

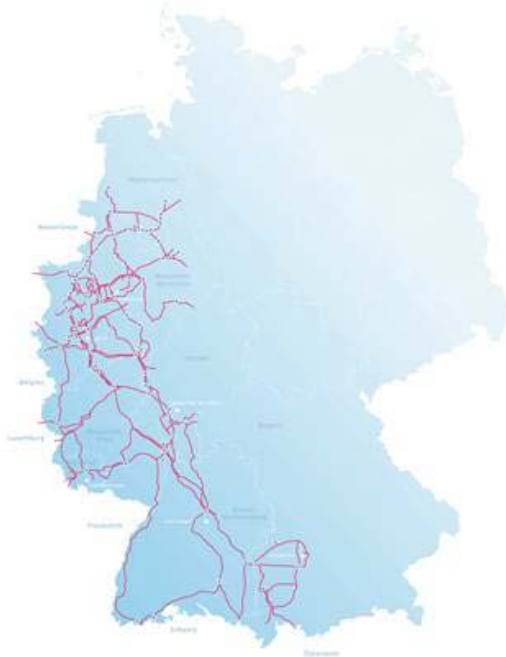
# SEKTORENKOPPLUNG SYSTEMISCH GEDACHT – POWER-TO-GAS IM ÜBERTRAGUNGSNETZ

MARCO STOLTEFUß (AMPRION GMBH)  
KAISERSLAUTERN, 21. MÄRZ 2019

# HYBRIDGE – EIN PROJEKT VON AMPRION UND OPEN GRID EUROPE



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



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



# DIE INTEGRATION WEITERER ERNEUERBAREN ENERGIEN ERHÖHT DEN NETZAUSBAUBEDARF.

## EE-Zubau im NEP 2030 V17 und V19:

- EE-Anteil steigt von etwa 52,2% auf 67%.
- Allein die installierte Leistung von Windenergieanlagen im Norden Deutschlands steigt von 39,3 GW auf 51,7 GW.

## Resultierender Netzausbau

- Bedarf von zusätzlich 6 GW DC-Verbindungen
- Verstärkung des AC-Netzes zudem notwendig

➤ **Weiterer EE-Zubau resultiert in zusätzlichem Netzausbau- und Netzverstärkungsbedarf**



Zusätzliche DC Verbindungen im Szenario B2030

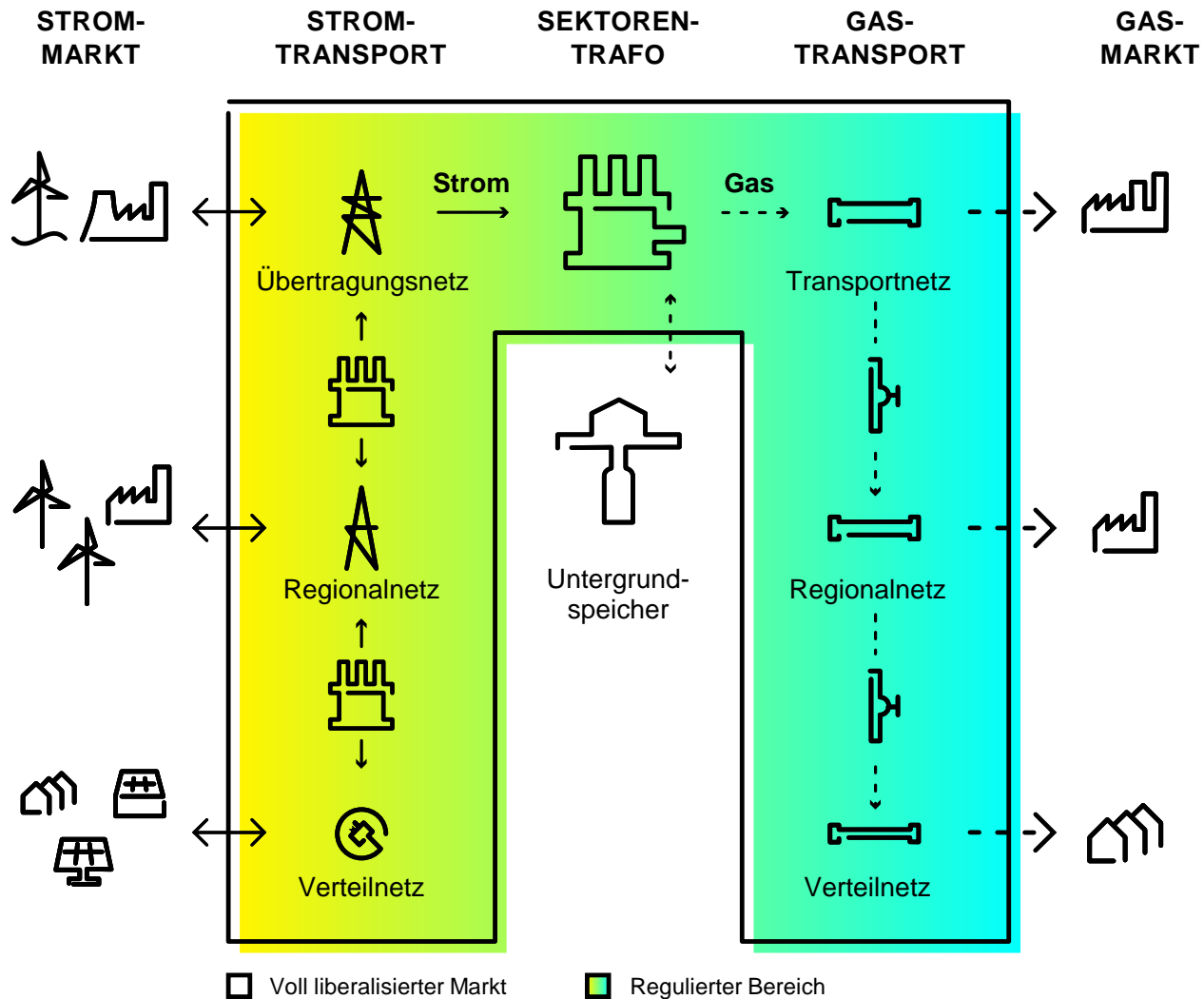
Quelle: Netzentwicklungsplan Strom 2030 (2019)

# INNOVATIVE TECHNOLOGIEN SOLLEN DEN NETZAUSBAU PERSPEKTIVISCH BEGRENZEN.

- 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

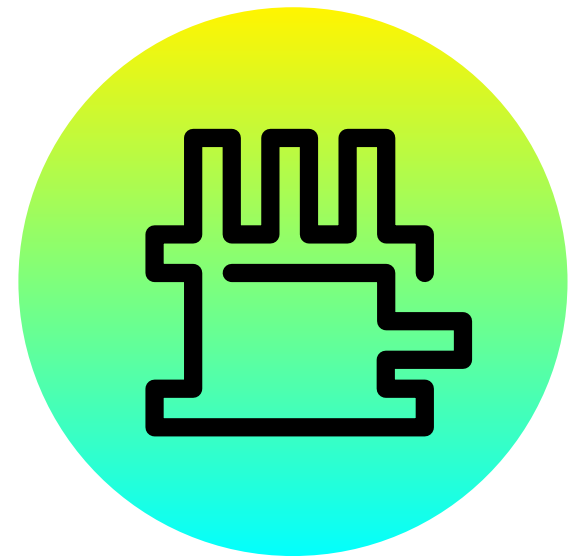
# EINE OPTION IST DIE SEKTORENKOPPLUNG AUF SYSTEMEBENE.



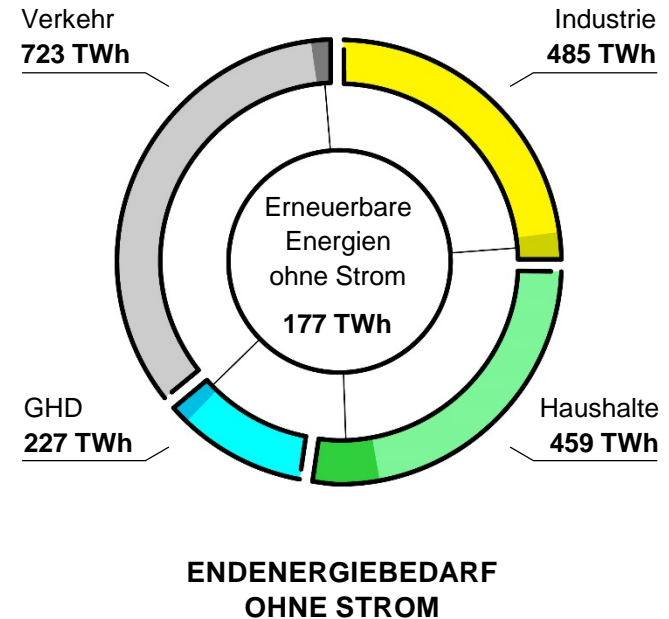
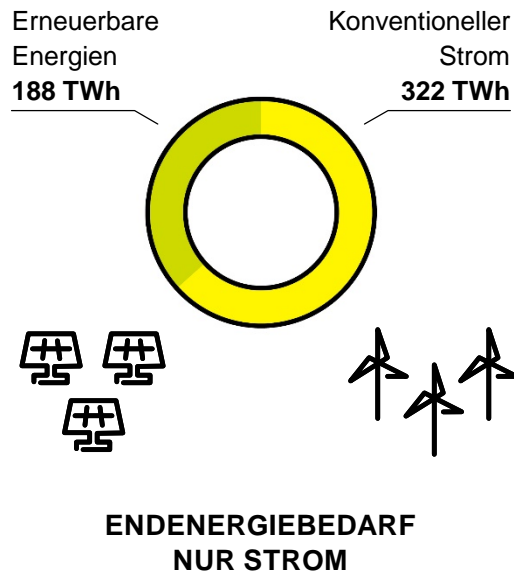
# SEKTOREN-TRANSFORMATOR: DIE POWER-TO-GAS-ANLAGE IST BESTANDTEIL DES NETZES.

## Kopplung der Strom- und Gasinfrastruktur auf oberster Systemebene:

- Größe: PtG-Anlagen in geeigneter Dimension an Transportnetze und Speicher anbinden
- Ort: Platzierung an zentralen Berührungspunkten zwischen den Strom- und Gastransportnetzen
- Zeit: Zeitliche Entkopplung der Erneuerbaren Energien von Bedarfsprofilen der Kunden



# POSITIVE NEBENWIRKUNG: DIE ENERGIEWENDE IST NICHT NUR STROMWENDE.



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.

# 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.





# DAS WINTERPAKET ERMÖGLICHT SYSTEMDIENLICHE ANLAGEN ALS SOG. „FULLY INTEGRATED NETWORK COMPONENTS“ (FINC).

- Fully integrated network components (Artikel 2 Nr. 39a Strommarkt-RL):
  - ...sind Bestandteil des Übertragungs- oder Verteilnetzes
  - ...ermöglichen sicheren und zuverlässigen Betrieb des Übertragungsnetzes
  - ...werden nicht für Regelleistungsbereitstellung und Engpassmanagement verwendet
  - ...können Energiespeicher sein
- PtG-Anlagen als Energiespeicher (Artikel 2 Nr. 47 Strommarkt-RL):
  - Umwandlung von elektrischer Energie in eine andere speicherfähige Energieform
  - Speicherung dieser Energie
  - Verwendung dieser Energie in Form anderer Energieträger
- PtG-Anlagen bei Netzbetreibern (Artikel 54 Nr. 2 Strommarkt-RL)
  - Netzbetreiber dürfen Energiespeicher als fully integrated network components im Eigentum entwickeln, verwalten und betreiben.
  - Zustimmung des EU-Mitgliedstaates und der Regulierungsbehörde sind notwendig.

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

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:
  - Der Strom findet keinen Abnehmer (Angebot > Nachfrage) oder
  - Der Strom kann nicht transportiert werden (z.B. im Falle eines absehbaren Netzengpasses)

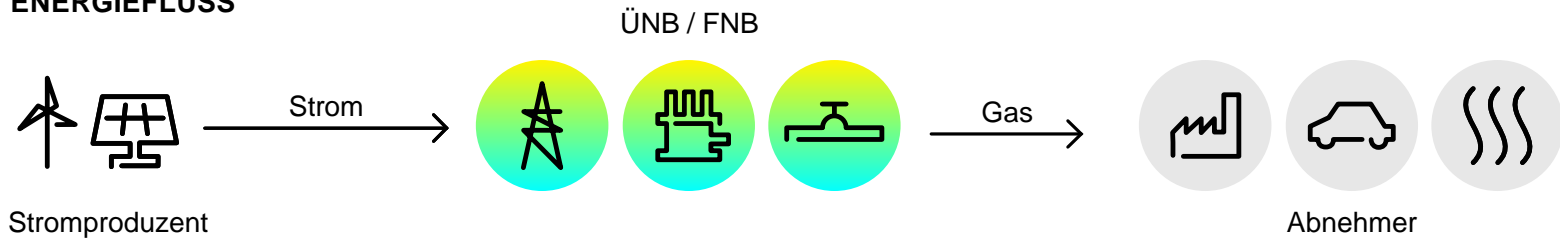


- Die Auktion der Kopplungsleistung ist vergleichbar mit der Vermarktung von Transportrechten und –kapazitäten in Europa.
- Derartige Vorgänge werden derzeit bspw. durch das Joint Allocation Office (JAO) im Strombereich oder die Plattform PRISMA im Gasbereich organisiert.

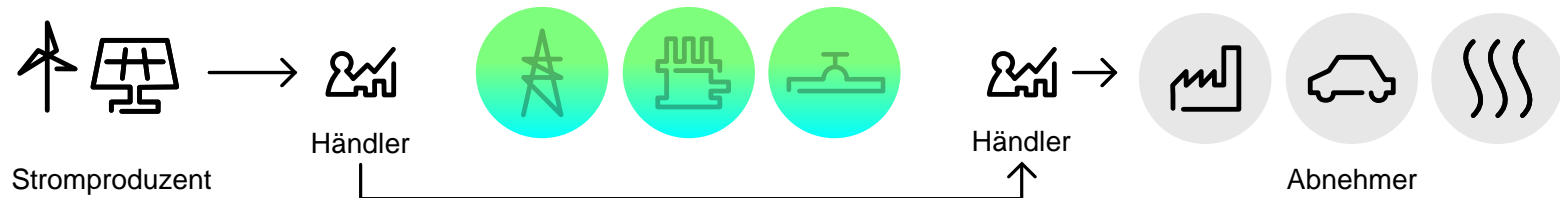


# DIE LEISTUNG DES SEKTORENTTRANSFORMATORS WIRD DRITTEN DISKRIMINIERUNGSFREI ZUR VERFÜGBAR GEGESSTELLT.

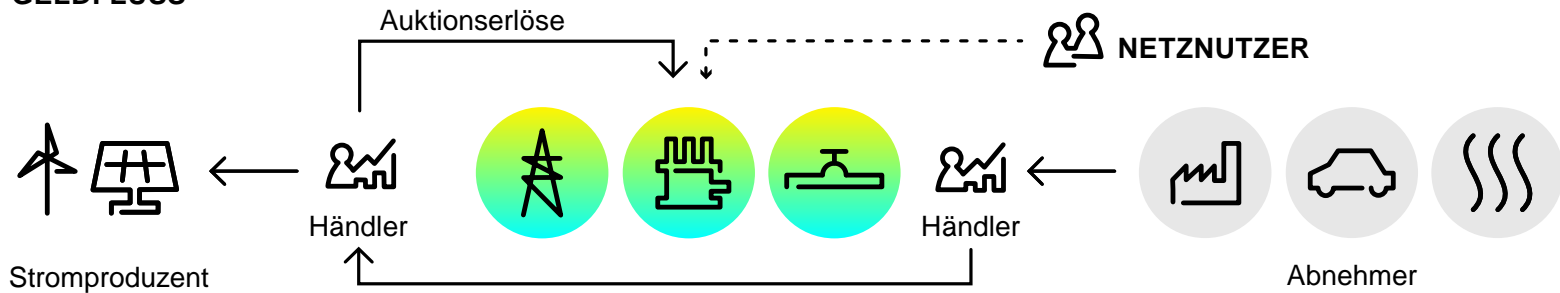
## ENERGIEFLUSS



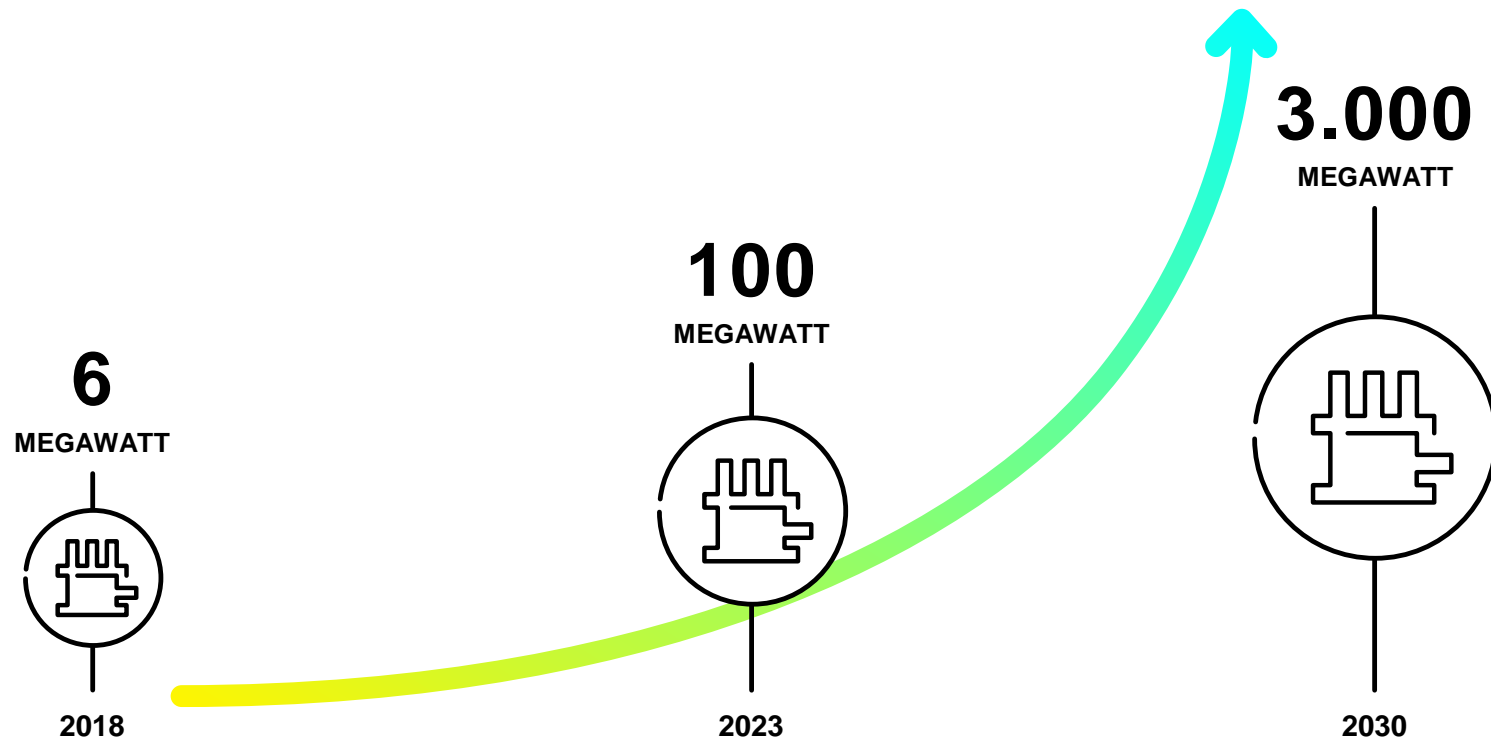
## EIGENTUM DER COMMODITIES



## GELDFLUSS



# 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.

# 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

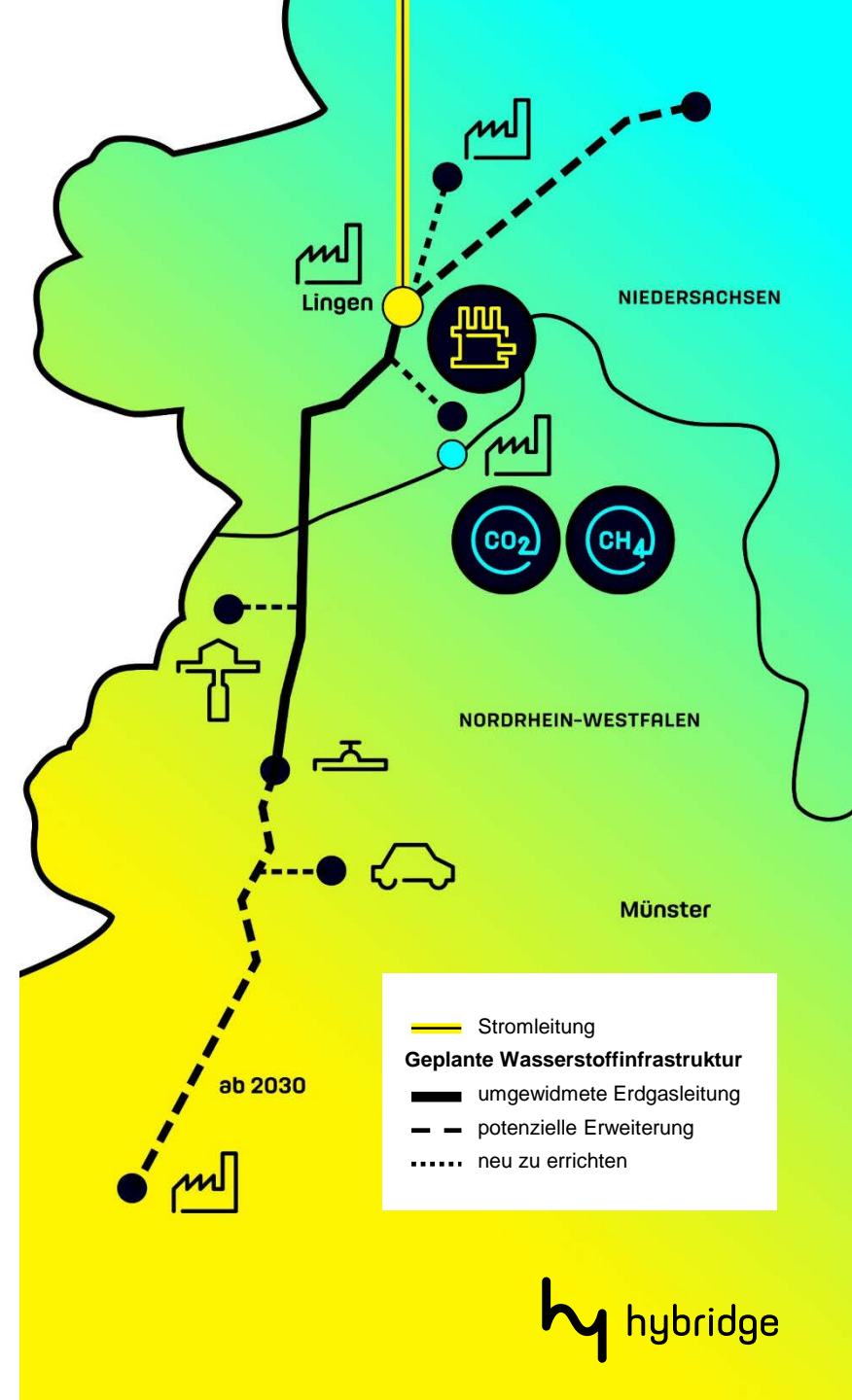
- Herausforderung: Zumischung ist limitiert, da bisher nur eine niedrige Toleranz bei einigen Anwendergruppen für höhere  $H_2$ -Konzentrationen im Erdgas vorhanden ist.
- Vorteil: Nutzung des vorhandenen Systems ohne Wirkungsgradverlust, keine Kosten für Methanisierung

## 3. Methanisierung und Einspeisung ins Erdgasnetz

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

# 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

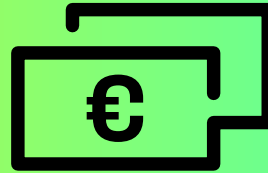


# ECKDATEN DES DEMONSTRATIONSVORHABENS



## 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
- Kein neuer Umlagemechanismus
- Wir stellen jetzt ein Investitionsantrag

# VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Weitere Informationen über das Projekt finden Sie hier:

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