



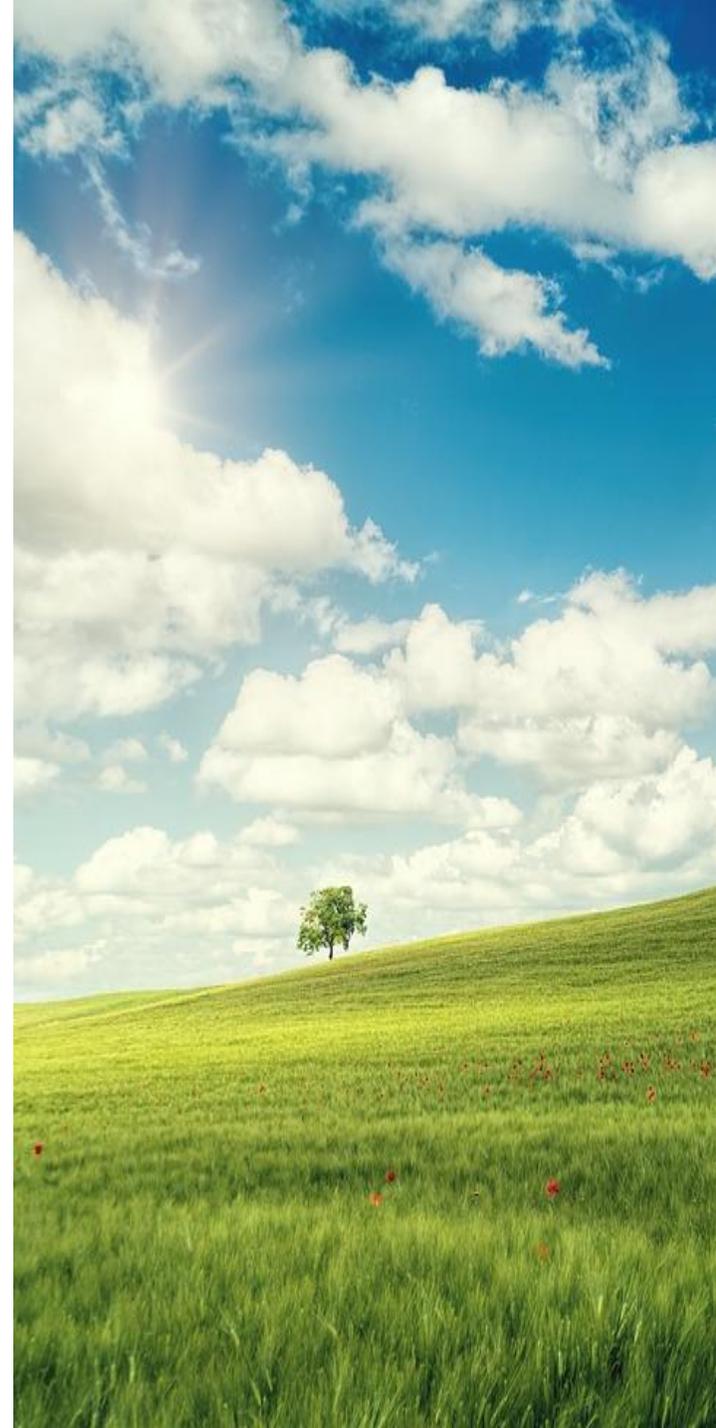
Renewable Gasfield

Power-to-Gas Anlage als Beispiel für
Sektorkoppelung in einer Energiemodellregion

Energienetze Steiermark

AGENDA

- MOTIVATION UND PROJEKTZIELE
- PROJEKT RENEWABLE GASFIELD UMSETZUNG UND ERGEBNISSE
- ERSTE BETRIEBSERFAHRUNGEN UND AUSBLICK



MOTIVATION UND PROJEKTIDEE

KONSEQUENTER AUSBAU ERNEUERBARER STROMERZEUGUNG, INSBESONDERE VON WIND- UND SOLARENERGIE IST FÜR DIE ERREICHUNG EINER KLIMANEUTRALEN ENERGIEVERSORGUNG ESSENTIELL

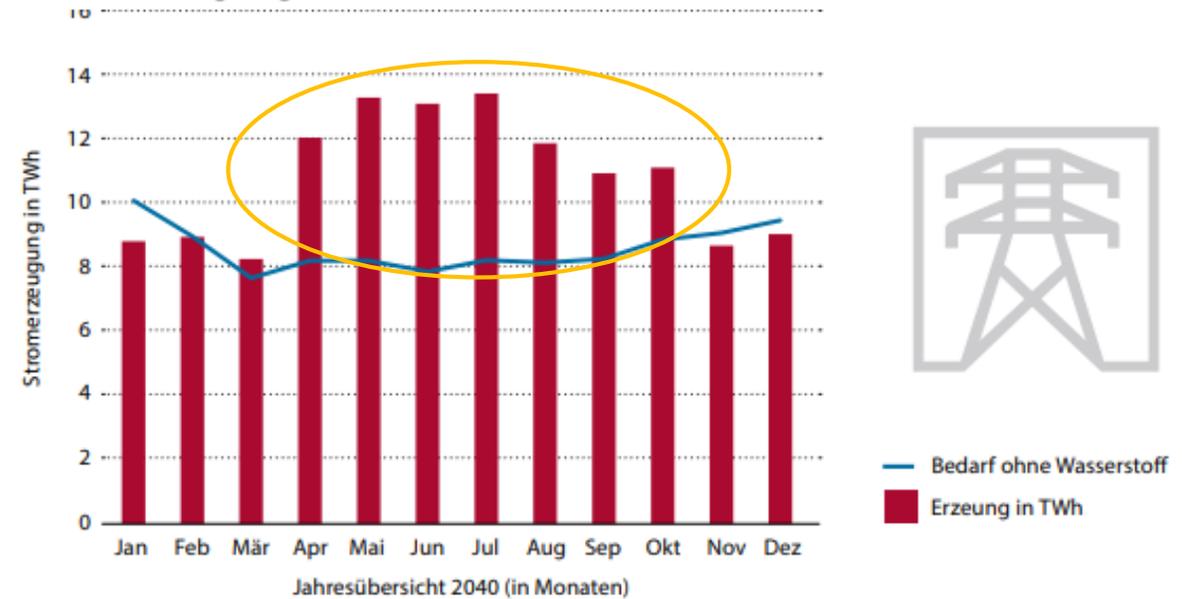


FLEXIBILITÄTSBEDARFE KÖNNEN DURCH GRÜNE GASE GELÖST WERDEN



POWER-TO-GAS-TECHNOLOGIEN - INSBESONDERE DURCH DEN EINSATZ VON PEM-ELEKTROLYSEUREN IN VERBINDUNG MIT FLUKTUIERENDEN ERNEUERBAREN ENERGIEQUELLEN

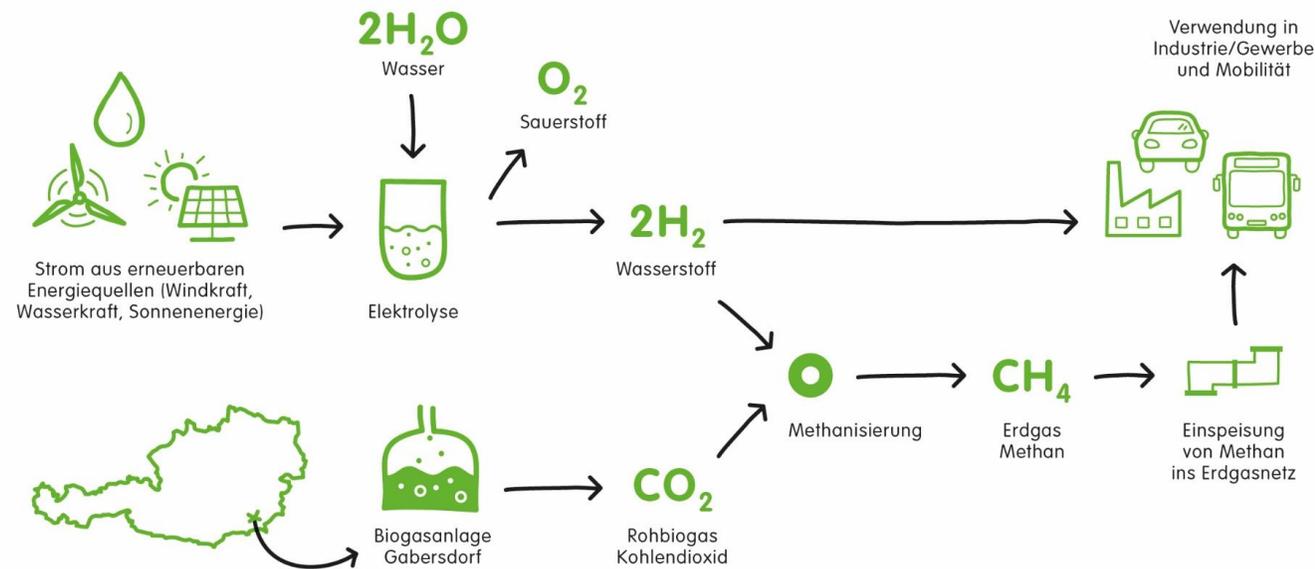
Stromerzeugung und Bedarf im Jahr 2040 in TWh



Quelle: Prognose OE & PwC basierend auf Energy Brainpool & APG

PROJEKTZIELE RENEWABLE GASFIELD

- PRODUKTION VON GRÜNEM WASSERSTOFF MITTELS OPTIMIRTER INFRASTRUKTUR ZUR VERSORGUNG REGIONALER KUNDEN.
- SNG-PRODUKTION AUS DEM VOR ORT ERZEUGTEN H₂ UND CO₂ AUS EINER BENACHBARTEN BIOGASANLAGE SOWIE EINSPEISUNG IN DAS GASNETZ
- ENTWICKLUNG EINER OPTIMIERTEN BETRIEBSSTRATEGIE FÜR DEN STANDORT



DAS PROJEKT RENEWABLE GASFIELD

STANDORTWAHL: BIOGASANLAGE, STROM- UND GASNETZ VOR ORT

PROJEKTSTART: DEZEMBER 2018

PROJEKTDAUER: 4,5 JAHRE

INVESTITIONSSUMME: 10,5 MIO.

GEFÖRDERT DURCH KPC, AWS UND FFG

KOORDINATION UND PROJEKTLEITUNG: ENERGIE STEIERMARK
TECHNIK GMBH

PROJEKTPARTNER



Assoc. Partner: Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik (Steiermärkische Landesregierung)

RENEWABLE GASFIELD / TECHNISCHE ECKDATEN

- PV ANLAGE ~ 850 KWP
- ELEKTROLYSEUR 1 MW ELEKTRISCH*
- AUTOMATISIERTE TRAILERABFÜLLANLAGEN, 4 STELLPLÄTZE, 2 BETANKUNGSMÖGLICHKEITEN
- METHANISIERUNGSANLAGE 100 KW ELEKTRISCH
- NIEDER- (30BAR) UND MITTELDRUCKSPEICHER (500BAR) INKL. VERDICHTER
- PRODUKTIONSMENGEN H₂ /A VOLLAUSBAU ~ 3,7 MIO M³ BZW. ~ 300 TO H₂ ~ 10,3 GWH
- PRODUKTIONSMENGEN SYNTHETISCHES METHAN/A ~ 21.000 M³/A BZW. ~ 225.000 KWH BEI GEPLANTEN 1.000 BETRIEBSSTUNDEN



FUNKTIONSKONZEPT

PV ANLAGE ~ 850
kWp

CA. 15 MWH GESAMT H2
SPEICHERKAPAZITÄT

VERDICHTUNG MIT CA. 22 KG/H AUF
500 BAR MITTELDRUCKSPEICHER(CA.
350 KG).

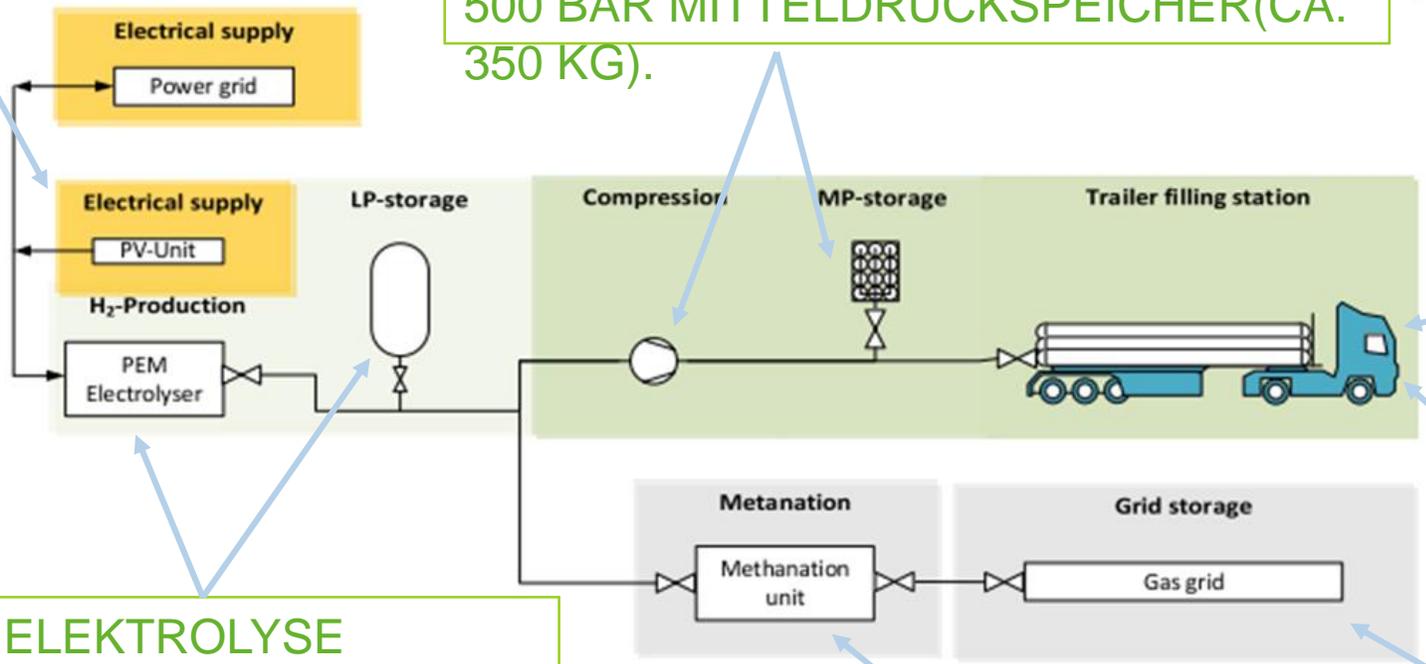
TRAILERBEFÜLLUNG ERFOLGT
DURCH EINE KOMBINATION VON
ÜBERSTRÖMEN AUS DEM
MITTELDRUCKSPEICHER UND
VERDICHTUNG AUS DEM 30 BAR
NIEDERDRUCKSPEICHER.

1 MW ELEKTROLYSE
WASSERSTOFFERZEUGUNG
BEI 30 BAR, 19 KG/H UND
ZWISCHENSPEICHERUNG IM
NIEDERDRUCKSPEICHER
(CA. 100 KG)

DIE VERSORGUNG DER
METHANISIERUNG ERFOLGT
AUS DEM
NIEDERDRUCKSPEICHER

DER WASSERSTOFF WIRD
IN LKW-TRAILERN BEI
DRÜCKEN BIS MAXIMAL
300 BAR ZUM KUNDEN
GELIEFERT

EINSPEISUNG IN DAS GASNETZ
21M³/H



BETRIEBSWEISE DER ANLAGE

- ANLAGE FERNÜBERWACHT UND IM UNBESETZTEN ZUSTAND BETRIEBSFÄHIG.
- ZENTRALE ÜBERGEORDNETE STEUERUNG DER ANLAGE
- PERMANENTE GASANALYSE
- ZUSAMMENSPIEL AUS PV-ANLAGE, ELEKTROLYSE, VERDICHTER, SPEICHER, METHANISIERUNG, BETANKUNG
- WASSERSTOFFBETANKUNGS-AUFTRÄGE KÖNNEN AUF DER ZENTRALEN STEUERUNG EINGEPFLEGT WERDEN.
- IN ABHÄNGIGKEIT DER AUFTRÄGE UND BETRIEBSPARAMETER ERRECHNET DIE STANDORTSTEUERUNG DIE IDEALE BETRIEBSWEISE DER EINZELNEN KOMPONENTEN AUF DER ANLAGE.
- HAUPTFOKUS LIEGT IN DER MÖGLICHST VOLLSTÄNDIGEN NUTZUNG DER ZUR VERFÜGUNG STEHENDEN PV-LEISTUNG.
- LAUFENDE WEITERVERBESSERUNG ANHAND DER BETRIEBSDATEN (WETTERDATEN, SPEICHERSTÄNDE, ANLAGENVERFÜGBARKEIT, BETANKUNGS-AUFTRÄGE, ETC.)



ELEKTROLYSE

- PEM ELEKTROLYSE 450 KG/TAG H₂ PRODUKTION BEI 30 BAR
- TRINKWASSERAUFBEREITUNG AUF REINSTWASSERQUALITÄT
- GLEICHSTROMVERSORGUNG DER ELEKTOLYSESTACKS
- REINSTWASSER WIRD IN DEN STACKRÄUMEN IN SAUERSTOFF (O₂) UND WASSERSTOFF (H₂) GESPALTEN.
- DER WASSERSTOFF ENTHÄLT WASSERDAMPF, DER ANSCHLIEßEND IM TROCKNUNGS- UND VENTILBEREICH ENTFERNT WIRD.
- SAUERSTOFF UND DAS ERWÄRMTE WASSER WERDEN GEMEINSAM AUS DEN ELEKTROLYSESTACKS GEFÖRDERT.
- SAUERSTOFF WIRD IM SAUERSTOFFABSCHIEDER VOM WASSER GETRENNT, ABGEFÜHRT UND ANSCHLIEßEND ÜBER TISCHKÜHLER RÜCKGEKÜHLT
- 5.0 H₂ QUALITÄT



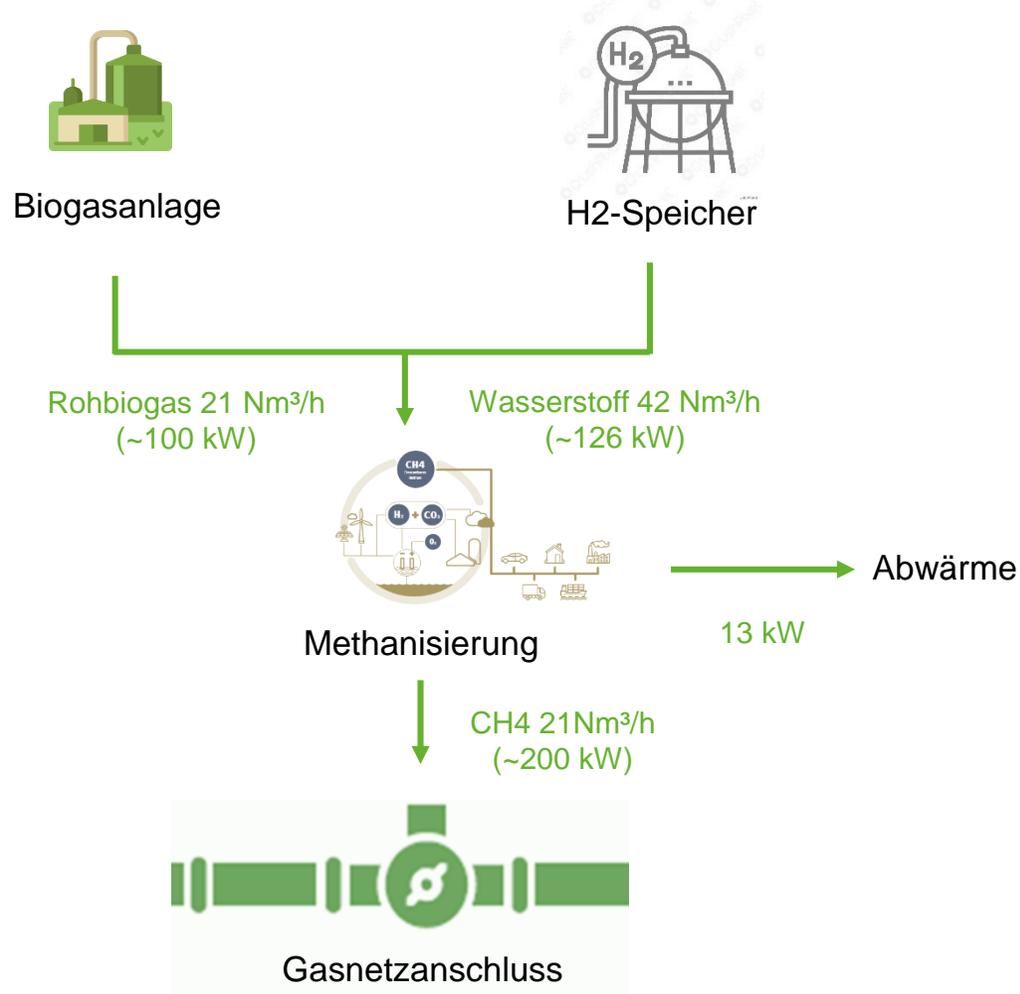
METHANISIERUNG

- DIE BIOGASAUFBEREITUNG UND METHANISIERUNG BESTEHT AUS ZWEI CONTAINERN (CONTAINER 1 UND CONTAINER 2) UND EINEM AUßENSTEHENDEN STAHLBAU MIT DEM REAKTOR
- IM REAKTOR WERDEN WASSERSTOFF AUS DER ELEKTROLYSE UND BIOGAS AUS DER BIOGASANLAGE KATALYTISCH ZU SYNTHETISCHEM ERDGAS UMGESETZT.
- DIE CHEMISCHE REAKTION FINDET AN EINEM NICKEL-KATALYSATOR IN EINEM PLATTENREAKTOR STATT.
- DAS SNG WIRD IN EINER NACHGESCHALTETEN EINSPEISEANLAGE IN DAS ERDGASNETZ EINGESPEIST. (MAX. 10% H₂ ANTEIL)
- 500 NM³ SNG/TAG
$$\text{CO}_2 + 4 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H^0 = -165,0 \text{ kJ/mol}$$
- OUTPUT EINER BIOGASANLAGE KANN SO VERDOPPELT WERDEN

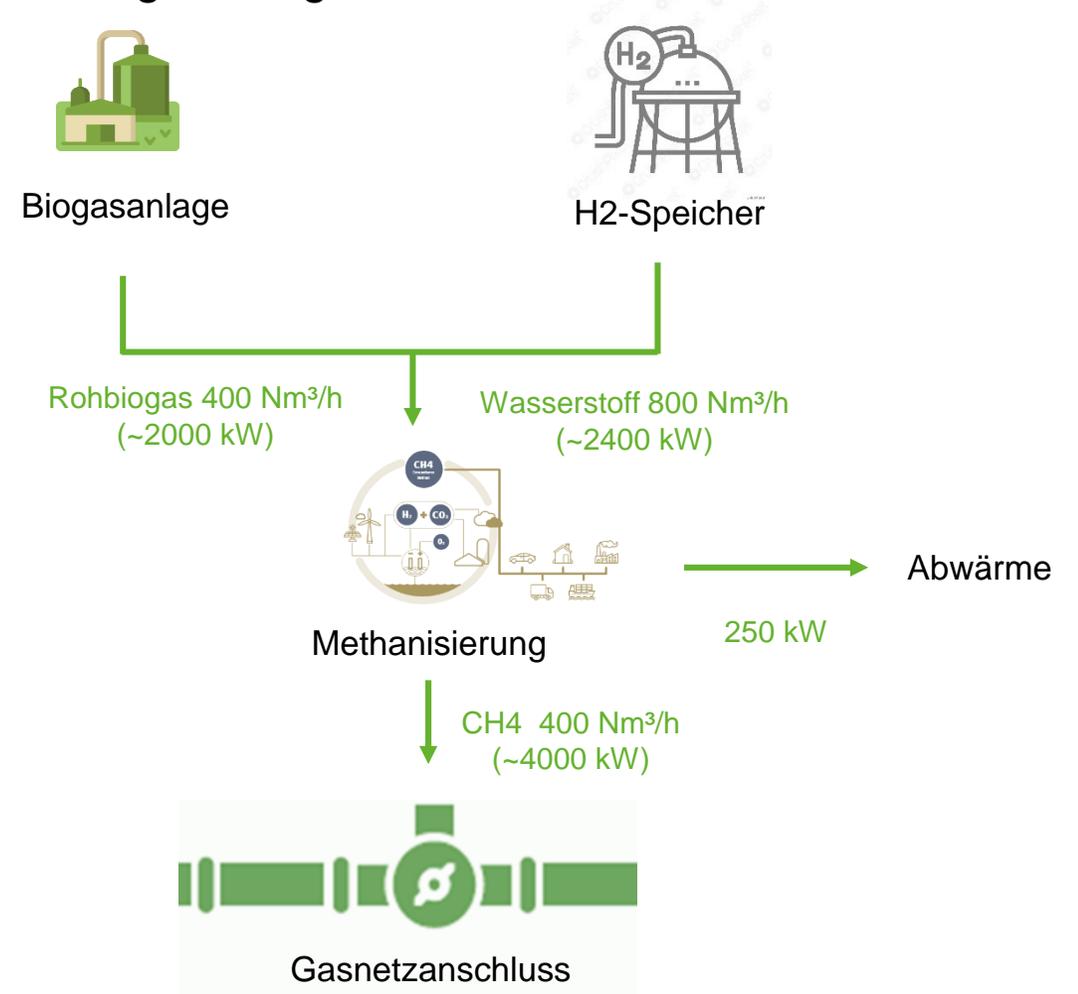


METHANISIERUNG - STOFFSTRÖME

Skalierung in Gabersdorf



Skalierung typische Biogasanlage



BEFÜLLANLAGE



- VIER STELLPLÄTZE MIT ZWEI BETANKUNGSMÖGLICHKEITEN
- STEUERUNG ÜBER ZENTRALES BEDIENPORTAL

AUTOMATISIERTER ABLAUF FÜR:

- FREISPÜLEN
- DICHTHEITSPRÜFUNG
- BEFÜLLUNG (KOSTENOPTIMIERT)
 - Direktbefüllung mit Kompressor
 - Überströmen aus MD-



TRAILERKONZEPT



- STANDARD ADR ZUGMASCHINE
- GEFAHRENGUTTRANSPORT NACH ADR

TRAILERKONZEPT:

- Mehrbankensystem
- Inhalt Ca. 300 Kg
- Pneumatische Ventile
- Coriolis Durchflussmesser
- Steuereinheit
- Batterie

ANSCHLÜSSE FÜR:

- Wasserstoff
- Erdung
- Druckluft
- Kommunikation
- Stromversorgung



ANLAGENSICHERHEIT & VERFÜGBARKEIT

- BRANDSCHUTZKONZEPT, WELCHES BRANDMELDEANLAGE, THERMOKAMERAS SOWIE DIVERSE RAUCH UND BRANDMELDER BEINHALTET
- 24/7 INTERNER BEREITSCHAFTSDIENST SOWIE 24/7 WARTUNGSVERTRÄGE MIT DEN JEWEILIGEN ANLAGENHERSTELLER
- GASWARNANLAGEN IN DEN GEWERKEN (H₂/CH₄/H₂S/O₂ ETC.) INSTALLIERT.
- 24/7 OBJEKTÜBERWACHUNG
- ZUTRIITTSKONTROLLSYSTEM, ZUTRIIT AUF DIE ANLAGE NUR MIT BERECHTIGUNGSKARTE



ERSTE BETRIEBSERFAHRUNGEN & AUSBLICK

- KOMPLEXE SCHNITTSTELLEN IM ZUSAMMENSPIEL UNTERSCHIEDLICHER ANLAGENKOMPONENTEN
- TÄGLICHES LERNEN AN DER ANLAGE UND KNOW HOW AUFBAU
- DIE ÜBERFÜHRUNG IN EINEN UNBESETZTEN BETRIEB DER ANLAGE SOWIE DIE LÖSUNG VON TECHN. PROBLEMSTELLUNGEN
- ENTWICKLUNG UND VERBESSERUNG EINER NEUEN TECHNOLOGIE GEMEINSAM MIT FORSCHUNGSPARTNERN, HERSTELLERN UND KUNDEN
- GEWINNUNG WEITERER REGIONALER KUNDEN
- ERWEITERUNG UM ELEKTROLYSEUR 1 MW UND VERDICHTERANLAGE MÖGLICH
- H2 PREISGESTALTUNG UND MARKTENTWICKLUNG

VIELEN DANK!

Energienetze Steiermark GmbH
Leonhardgürtel 10
8010 Graz

Dipl.-Ing. Andreas Kainz
Assetmanagement und Engineering Gas

Tel: +43-316-90555-58735
Mobil: +43-664-616735

Mail: andreas.kainz@e-netze.at

