

# POWER TO GAS, WO STEHEN WIR HEUTE?

**Peter Dietiker**

Bereichsleiter Erneuerbare Energien

+41 43 317 24 43

[peter.dietiker@energie360.ch](mailto:peter.dietiker@energie360.ch)

29.11.2017



# WAS IST GLEICH? WORIN UNTERSCHIEDEN SICH DIE OBJEKTE?

Kein Anschluss: Energie-autarkes MFH Brütten



Leistungsfähiger Doppel-Anschluss  
an das Strom- und das Gasnetz

## ETAPPEN UNSERER HEUTIGEN REISE

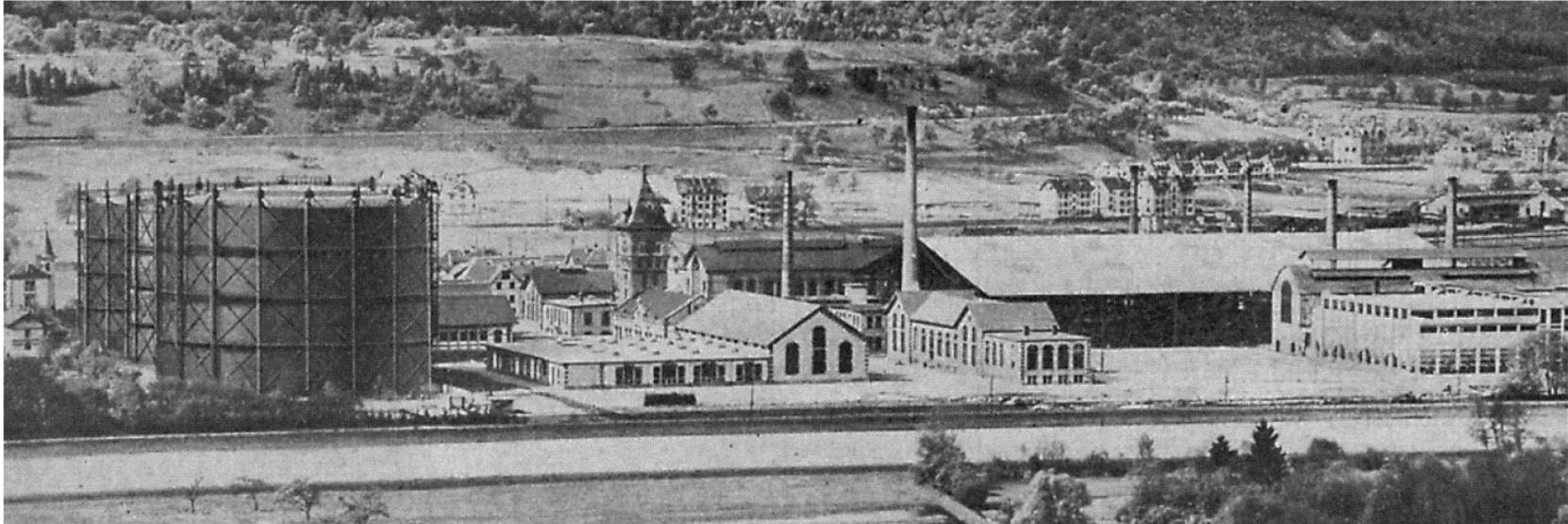
- Wurzeln der Gasversorgung
- Biogas und erneuerbares Gas
- Was ist Power to Gas?
- Wirkungsgrad und Verluste
- Potenzial für die Schweiz / für Europa?
- Bedeutung für die Mobilität?
- Wohin geht die Reise in der Zukunft?

## «BORN RENEWABLE»: HOLZ-VERGASUNG

**1855** Holzvergasung beim Hauptbahnhof Zürich:

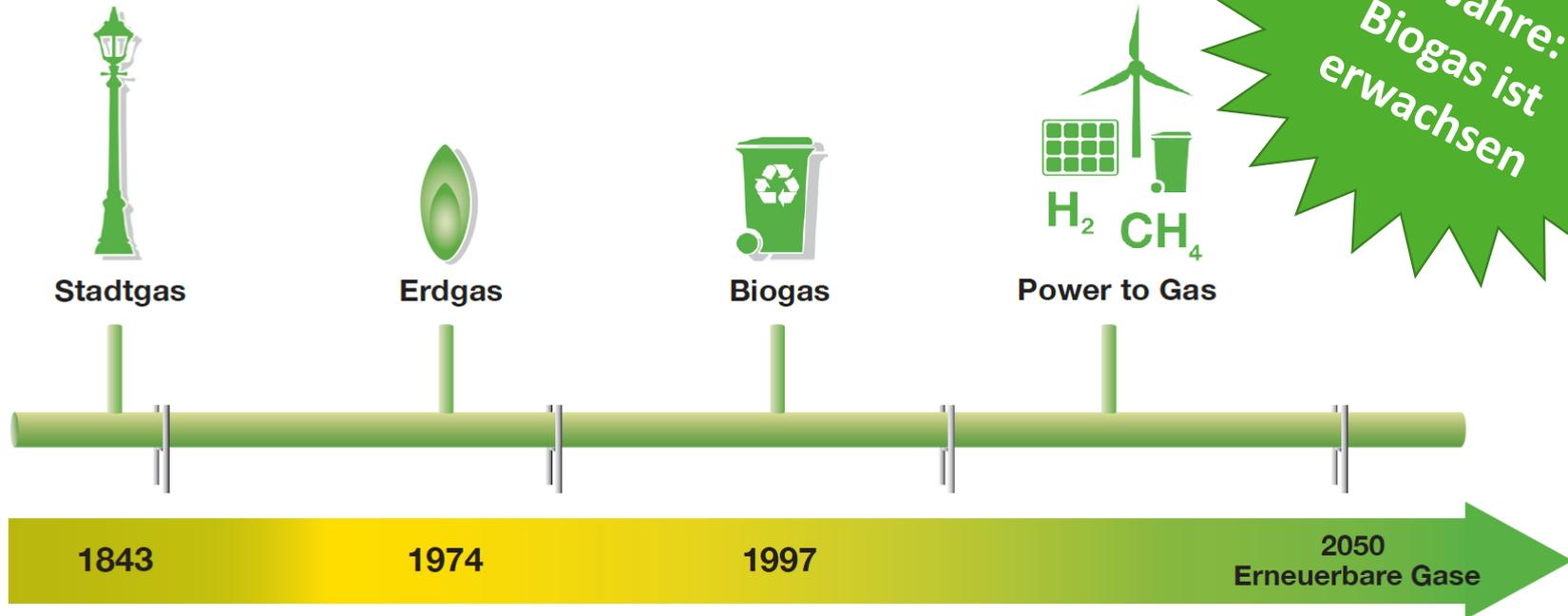
436 öffentliche Strassenlampen und 3'000 private Bezüger

**1898** wurde ein neues Gaswerk am Standort Schlieren erstellt.



# ENTWICKLUNG EINES ENERGIETRÄGERS

Seit 170 Jahren dem Fortschritt verpflichtet



# HERAUSFORDERUNGEN FÜR ERDGAS

## Der Anpassungsdruck steigt

- 2 000 Watt Gesellschaft
- CO<sub>2</sub>-Reduktion
- Energiesgesetz fordert 20% Ern. Energie
- Sinkende Akzeptanz von Erdgas
- Erste Forderungen nach Rückbau von Gasnetzen

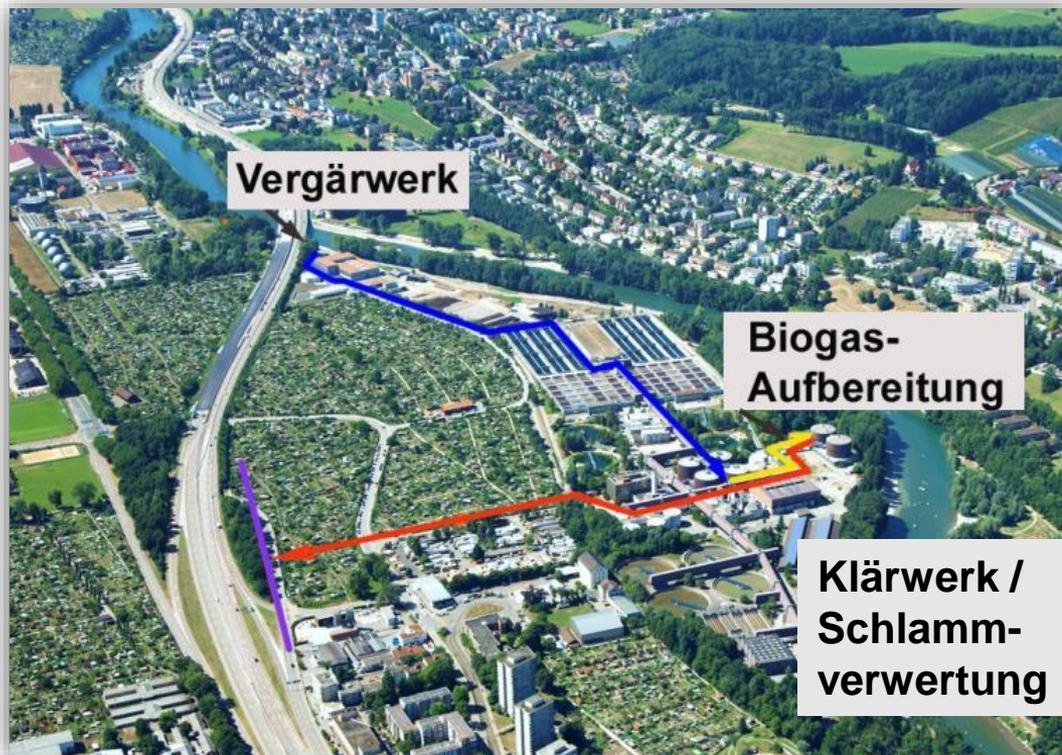


Steigendes Umweltbewusstsein

=>

Ausbau der Biogas-Produktion

# KONKRETES PROJEKT: BIOGAS ZÜRICH AG



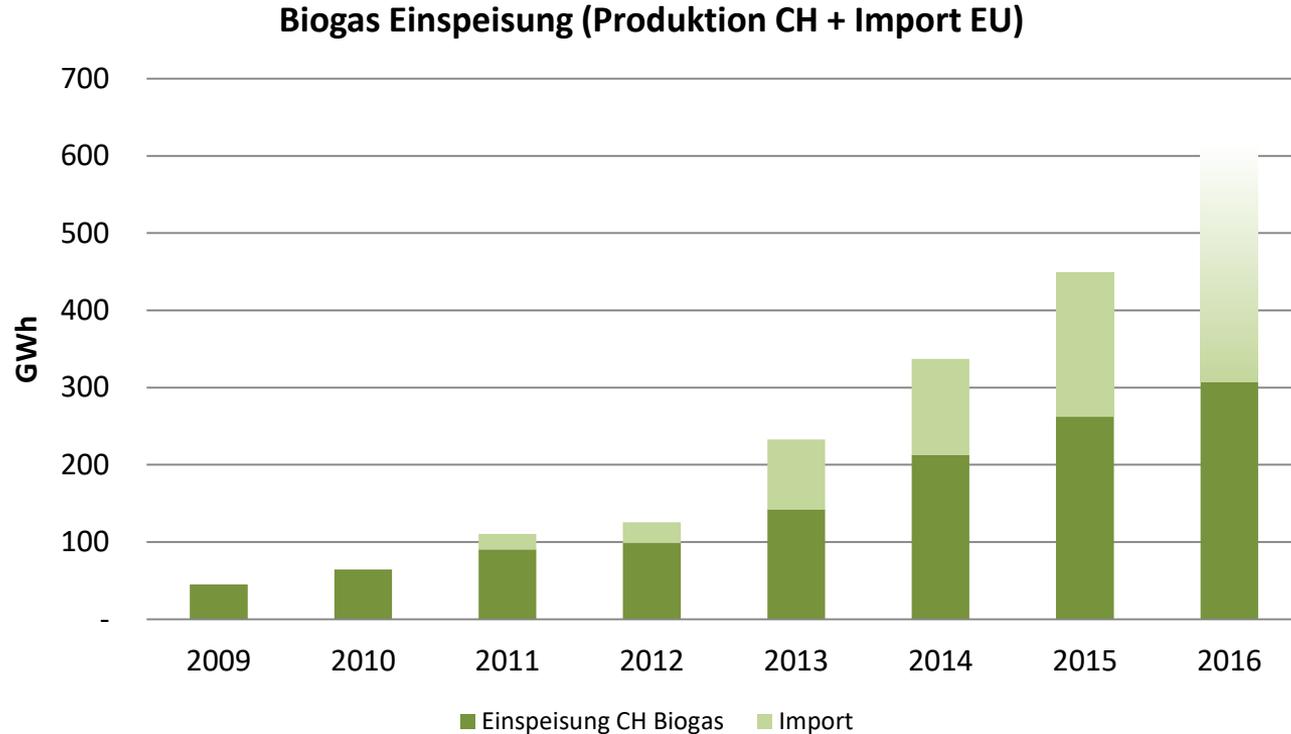
- Verwertung Bio-Abfall: rund **30'000 to/a**
- Biogas-Produktion/Einspeisung: rund **65 GWh/a**
- Kompost und Flüssigdünger für die Landwirtschaft: **20'-25'000 to/a**

# WIR VERFÜGEN ÜBER EINSPEISESTELLE UND NÖTIGES CO<sub>2</sub>

energie360°

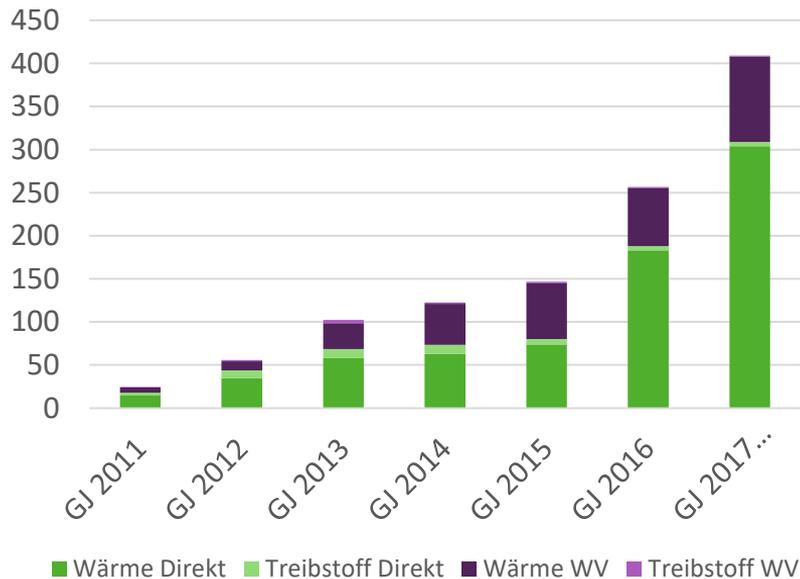


# SCHWEIZER BIOGAS- PRODUKTION UND IMPORT

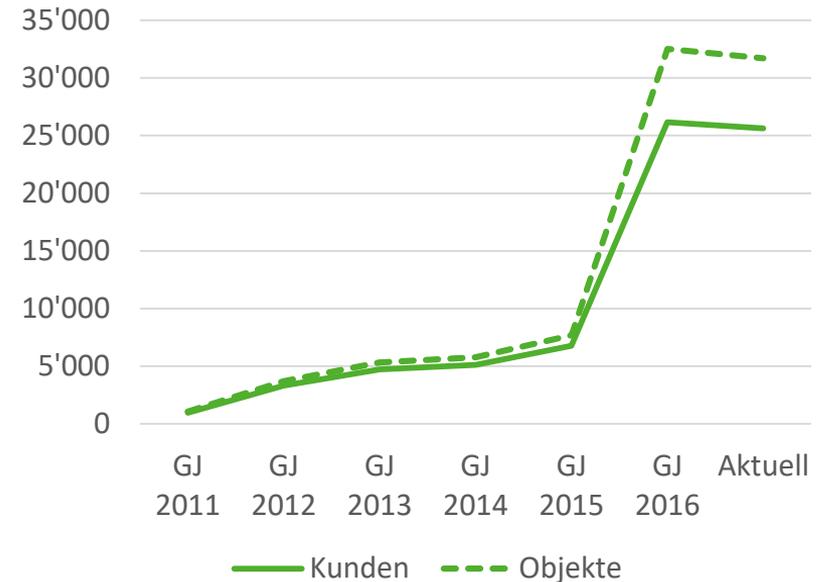


# ABSATZPROGNOSE UND KUNDENZAHLEN

420 GWh im GJ 2017



25'600 Kunden – 31'700 Anschlüsse

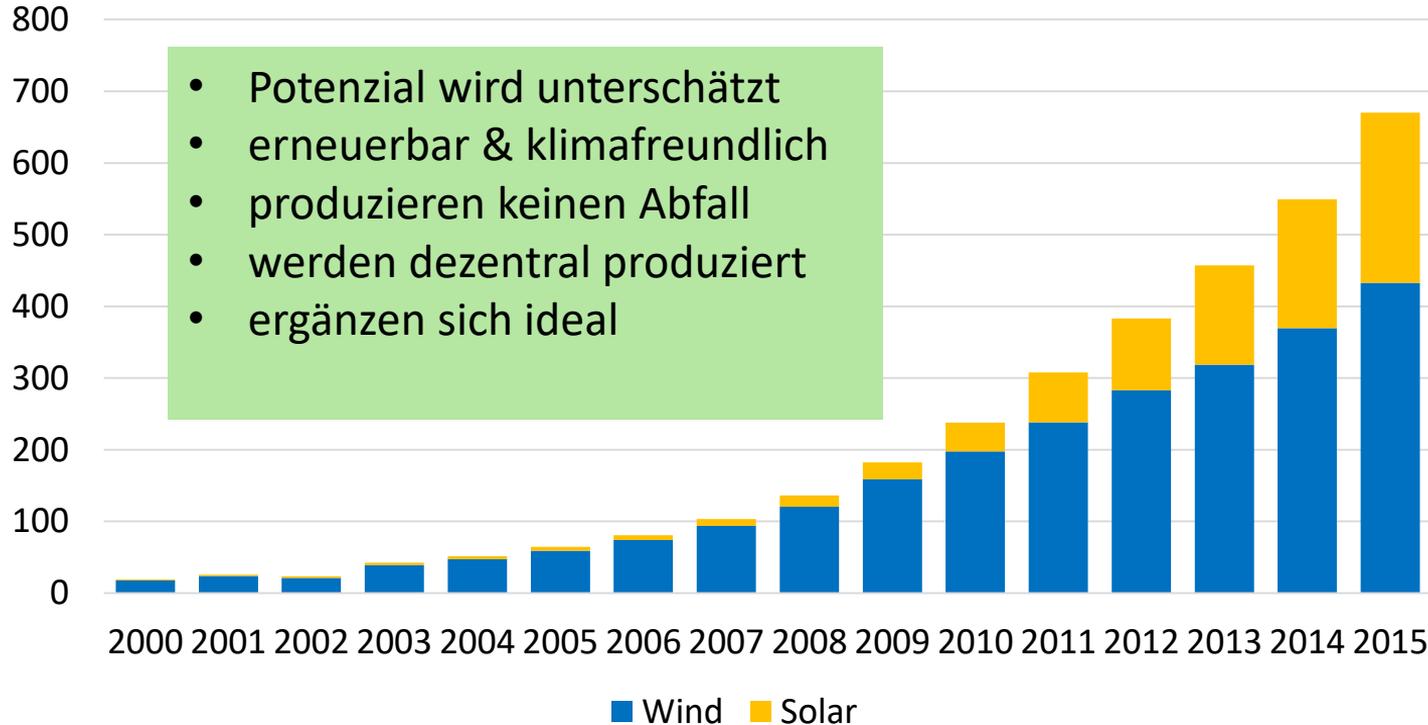


# UNSERE VISION: ERNEUERBARE GASE AUS ERNEUERBAREM STROM

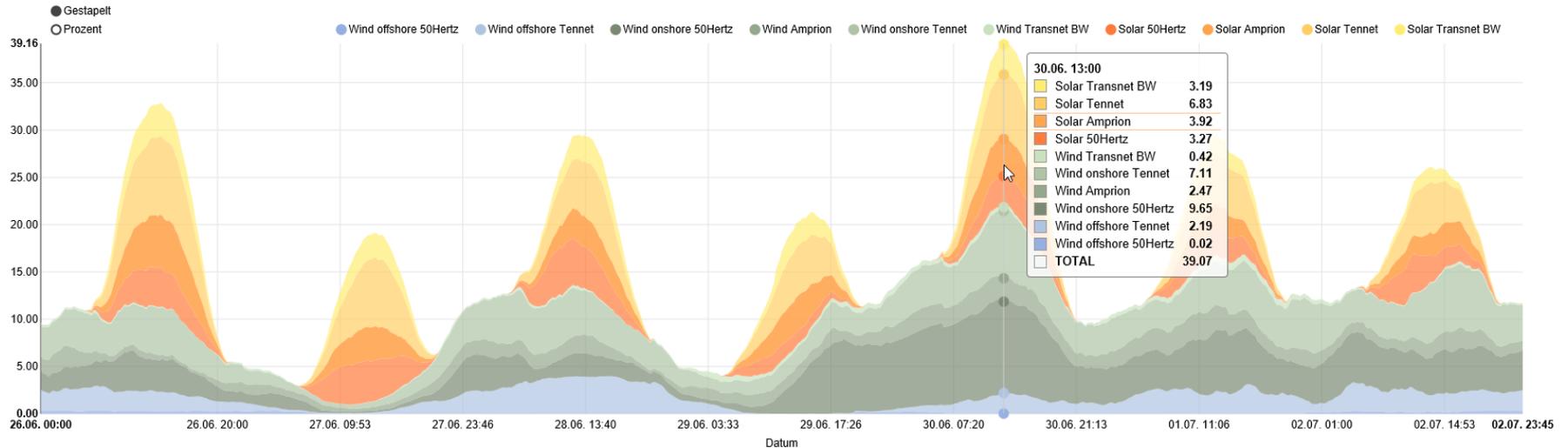
energie360°



# WAS HABEN SONNE, WIND UND BIOGAS GEMEINSAM?



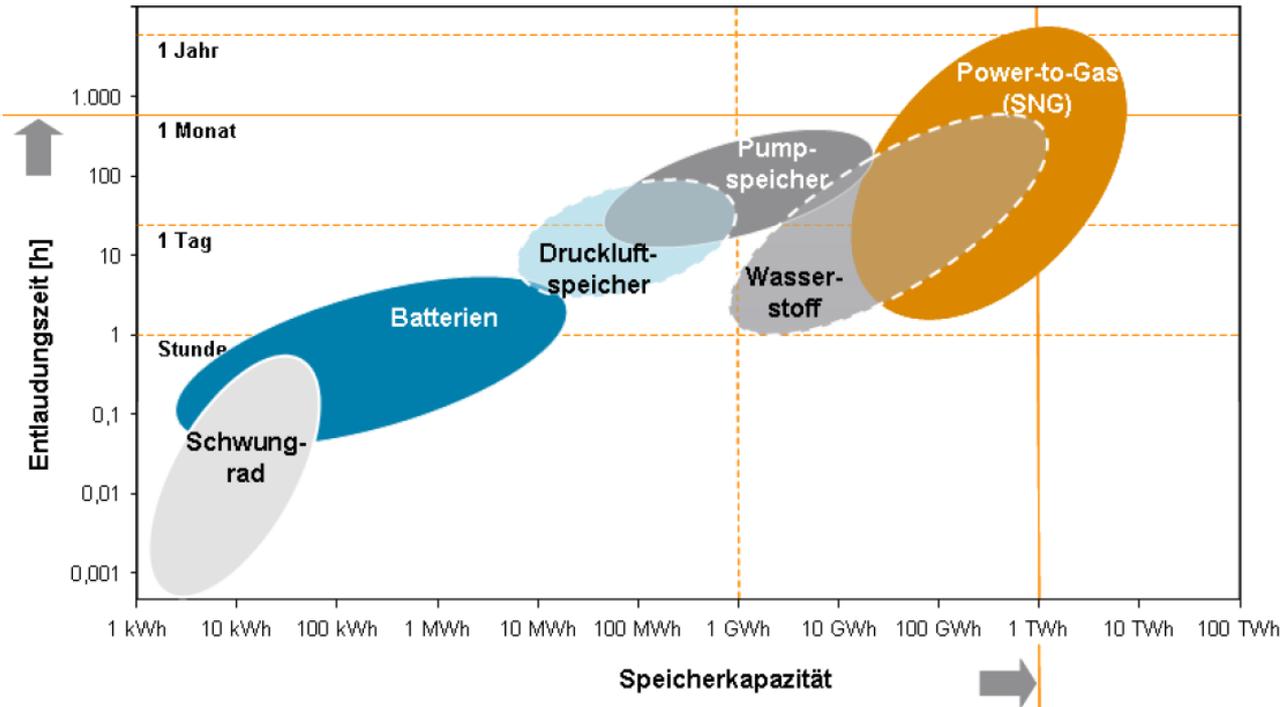
# ERNEUERBARE STROMPRODUKTION DEUTSCHLAND KW 26 - 2017



Datenquelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, ENTSO-E  
letztes Update: 09 Jul 2017 00:16

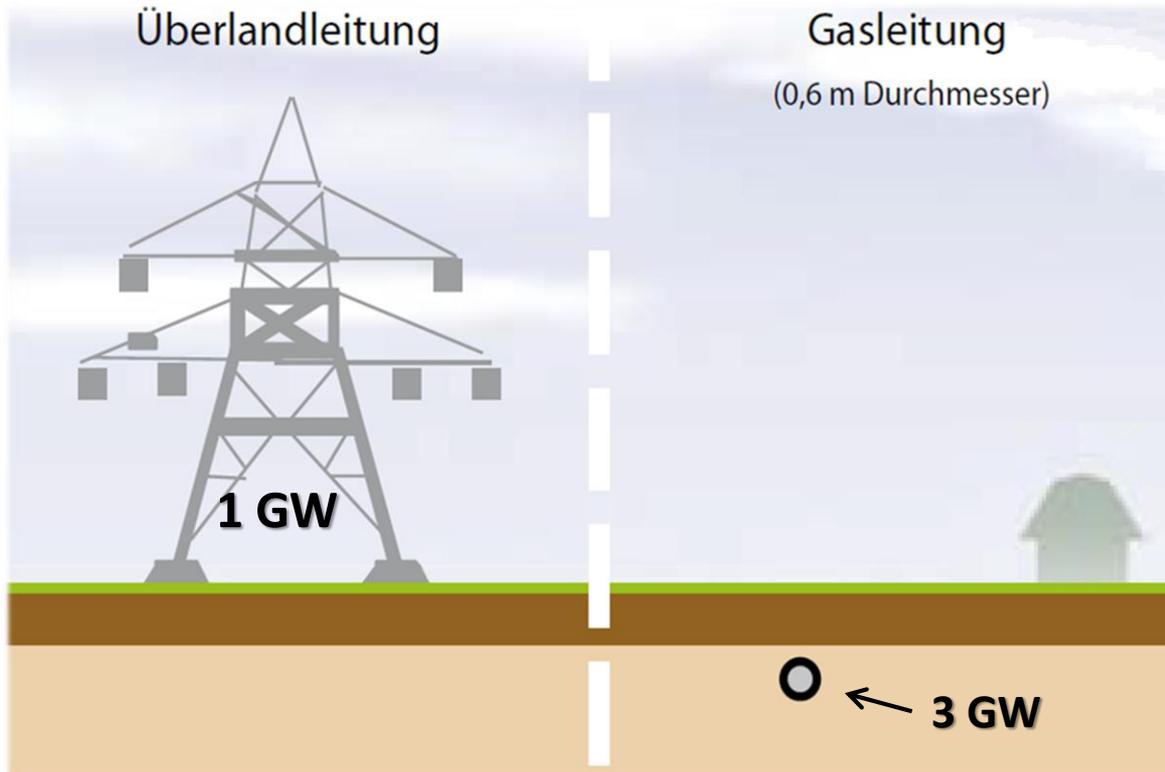
39 GW entspricht 39 Anlagen der Grösse vom KKW Gösgen

# SPEICHERKAPAZITÄTEN UND ENTLADUNGSZEITEN IM VERGLEICH

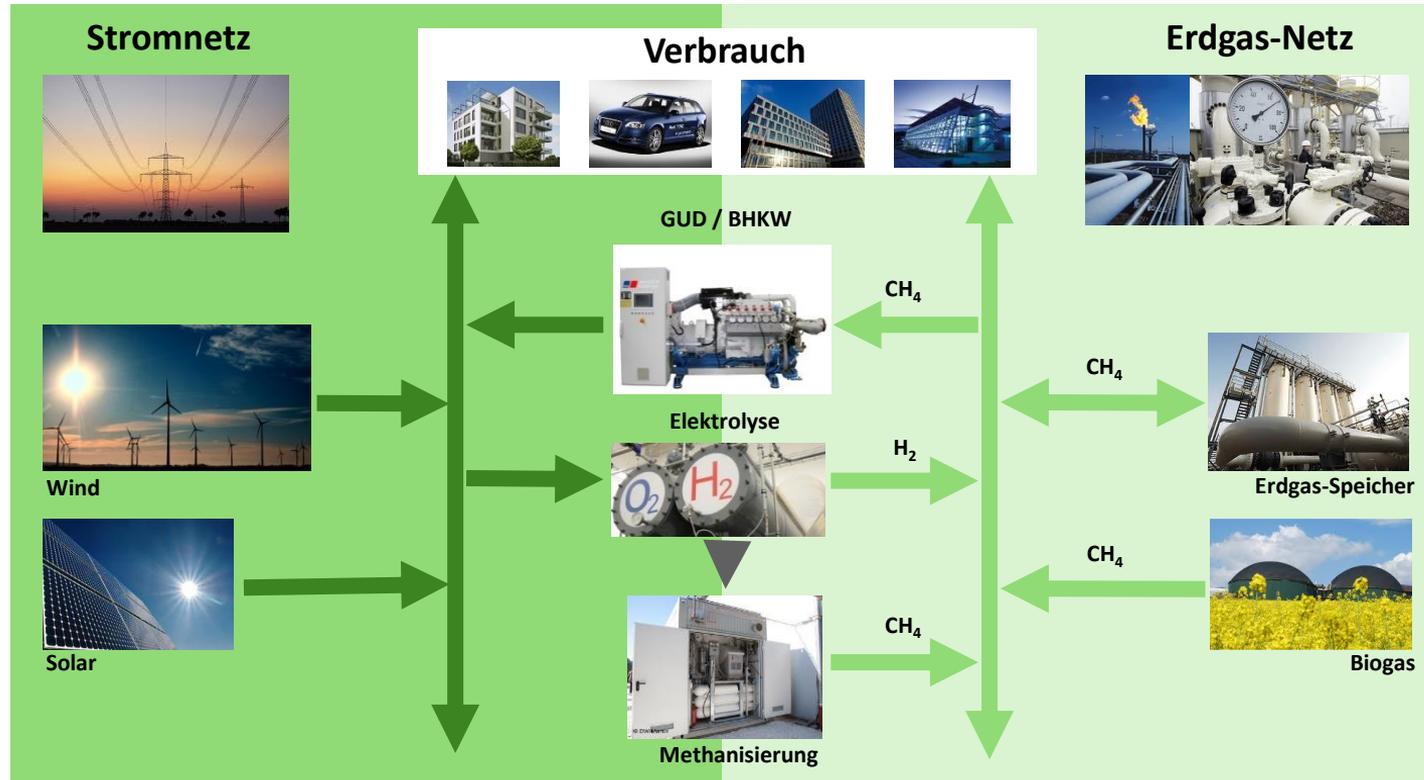


Quelle: ZSW-BW.de

# POWER TO GAS: VORTEIL ENERGIE-TRANSPORT UND SPEICHERUNG



# KONVERGENZ DER NETZE



# JE NACH REGION UND ZWECK, STEHEN ANDERE ZIELE IM VORDERGRUND

Speichern überschüssiger Strommengen	Produktion erneuerbarer Gase	Autarke Versorgung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Optimale Ernte/ Saisonale Speicherung von Energie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Substitution von Erdgas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Optimale Ernte / Saisonale Speicherung von Energie</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einsparung von Netzausbauten Strom</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nutzung bestehende Infrastruktur</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Versorgen, wo kein Energienetz vorhanden</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rückverstromung möglich</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mobilität, WKK, Wärmemarkt etc.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Strom- und Wärmeversorgung</li></ul>

# POWER TO GAS IM BETRIEB: ANLAGE FALKENHAGEN (D)

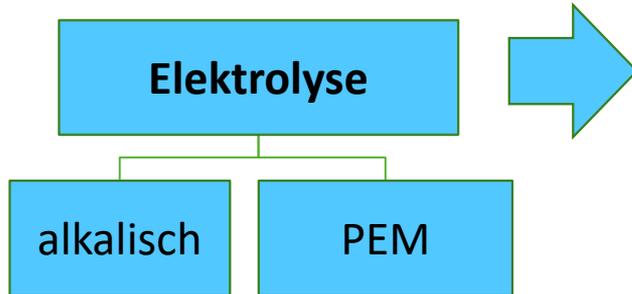
energie360°



# POWER TO GAS TECHNOLOGIEN

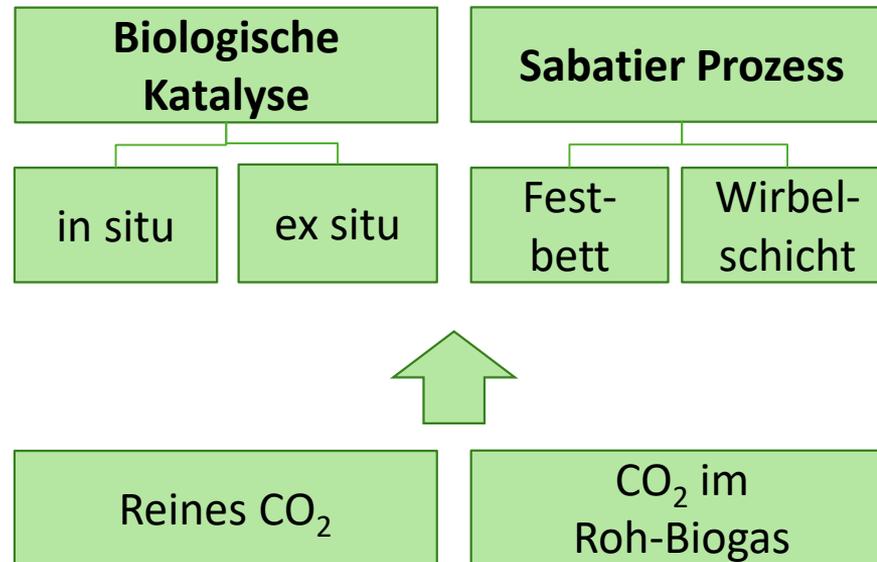
## 1. Schritt

Strom zu Wasserstoff (H<sub>2</sub>)



## 2. Schritt

Methanisierung von H<sub>2</sub> mit CO<sub>2</sub>

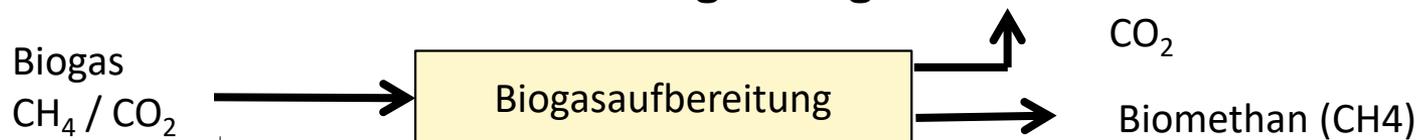


CO<sub>2</sub> Quelle / Reinheit

# MEHR ERNEUERBARES GAS AUS BIOMASSE

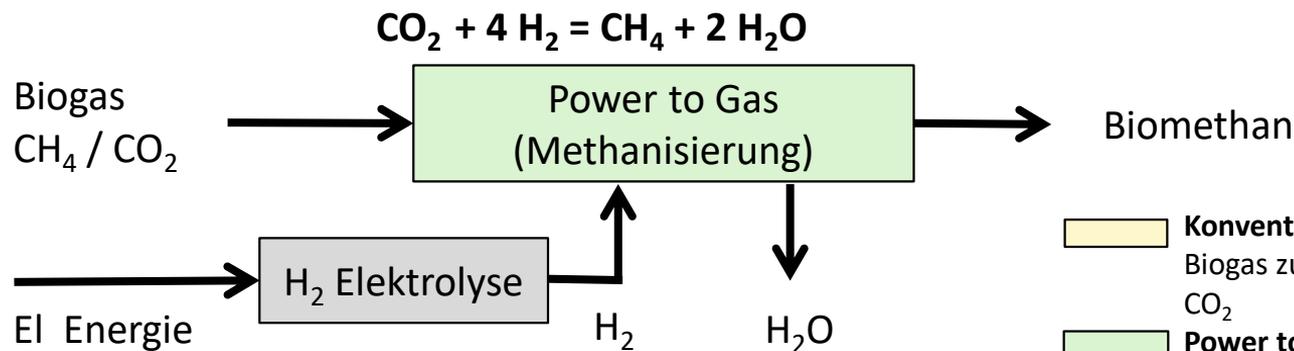
energie360°

## Konventionelle Gasaufbereitungsanlage



## Power to Gas Technologie

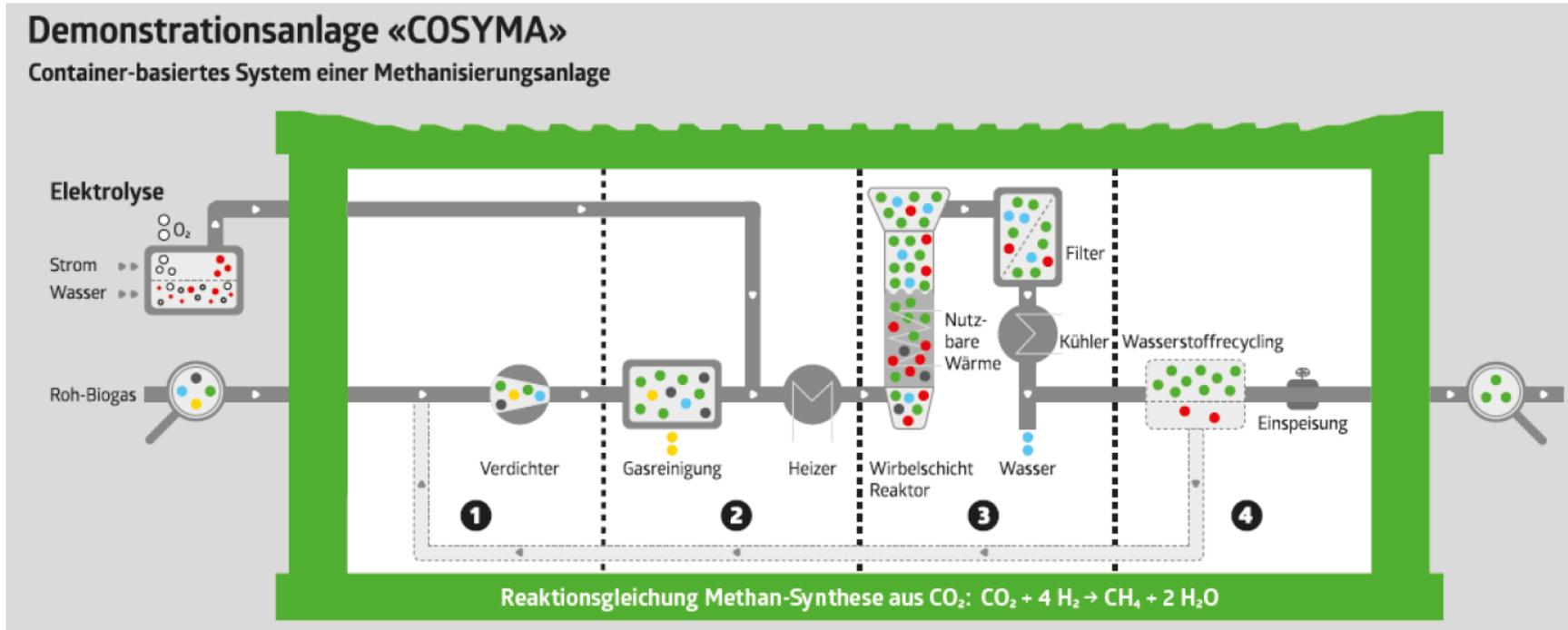
Künftig Substitution einer konventionellen Gasaufbereitungsanlage



**+60%  
erneuerbares Gas**

-  **Konventionelle Gasaufbereitung**  
Biogas zu Biomethan durch Abtrennung von  $\text{CO}_2$
-  **Power to Gas**  
Biogas zu Biomethan durch Zugabe von  $\text{H}_2$

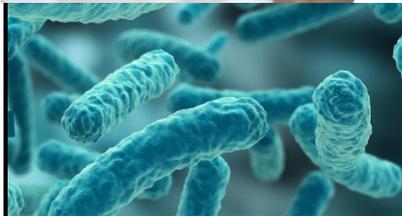
# METHANISIERUNG NACH SABATIER



# BIOLOGISCHE METHANISIERUNG



BioCatProject



Archaeen

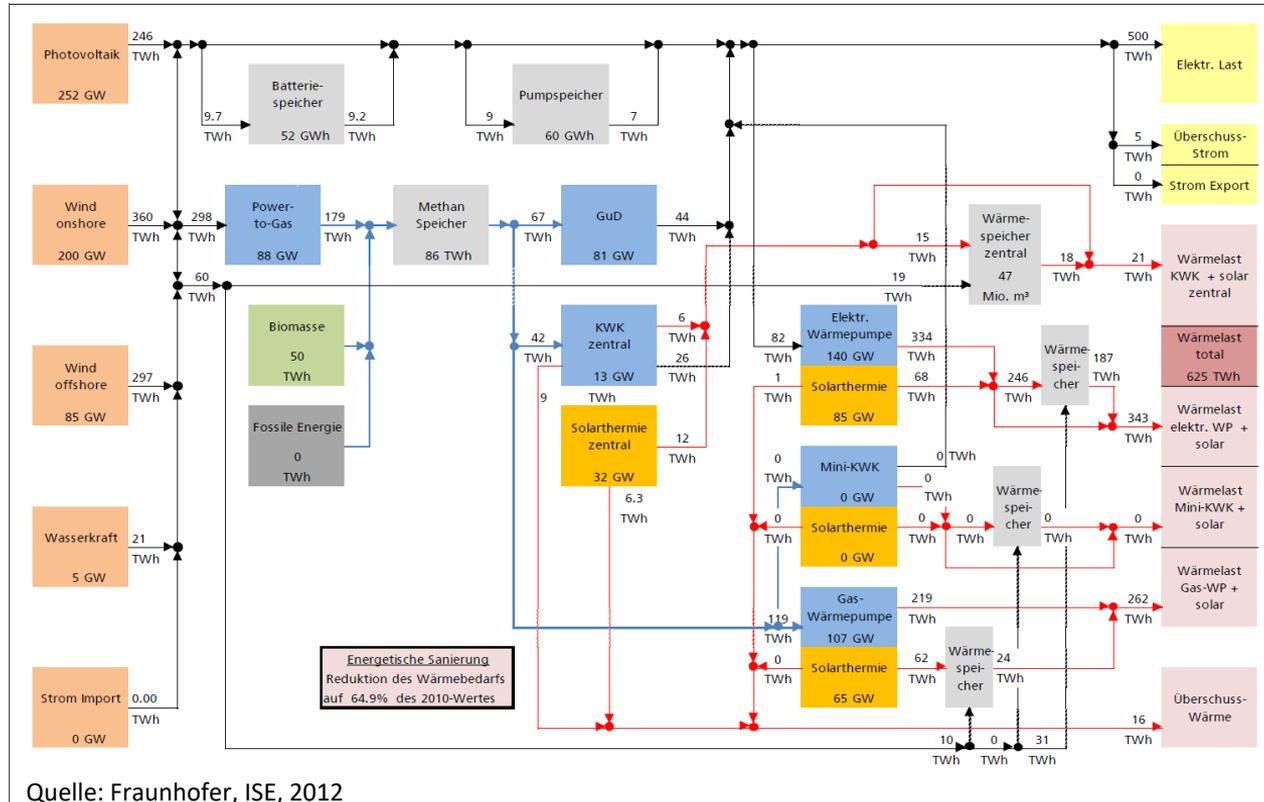
## P2G-BioCat Power to Gas via Biological Catalysis

- Ort: Avedøre Denmark
- Leistung: 1 MW el. (Elektrolyseur)
- Produktion H<sub>2</sub>: alkalische Elektrolyse, Hydrogenics
- Methanisierung: Bioreaktor entwickelt durch Electrochaea

## Projekt - Partner

- **Electrochaea** Projekt Leader
- Hydrogenics Europe N.V.
- AUDI AG
- weitere

# 100% ERNEUERBARE ENERGIE FÜR STROM UND WÄRME (D)

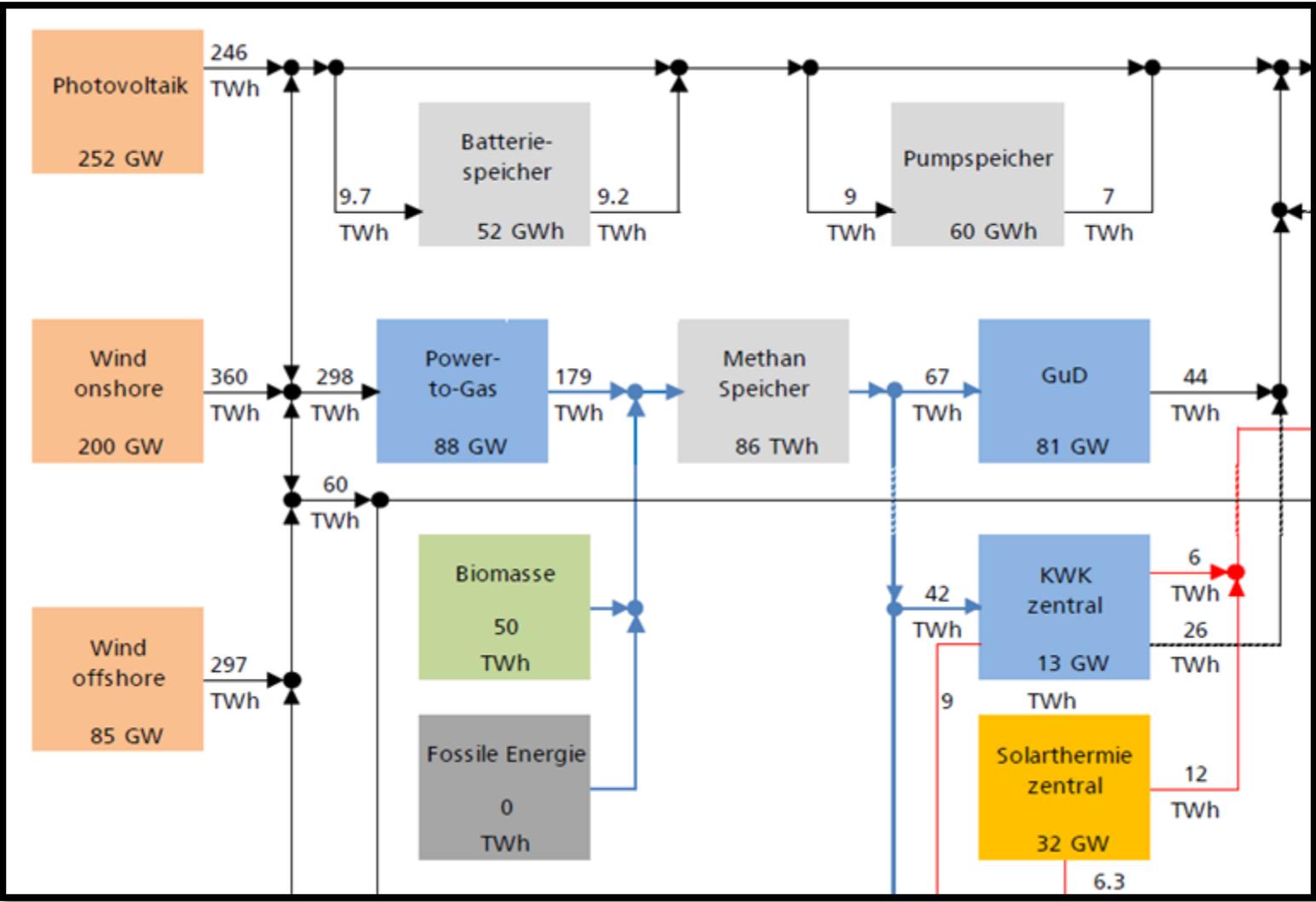


Quelle: Fraunhofer, ISE, 2012

100  
UNI

- Photovoltaik 252 GW
- Wind onshore 200 GW
- Wind offshore 85 GW
- Wasserkraft 5 GW
- Strom Import 0 GW

Quelle:



## FAZIT FRAUNHOFER STUDIE

- **Die Bereitstellung von 100 % erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmesektor Deutschlands ist technisch möglich** und nach erfolgter Umstellung des Energiesystems **sind die jährlichen Gesamtkosten nicht höher als die Kosten unserer heutigen Energieversorgung.**
- Ein solches Energiesystem benötigt einen **Langzeitspeicher in Form synthetischen Gases (Methan)**, das aus erneuerbarem Strom erzeugt wird.
- Neben Gas als Langzeitspeicher werden zentrale Wärmespeicher im Verbund mit Wärmenetzen verwendet.

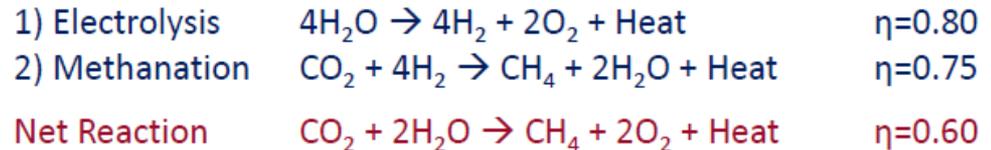
## WIRKUNGSGRAD, EINE RELATIVE GRÖSSE

Anstelle einer Beschattung, nutzen wir das Sonnenlicht zur Stromproduktion. Wie hoch muss der Wirkungsgrad der PV Module mindestens sein?



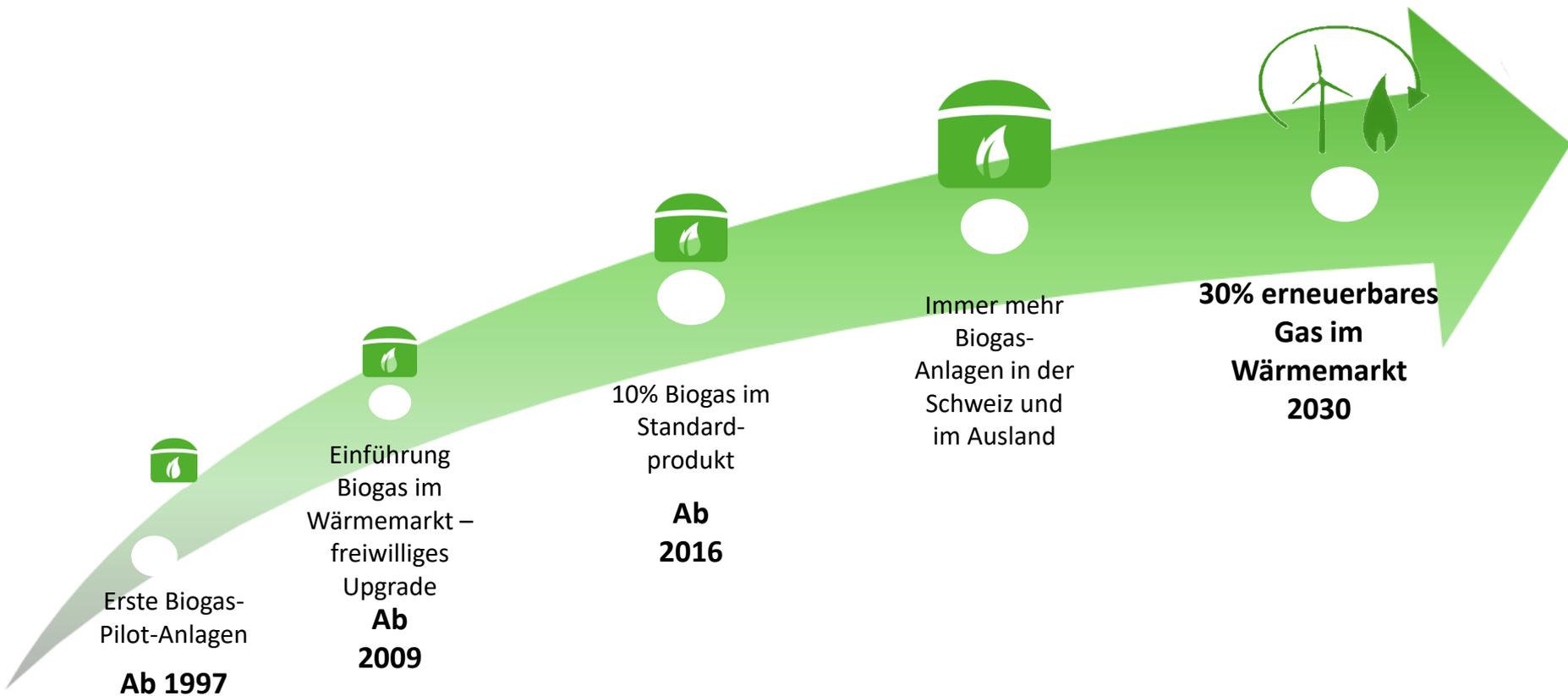
Statt die Windanlage auszuschalten, oder das Wasser am Kraftwerk vorbeizuleiten wandeln wir den Strom im Gas um. Wie hoch muss der Wirkungsgrad der P2G Anlage mindestens sein?

### Chemical Reactions:



# STRATEGIE: WIR STEIGERN DEN ANTEIL VON ERNEUERBAREM GAS LAUFEND...

energie360°



Ist (zunehmend erneuerbares) Gas Teil des Problems  
oder Teil der Lösung?



energie360°

## LITERATURHINWEISE

- <https://www.psi.ch/media/aus-strom-wird-gas-wird-strom>
- <http://www.powertogas.info/>
- <http://www.electrochaea.com/>
- <http://www.etogas.com/>
- <http://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/studie-100-erneuerbare-energien-in-deutschland.pdf>