

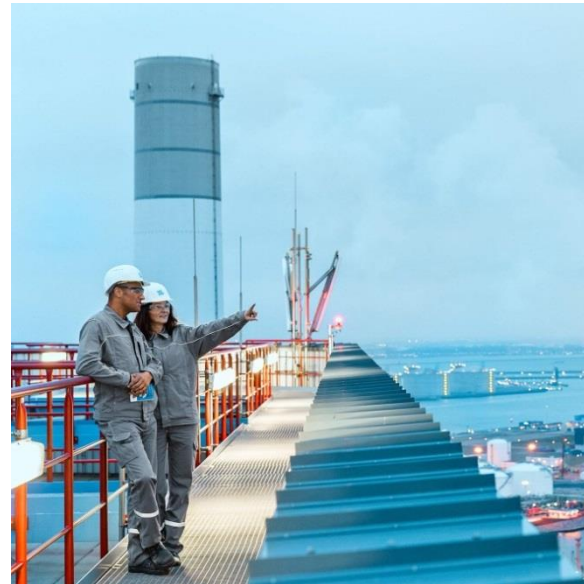
uni per

Abschlussveranstaltung „Wind-to-Gas-Strategie Bremen“ WindGas Hamburg: Sektorenkopplung mit Power to Gas

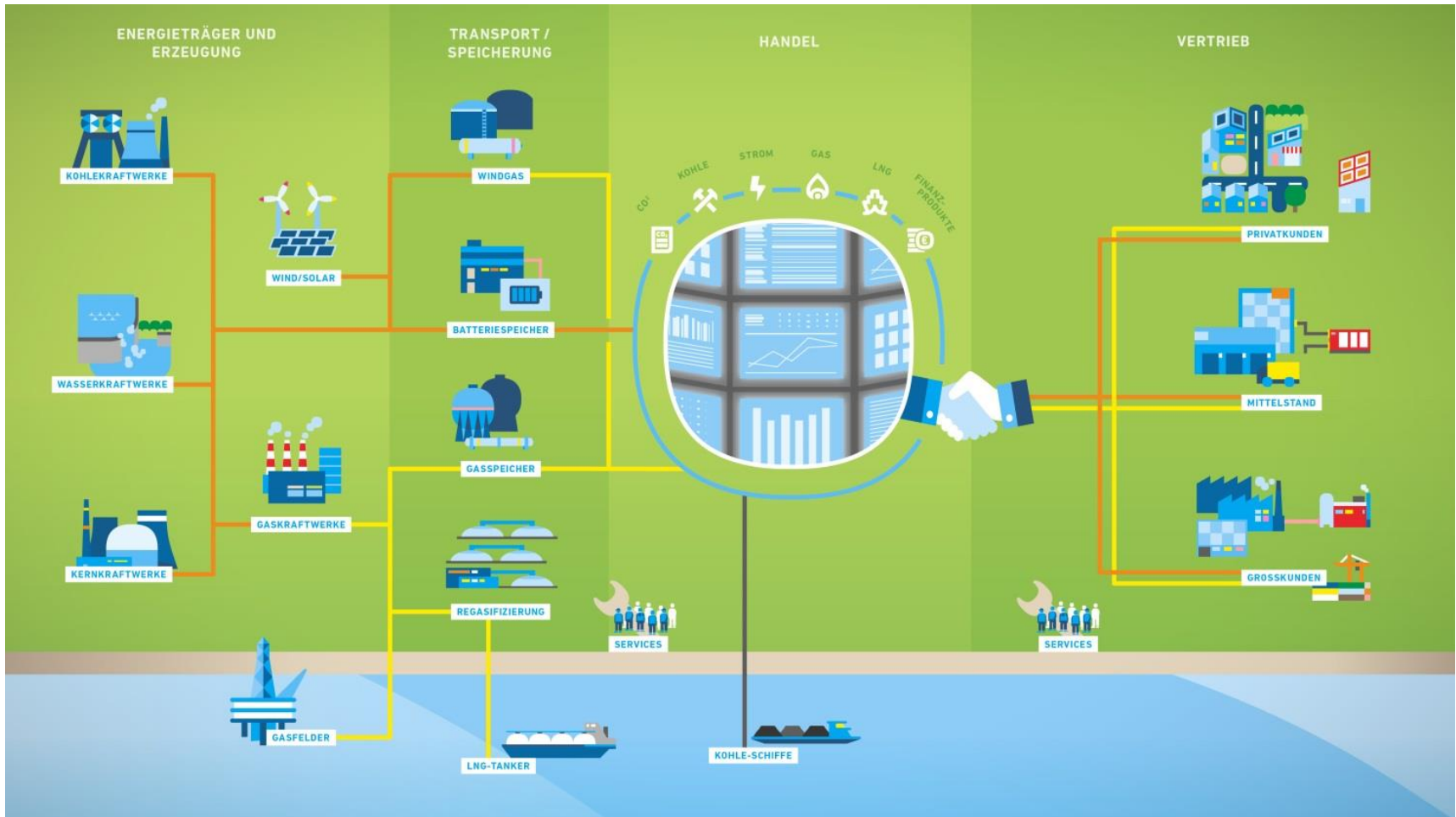
René Schoof, Uniper Energy Storage GmbH
Bremerhaven, 13. März 2017

Ein internationales Energieunternehmen mit viel Erfahrung und neuem Namen

- Wir sind Uniper, ein internationales Energieunternehmen mit rund 13.000 Mitarbeitern und Aktivitäten in über 40 Ländern.
- Uniper mit Sitz in Düsseldorf zählt zu den großen Erzeugungs- und Handelsunternehmen in Europa, einem der bedeutendsten Energiemärkte weltweit.
- Unsere Kernmärkte sind Deutschland, Großbritannien, Schweden, Frankreich, die Benelux-Länder und Russland.



Von Gasfeldern und Kraftwerken bis zum Kunden: Uniper sorgt für sichere Energie



Flexibilität aus allen Bereichen des Energiesystems

Erzeugung

Netze

Speicher



Wind/Solar to Power



Gas to Power/Heat



Coal to Power/Heat

Power

Gas

Heat

Bedarf

Demand side management
Haushalte | Mobilität | Industrie



Power to Power

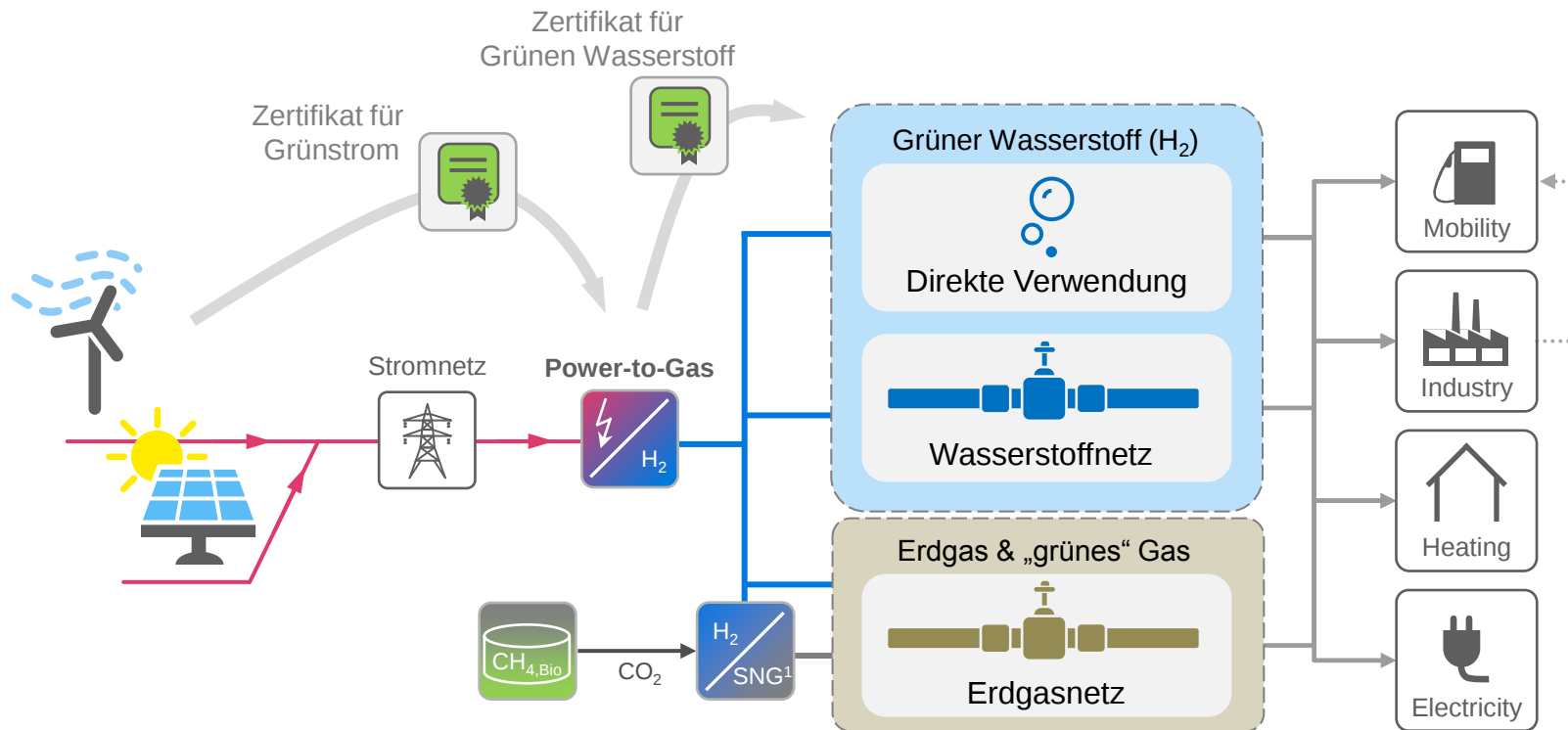


Power to Gas



Power to Heat

Power-to-Gas verbindet Märkte und unterstützt die Integration von erneuerbarer Energie



CO₂-Vermeidung ist der Haupttreiber in den meisten Anwendungen

Projekt „WindGas Falkenhagen“



Projekt „WindGas Falkenhagen“

Eckdaten

- Elektrische Leistung: **2 MW_{el}**
- Wasserstofferzeugung: **360 m³/h**
- Technologie: **Alkalische Elektrolyse**
- **Einspeisung in das Erdgasnetz** der ONTRAS Gastransport

Ziele

- **Demonstration der Prozesskette**
- Erfahrungsgewinn bei: Technik, Kosten, Genehmigung, Handel

Erweiterung: Methanisierung

- Bau und Betrieb einer Methanisierungsanlage (57 m³/h SNG¹)
- Europäisches Projekt STORE&GO (FCH-JU Fördergelder)
- Projektpartner: Thyssenkrupp Industrial Solutions und Engler Bunte Institut
- Inbetriebnahme Q1/2018



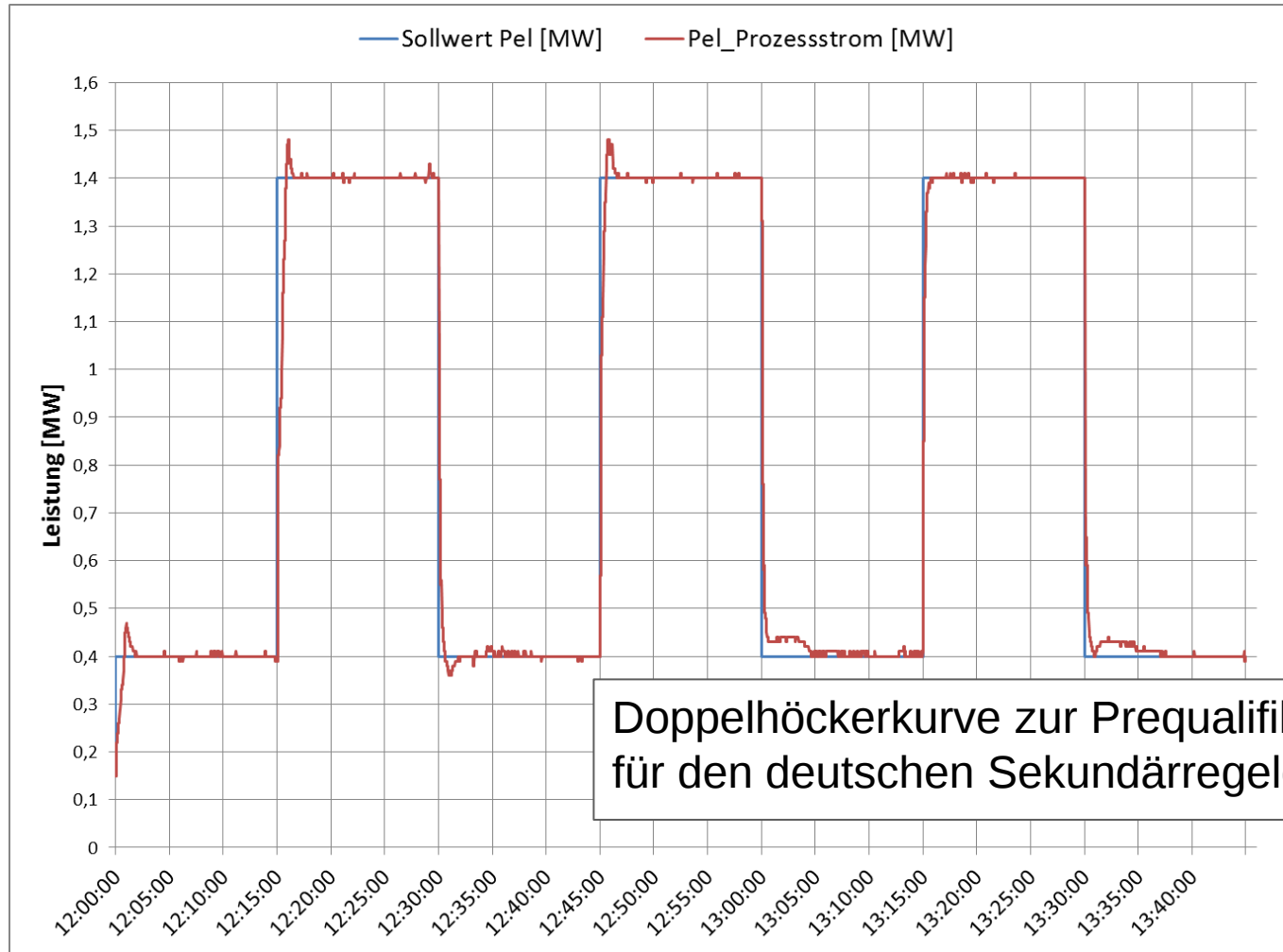
Erfahrungen aus dem Projekt “WindGas Falkenhagen”

- 2 Jahre Betrieb waren sehr erfolgreich
- Bis Juli 2014 wurden mehr als 2 Millionen kWh Wasserstoff (“WindGas”) aus erneuerbarem Strom erzeugt und in das Erdgastransportsystem eingespeist
- Mehr als 7.000 Betriebsstunden und mehr als 500 Starts und Stopps
- Effizienz der Anlage besser als erwartet
- Die Technologie ist marktreif und lässt weiteres Potenzial bei Effizienz und Kostensenkung erwarten.

Erfahrungen aus dem Projekt “WindGas Falkenhagen”

- Es sind keine PtG-spezifischen Anlagenausfälle zu verzeichnen. Alterungserscheinungen der Stacks konnten bislang nicht festgestellt werden.
- Der Einsatz von Druckelektrolysen führt zu Kostensenkungen, da keine bzw. kleine Kompressoren erforderlich sind.
- Die Technologie erfüllt die Anforderungen des deutschen Minuten- und Sekundärregelenergiemarktes.

Dynamik ist wichtig!



Projekt „WindGas Hamburg“



Photo credits: Gregor Szielasko

Projekt „WindGas Hamburg“

Eckdaten

- Förderprojekt des BMVI
- Elektrische Leistung: **1 MW_{el}** (Stack)
- Wasserstofferzeugung: **290 m³/h**
- Technologie: **PEM Elektrolyse**
- **Einspeisung in das lokale Erdgasnetz**

Ziele

- Einsatz der hoch effizienten "Proton Exchange Membrane" (PEM) Elektrolyse
- Demonstration in der Uniper Energieinfrastruktur
- Geschäftsmodellentwicklung



Fördermittelgeber & Partner

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



HYDROGENICS
SHIFT POWER | ENERGIZE YOUR WORLD



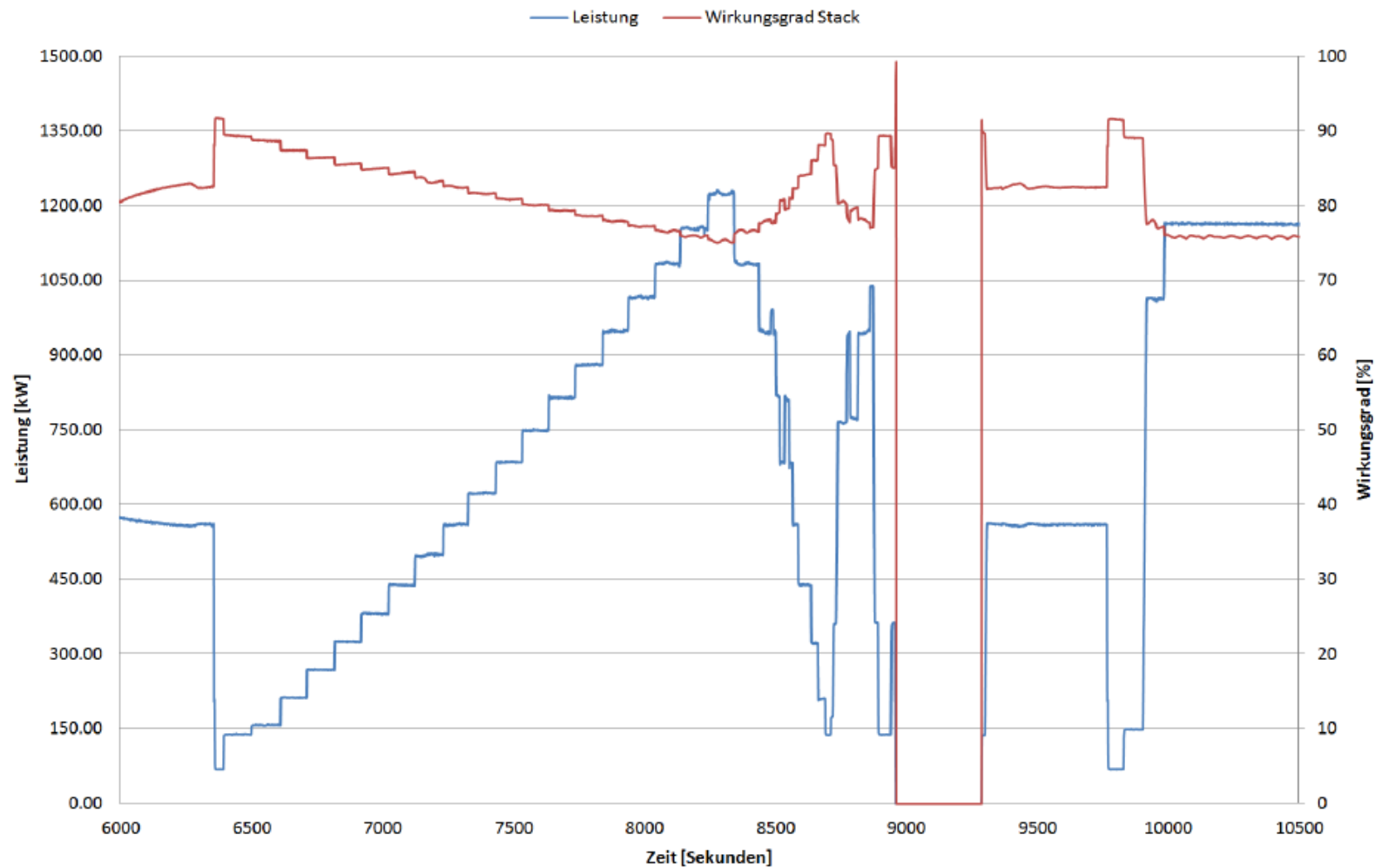
Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt



Erste Erfahrungen “WindGas Hamburg”

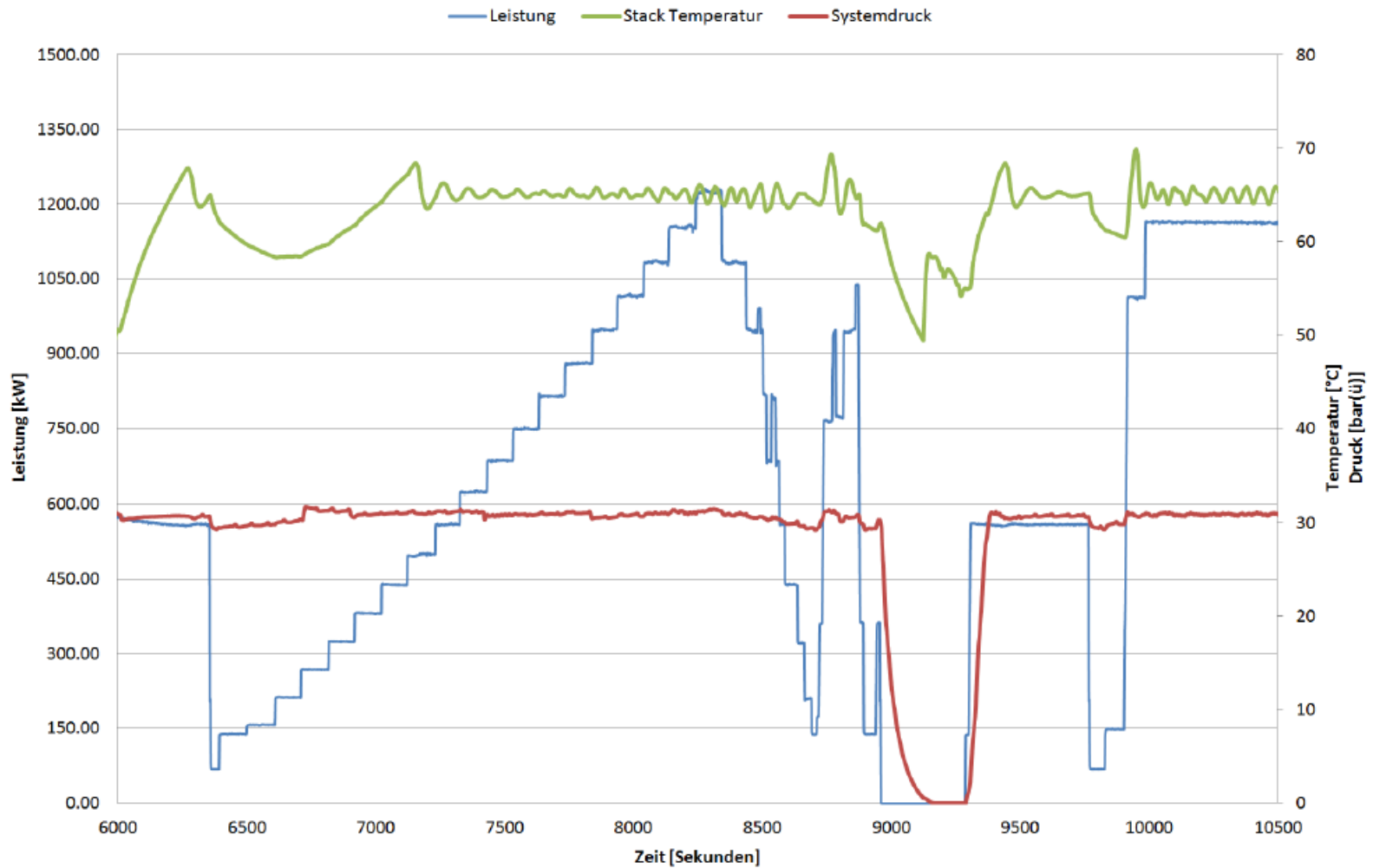
- Die Skalierung der PEM-Technologie in die MW-Klasse war erfolgreich.
- Die neue PEM-Technologie ist sehr kompakt und effizient.
- Aufgrund des hohen Ausgangsdruckes (25 bar) ist kein Kompressor für die Einspeisung in das Erdgasnetz erforderlich.
- Die Leitungsfähigkeit des PEM-Stacks ist mit 1,5 MW um 50% besser als geplant.

1,5 MW PEM WE Efficiency Achievements (prel.)



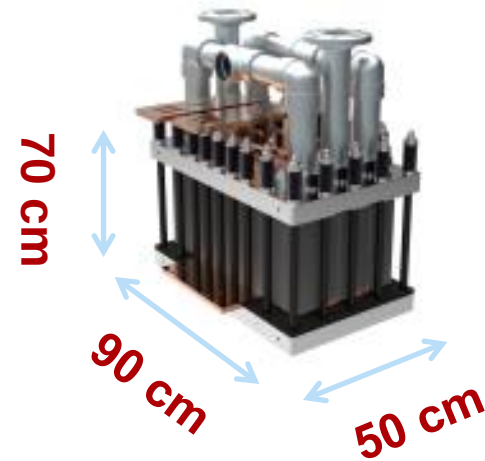
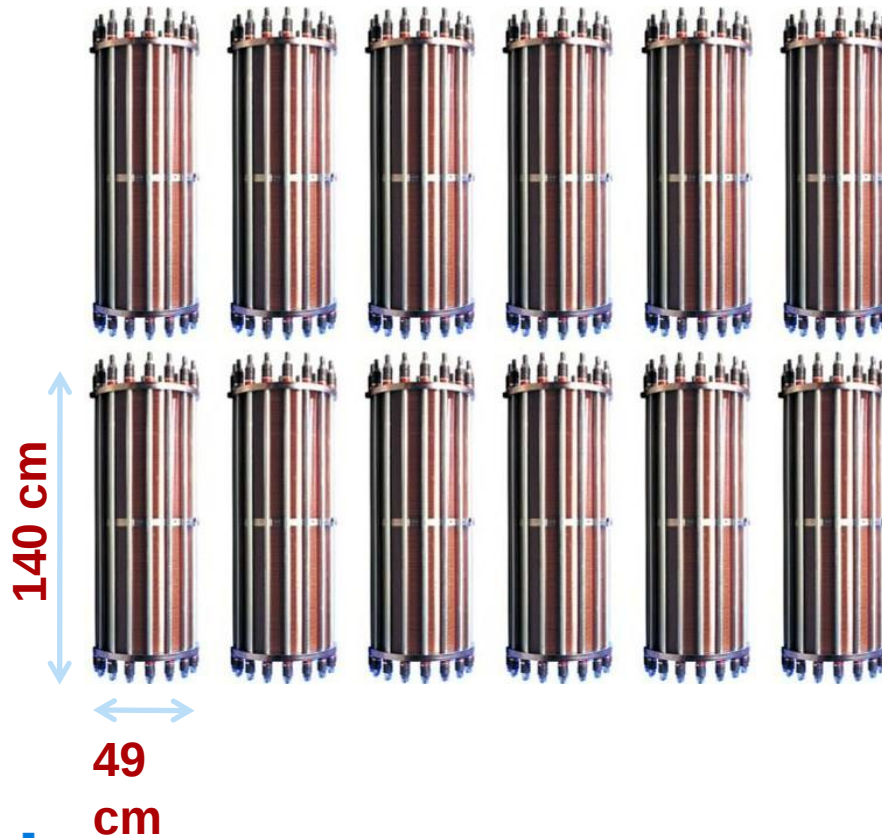
Quelle: Hydrogenics GmbH

1,5 MW PEM WE Temp, Pressure (prel.)



Quelle: Hydrogenics GmbH

Breakthrough in Stack Power Density



1,5 MW PEM WE Stack



Base Data

Max Power in:	1,5 MW
Size:	70 x 90 x 50 cm
H ₂ Production rate:	300 Nm ³ /h
Rated lifetime:	>50.000 hrs
Operating pressure:	30 bar
Operating Temperature:	65°C

Quelle: Hydrogenics GmbH

Hydrogenics 1.5 MW single Stack PEM WE



Erste „Windgas“-Produkte wurden am Markt getestet



SWISSGAS +G



- **Kundensegment**
Endkunde
- **Regionaler Fokus**
Deutschland
- **Zusammensetzung**
10% WindGas, 90% Erdgas
- **Anwendung**
Wärme, Haushalte

- **Kundensegment**
Großhandel
- **Regionaler Fokus**
Schweiz
- **Zusammensetzung**
100% WindGas
- **Anwendung**
Wärme, Haushalte, Industrie

- **Kundensegment**
Endkunde
- **Regionaler Fokus**
Tschechien
- **Zusammensetzung**
WindGas Anteil im
E.ON Czech CNG Portfolio
- **Anwendung**
CNG Mobilität

Mit Power-to-Gas können in verschiedenen Industriesektoren Emissionen reduziert werden

Potenzielle Nutzer von grünem H₂



Mineralölindustrie (Raffinerien für Benzin, Diesel, Altöle usw.)



Stahlindustrie



Düngemittelindustrie



Chemische Industrie



Wasserstoffmobilität (Brennstoffzellen-Fahrzeuge)



Andere Wasserstoffverbraucher

Vorteile durch Power-to-Gas

- Erfüllung von Emissionsminderungsanforderungen
- Erfüllung von Pflichten zur Integration erneuerbarer Energien
- Vermeidung von Kosten für Grauen Wasserstoff (insb. Transportkosten)
- Zusätzliche Alternative zu den traditionellen Wasserstofflieferanten
- Nutzung von Überschussstrom zur Erzeugung von Grünem Wasserstoff
- Zusätzliche Einnahmen durch die Bereitstellung von Netzdienstleistungen (Regelenergie)
- Nutzung von Sauerstoff als Nebenprodukt
- Marketing als „Grünes Unternehmen“

Aktueller Rechtsrahmen blockiert erste kommerzielle Anwendungen für PtG (z.B. Verwendung in Raffinerien)



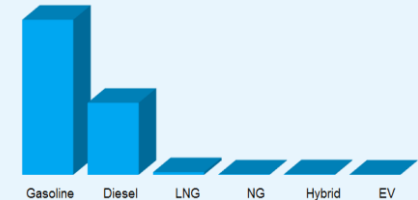
DE



EU

CO₂ Einsparungen durch grünen H₂ in Raffinerien sind nicht anrechenbar bei aktuellem Rechtsrahmen

- **Grüner Wasserstoff ist Biokraftstoffen gleichzustellen – auch die Verwendung in Raffinerien (FQD & BImSchG)**



DE

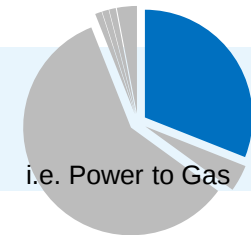
Sektorenkopplung um RES-E effizient in das gesamte Energiesystem zu integrieren und Emissionen zu senken

Entwurf 37. Verordnung BImSchG



DE

Energiespeicher sollen von Endverbraucher-Abgaben und Steuern befreit werden (da kein Endverbraucher)



EU

Projekt “CertifHy” (im Auftrag von FCH-JU) entwickelt einen Zertifizierungsrahmen für grünen Wasserstoff

- **Das Zertifizierungssystem soll ähnlich den GoO Zertifikaten für Grünstrom funktionieren und einen Industriestandard setzen**



Raffinerien müssen die THG-Intensität ihrer Kraftstoffe senken und erneuerbare Energien integrieren

Kraftstoffproduktion

Heutiger Standard



Zukünftiger Prozess

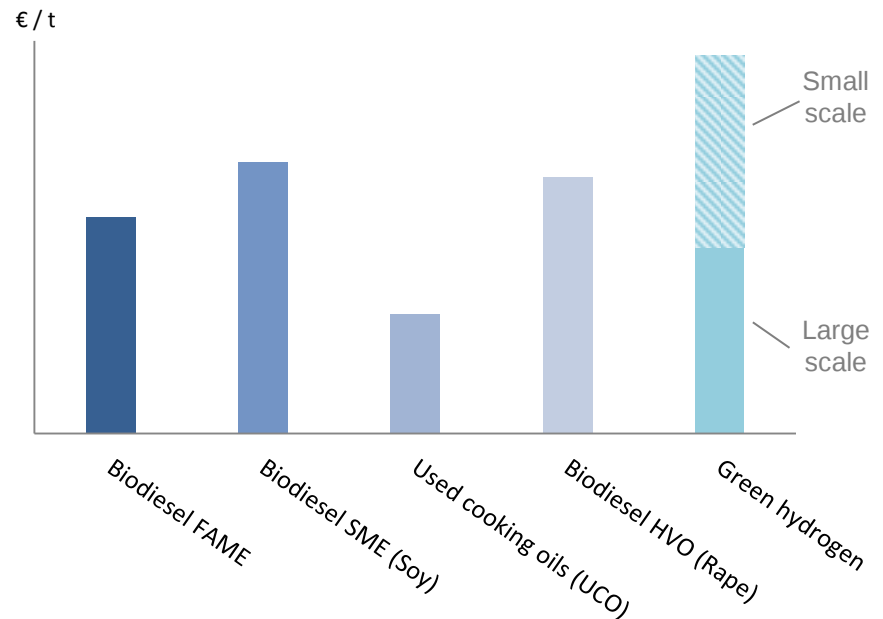


Kraftstoffe



- Erneuerbare Komponente
- Geringere Emissionen

CO₂ Vermeidungskosten



Preis für grünen Wasserstoff

- Wenn die Treibhausgas-Einsparung durch die Verwendung von grünem Wasserstoff angerechnet wird, ist Power-to-Gas an der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit (ohne finanzielle Förderung z.B. kein Feed-In Tarif).

Die Nutzung von Power-to-Gas in Raffinerien als Start für eine Vielzahl weiterer Anwendungen

1 Kosteneffizienter Start



Power-to-Gas in Raffinerien

- ✓ Reduktion von Emissionen und Bereitstellung von Flexibilität für das Stromnetz
- ✓ Keine Investitionen in die Infrastruktur erforderlich
- ✓ Kostendegression bei Elektrolysen



2

Weitere Anwendungen werden ermöglicht



Grüner Wasserstoff in der Industrie

- ✓ CO₂-Reduktionsziele steigen
- ✓ Verwendung von grünem H₂ für bestehenden Wasserstoffbedarf



Grüne Wasserstoff Mobilität

- ✓ Ausbau von Tankstellen
- ✓ Neue Fahrzeuge und Züge
- ✓ Alternative zu Batterien

3

Grüne Wasserstoffwirtschaft entsteht



Grüne Wasserstoffwirtschaft

- ✓ Wasserstoff als wichtige Säule der Energiewirtschaft
- ✓ Nutzung der Erdgas-Infrastruktur für Wasserstoff
- ✓ Rückverstromung von Wasserstoff als flexible Backup-Lösung
- ✓ Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur (Netze, Speicher)



2018 →

← 2025 →

← 2050 →

Der Einsatz von Power-to-Gas in Raffinerien wird Kosten reduzieren und weitere technologische Entwicklungen initiieren, die das Entstehen einer Grünen Wasserstoffwirtschaft ermöglichen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Für mehr Informationen kontaktieren Sie uns bitte:

Uniper Energy Storage GmbH
Ruhrallee 80
45136 Essen
www.uniper-energy-storage.com

René Schoof
Head of Energy Storage Technology

Disclaimer:

Diese Präsentation enthält möglicherweise bestimmte in die Zukunft gerichtete Aussagen, die auf den gegenwärtigen Annahmen und Prognosen der Unternehmensleitung der Uniper SE, der Uniper Energy Storage GmbH und anderen derzeit für diese verfügbaren Informationen beruhen. Verschiedene bekannte wie auch unbekannte Risiken und Ungewissheiten sowie sonstige Faktoren können dazu führen, dass die tatsächlichen Ergebnisse, die Finanzlage, die Entwicklung oder die Performance der Gesellschaft wesentlich von den hier abgegebenen Einschätzungen abweichen. Die Uniper AG sowie die Uniper Energy Storage GmbH beabsichtigen nicht und übernehmen keinerlei Verpflichtung, derartige in die Zukunft gerichtete Aussagen zu aktualisieren oder an zukünftige Ereignisse oder Entwicklungen anzupassen.

