



# strom zu gas

Energiespeicher der Zukunft



## Strom zu Gas

**Integration erneuerbaren Stroms  
in die kommunale Gasinfrastruktur**

Jakob Brendli

6. Lautrer Energieforum, 12.03.2014

# Agenda

---

**Handlungsbedarf durch die Energiewende**

**Strom zu Gas im Vergleich mit anderen Stromspeichermethoden**

**Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und  
Sonnenstrom**

**Integration der Technologie Strom zu Gas in die kommunalen Netze**

**Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe**

**Zusammenfassung**

# Agenda

---

## Handlungsbedarf durch die Energiewende

Strom zu Gas im Vergleich mit anderen Stromspeichermethoden

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Integration der Technologie Strom zu Gas in die kommunalen Netze

Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe

Zusammenfassung

# Die Ziele der Energiewende sind klar formuliert

---

## Handlungsbedarf durch die Energiewende

Aus den energiepolitischen Zielen der Bundesregierung ergibt sich zukünftig ein hoher Speicherbedarf:

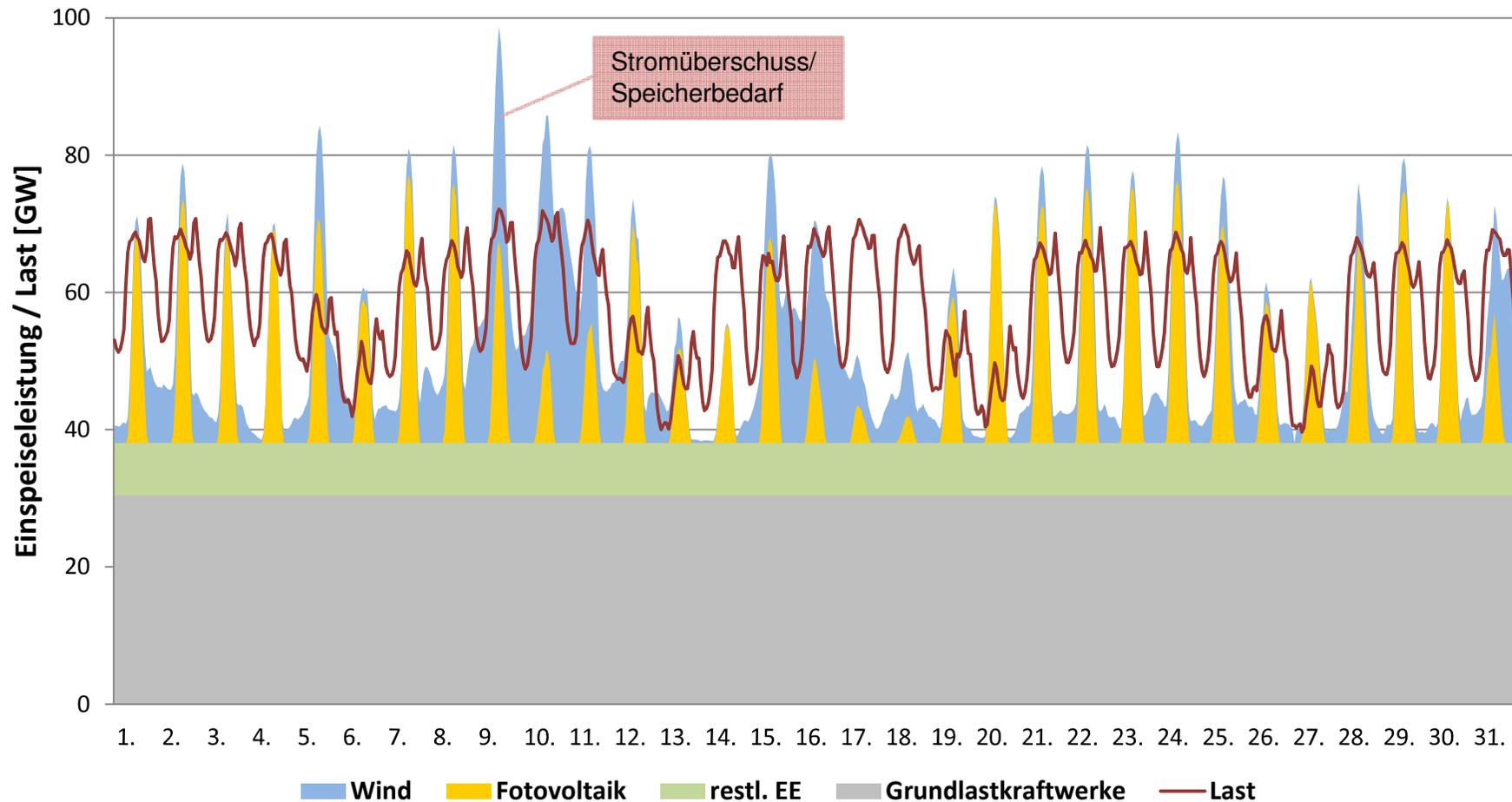
	Heute	2020	2030	2050
Anteil EE* an Stromverbrauch	17 %	35 %	50 %	80 %
Installierte Leistung EE	57 GW	112 GW	148 GW	185 GW
Speicherbedarf zur Aufnahme überschüssiger elektrischer Energie	0 TWh/a	0 - 13 TWh/a	2 - 32 TWh/a	7 - 54 TWh/a

\* Erneuerbare Energien  
Quelle: BMWi, BDEW, eigene Darstellung

# Die Differenz aus Stromerzeugung und -verbrauch ist der Speicherbedarf

## Speicherbedarf zur Aufnahme überschüssigen Stroms

Beispielhafte Darstellung für März 2020

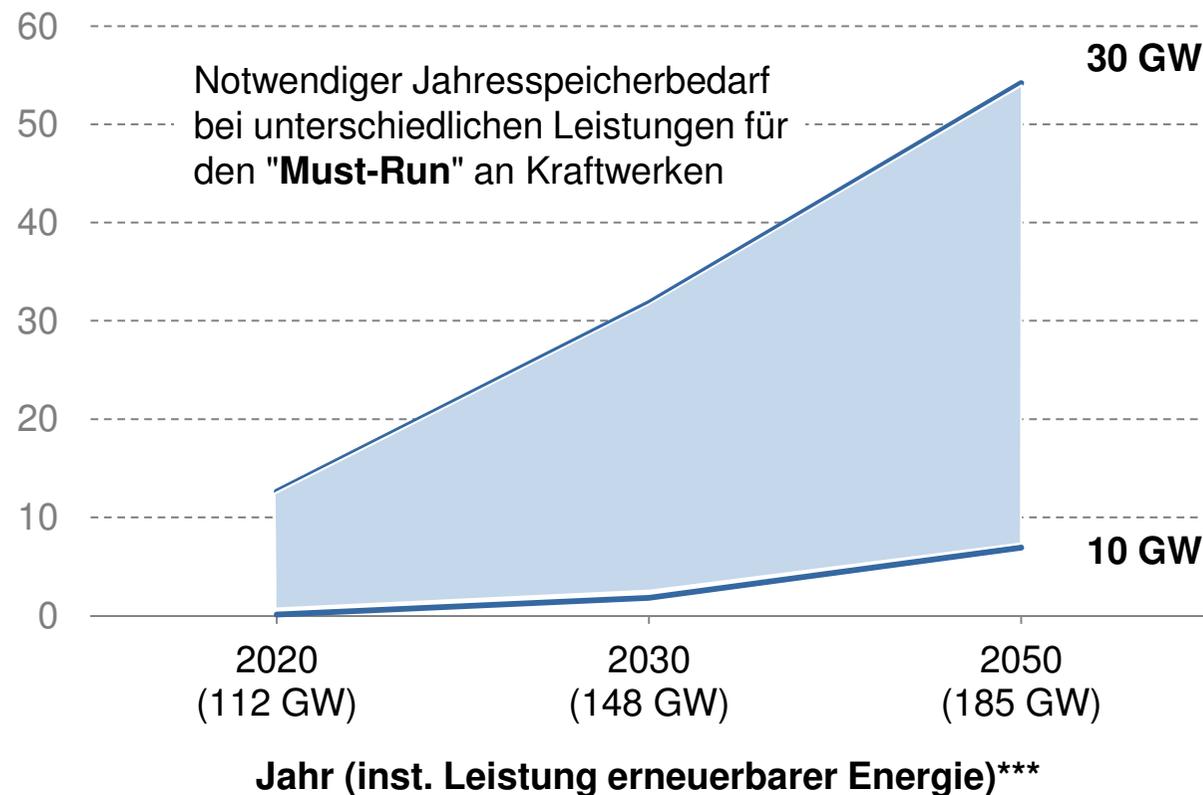


Quelle: eigene Darstellung

# Der Speicherbedarf an Strom im Jahr 2050 könnte über 50 TWh betragen

## Speicherbedarf zur Aufnahme überschüssigen Stroms

### Jahresspeicherbedarf (TWh/a)



- 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 mindestens 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

Quelle: eigene Darstellung

# Agenda

---

Handlungsbedarf durch die Energiewende

**Strom zu Gas im Vergleich mit anderen Stromspeichermethoden**

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und Sonnenstrom

Integration der Technologie Strom zu Gas in die kommunalen Netze

Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe

Zusammenfassung

# Nur chemische Langzeitspeicher können elektrische Energie im TWh-Bereich aufnehmen

## Stromspeichermethoden im Vergleich

### Stromspeichersystem

#### Langzeitspeicher



Strom zu Gas  
(chemische Speicher)

Infrastruktur und Speicher bereits vorhanden;  
Technologie ist bekannt; Praxiserprobung nötig;  
nahezu unbegrenzte Speicherkapazität, deshalb  
auch im Tages-/Wochenbereich einsetzbar

Quelle: VDE-Studie Energiespeicher, eigene Darstellung

#### Kurzzeitspeicher



Batterie



Pump-  
speicher



Druckluft-  
speicher



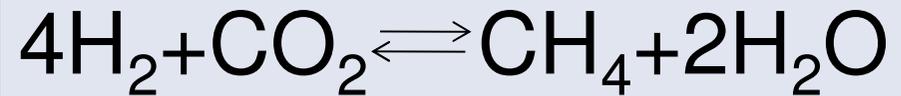
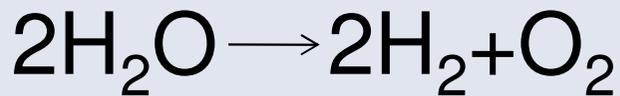
Power to  
Heat

Begrenzte Speicherkapazität und deshalb nur im  
Stundenbereich einsetzbar

# 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 (PEM),  
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  
Energienmengen ist möglich,  
**Nachteile:** höhere spezifische Kosten,  
Dynamik muss erst noch nachgewiesen  
werden, geringerer Wirkungsgrad,  
Kohlendioxidquelle wird benötigt

# Agenda

---

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Strom zu Gas im Vergleich mit anderen Stromspeichermethoden

**Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und  
Sonnenstrom**

Integration der Technologie Strom zu Gas in die kommunalen Netze

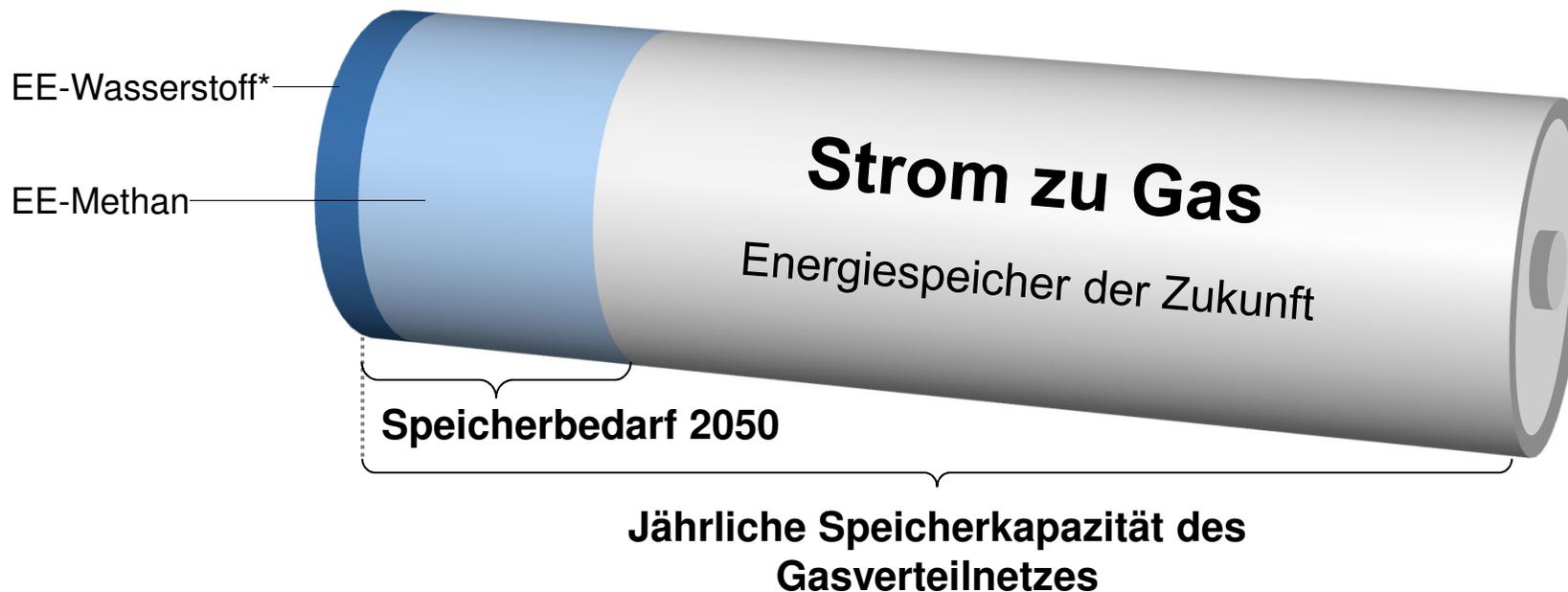
Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe

Zusammenfassung

# 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

Strom zu Gas im Vergleich mit anderen Stromspeichermethoden

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und  
Sonnenstrom

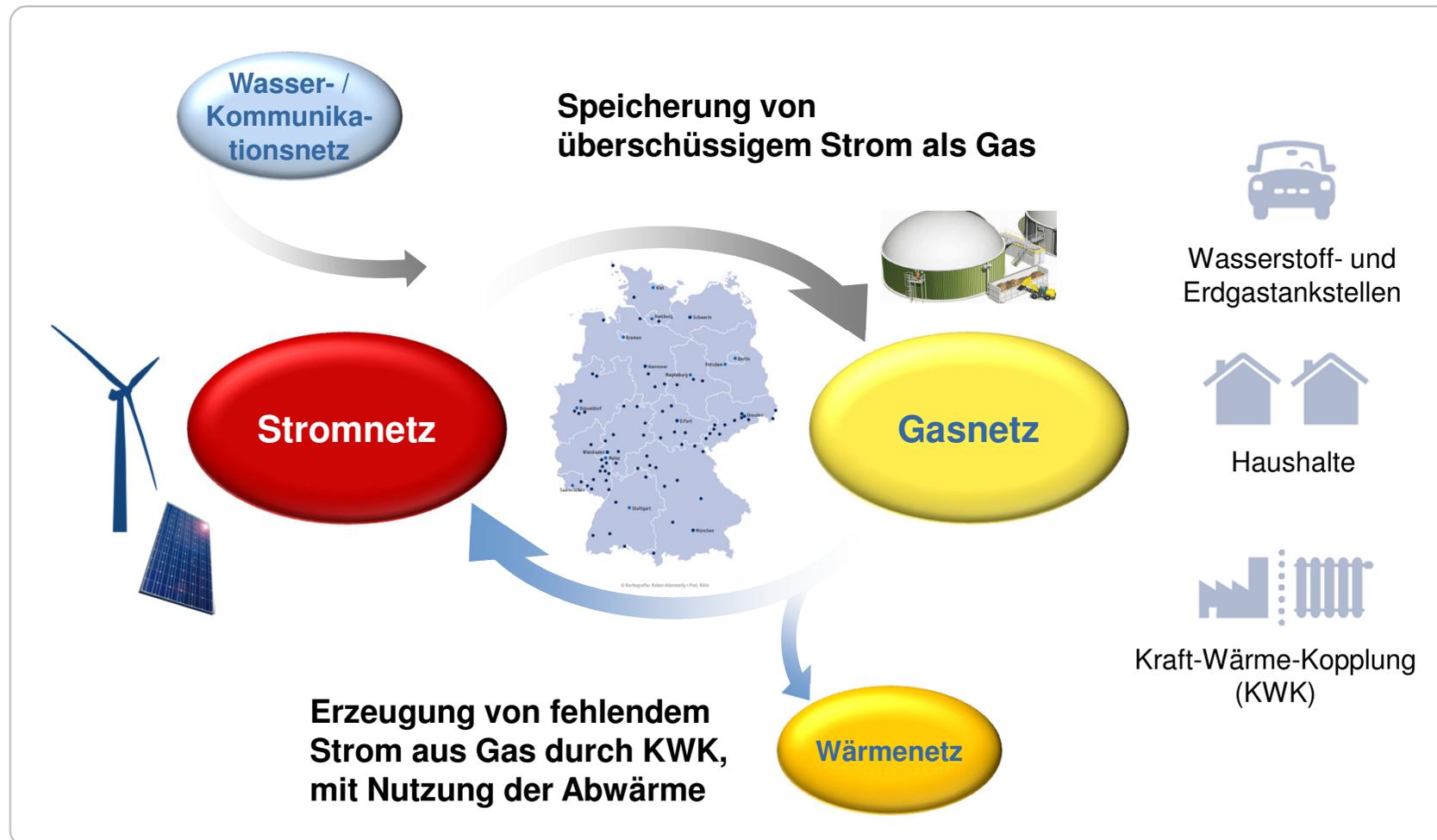
**Integration der Technologie Strom zu Gas in die kommunalen Netze**

Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe

Zusammenfassung

# Stadtwerke als Schnittpunkte zwischen Strom- und Gasnetz können ihren Beitrag zum Umbau des Energiesystems leisten

## Integration der Technologie Strom zu Gas in die kommunalen Netze



# Strom zu Gas ermöglicht die Nutzung vorhandener Systeme und unterstützt die Umsetzung der Energiewende

---

## Integration der Technologie Strom zu Gas in die kommunalen Netze

Notwendige Infrastruktur für Betrieb bereits vorhanden

Abwärmenutzung mit geringem Aufwand möglich

Verdichtung des erzeugten Gases vor Einspeisung entfällt

Stromnetzentlastung durch dezentrale Speicherung

Kaum wasserstoffkritische Abnehmer

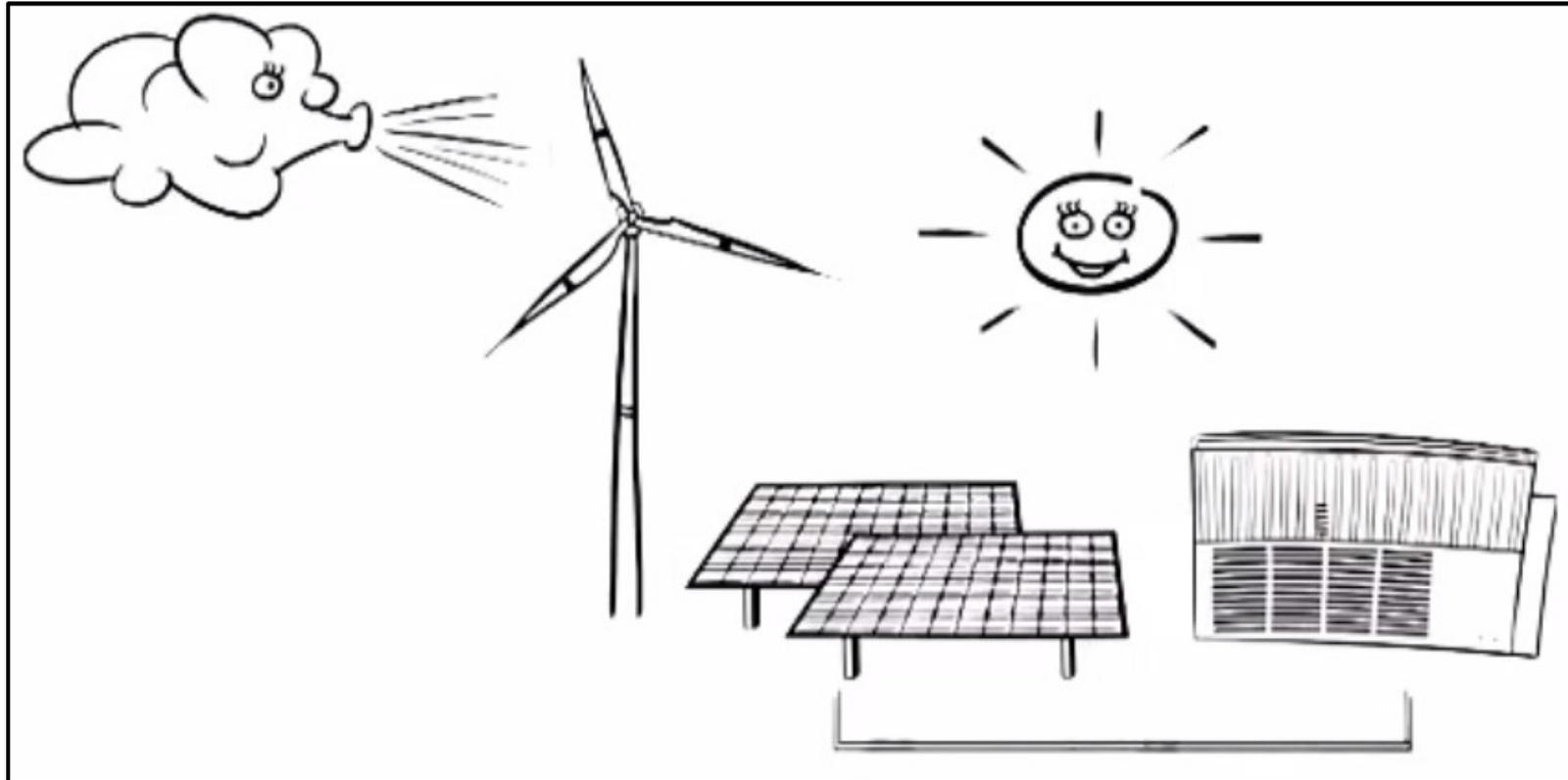


Strom zu Gas als Beitrag zur Umsetzung der Energiewende auf Verteilnetzebene

# So funktioniert Strom zu Gas – ein Erklär Film

---

## Integration der Technologie Strom zu Gas in die kommunalen Netze



Zu finden unter: [www.szg-energiespeicher.de](http://www.szg-energiespeicher.de)

# Agenda

---

Handlungsbedarf durch die Energiewende

Strom zu Gas im Vergleich mit anderen Stromspeichermethoden

Potenzial der Gasverteilnetze für die Speicherung von Wind- und  
Sonnenstrom

Integration der Technologie Strom zu Gas in die kommunalen Netze

**Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe**

Zusammenfassung

# Die Thüga-Gruppe bildet das größte kommunale Netzwerk in Deutschland

## Strom zu Gas-Projekt 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



# Eines der wichtigsten Projektziele ist die Demonstration der Wasserstoffeinspeisung in ein Verteilnetz

---

## Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe

### Wesentliche Projektziele:

Prüfung der technischen Machbarkeit und Sammlung von Betriebserfahrungen zur 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

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

---

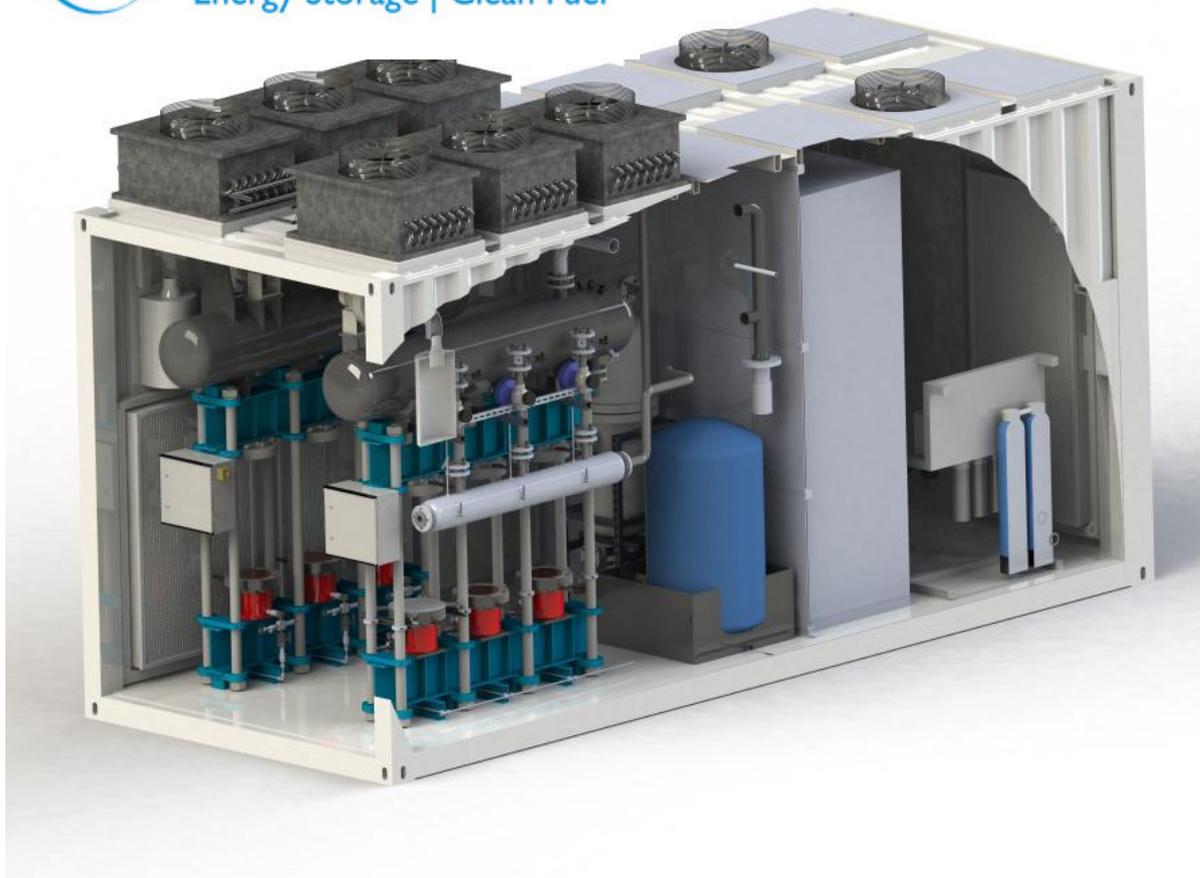
## Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe



- Technologie: PEM – Elektrolyse (Hersteller ITM)
- Elektrische Anschlussleistung: 320 kW
- Erzeugtes Wasserstoffvolumen: 60 Nm<sup>3</sup>/h (bei Nennleistung 315 kW<sub>el</sub>)
- Einspeisung in das Gasverteilnetz

# Zum Einsatz kommt ein PEM-Elektrolyseur des Herstellers ITM POWER

## Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe

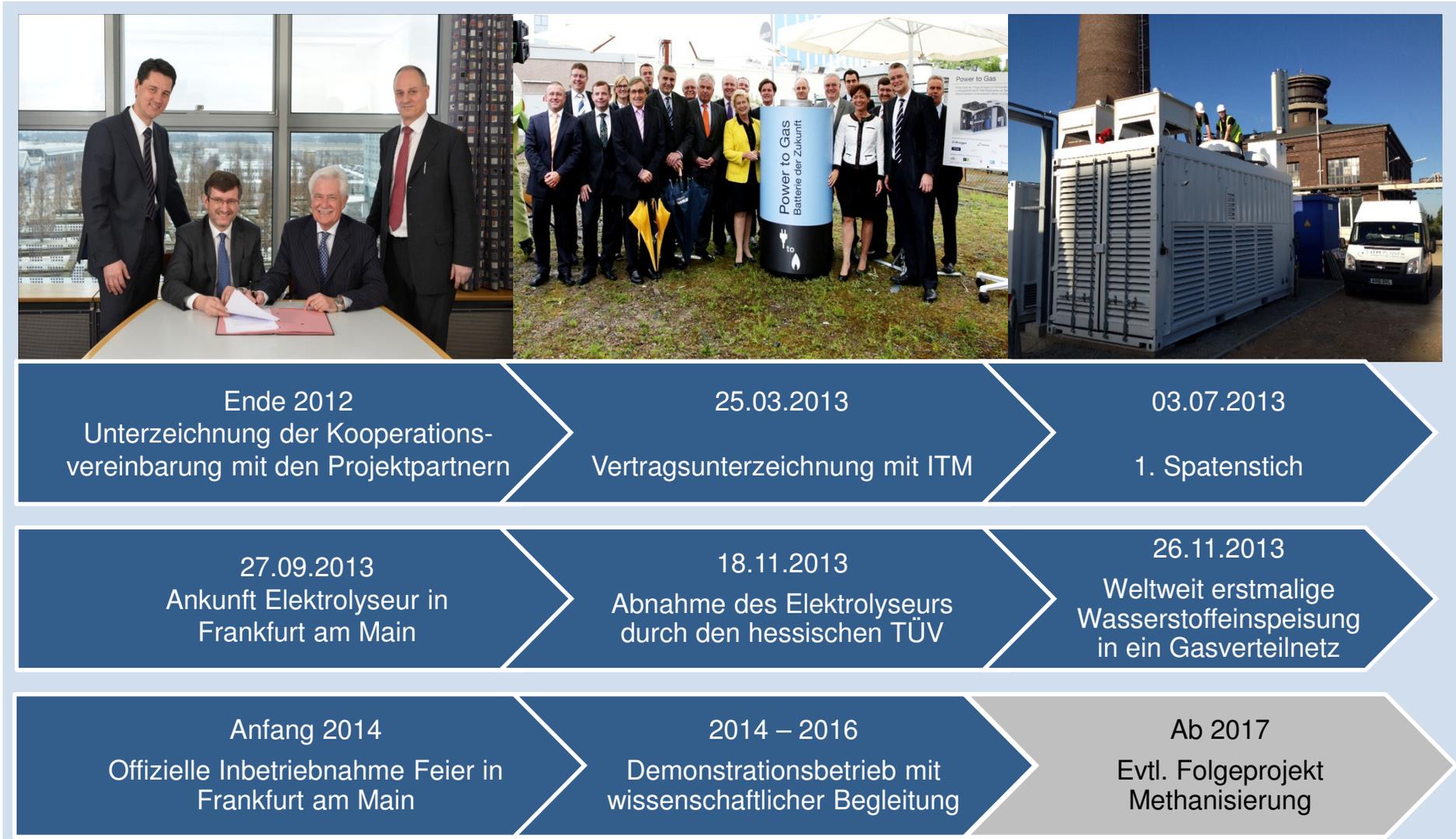


### Vorteile der PEM-Technologie:

- Hohe Lastflexibilität
- Besonders umweltfreundlich
- Kompakte Bauweise

# In dem Thüga-Gruppen Projekt wurde weltweit erstmalig Wasserstoff in ein Gasverteilnetz eingespeist

## Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe

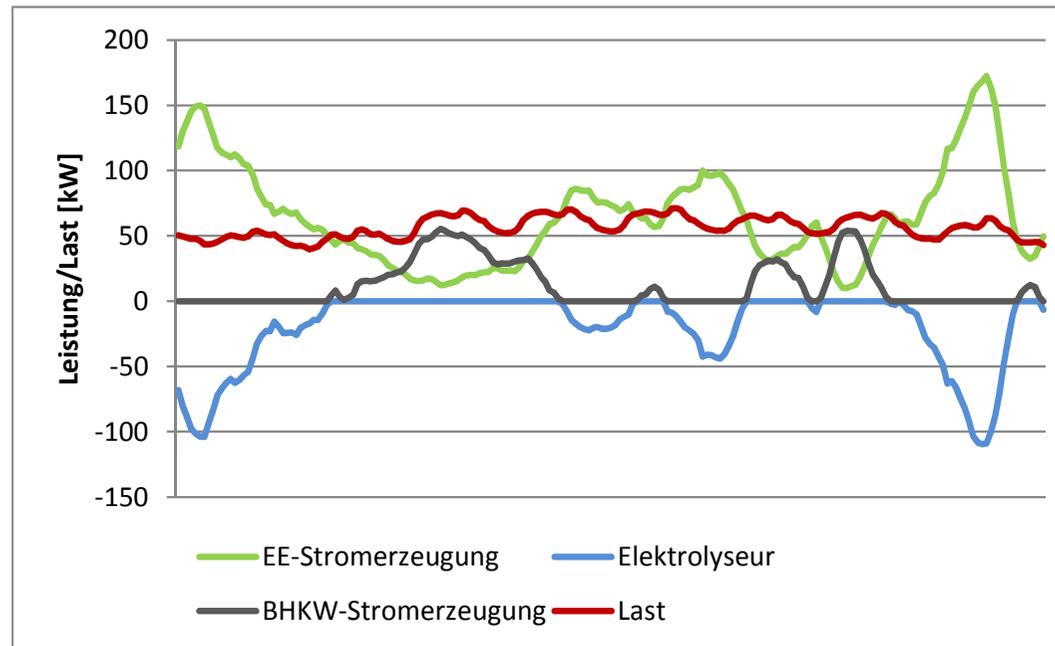


# Im Rahmen des Projektes wird ein Algorithmus zur optimierten Steuerung der Anlage in einem künftigen Energiesystem entwickelt

## Strom zu Gas-Projekt der Thüga-Gruppe



Die intelligente Verschaltung von Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, Speicherung durch Strom zu Gas und Rückverstromung in BHKWs wird untersucht, ob eine Lastdeckung rein mit erneuerbaren Energien möglich ist.



# Gasverteilnetze spielen eine wichtige Rolle im integrierten Energiesystem von morgen

---

## Zusammenfassung

- Zur Umsetzung der Energiewende ist **mittel- bis langfristig Speicherbedarf im TWh-Bereich notwendig**
- Die vorhandenen **Gasverteilnetze können den künftigen Speicherbedarf an Wind- und Sonnenstrom decken**
- Die **Technik ist bekannt, die Anpassung an die aktuellen Anforderungen muss erforscht / demonstriert werden** (Dynamik)
- Die **Integration von Strom zu Gas in die kommunalen Gasverteilnetze bietet viele Vorteile**

**Die Thüga-Gruppe testet in einem Demonstrationsprojekt die Einbindung von Strom zu Gas in kommunale Gasverteilnetze unter Praxisbedingungen und möchte die Technologie weiterentwickeln.**

# Kontakt

---

NACHBARSCHAFT



WEITBLICK

**Kontakt:**

Thüga Aktiengesellschaft  
Nymphenburger Straße 39  
80335 München

**Jakob Brendli**

089 / 38197-1223

[jakob.brendli@thuega.de](mailto:jakob.brendli@thuega.de)

# backup

---

# 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

