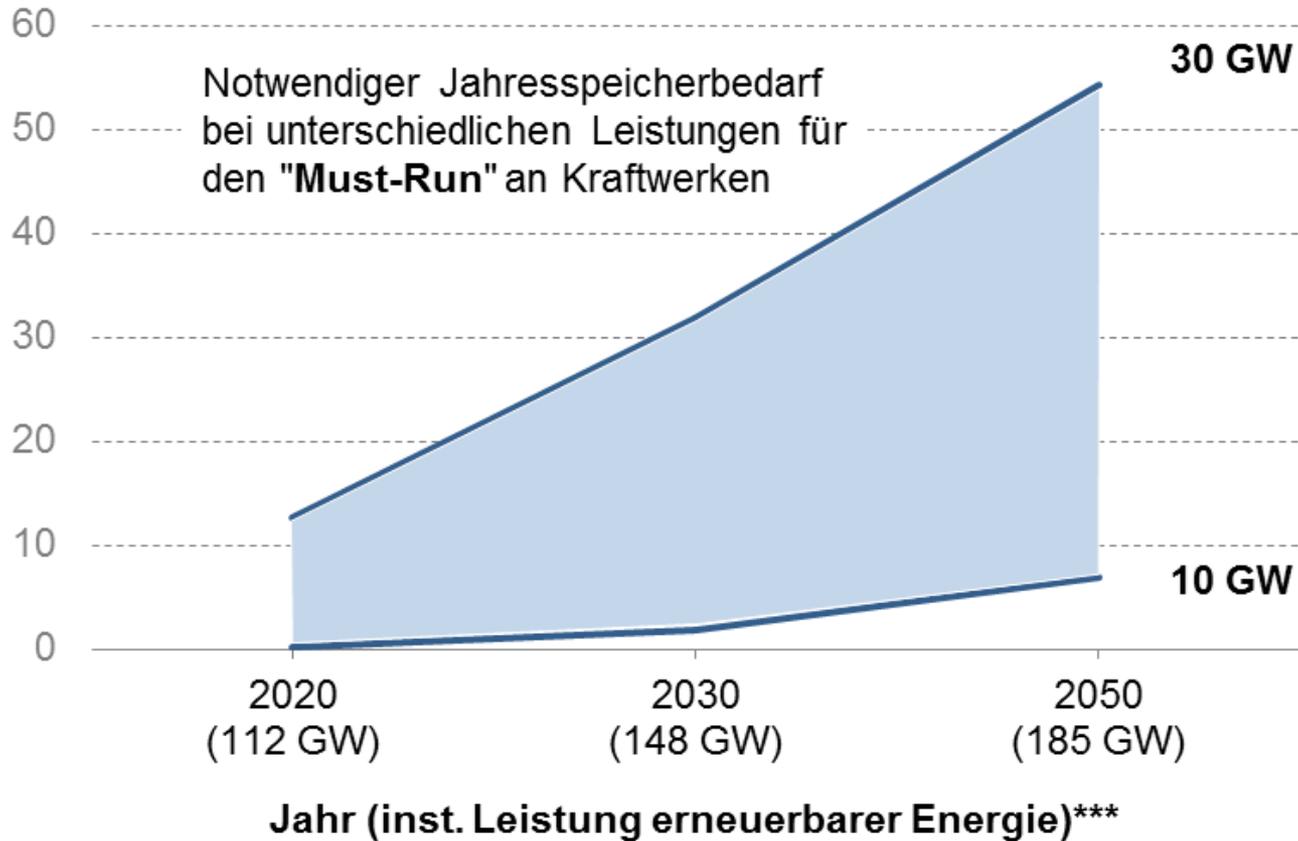
Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Beispielhafte Darstellung für März 2020



Der Speicherbedarf könnte bis 2050 über 50 TWh betragen

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien



- Die Annahmen für den notwendigen Must-Run* des Kraftwerkparks schwanken zwischen 10 - 30 GW
- Bei einem Must-Run von 30 GW beträgt der zusätzliche Speicherbedarf in 2020 bereits ca. 13 TWh**

* Must-Run: Erzeugungsleistung von Grundlastkraftwerken, die nur sehr langsam gedrosselt werden können

** Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Speicherarbeit von Pumpspeicherkraftwerken

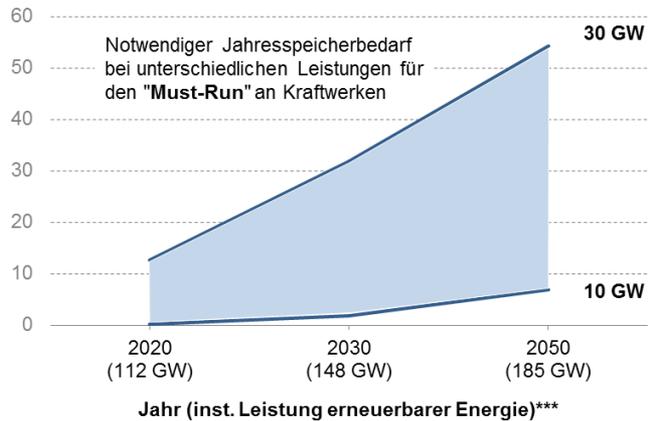
*** Lt. bmu Leitstudie 2010 für jeweiliges Jahr prognostizierte installierte Leistung erneuerbarer Energien

Nur chemische Langzeitspeicher können elektrische Energie im TWh-Bereich aufnehmen

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Jahresspeicherbedarf [TWh/a]

Langzeitspeicher



Strom zu Gas
(chemische Speicher)

- Der zusätzliche Speicherbedarf könnte schon in 2020 bei ca. 13 TWh liegen
- 2050 kann der Speicherbedarf bereits über 50 TWh betragen

- Infrastruktur und Speicher bereits vorhanden
- Technologie ist bekannt; Praxiserprobung nötig
- Nahezu unbegrenzte Speicherkapazität

Agenda

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Umwandlung von Strom zu Gas

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Wirtschaftlichkeit

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

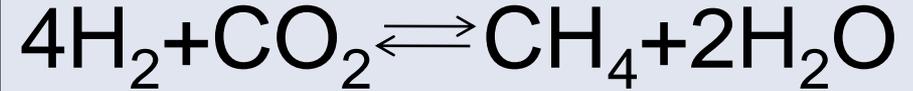
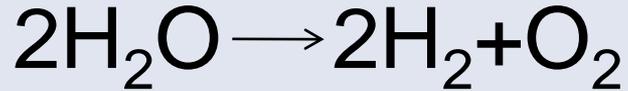
Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Zusammenfassung

Wasserelektrolyse ist die Basis zur Umwandlung von Strom zu Gas

Umwandlung von Strom zu Gas

① Elektrolyse und ggf. ② Methanisierung



Verfahren

Alkalische-, Polymer Elektrolyt Membran, Hochtemperatur Dampf Elektrolyse

exotherme katalytische (Nickel) Umsetzung z.B. im Festbettreaktor, verschieden Reaktorkonzepte sind in der Entwicklung

eta

ca. 70 %

ca. 56 % (Elektrolyse und Methanisierung)

Vor- und Nachteile

Vorteile: Geringere spezifische Investitionskosten, sehr dynamisch, höherer Wirkungsgrad
Nachteile: Integration schwieriger, max. zumischbare Menge noch offen

Vorteile: Einspeisung sehr großer Energiemengen ist möglich,
Nachteile: höhere spezifische Kosten, Dynamik muss erst noch nachgewiesen werden, geringerer Wirkungsgrad, Kohlendioxidquelle wird benötigt

Agenda

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Umwandlung von Strom zu Gas

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Wirtschaftlichkeit

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

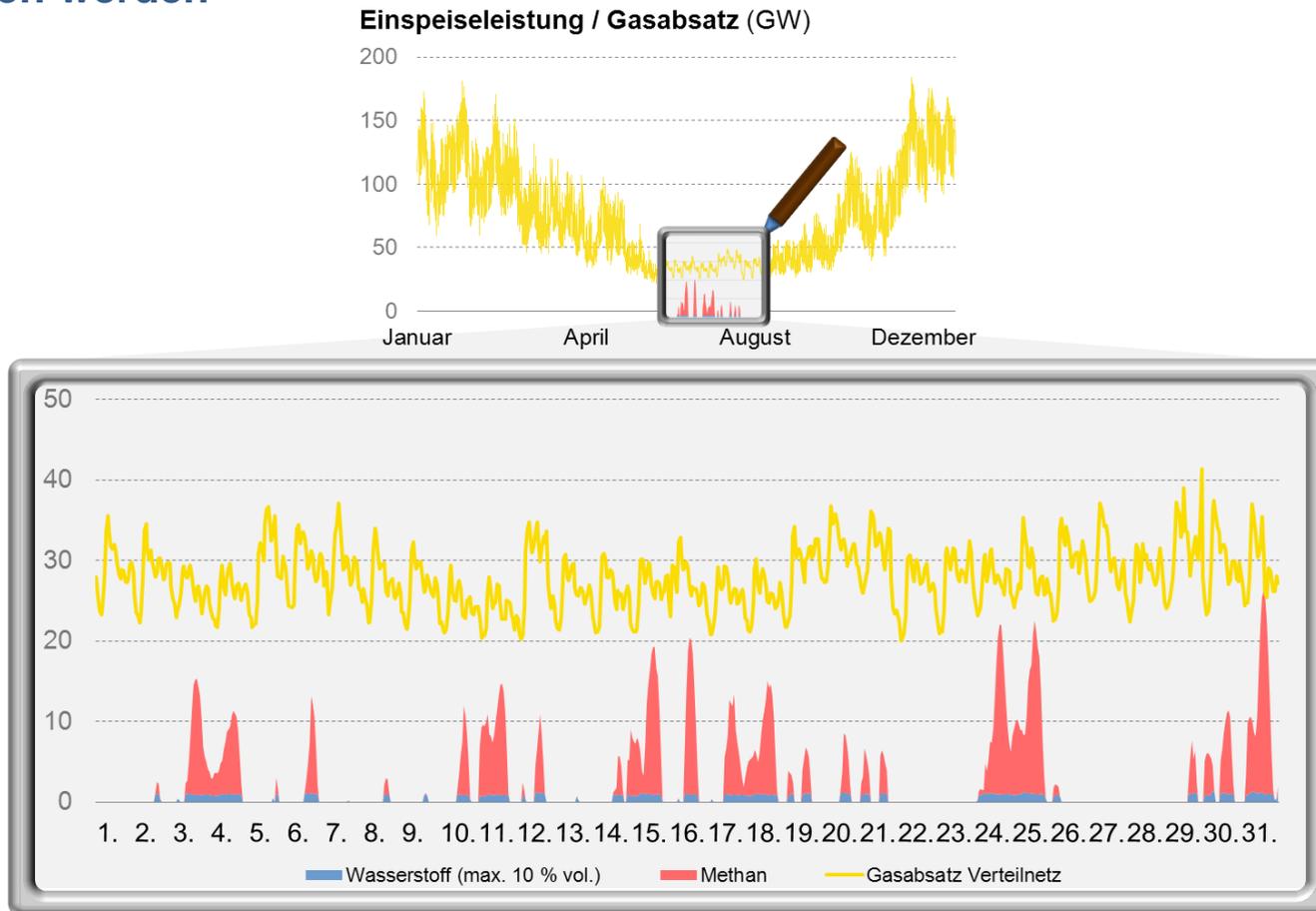
Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Zusammenfassung

Das Speicherpotenzial der Gasverteilnetze ist ganzjährig verfügbar

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

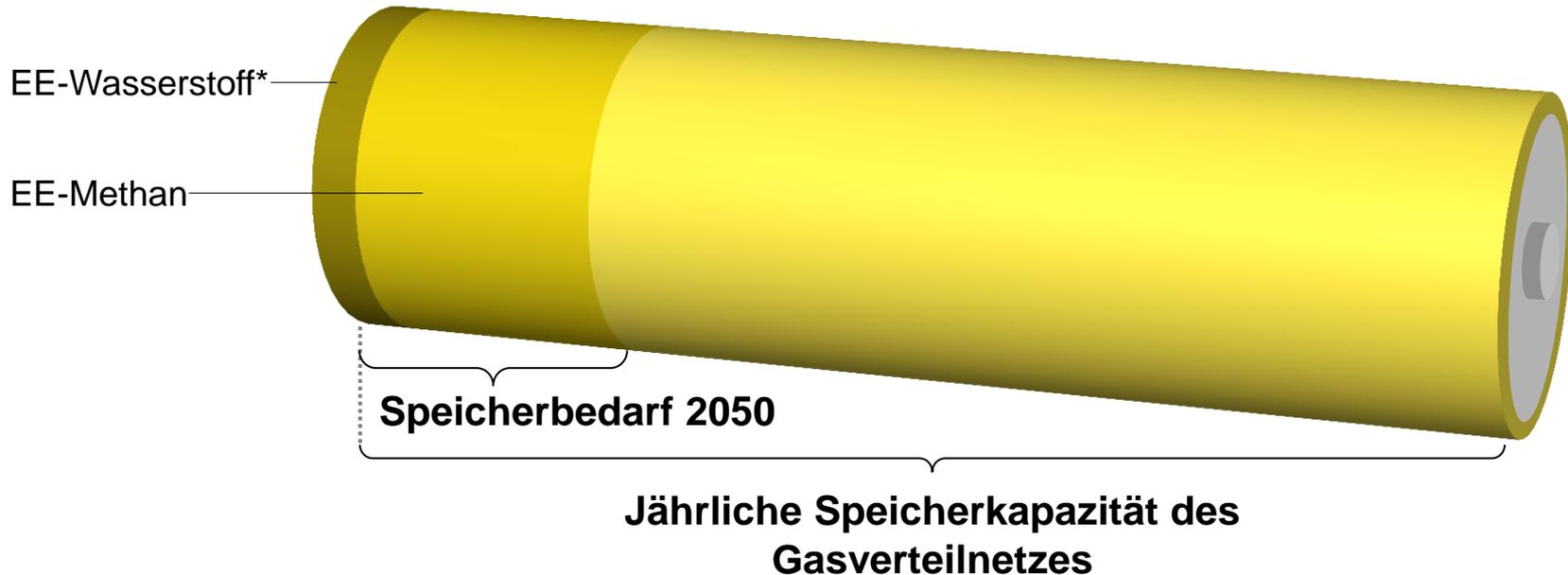
Sogar im Juli 2050 könnte der gesamte Speicherbedarf vom Gasverteilnetz aufgenommen werden



Unser Gasnetz – die Batterie von morgen

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Die Speicherkapazität des Gasverteilnetzes reicht bei weitem aus, um den Speicherbedarf im Jahr 2050 zu decken



* Bei einem max. Anteil von 10% vol. Wasserstoff im Erdgas

Quelle: BDEW, eigene Analyse

Agenda

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Umwandlung von Strom zu Gas

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Wirtschaftlichkeit

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Zusammenfassung

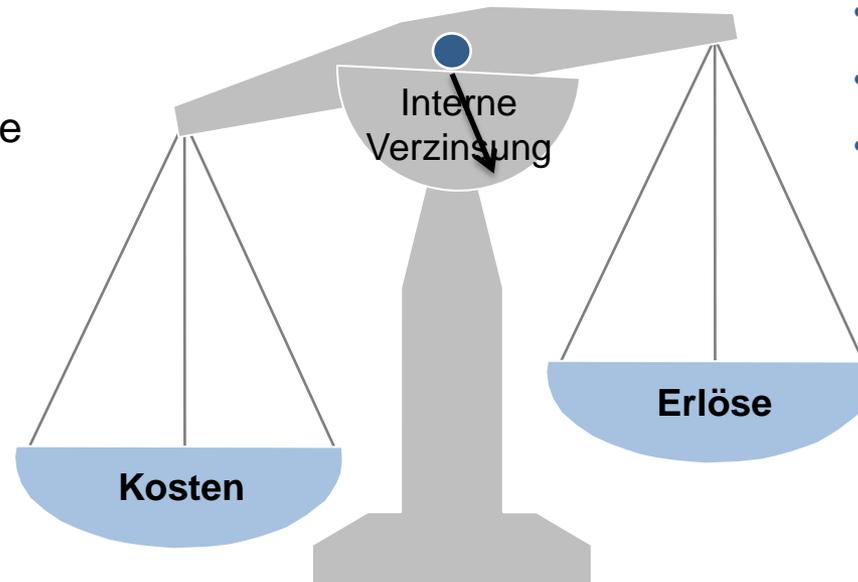
Die Kapitalverzinsung wird durch die Kosten und Erlöse bestimmt

Wirtschaftlichkeit



Kosten

- Kapitalkosten bzw. Investition
- Laufende Kosten (ohne Energieströme)
 - Vertrieb
 - Wartung
 - Instandhaltung
- Stromkosten

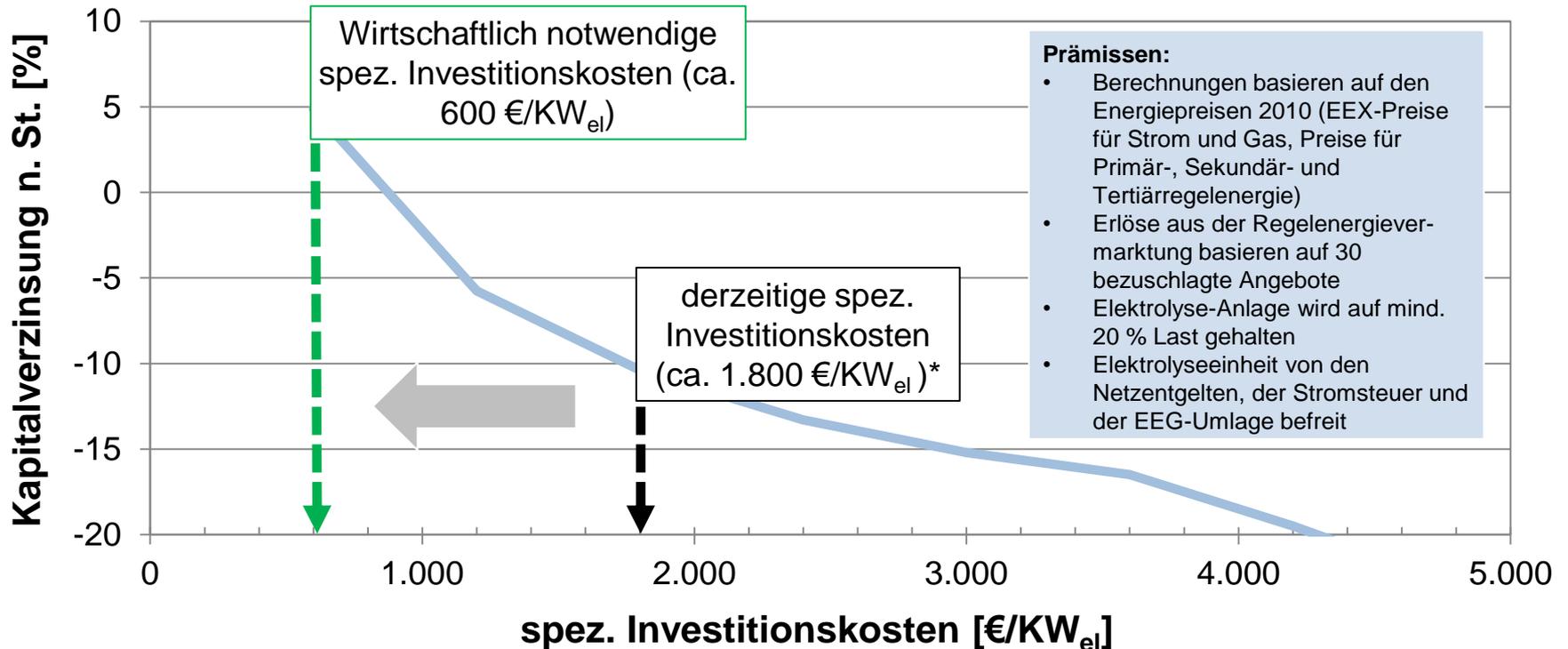


Erlöse

- Vertrieb Gas
- Vertrieb Wärme
- Vertrieb Stromflexibilität (z.B. Regelenergie)

Ein wirtschaftlicher Betrieb der Technologie „Strom zu Gas“ ist aktuell nur mit hohen Investitionszuschüssen möglich

Wirtschaftlichkeit



- Die spezifischen Investitionskosten sind der stärkste Treiber für die Wirtschaftlichkeit der Systemlösung Strom zu Gas
- Die energiepolitischen Rahmenbedingungen (Fördermechanismen) für einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen müssen geschaffen werden

* Anlage (6 MW) inkl. Netzintegration

Agenda

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Umwandlung von Strom zu Gas

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Wirtschaftlichkeit

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Zusammenfassung

Die Thüga-Gruppe bildet das größte kommunale Netzwerk in Deutschland

Demoanlage der Thüga-Gruppe

Kennzahlen Thüga-Gruppe

- Umsatz: 21,3 Mrd. Euro
- Investitionen: 1,1 Mrd. Euro
- Netzlänge Strom: 120.000 km (7%)*
- Netzlänge Gas: 60.000 km (14%)*
- Gasabsatz: 113,0 Mrd. kWh (12%)*
- Stromabsatz: 40,1 Mrd. kWh (8 %)*
- Wärmeabsatz: 8,1 Mrd. kWh
- Gaskunden: 2,1 Mio. (10%)*
- Stromkunden: 3,6 Mio. (8%)*
- Wärmekunden: 0,1 Mio.
- Mitarbeiter: 18.200

31.12.2011

* Anteil der Thüga-Gruppe in Deutschland

Standorte Thüga-Gruppe



13 Partner aus der Thüga-Gruppe bauen eine „Strom zu Gas“-Anlage zur Einspeisung in ein Verteilnetz

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

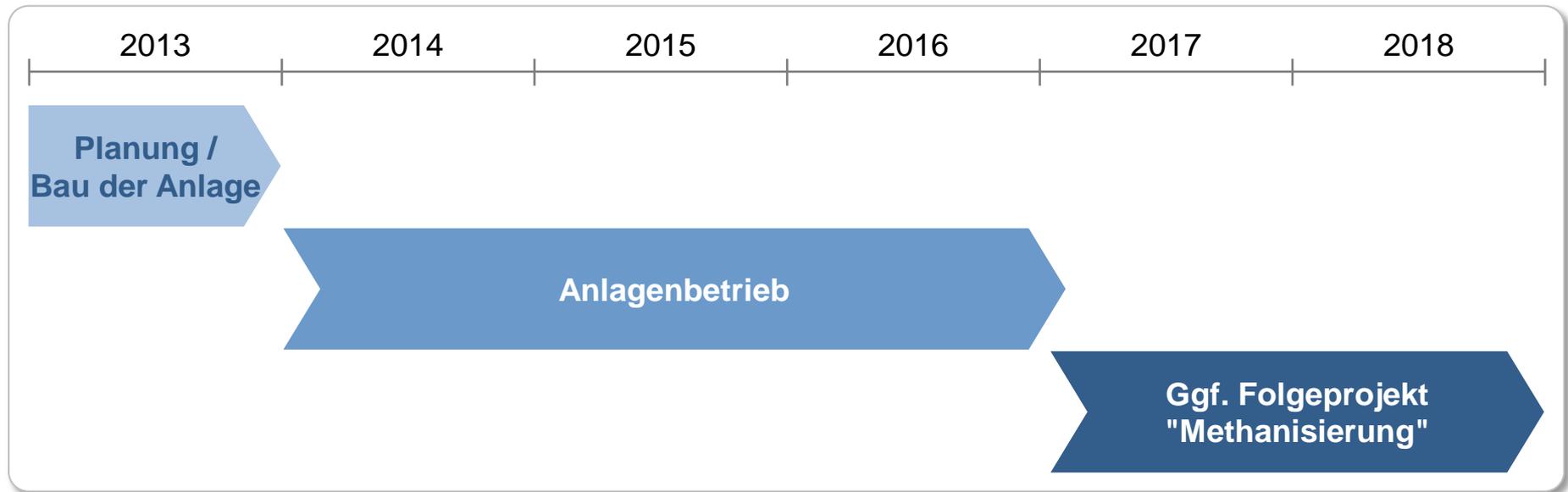


* Anlagenstandort: Frankfurt am Main



Ende 2013 soll die Demonstrationsanlage in Betrieb gehen

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe



Wesentliche Projektziele:

- Demonstration der technischen Machbarkeit und der Einspeisung in die kommunalen Gasverteilnetze
- Reduzierung des Investitionsbedarfs durch die Einbindung möglichst vieler Projektpartner
- Standardisierung und Normungsarbeit bzgl. Etablierung der Technologie "Strom zu Gas"
- Positive Wahrnehmung der Projektpartner und der Thüga-Gruppe
- Schaffung einer Grundlage zur politischen Diskussion zum Thema Energiespeicher

Die Anlage wird auf einem Gelände der Mainova AG in Frankfurt am Main errichtet

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe



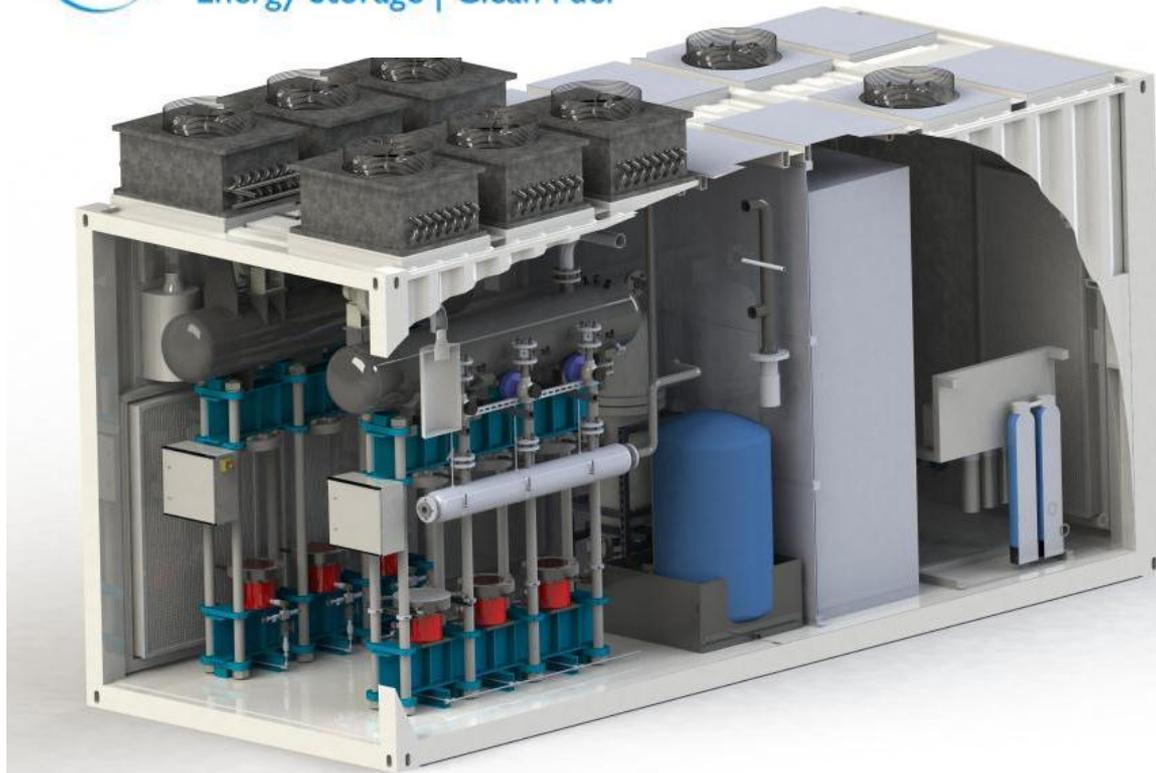
Zum Einsatz kommt ein PEM-Elektrolyseur des Herstellers ITM POWER

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe



Vorteile der PEM-Technologie:

- Hohe Lastflexibilität
- Besonders umweltfreundlich
- Kompakte Bauweise



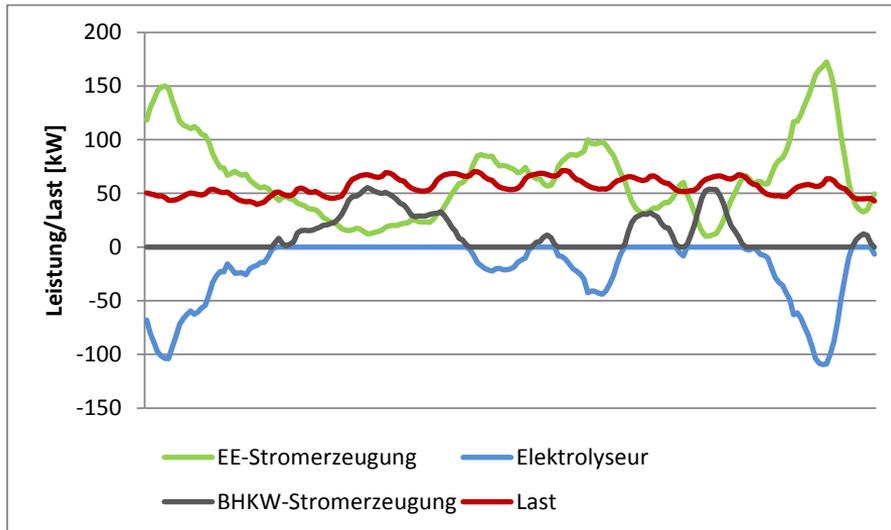
Im Rahmen des Projektes wird ein Algorithmus zur optimierten Steuerung der Anlage in einem künftigen Energiesystem entwickelt

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

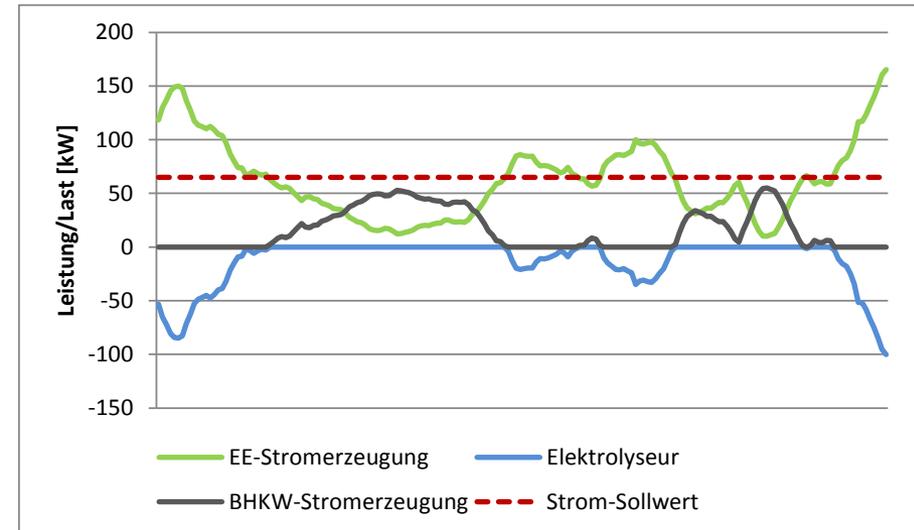


Mit der intelligenten Verschaltung von Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, Speicherung durch „Strom zu Gas“ und Rückverstromung in BHKWs werden folgende Fragen beantwortet:

Ist eine Lastdeckung rein mit erneuerbaren Energien möglich?



Ist eine Banderzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien möglich?



Agenda

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Umwandlung von Strom zu Gas

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Wirtschaftlichkeit

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

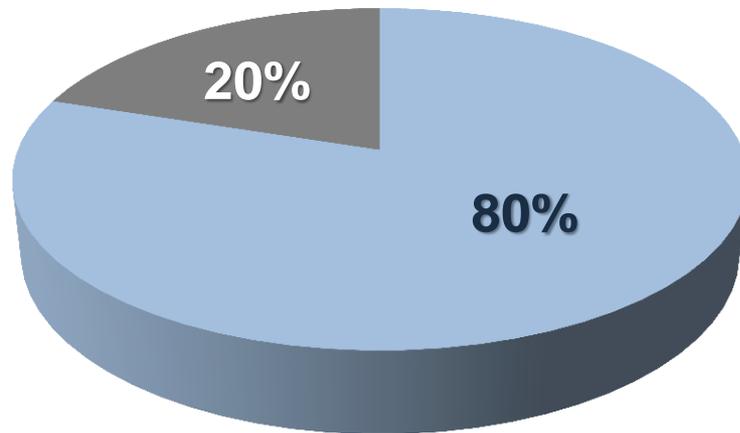
Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Zusammenfassung

Dezentrale Speicherung wird der überwiegend dezentralen Erzeugung erneuerbarer Energien gerecht

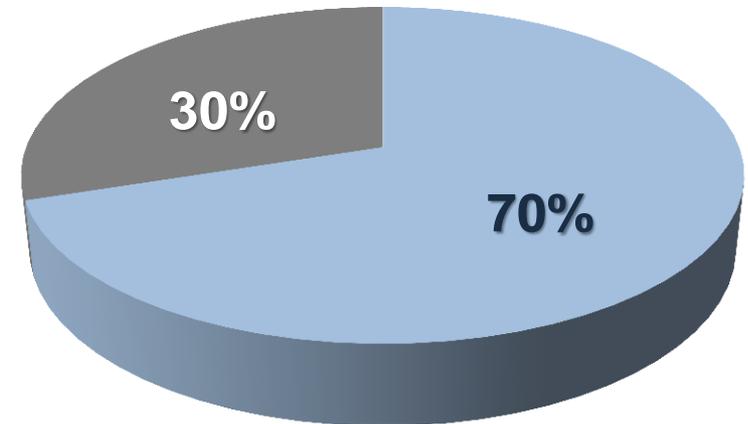
Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Anteile der Erzeugung erneuerbarer Energien



■ dezentral ■ zentral

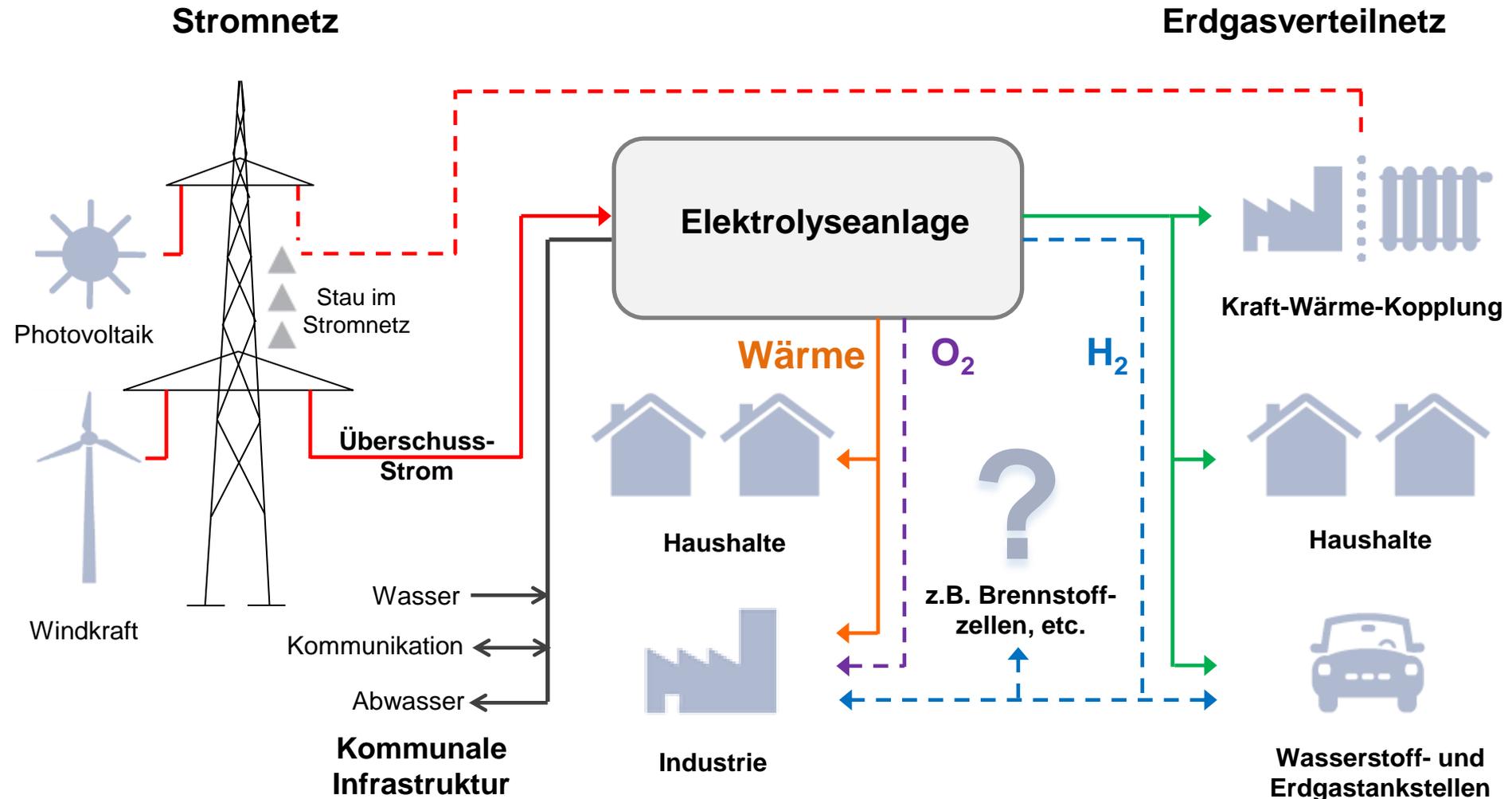
Anteil der Verteilnetze am deutschen Gasabsatz



■ Gasverteilnetze
■ Gastransportnetze

Die Integration von "Strom zu Gas" in die kommunalen Netze bietet viele Vorteile

Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

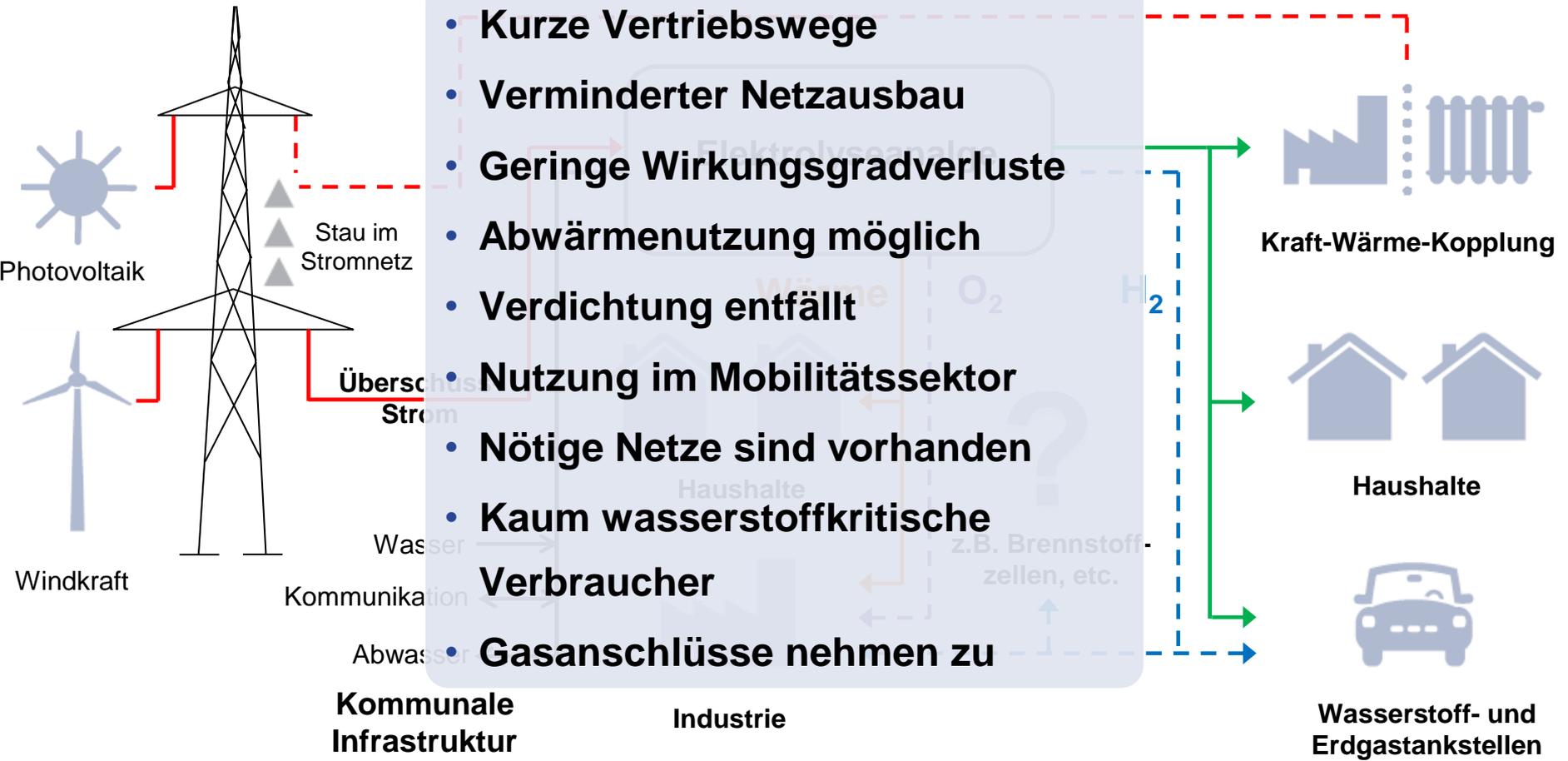


Die Integration von "Strom zu Gas" in die kommunalen Netze bietet viele Vorteile

Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Stromnetz

Erdgasverteilnetz



Agenda

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Künftiger Speicherbedarf durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Umwandlung von Strom zu Gas

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Wirtschaftlichkeit

„Strom zu Gas“-Projekt der Thüga-Gruppe

Integration von „Strom zu Gas“ in kommunale Netze

Zusammenfassung

Die vorhandenen Gasverteilnetze können den künftigen Speicherbedarf an Wind- und Sonnenstrom decken

Zusammenfassung

- Zur Umsetzung der Energiewende ist mittel- bis langfristig Speicherbedarf im TWh-Bereich notwendig
- Werden die vorhandenen Gasnetze in Verbindung mit der Technologie „Strom zu Gas“ als zusätzlicher Energiespeicher genutzt, kann der künftige Speicherbedarf gedeckt werden
- Die Verfahren zur Umwandlung von Strom zu Gas sind bekannt, müssen aber für die Energiespeicherung erprobt und weiterentwickelt werden
- Die Integration von „Strom zu Gas“ in die kommunalen Gasverteilnetze bietet viele Vorteile
- Die Thüga-Gruppe möchte die Einbindung von „Strom zu Gas“ in kommunale Gasverteilnetze demonstrieren

NACHBARSCHAFT



WEITBLICK

Kontakt:

Thüga Aktiengesellschaft
Nymphenburger Straße 39
80335 München

Jakob Brendli

089 / 38197-1223

jakob.brendli@thuega.de