

# POWER-TO-GAS-PILOTPROJEKT VON AMPRION UND OPEN GRID EUROPE

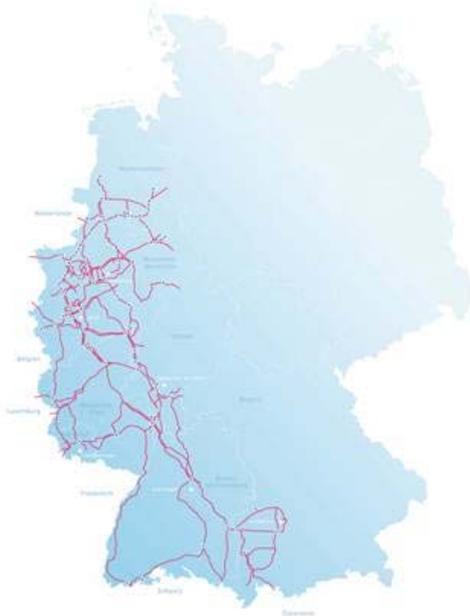
GÖTTINGER ENERGIETAGUNG, 08.05.2019

DR. KLAUS KLEINEKORTE  
ULRICH RONNACKER

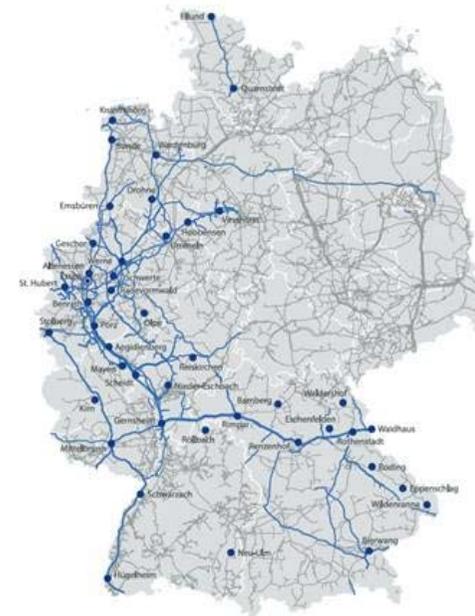
# HYBRIDGE – EIN PROJEKT VON AMPRION UND OPEN GRID EUROPE



- Übertragungsnetzbetreiber
- Rund 11.000 km Leitungsnetz
- Ca. 187 TWh Jahrestransportmenge
- Ca. 1.250 Mitarbeiter



- Fernleitungsnetzbetreiber
- Rund 12.000 km Leitungsnetz
- Ca. 700 TWh Ausspeisemenge
- Ca. 1.450 Mitarbeiter



# AGENDA

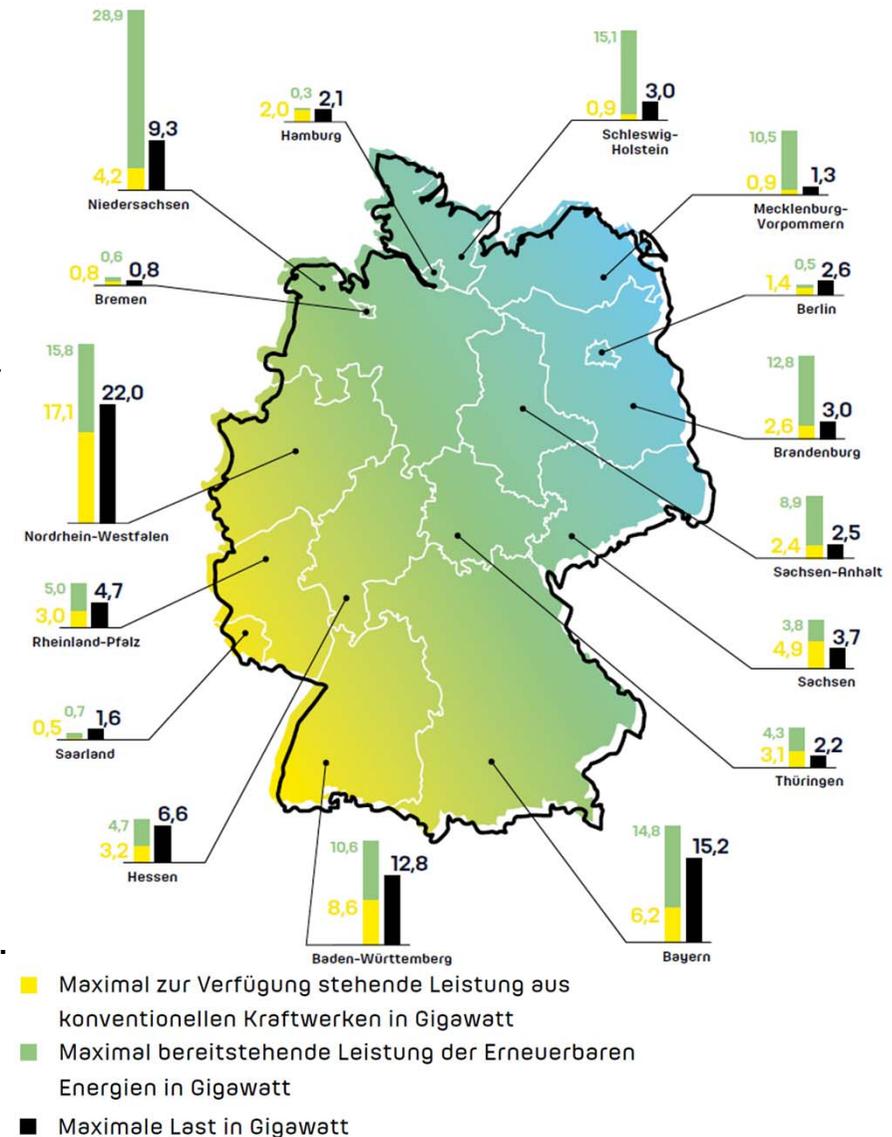
- Dekarbonisierung erfordert Sektorenkopplung
- Systemdienliches Power-to-Gas ermöglicht die Integration der Erneuerbaren Energien
- Der Sektorentransformator und die Gasinfrastruktur schaffen neue Handlungsoptionen für Wasserstoff

# NETZ FOLGT DER ERZEUGUNG => DER TRANSPORTBEDARF STEIGT DEUTLICH.

## — Starke Veränderung der Erzeugungsstrukturen

- Ausbau der Windkraft im Norden  
*Alleine gegenüber dem NEP2030 V17 steigt die Kapazität der Windkraft von 39,3 GW auf 51,7 GW (Teilmenge des 65% EE-Ziels)*
- Erzeugungsleistung übersteigt dortige Last mehrfach
- Gleichzeitig starke Abnahme an gesicherter Leistung im Süden
- „on top“: Kohleausstieg

## — Das Stromnetz muss überall und jederzeit eine gesicherte Versorgung gewährleisten.



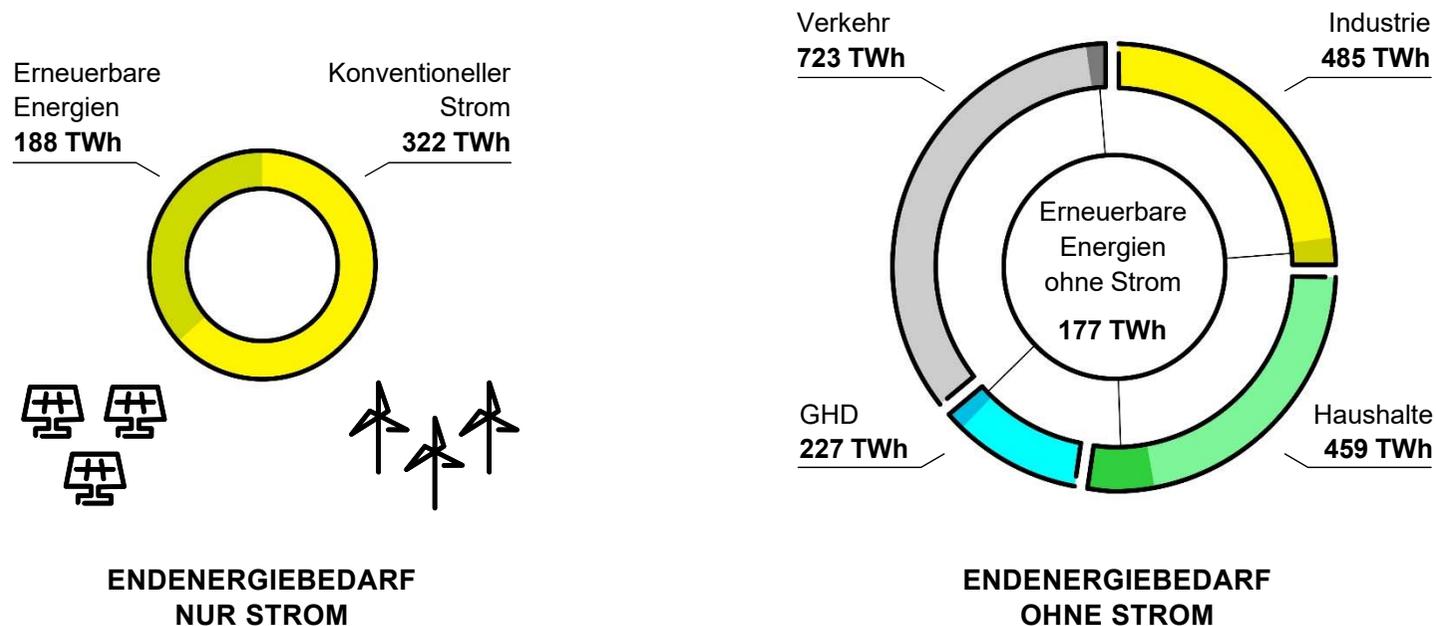
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des Netzentwicklungsplans 2030 (Version 2019), Szenario B

# MITTELS INNOVATIVER TECHNOLOGIEN SOLL DER NETZAUSBAU VOLKSWIRTSCHAFTLICH OPTIMIERT WERDEN.

- Das Ergebnisnetz im NEP2030 V19 ist nicht engpassfrei ausgelegt.
  - Denn: Es wird ein Potenzial zur Reduktion von Netzengpässen durch den Einsatz weiterer innovativer Technologien und Konzepte unterstellt.
- Einige innovative Konzepte und Technologien sind im NEP bereits berücksichtigt:
  - Spitzenkappung im Übertragungs- und Verteilnetz
  - Höherauslastung einzelner Leitungen im (n-1)-Fall bis zu 4.000 A
  - Zusätzliche Querregeltransformatoren in das AC-Netz zur Leistungsflussoptimierung
  - Freileitungsmonitoring
  - Einsatz von Hochtemperaturleiterseilen
- Weitere innovative Konzepte und Technologien müssen entwickelt werden:
  - Konzepte der innovativen Systemführung
  - Netzbooster

➤ Systemdienliche PtG-Anlagen

# EE SIND IMMER AUFWÄNDIGER IM STROMSYSTEM INTEGRIERBAR. DAHER: INTELLIGENTE NUTZUNG DER EE IN ANDEREN SEKTOREN.



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen für das Jahr 2017 (08/2018)

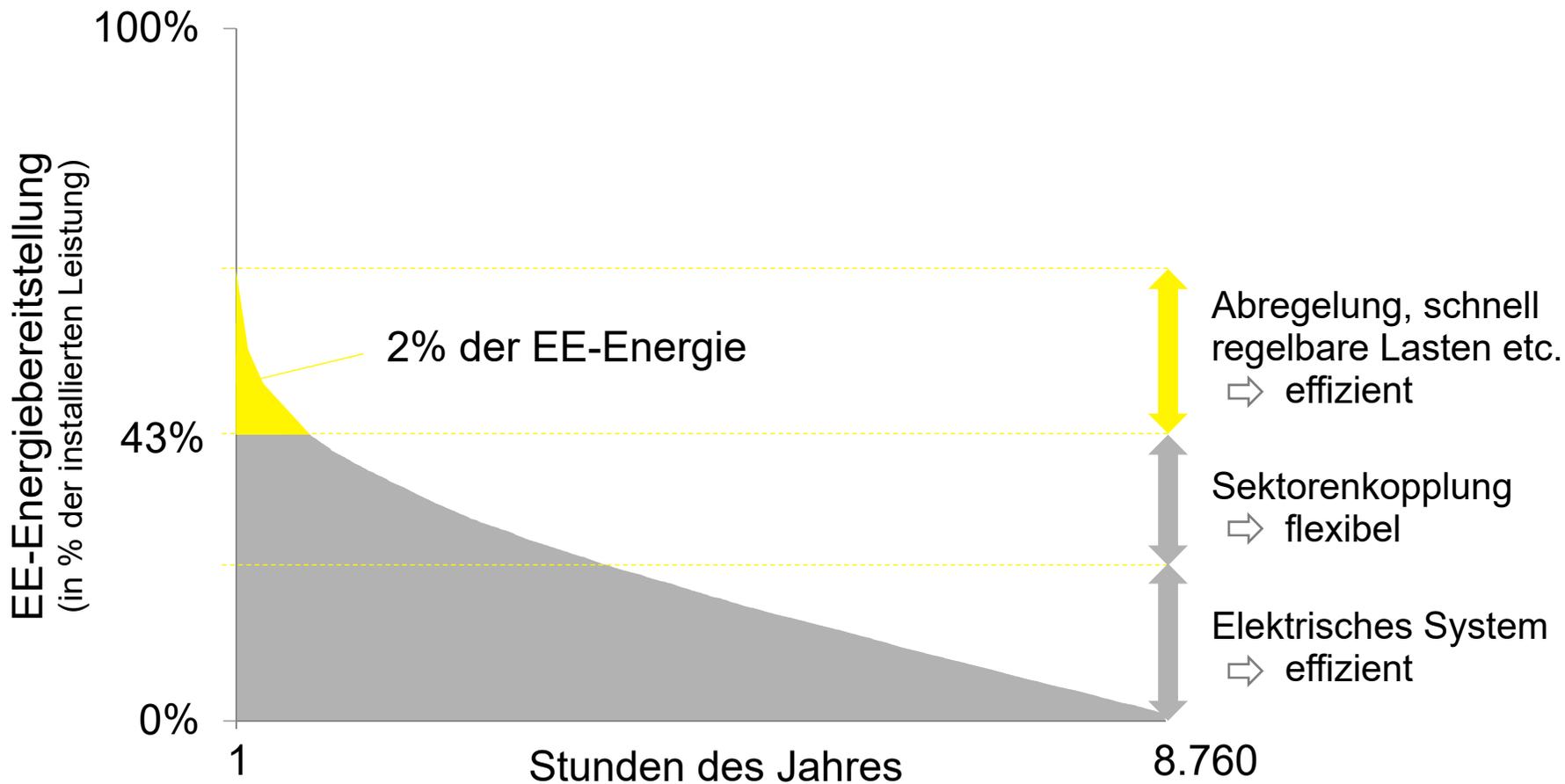
- Ziel: Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in allen Sektoren um 80 % – 95 % bis 2050 gegenüber 1990.
- Die allermeisten Erneuerbaren Energien liegen in Form von Strom vor.
- Daher ist es vorteilhaft, die Erneuerbaren Energien aus dem Stromsektor heraus in allen Sektoren zu verwenden.

# AGENDA

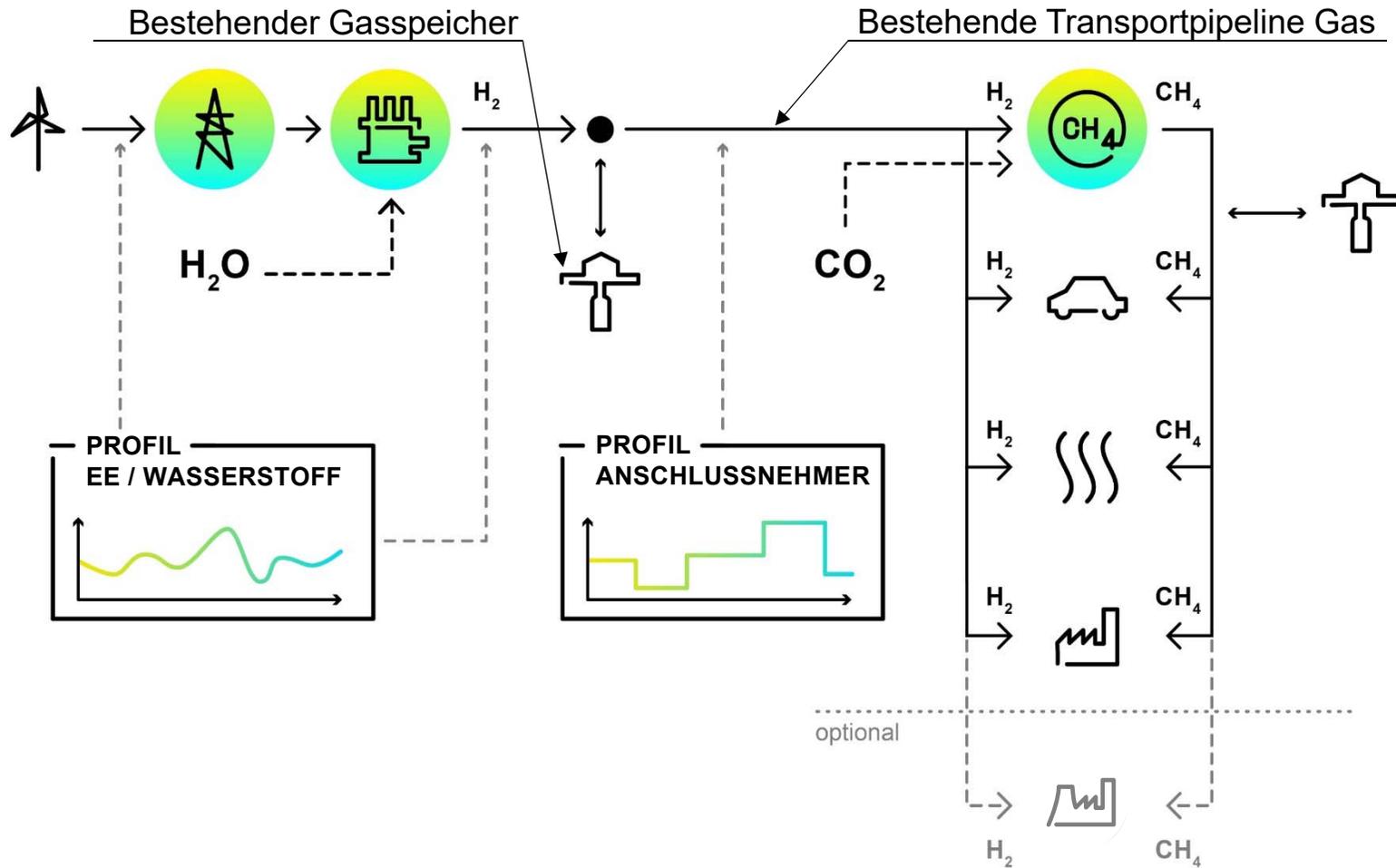
- Dekarbonisierung erfordert Sektorenkopplung
- Systemdienliches Power-to-Gas ermöglicht die Integration der Erneuerbaren Energien
- Der Sektorentransformator und die Gasinfrastruktur schaffen neue Handlungsoptionen für Wasserstoff

# EFFIZIENTE INTEGRATION DER ERNEUERBAREN ENERGIEN IN DAS ENERGIEVERSORGUNGSSYSTEM.

— Vereinfachte Darstellung des Ansatzes anhand einer geordneten EE-Dauerlinie:



# KONZEPT DER INTELLIGENTEN SEKTORENKOPPLUNG



Für Transport und Speicherung des Wasserstoffs wird bestehende Gasinfrastruktur auf Wasserstoff umgestellt und zukunftsicher weiter genutzt.

# DIE SYSTEMINTEGRATION ERNEUERBARER ENERGIEN SOLLTE SICH AN DER VOLKSWIRTSCHAFTLICHEN EFFIZIENZ ORIENTIEREN.

1. EE im Stromsystem integrieren: Als Strom transportieren und direkt nutzen.



2. Wenn EE im Stromsystem nicht integrierbar: EE mit Power-to-Gas-Anlagen transformieren, als Gas transportieren und als Gas nutzen.



3. Allenfalls bei Versorgungsengpässen (bspw. in einer Dunkelflaute): Rückverstromung des Gases in Gaskraftwerken.



# DER WASSERSTOFF KANN AUF DREI ARTEN EINGESETZT WERDEN.

## 1. Nutzung des elementaren Wasserstoffs

- Herausforderung: Wasserstoffnetz ist erforderlich
- Vorteil: Nutzwert von elementarem Wasserstoff ist ggf. höher als von grünem Methan bzw. Mischung  $H_2 / CH_4$

## 2. Zumischung von Wasserstoff ins Erdgasnetz

- Herausforderung: Zumischung ist limitiert, da bisher nur eine niedrige Toleranz bei einigen Anwendergruppen für höhere  $H_2$ -Konzentrationen im Erdgas vorhanden ist.
- Vorteil: Nutzung des vorhandenen Systems ohne Wirkungsgradverlust, keine Kosten für Methanisierung

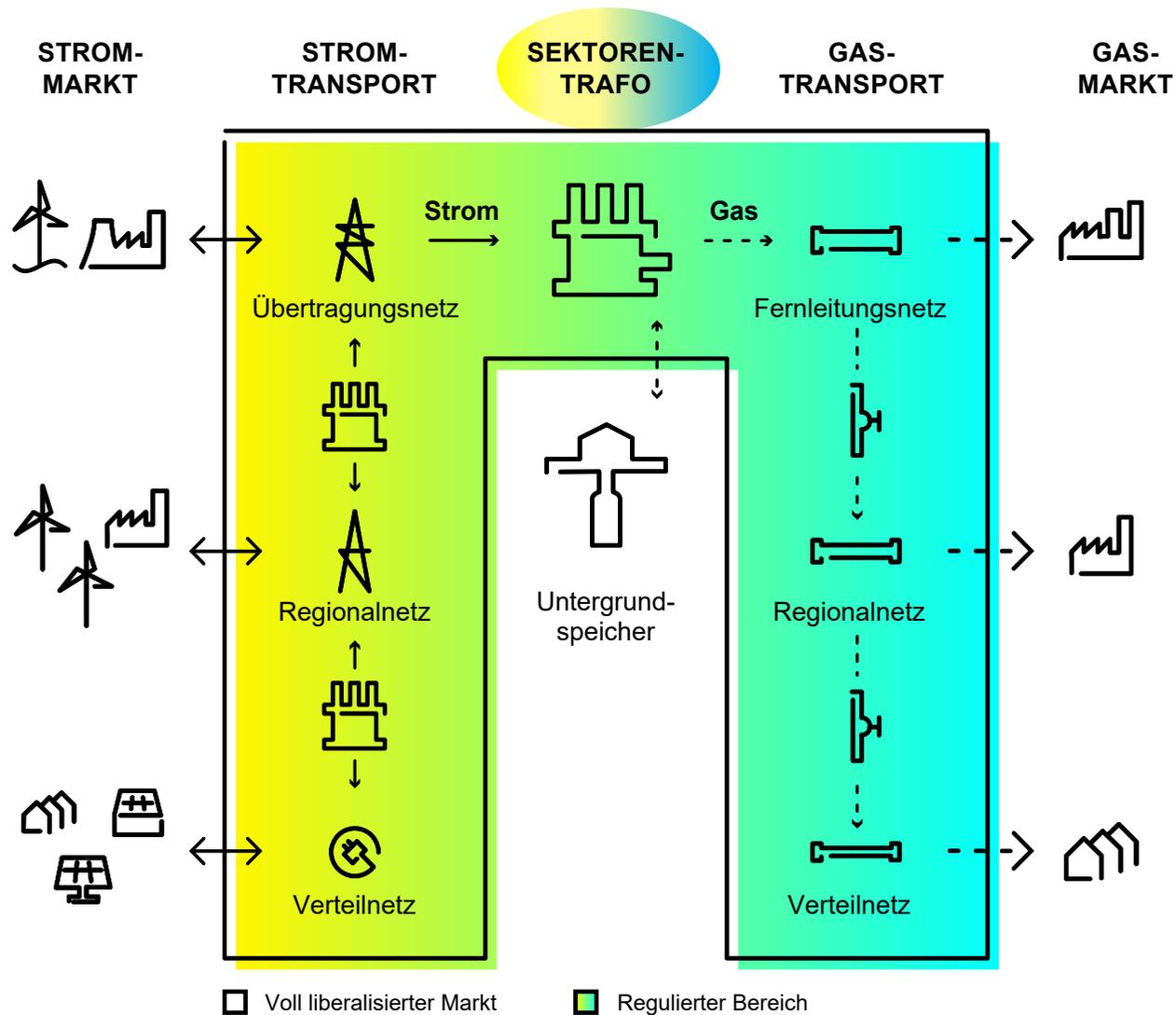
## 3. Methanisierung und Einspeisung ins Erdgasnetz

- Herausforderungen: Zusätzliche Betriebs- und Investitionskosten, Wirkungsgrad
- Vorteile: Keine Einschränkungen bei der Gaseinspeisung, keine Anpassung der Transportsysteme

# AGENDA

- Dekarbonisierung erfordert Sektorenkopplung
- Systemdienliches Power-to-Gas ermöglicht die Integration der Erneuerbaren Energien
- Der Sektorentransformator und die Gasinfrastruktur schaffen neue Handlungsoptionen für Wasserstoff

# DIE SEKTORENKOPPLUNG AUF OBERSTER EBENE IM SYSTEMDIENLICHEN EINSATZ



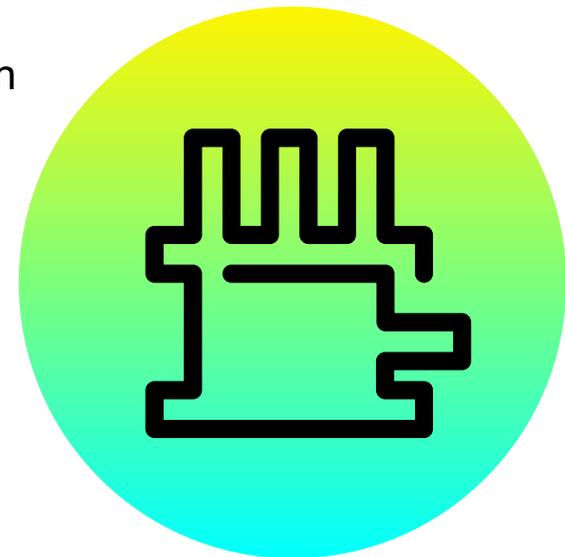
# SEKTOREN-TRANSFORMATOR: DIE POWER-TO-GAS-ANLAGE IST BESTANDTEIL DES NETZES.

## Kopplung der Strom- und Gasinfrastruktur auf oberster Systemebene

- Größe: PtG-Anlagen in geeigneter Dimension an Transportnetze und Speicher anbinden
- Ort: Platzierung an strom- und gasseitig sinnvollen zentralen Berührungspunkten zwischen den Strom- und Gastransportnetzen
- Zeit: Einsatz zur maximalen Integration der EE, Nebeneffekt: Via Gasspeicher zeitliche Entkopplung der Erneuerbaren Energien von Bedarfsprofilen der Kunden

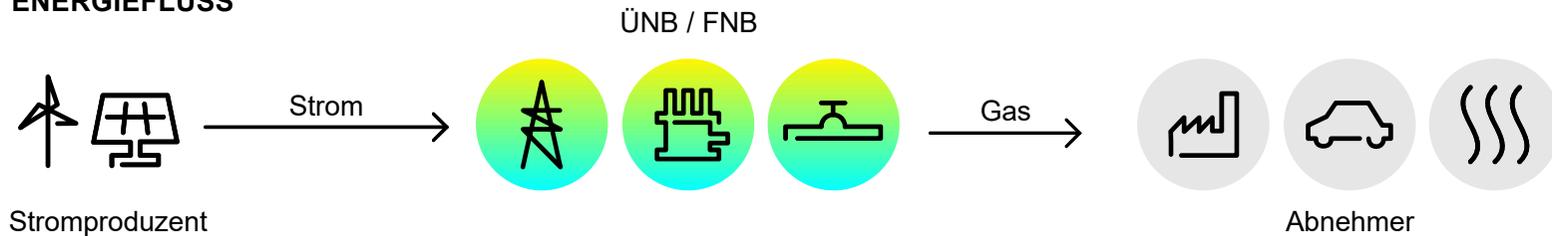
## Diskriminierungsfreie Nutzung durch Dritte

- Diskriminierungsfreie Bereitstellung der Infrastruktur an Dritte
- Brückkapazität zwischen den Systemen wird in einer Auktion angeboten
- Dadurch wird kein neuer EEG-Mechanismus geschaffen

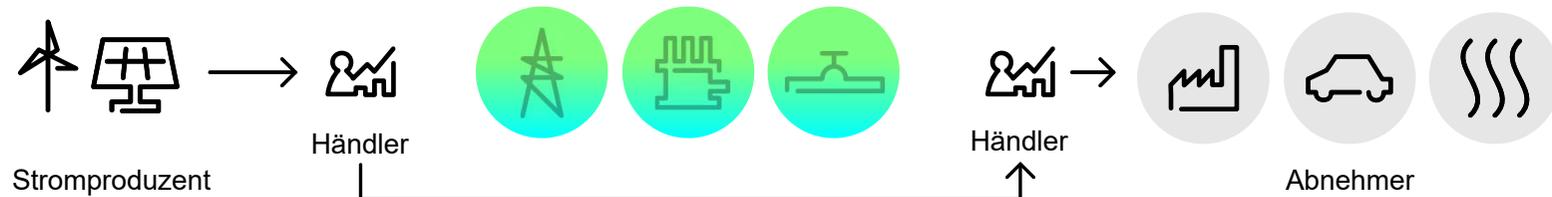


# DIE LEISTUNG DES SEKTORENTTRANSFORMATORS WIRD DRITTEN DISKRIMINIERUNGSFREI ZUR VERFÜGUNG GESTELLT.

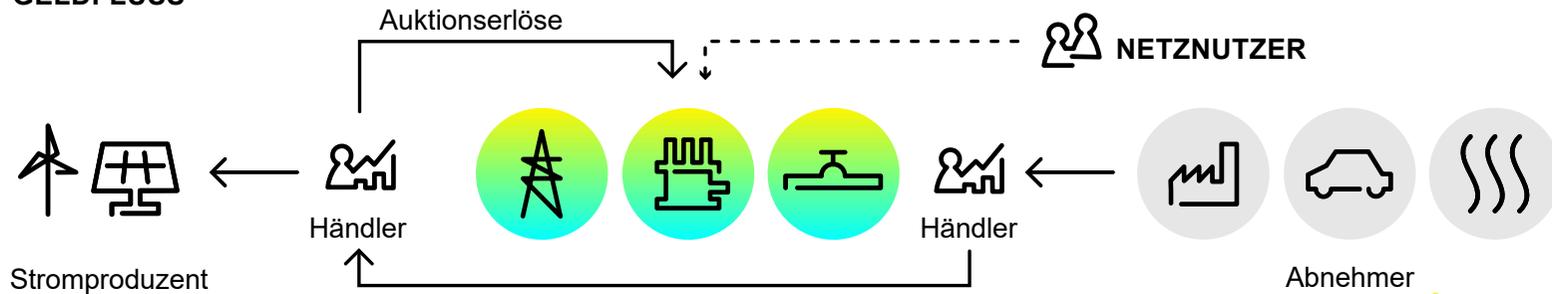
## ENERGIEFLUSS



## EIGENTUM DER COMMODITIES



## GELDFLUSS



# AUKTIONIERUNGSMODELLE SIND ALLTAG – NICHTS MUSS NEU ERFUNDEN WERDEN.

Wie soll der diskriminierungsfreie Zugang Dritter realisiert werden?

- Die Kopplungsleistung zwischen den Systemen wird Dritten dann per Auktion angeboten, wenn die Anlage systemdienlich betrieben werden kann.
- Systemdienlicher Betrieb ist möglich, wenn EE-Strom im Stromsystem nicht integrierbar ist.

Beispiel: Der Strom kann nicht transportiert und nicht als Strom gespeichert werden.



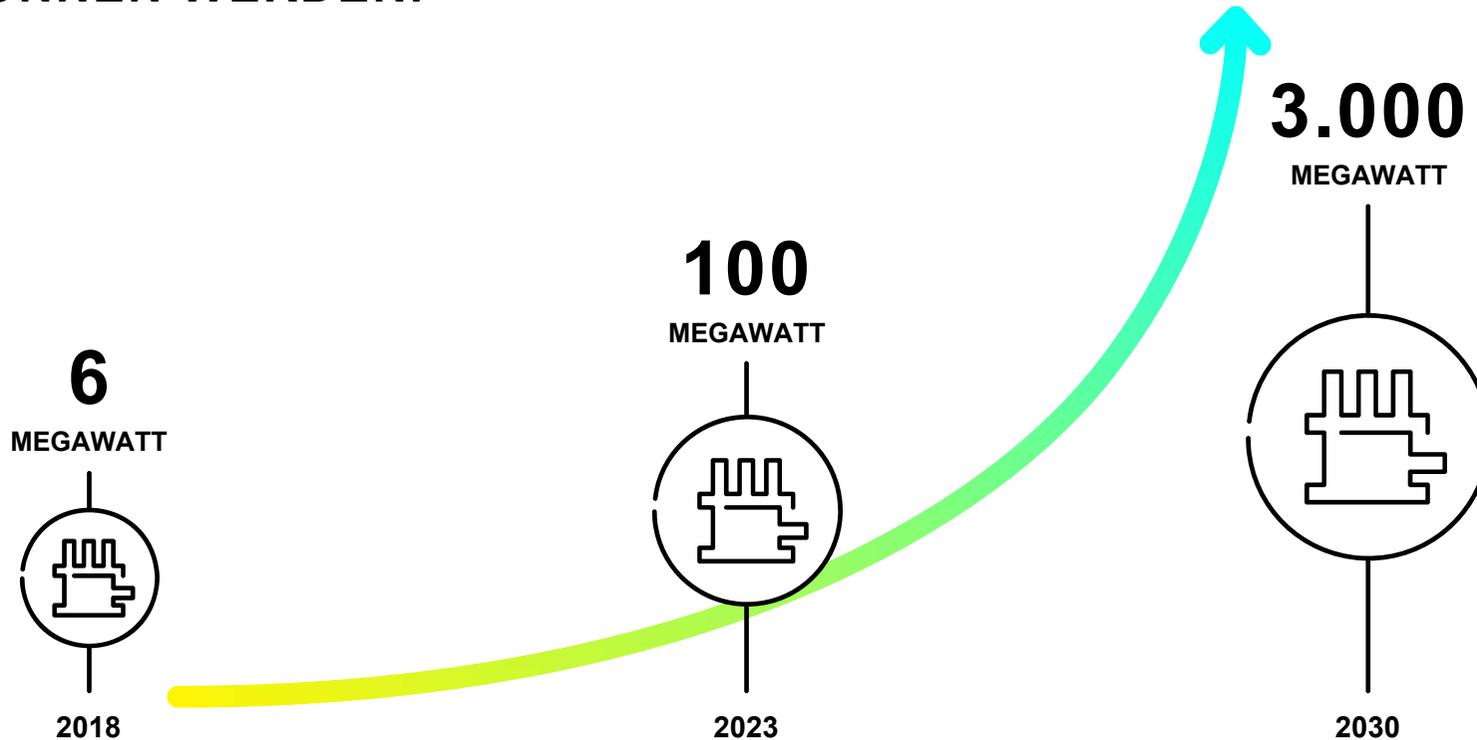
- Die Auktion der Kopplungsleistung ist vergleichbar mit der Vermarktung von Transportrechten und –kapazitäten in Europa.
- Derartige Vorgänge werden derzeit bspw. durch das Joint Allocation Office (JAO) im Strombereich oder die Plattform PRISMA im Gasbereich organisiert.



## INTELLIGENTE SEKTORENKOPPLUNG – VORTEILE HYBRIDGE

- **Hybridge** erlaubt den Transport von EE über die die schon heute bestehenden Gastransportpipelines und Gasspeicher.
- **Hybridge** löst das Speicherproblem der EE.
- **Hybridge** stellt den Marktteilnehmern die PtG-Anlagen diskriminierungsfrei zur Verfügung.
- **Hybridge** reizt über die Schaffung einer Wasserstofftransport- und Speicherinfrastruktur einen flächendeckenden Wasserstoffmarkt an.

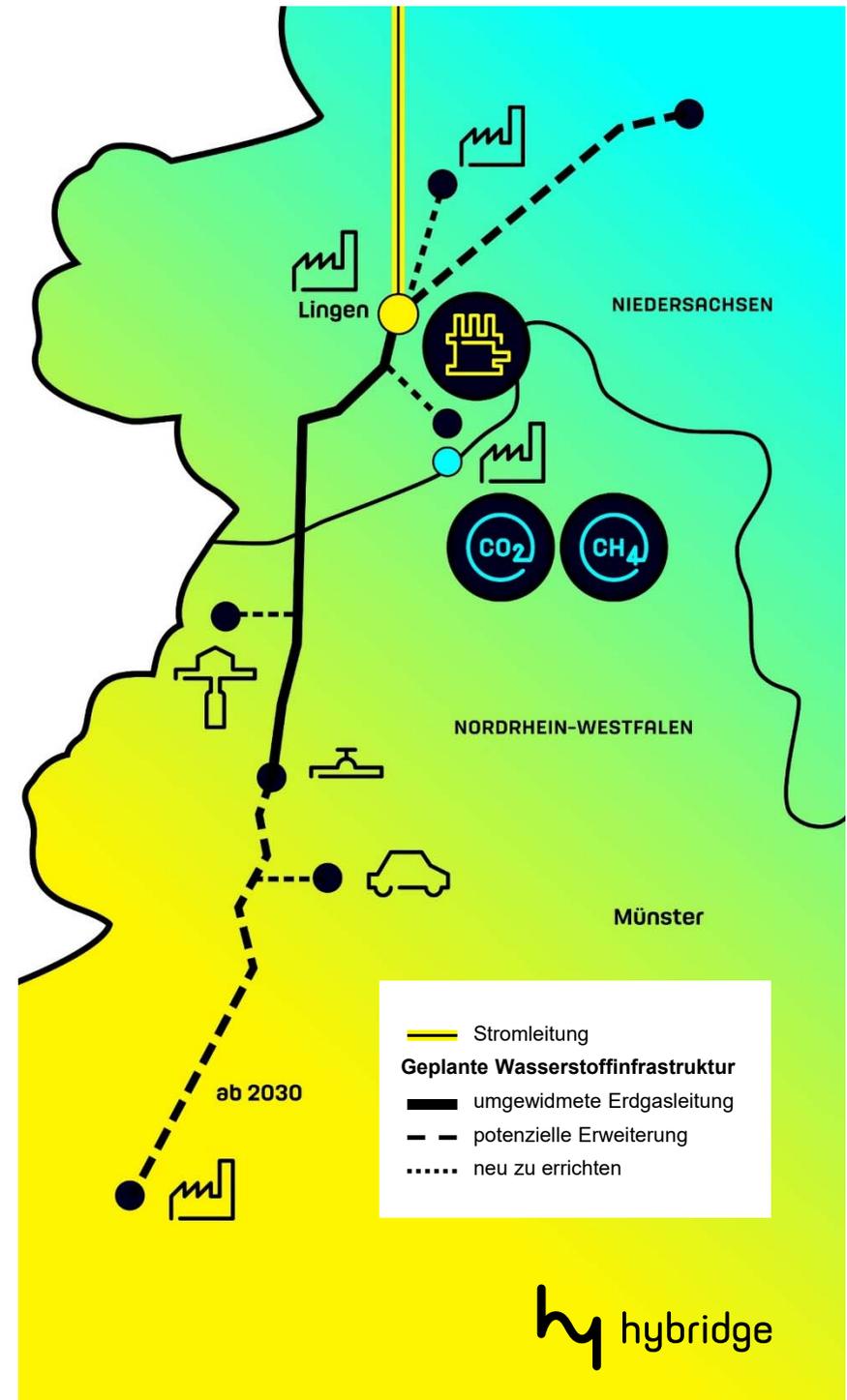
**WENN WIR DIESE VORTEILE HEBEN WOLLEN:  
SYSTEMINTEGRATION UND GRÖßENWACHSTUM MÜSSEN HEUTE  
BEGONNEN WERDEN.**



- Wenn mit PtG-Anlagen eine systemische Wirkung erzielt werden soll, benötigen wir eine Anlagenklasse im GW-Bereich.
- Wenn wir in die GW-Klasse einsteigen wollen, müssen wir jetzt beginnen.

# WASSERSTOFFINFRASTRUKTUR IN DER REGION SÜDLICHES EMSLAND

- Wasserstoffleitung von NDS bis NRW
- Elektrolyse an Umspannanlage Hanekenfähr oder Öchtel
- H<sub>2</sub>-Abnehmer mit <10 km Entfernung zur H<sub>2</sub>-Leitung
  - Industrie: z. B. Raffinerien
  - Speicherung: ggf. Umwidmung von Erdgasspeichern
  - Verkehr: Wasserstofftankstellen und Zugverbindungen
- Zumischung von Wasserstoff ins Erdgasnetz
- Methanisierung einer Teilmenge und Einspeisung ins Erdgasnetz

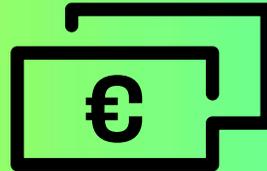


# ECKDATEN DES DEMONSTRATIONSVORHABENS



## Leistung

Größenklasse 100 MW



## Investitionen

150 Millionen Euro



## Standort

Vom südlichen Emsland  
in den Norden NRWs

### Vorteile unseres Ansatzes:

- Für H<sub>2</sub>-Abnehmer zugängliche Infrastruktur
- Leistung der Power-to-Gas-Anlage zukünftig skalierbar
- Anreiz für eine Wasserstoffwirtschaft
- Kein neuer Umlagemechanismus

# VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Weitere Informationen über das Projekt finden Sie hier:

[www.hybridge.net](http://www.hybridge.net)