

Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

Tag der offenen Tür

HYPOS-Projekt „H2-Netz“ Technik und Forschung

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY

Agenda

Termin VDE Exkursion:
Beginn: 13.05.2020 16:00 - 19:00 Uhr

Zeit	Zeit	TOP	Station
bis 09.00 Uhr	bis 12.00 Uhr	Eintreffen der Gäste	Verlinkung zu Google Maps: Chlorstraße, 06749 Bitterfeld-Wolfen
09:00 - 09:05	12:00 - 12:05	Begrüßung	Innovationspavillon
09:05 - 09:10	12:05 - 12:10	Sicherheitseinweisung	Innovationspavillon
09:10 - 09:30	12:10 - 12:30	Kurzvorstellung HYPOS:H2-Netz Präsentation Imagefilm	Innovationspavillon
09:30 - 09:50	12:30 - 12:50	Begehung der Anlage Station 1	Übergabestelle LINDE + GDRMA
09:50 - 10:10	12:50 - 13:10	Begehung der Anlage Station 2	Micro-Odoranlage + Fackel
10:10 - 10:30	13:10 - 13:30	Begehung der Anlage Station 3	Permeationsmessung
10:30 - 10:50	13:30 - 13:50	Begehung der Anlage Station 4	Versuchscontainer DBI
10:50 - 11:10	13:50 - 14:10	Begehung der Anlage Station 5 Kurzvorstellung HYPOS:H2-Home	Innovationspavillon
11:10 - 12:00	14:10 - 15:00	Fragerunde	Innovationspavillon
ca. 12:00	ca. 15:00	Ende der Veranstaltung	

Sicherheitseinweisung



	BETRIEBSANWEISUNG Versuchsanlage Hypos H2-Netz	Nr.: BA 7-111 Bearbeiter: Krüger Klaus VG-I-D-R Datum: 24.05.2019 Seite 1 von 2
	ANWENDUNGSBEREICH Gilt für das Arbeiten an Gasleitungen und der Gas-Druckregel- und -Messanlage auf dem Gelände des Forschungsprojektes Hypos H2-Netz	
GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT		
	<ul style="list-style-type: none"> Explosionsgefahr durch unkontrollierten Austritt von Wasserstoff Wasserstoff breitet sich schneller als Erdgas aus und hat eine ca. achtmal höhere maximale Flammgeschwindigkeit Wasserstoff brennt mit nahezu unsichtbarer Flamme 	
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
	<ul style="list-style-type: none"> Das Betreten des Areals der Versuchsanlage ist nur sach-, fachkundigem und unterwiesenen Personal oder in deren Begleitung erlaubt. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Gas-Druckregel- und -Messanlagen sind nur mit kontinuierlicher Messung der Konzentration von Wasserstoff zu betreten. Türen öffnen und feststellen. Zündquellen fernhalten. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Zusätzlich wird die Raumkonzentration in der GDRMA überwacht. Bei 20% UEG erfolgt eine optische Alarmerung und Meldung an die Leitstelle. Bei 40% UEG erfolgt eine Sicherheitsabschaltung der Anlage. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Bei Arbeiten an gasführenden Anlagenteilen sowie bei allen anderen Arbeiten, bei denen Wasserstoff in die Umgebung gelangen kann, ist mit kontinuierlicher Messung der Konzentration von Wasserstoff zu arbeiten. Das Rohrleitungsnetz wird überwacht nach Einhaltung des zulässigen Betriebsdrucks und nach Auftreten von Leckagen durch Differenzmengenmessung. Bei Betriebsabweichungen erfolgt eine automatische Sicherheitsabschaltung. Ein Austritt von Wasserstoff kann durch Restmengen im Rohrleitungsnetz nicht ausgeschlossen werden. Be- und Entlüftungsöffnungen der Gas-Druckregel- und -Messanlage und der Odorianlage freihalten. Feuerlöschgeräte bereithalten. Tragen persönlicher Schutzausrüstung MITNETZ GAS. Darüberhinausgehende persönliche Schutzausrüstungen entsprechend der Tätigkeit. Keine Maßnahmen der Entlüftungen in Räume. Gas gefahrlos ins Freie ableiten - auf ausreichenden Abstand zu Zündquellen achten. Betriebsanweisung „Entspannung von Gasleitungen“ beachten. Vor der Wiederinbetriebnahme nach (Ent-)Lüftung von Anlagenteilen zunächst mit Stickstoff spülen. Ausreichende Belüftung sicherstellen - beim Erreichen von 50% UEG sind sämtliche Instandhaltungsmaßnahmen einzustellen. Einleiten von Aktivitäten für die sichere Fortsetzung der Instandhaltungsmaßnahmen. Beachtung der explosionsgefährdeten Bereiche gemäß dem in der Anlage vorhandenen Ex-Zonenplan. Daraus abzuleitende Schutzmaßnahmen beachten und einhalten. Jährliche aktenkundige Unterweisung der Betriebsanweisung und zusätzlich im Rahmen gesonderter Maßnahmen. Rundfunkdurchsagen und Lautsprecherinformationen beachten! 	
Auf dem Gelände der Bayer Bitterfeld GmbH:		
<ul style="list-style-type: none"> Verhalten bei „internem Alarm“: Crash-Ton: Hui – Hui – Hui ... Durchsage beachten! Sammelplatz außerhalb vom Gebäude aufsuchen. Dabei Windrichtung beachten! Verhalten bei „externem Alarm“ Hup-Ton: Tut – Tut – Tut ... Durchsage beachten! Tätigkeit gefahrlos beenden, Fenster und Türen schließen und Treffpunkt im Gebäude aufsuchen. Entwarnung durch Gong-Ton Durchsage: ...Es besteht keine Gefahr mehr ... 		
VERHALTEN BEI UNFÄLLEN / ERSTE HILFE		
	<ul style="list-style-type: none"> Notruf 112 absetzen! Auf dem Gelände der Bayer Bitterfeld GmbH: Notruf absetzen über WERK-NOTRUF: 112 oder vom Handy: 03493/35 9930! Unfallstelle sichern! Unterstützung der Rettungsmaßnahmen! Unfälle unverzüglich dem Vorgesetzten melden! Unfallanzeige bzw. Unfallmeldung erstellen! Wenn erforderlich Durchgangsarzt aufsuchen! Achten Sie darauf, dass Erste-Hilfe-Leistungen immer dokumentiert werden. 	
INSTANDHALTUNG / PRÜFUNG		
	<ul style="list-style-type: none"> Festgestellte Mängel sind unverzüglich dem Vorgesetzten zu melden. Alle eingesetzten Arbeitsmittel sind vor Einsatz auf augenfällige Mängel zu prüfen. 	

Angewiesen für: MITNETZ STROM und MITNETZ GAS

am: 26. April 2016

Unterschrift Verantwortlicher:

Gliederung

Einordnung des Projektes in HYPOS

Technische Erläuterung

Forschungsschwerpunkte

Angeschlossene Endverbraucher

Erfahrungen aus Planung, Konzeptionierung und Realisierung

Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

Einordnung des Projektes in HYPOS



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY

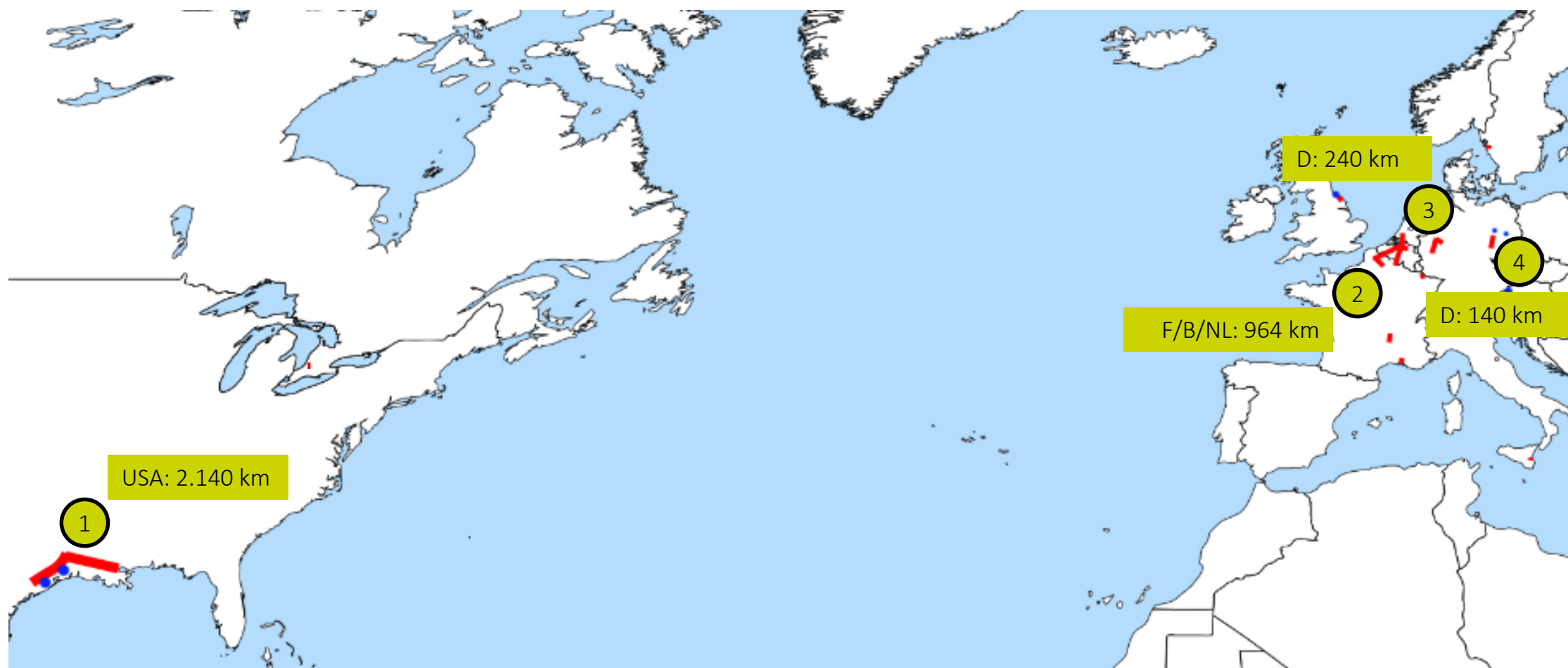
Motivation und Bedeutung

„Es ist vorstellbar, daß bei einer schrittweisen Einführung von Wasserstoff auf dem Gasmarkt im Verlaufe des nächsten Jahrhunderts das vorhandene Transportsystem zunächst zum Transport eines Erdgas-Wasserstoff-Gemisches eingesetzt wird – um langfristig, nach Jahrzehnten der Übergangsphase, mit reinem Wasserstoffgas beaufschlagt zu werden.“

Aus:

Behrens,D.: Wasserstofftechnologie Perspektiven für Forschung und Entwicklung. DECHEMA, Frankfurt am Main, 1986.
Kapital 4.3 Transport- und Verteilungsleitungen

Motivation und Bedeutung - Überblick Wasserstoffpipelines



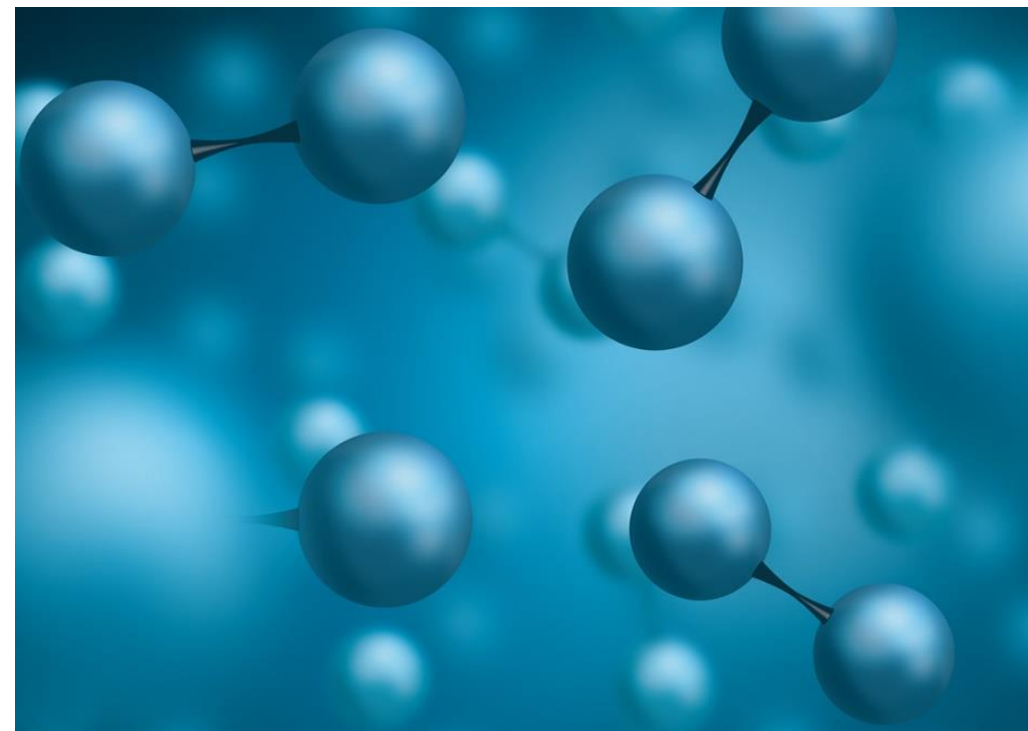
Motivation und Bedeutung

Überblick Wasserstoffpipelines

Weltweit existieren nur wenige Wasserstoffpipelines, wovon alle ausschließlich aus Stahlwerkstoffen bestehen.

Bisher existieren kaum Erfahrungen bei der Verteilung von reinem Wasserstoff.

Neben der bestehenden Erdgasinfrastruktur werden auch zusätzliche Wasserstoff-Versorgungsinfrastrukturen zu errichten und zu betreiben sein.



Quelle: BAM

Motivation und Bedeutung

Verwirklichung der gesetzten Ziele zur Energiewende

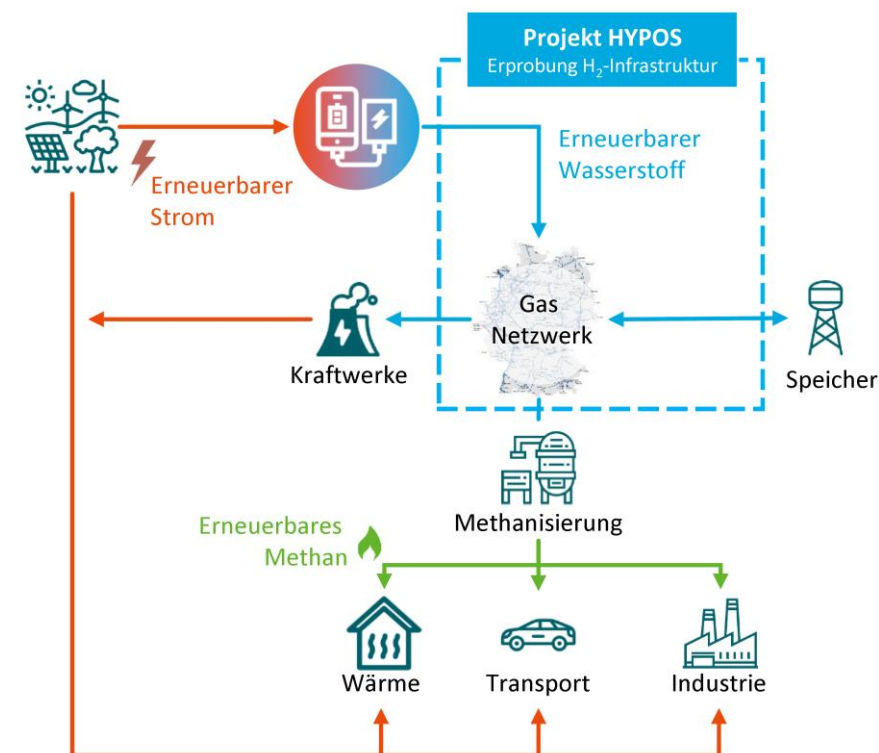
Ziel der Energiewende ist u.a. ein Anteil EE von mindestens 80 % an der Stromversorgung bis 2050 und 95 % Reduktion der CO₂-Emissionen.

Entwicklung neuer und die Weiterentwicklung bestehender Technologien für die Erzeugung, die Speicherung und den Transport von Energie notwendig.

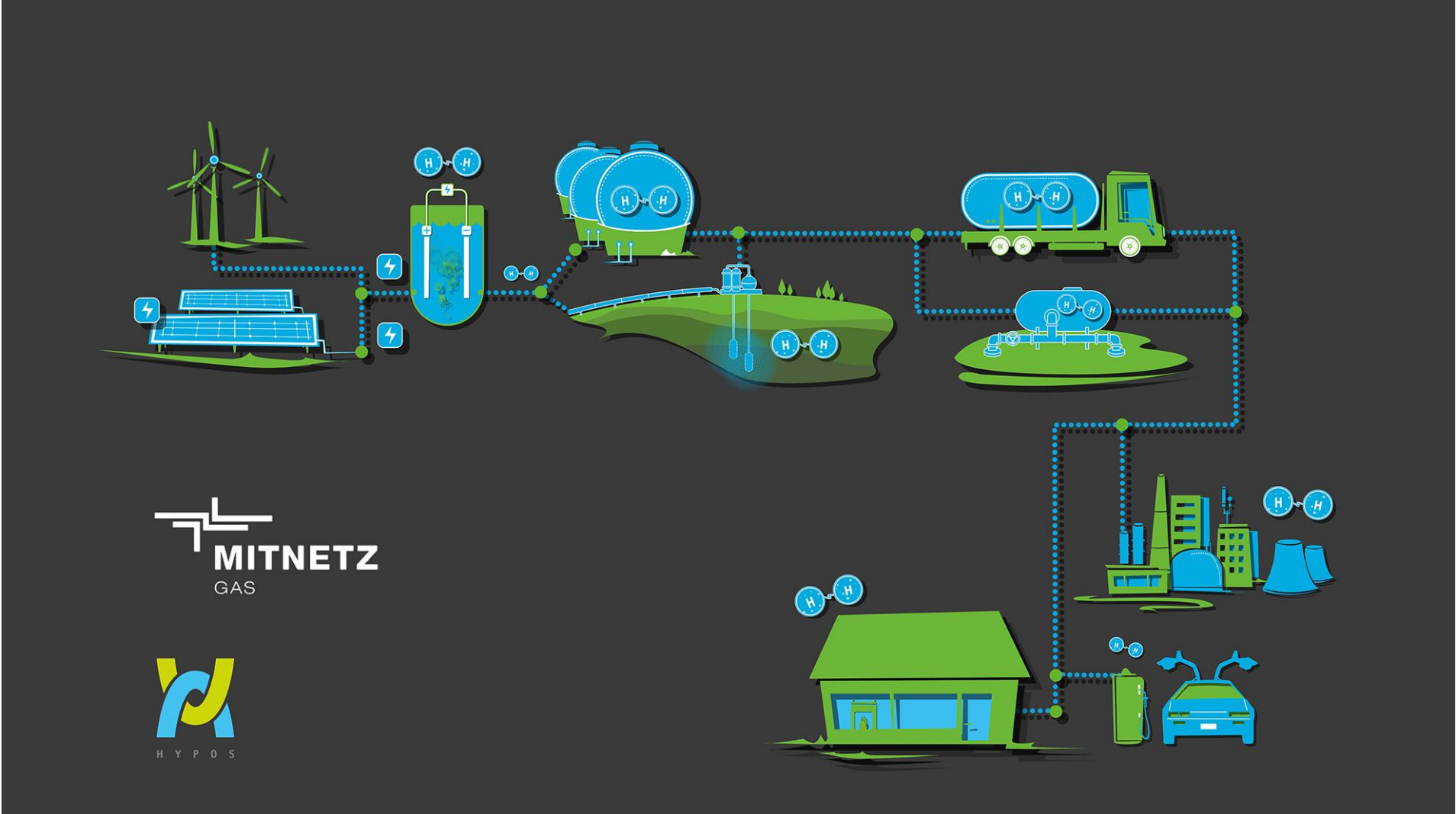
Insbesondere auf der Stromseite sind Ausbaumaßnahmen erforderlich.

Mittelfristig ist neben der Integration der EE insbesondere ihre Speicherung von hoher Bedeutung → Stromspeichertechnologien nicht ausreichend.

Die Umwandlung von Strom zu Wasserstoff oder Methan (Power-to-Gas) und deren Einspeisung sowie Speicherung in die/der Erdgasinfrastruktur ist national die zurzeit einzige Technologie, die diese Aufgabe übernehmen kann.



Motivation und Bedeutung



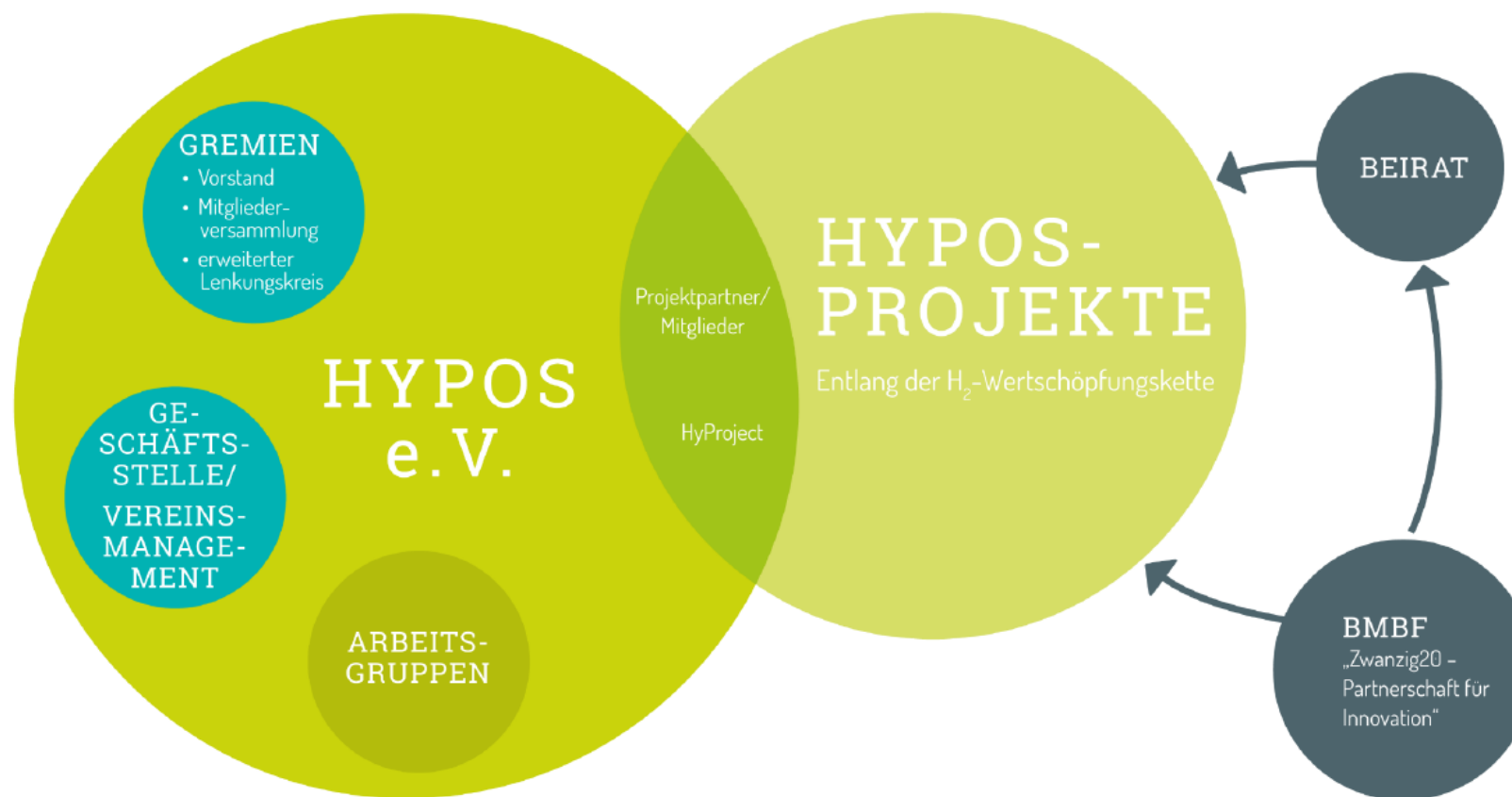
**MITNETZ**
GAS


H Y P O S


H Y P O S

HYPOS – Die Struktur

DIE HYPOS-INITIATIVE



Projektkennndaten

HYPOS – Projekte & Wertschöpfungskette

Chemische Umwandlung

PEM-Elektrolyse

MegalyseurPlus: Analyse von Druckstufen & Leistungselektronik einer MW-Elektrolyse

ElyKon: Degradationsuntersuchungen im dynamischen Betrieb einer PEM-Elektrolyse

Alkalische Elektrolyse

ELKE: Kontinuierliches Beschichtungsverfahren für Elektroden

Reversible Elektrolyse

rSOC: Demonstration reversibler Hochtemperaturelektrolyse

REVAL: Entwicklung einer reversiblen Alkalischen Anionenaustauschmembran-Elektrolyse

Andere Systeme

COLYSSY: Verfahrensentwicklung mit CO-Elektrolyse

H2-Flex: Flexibilisierung der Chlor-Alkali-Elektrolyse

Peripherie

RWTrockner: Wasserstofftrocknung mit Radiowellen

Transport und Speicherung

Netze

H2-PIMS: Umwidmung bestehender Erdgasnetze

H2-MEM: Entwicklung einer kohlenstoffbasierten Membran zur Trennung von H₂/CH₄-Gemischen

H2-Netz: Entwicklung & Demonstration eines H₂-Verteilnetzes auf Kunststoffbasis

HyProS: Prozess- und Sicherheitssensorik für H₂ entlang der Wertschöpfungskette

Großspeicher

H2-UGS: Allgemeine Methodologie zur Entwicklung und Errichtung von H₂-Kavernenspeichern

H2-Forschungskaverne: Entwicklung einer Salzkaverne zur Großspeicherung von H₂

Weitere Speicher

MMH2P: Entwicklung eines portablen, modularen H₂-Speichersystems basierend auf XDEMS

H2-HD: Entwicklung eines 1000 bar Tanksystems

Verwertung und Vertrieb

Energieversorgung

H2-Home: Entwicklung eines Brennstoffzellen-BHKWs auf PEM-Basis

Mobilität

LocalHy: Entwicklung eines H₂-Verbrennungsmotors & dezentralen Tankstellensystems

ImplaN: Untersuchung zum Ausbaupfad für H₂-Tankstellen auf Basis planbarer Nachfrager

Stoffliche Verwertung (Chemie & Raffinerie)

COOMet: Entwicklung eines Einstufenverfahrens zur Methanolherstellung

FRAGRANCES: Dezentrale Produktion von Feinchemikalien über RWGS

Hythanol eCO₂: Entwicklung eines Doppelmembranreaktors zur Methanolherstellung

eKeroSyn: Konzeptstudie zur regenerativen Kerosinherstellung

INES: Themenfeldübergreifende Sicherheitsbetrachtung an den Schnittstellen

H2-Index: Themenfeldübergreifende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

H2-Chancendialog: Themenfeldübergreifende Erforschung von Akzeptanzbedingungen

Projektkennndaten

HYPOS H2-Netz

Projekttitle:

Entwicklung von innovativen Konzepten zur Anbindung und Versorgung eines „Wasserstoffverbrauchers“ sowie für die Verteilnetzstruktur inkl. erforderlicher Sicherheitstechnik

Verbundpartner:



Projektbudget:

3,8 Mio. EUR Gesamtbudget (alle Partner)

Projektlaufzeit:

01.11.2016 – 31.12.2021 *

* inkl. Laufzeitverlängerung des Projektes um 2 Jahre

Standort:

Chemiepark Bitterfeld-Wolfen (Sachsen-Anhalt)

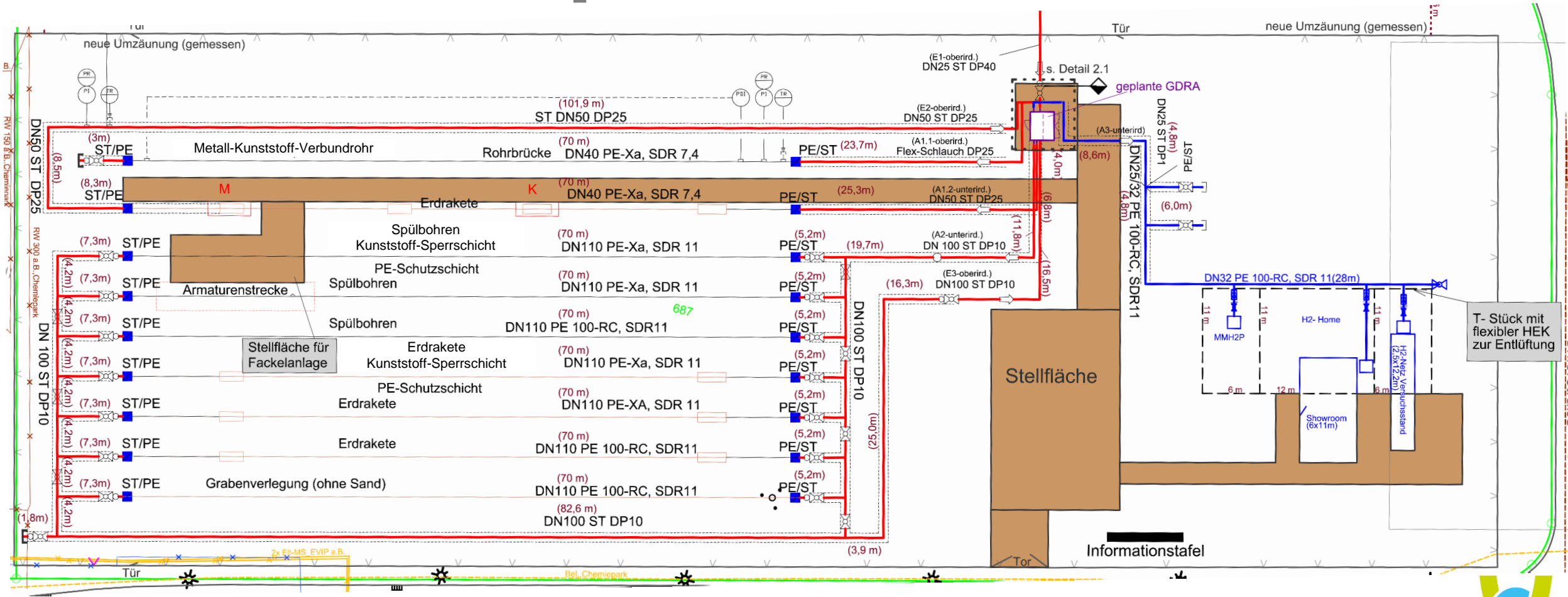
Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

Technische Erläuterung



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY

Technische Konzeption



Baufortschritt

11/2017 bis 04/2018

Grundstücksvorbereitung inkl. Errichtung Zaunanlage,
Baugrunduntersuchung, Grünpflege, Fundament GDRMA



Baufortschritt

02.05.2018

Offizieller Baubeginn Verlegung erster Verteilnetzabschnitte mittels Erdrakete

08/2018 - 12/2018

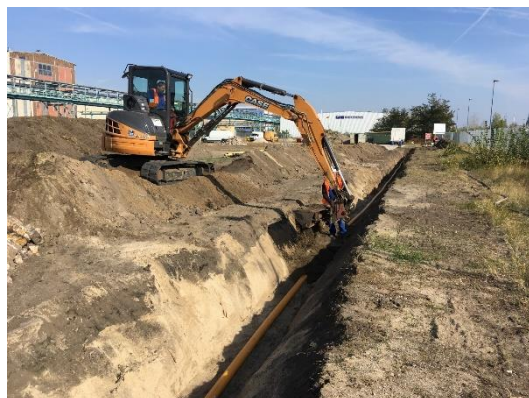
Aufstellung GDRMA; Verlegung restlicher Verteilnetzabschnitte in verschiedenen Verlegeverfahren und verschiedenen Materialien; Errichtung Ein- und Ausgangsleitungen GDRMA; Druckprüfungen

01/2019 - 04/2019

Durchführung von Restleistungen (Zuwegungen; Funktionsprüfungen; ...)

05/2019

Anlieferung Endverbraucher und Inbetriebnahme Gesamtnetz



Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

Forschungsschwerpunkte



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY

H2-Netz Forschungsschwerpunkte



GDRA / Odorierung

Konzeptionierung einer GDRA / Odorianlage und Untersuchung der Wasserstoffverträglichkeit / -funktionalität



Verteilnetz inkl. HAL + II

Qualifizierung von Kunststoffrohrleitungen und Eignung für moderne Verlegeverfahren



Versuchscontainer

Wissenszuwachs im Bereich der Wasserstoffverträglichkeit / -funktionalität

H2-Netz Forschungsschwerpunkte



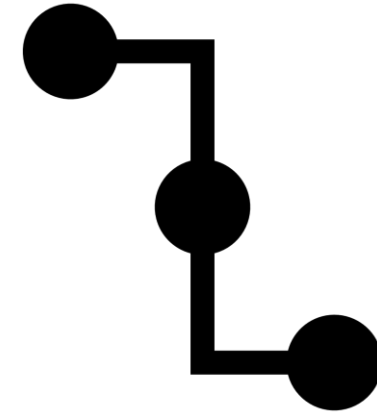
Sicherheit

Definition und Qualifizierung von Sicherheitstechnik im Kontext der Wasserstoffverteilung (Betrieb, Instandhaltung)



Optimierung & Kommunikation

Ökonomische und ökologische Bewertung sowie Optimierung des Gesamtsystems inkl. des Kommunikationskonzeptes



Simulationstool

Aufbau eines Tools zur ökonomisch-ökologischen Bewertung von Infrastrukturen zur Verteilung von Wasserstoff



Forschungsschwerpunkt

GDRA / Odorierung

GDRA

- Erprobung der Funktionalität der Gasdruckregelung und Prüfung der Wasserstoffverträglichkeit
- Entwicklung von Instandhaltungsstrategien

Odorierung

- Erprobung einer Micro-Odorieranlage mit spezieller Odoriermitteldosierung zur gleichmäßigen Injektion kleinster Dosiervolumenströme ($< 3 \mu\text{l}/\text{min}$)
- Möglichkeit einer Hochdruck- als auch Mitteldruckodorierung
- Erforschung der Wirksamkeit von unterschiedlichen Odoriermitteln mit Wasserstoff



Regelstrecke
Odorieranlage



Forschungsschwerpunkt

Verteilnetz inkl. HAL + Inneninstallation

- Ermittlung der Permeationsrate (Gasdurchlässigkeit) für eingesetzte Werkstoffe unter Berücksichtigung der Drücke / Temperaturen
- Untersuchung der Performance der Materialien bei modernen Verlegeverfahren (Erdrakete, Spülbohren)
- Bewertung der Einflüsse durch UV-Strahlung, Witterung und Temperatur (Rohrbrücke)



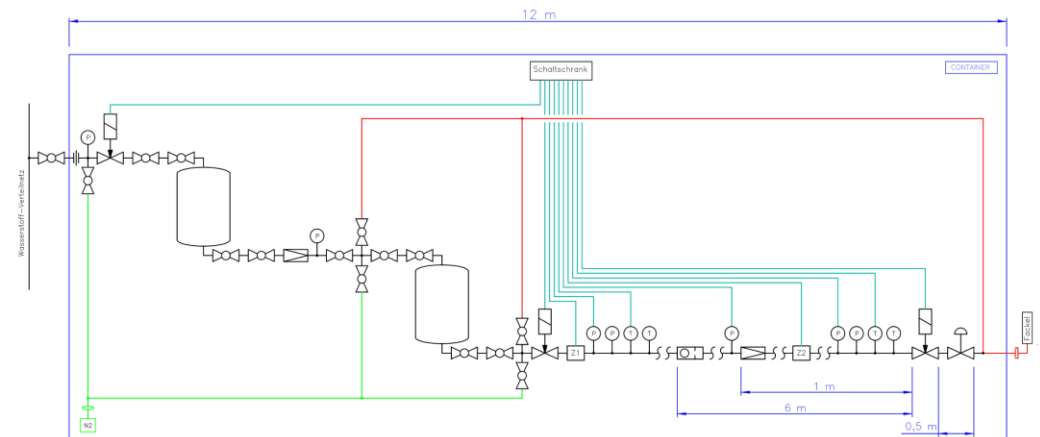
Permeationsmessung



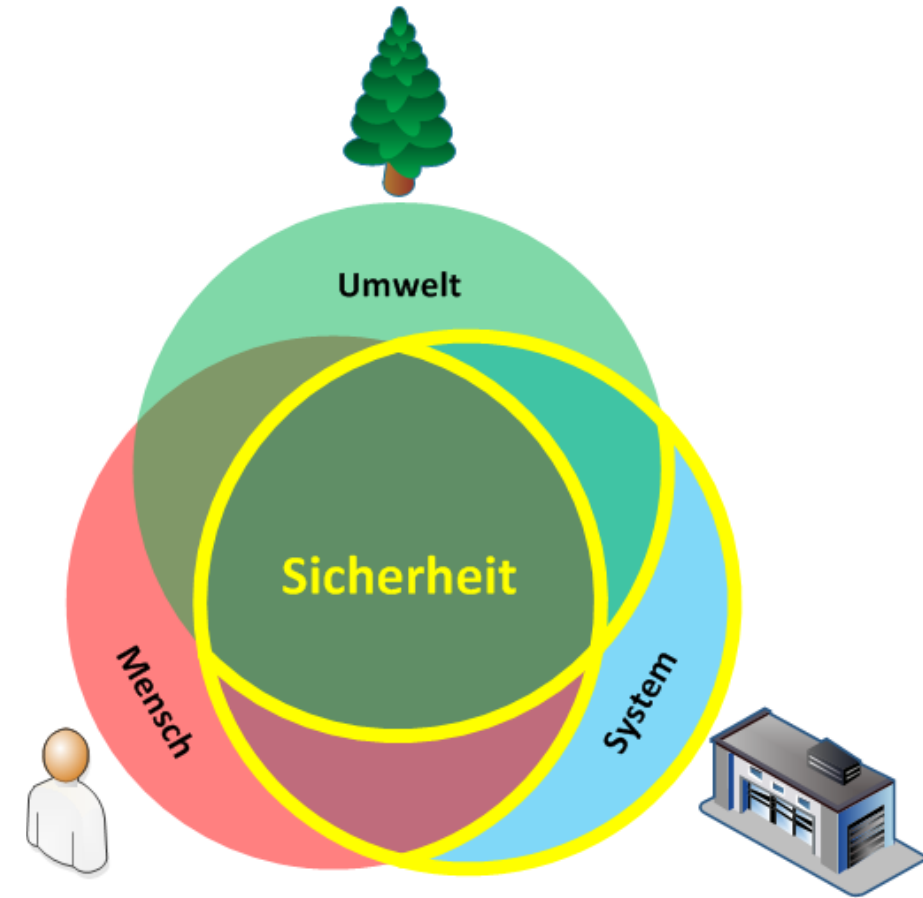
Forschungsschwerpunkt

Versuchscontainer

- Aufbau einer Versuchsstrecke in einem 40'-Container
- Überprüfung der Funktionalität von Bauteilen aus der Gasinfrastruktur (z.B. Gaszähler, Gasströmungswächter) in Bezug auf reinen Wasserstoff



Pufferspeicher
Balgengaszählertest



Quelle: TÜV SÜD

Forschungsschwerpunkt

Sicherheit

- Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung und Erarbeitung eines Explosionsschutzdokumentes für die H₂-Netzstruktur inkl. aller Komponenten und Einrichtungen
- Erstellung eines Sicherheitskonzeptes und Ableitung konkreter sicherheitsgerichteter Maßnahmen
- ständige Begleitung durch den TÜV SÜD
- Beachtung aller sicherheitstechnischen Anforderungen und Umsetzung der sicherheitsgerichteten Maßnahmen als **zentraler Bestandteil zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus in der Wertschöpfungskette** sowie zur **Erlangung einer Akzeptanz im Marktumfeld für Wasserstoff**

Forschungsschwerpunkt

Simulationstool

- Ziel: Bewertung von Wasserstoffverteilnetzen anhand von ökonomisch-ökologischen Aspekten
- Darstellung von ausgewählten Ergebnissen aus dem Projekt
- Möglichkeit zur Eingabe eines Verteilnetzes anhand typischer Kennzahlen (Materialien, Druckstufen, Nennweiten, etc.)
- Ökonomische Betrachtung nach dynamische Annuitätenmethoden von der Errichtung bis zum Betrieb
- Ökologische Bewertung nach DIN EN ISO 14044 (Life-Cycle-Assessment) von der Herstellung bis zum Recycling (Cradle-to-Grave)



Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

Angeschlossene Endverbraucher



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY

Angeschlossene Endverbraucher



H2-HOME: Entwicklung, Realisierung & Optimierung eines Systems zur Objektversorgung

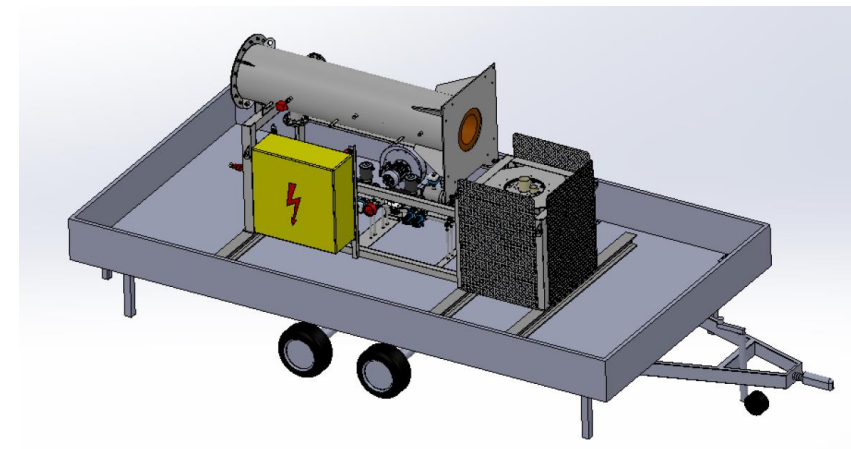
- Anschluss und Test der Praxistauglichkeit eines H₂-BHKW im Versuchsfeld H₂-NETZ
- Wasserstoff-BHKW auf Basis einer Niedertemperatur-PEM-Brennstoffzelle mit 5 kW_{el} / 14 kW_{th}
- Wasserstoffbasiertes Wärmeerzeugermodul inkl. Brennwertnutzung (40 kW_{th})



Angeschlossene Endverbraucher

H2-NETZ: Fackel (Betriebsführungsinstrument)

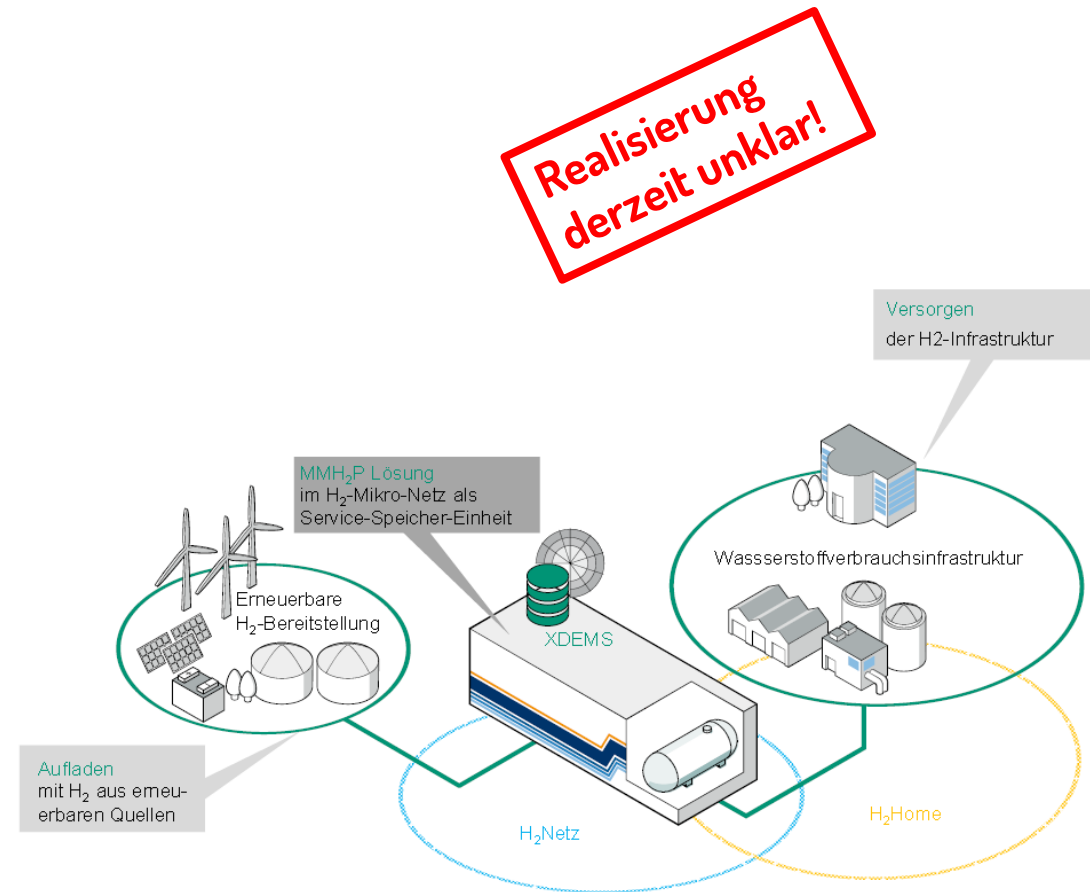
- Inbetriebnahme / Einfahren der Verteilnetzstrukturen inkl. der Regelungstechniken sowie Odorierungseinheit
- Gewährleistung einer sicheren Betriebsführung: Vermeidung des H₂-Ausströmens
- Sichere Verbrennung von „Schwachgasen“ bzw. undefinierten Gaszusammensetzungen (Odormittel, Luft infolge gezielter Wartungsarbeiten)
- Gewährleistung einer Grundlast unabhängig von den Endverbrauchern



Angeschlossene Endverbraucher

MMH2P

- Entwicklung eines mobilen, modularen, flexiblen H₂-Speichers
- Übernahme von Betriebs- und Lastmanagement
- Komponenten
 - Speicher
 - TPED zugelassener CFK-Speicher (3x 2x 157 l, ca. 22,8 kg H₂, bis 425 bar)
 - Basis: EC79 CFK-Druckbehälter des URSUS-Bus
 - Kompressor
 - Umbau eines Druckluftkompressors auf elektrischen Antrieb
 - Basis: Anleg Vorstudie zur Umrüstung
 - XDEMS (Software)



Wirtschaftlicher Grüner Wasserstoff als
Grundstoff und Energieträger der Zukunft

Erfahrungen aus Planung, Konzeptionierung und Realisierung



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY

Erfahrungen aus Planung, Konzeptionierung und Realisierung

- Sicherheitstechnik als zentraler Bestandteil zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus im Kontext Wasserstoff
 - überwiegend (exkl. Odorieranlage) Verwendung von Standardgeräten und Materialien einschlägiger Hersteller
 - positiv für zukünftige Praxisanwendung und potentielle Marktausrollung, da keine Sondergeräte notwendig sind
 - geschätztes Kostensenkungspotential für den Bau von Pipelines von ca. 30 % gegenüber einer üblichen Stahlrohr-Verlegung erwartet
- **Positive Ergebnisse für den „Betrieb“ der HYPOS-Vision werden erwartet, welche auf zukünftige Wasserstoffkeimprojekte in Deutschland/Europa übertragen werden können**

Etikettenwechsel Wasserstoff! ✓



Tag der offenen Tür



Termine 2019

- 09.10.2019 09:00 – 12:00 oder 12:00 – 15:00
- 13.11.2019 09:00 – 12:00 oder 12:00 – 15:00
- 11.12.2019 09:00 – 12:00 oder 12:00 – 15:00

HYPOS: H2-Netz

Tag der offenen Tür in Bitterfeld-Wolfen

Jetzt anmelden



H Y P O S



Gas- und Umwelttechnik GmbH

HTWK

Hochschule für Technik,
Wirtschaft und Kultur Leipzig



Industrie Service



Unlimited Polymer Solutions



PARTNERSCHAFT FÜR INNOVATION

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Jetzt anmelden unter

<https://event.enviam-gruppe.de/hypos-h2-netz>

VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT



H Y P O S HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY