

# Die Zukunft der Dekarbonisierung in der Industrie

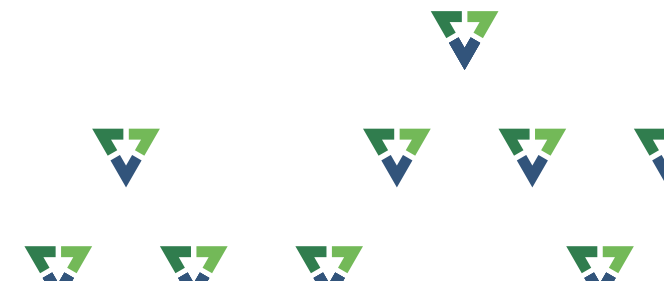
## ...mit oder ohne Wasserstoff?

Juni 2024



# INHALT

- **Triveda**
- **Transformationschancen**
- **Wasserstoff-(Netz) - Status Quo und Hochlauf**
- **Wasserstofferzeugung und -preise**
- **Wasserstoff im Unternehmen**
- **Fördermöglichkeiten / Transformationspläne**
- **Wasserprojekte in Thüringen**



# UNSERE VISION & MISSION

**Die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen** ist der wichtigste gesellschaftliche Beitrag, **den Unternehmen** die kommenden Jahre **leisten müssen**.

Wir begleiten und ermöglichen die **Transformation** von Unternehmen bei den **strategischen, regulatorischen** und **technischen Herausforderungen** der **Dekarbonisierung**.



# KONZEPTE & TECHNOLOGIEN FÜR KLIMANEUTRALITÄT

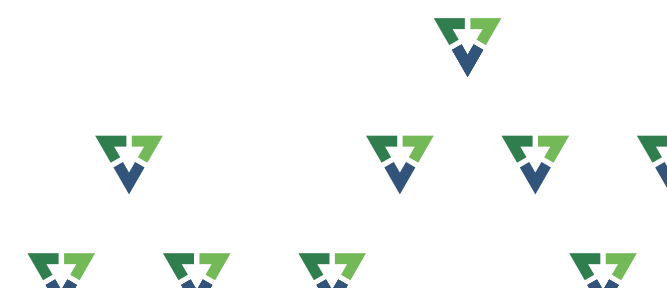
Transformationspläne & CO<sub>2</sub> Bilanzen

Zukunftsfähige Energieversorgungsstrukturen

Lösungen für den Weg in die **Wasserstoffwirtschaft**

**Dekarbonisierung** von thermischen Produktionsprozessen

**Energetische Gesamtlösungen** für Industriegebiete



# TRANSFORMATIONSCHANCEN

## Ökologisch-nachhaltige Wirtschaftstätigkeit

Die **Industrie** steht vor der Herausforderung, ihre **Produkte und Produktionsprozesse nachhaltiger** zu gestalten.

Dies bedeutet, den Ressourcenverbrauch zu reduzieren, **Emissionen** zu vermeiden und die Lebensdauer von Produkten zu verlängern.

## Produktion im Wandel

Die **Industrie** und insbesondere die Automobilindustrie befindet sich in einem **tiefgreifenden Wandel**.

Stichwort: Verbrennungsmotor

Es entstehen **Chancen in neuen Wachstumsmärkten**, durch die Nutzung bestehender Fertigungskompetenzen

## Energieregionen

## Ökosystem H2

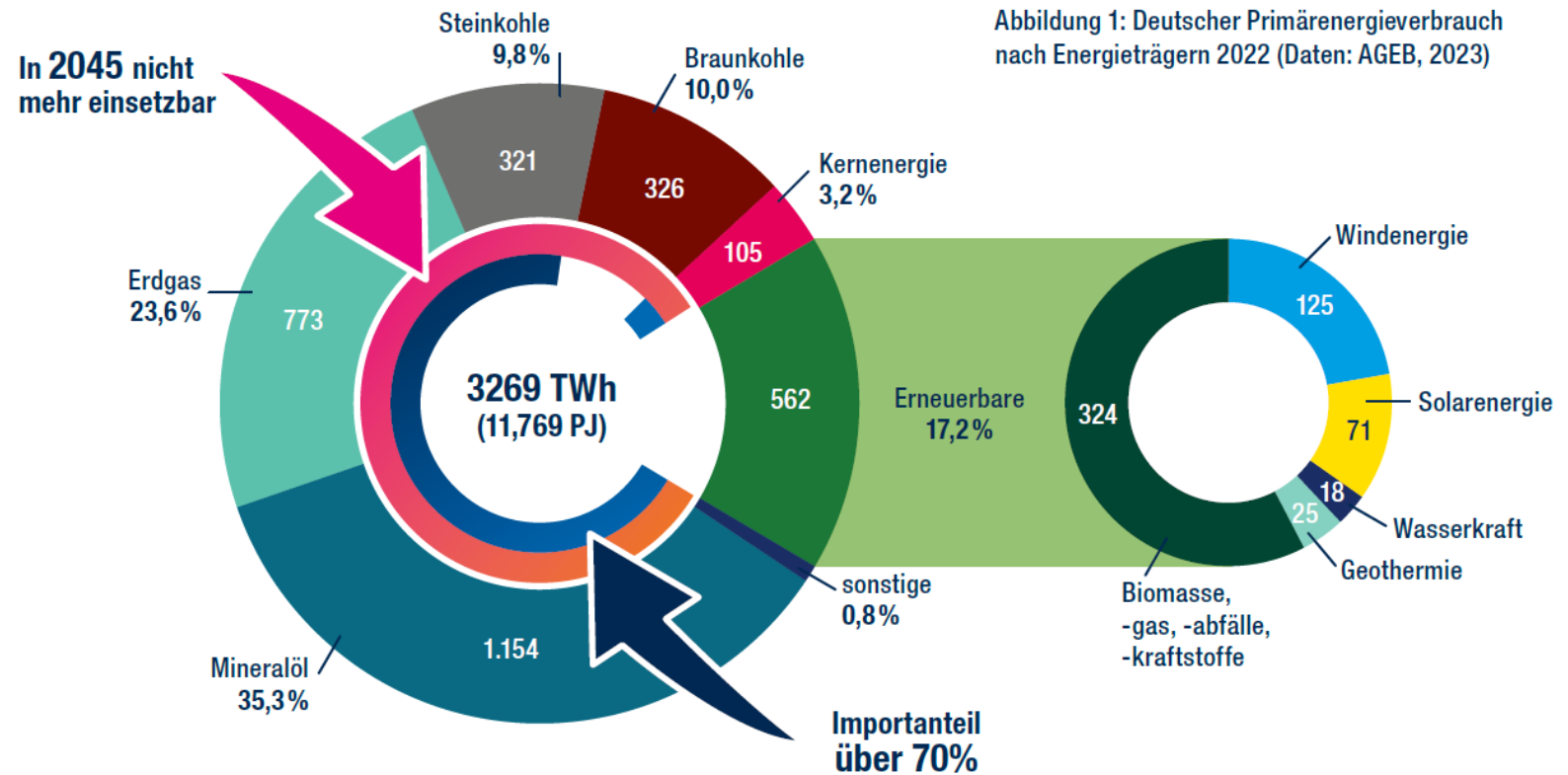
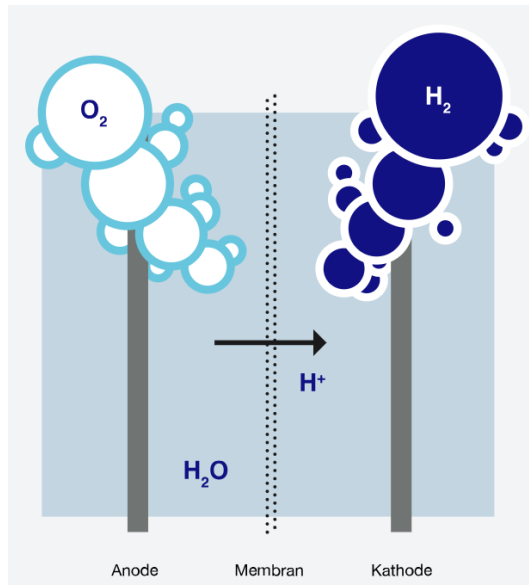
Durch den Ausbau der **erneuerbaren Energien** (Wind/PV), ergänzt um Produktionskapazitäten für **grünen Wasserstoff**, entstehen **dezentrale Energieregionen**, ein **neuer Wirtschaftszweig** und **zusätzliche Wertschöpfung**.

Die **grüne Energie** lässt sich sowohl **dezentral nutzen als auch einspeisen** (Strom + Wasserstoff). Das sind **entscheidende Standortvorteile** für die bestehende Industrie und neue Ansiedelungen.

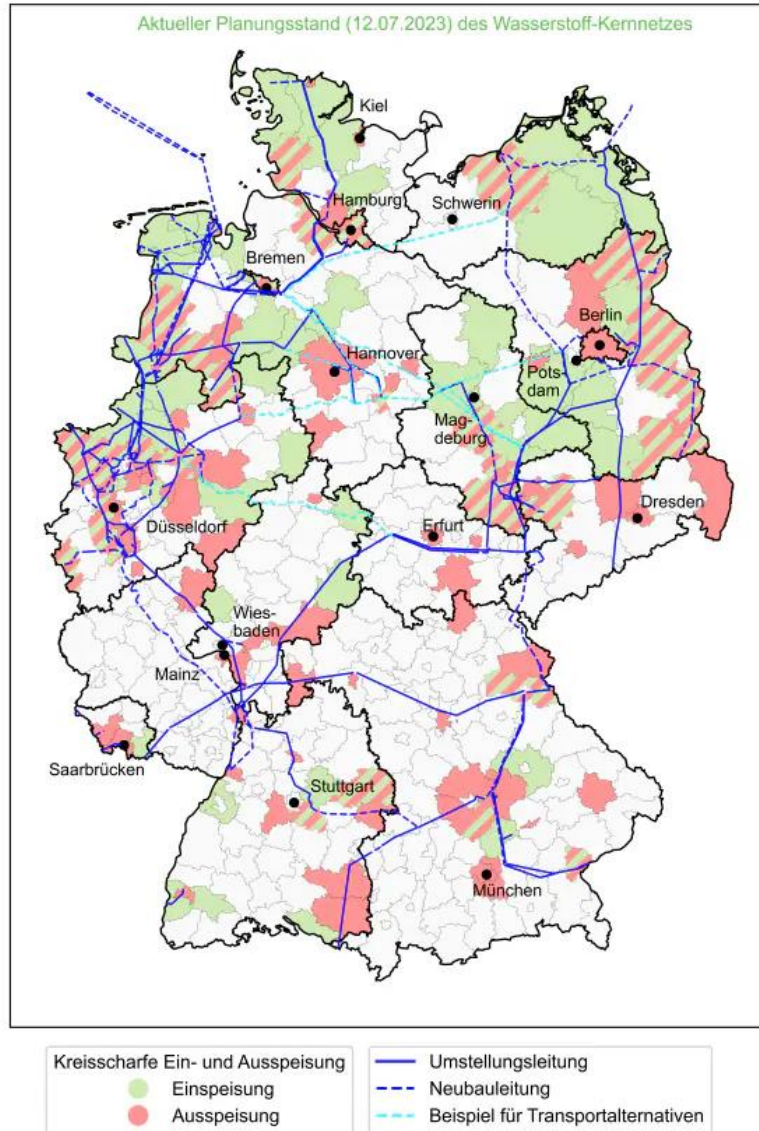


## GRÜNER WASSERSTOFF

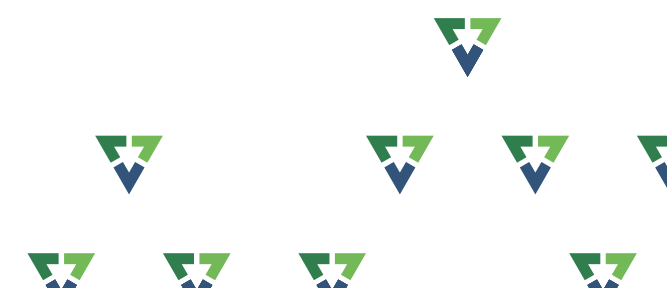
*Wasserstoff als Schlüsselement für die globale Energiewende*



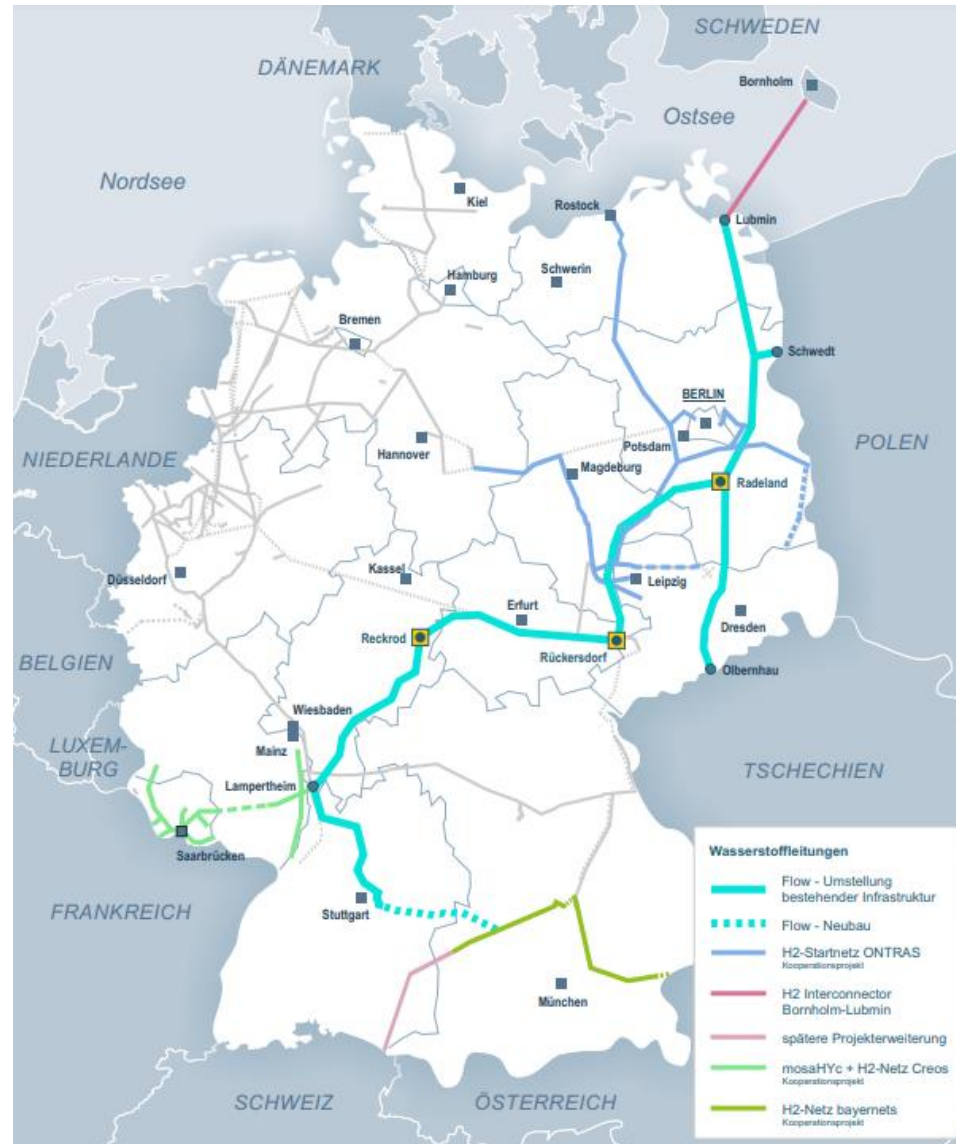
# H2 - KERNNETZ



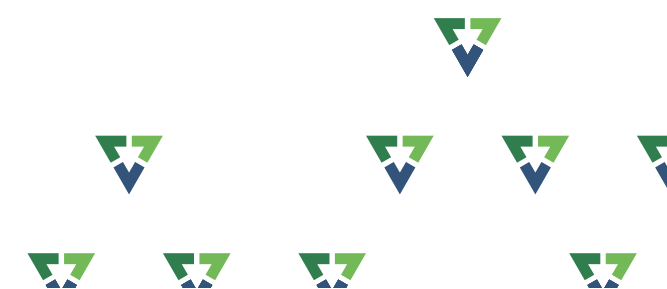
- *Aktueller Entwurf*
- *Finale Einreichung bis Mai 2024*
- *Genehmigung der BNetzA bis Sommer 2024*
- *planerische Inbetriebnahme erster Wasserstoffleitungen ab dem Jahr 2025*
- ***2027-29 erster Wasserstoff in Thüringen verfügbar***
- *Bis 2032 sollen alle Leitungen des Kernnetzes fertig gebaut sein beziehungsweise ihren Betrieb aufnehmen.*



# H2 – KERNNETZ „FLOW“

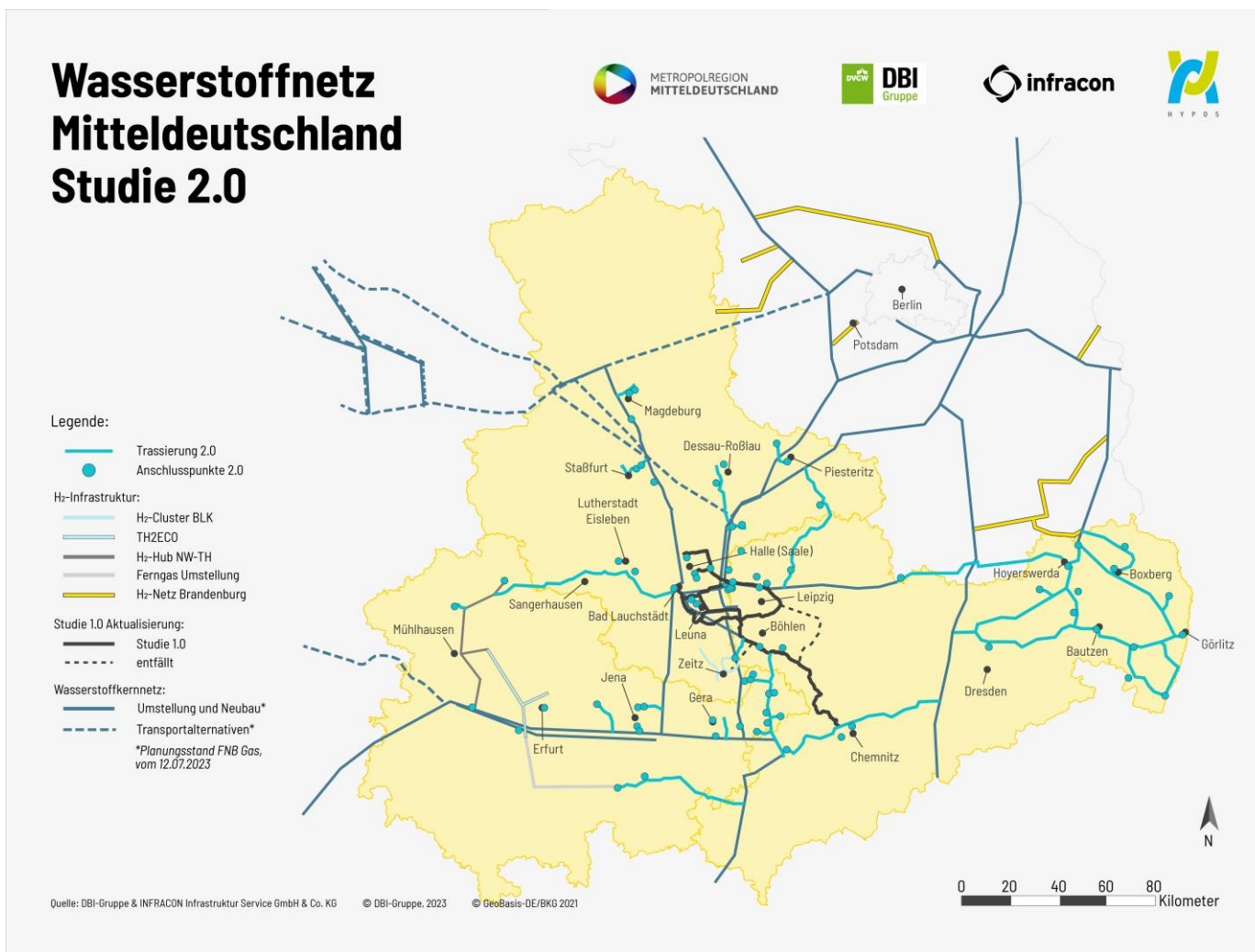


- *leistungsstarke Nord-Süd-Transportroute für klimaneutralen Wasserstoff bis 2028*
- *1.100km: Lubmin – Schwedt – Berlin – Leipzig – Leuna – Erfurt – Ludwigshafen – Karlsruhe – Stuttgart*
- *Umstellung bestehender Erdgasleitungen auf Wasserstoff ab 2025.*
- *Erzeugung in der Region Lubmin und in der Ostsee, Einspeisekapazität bis zu 20 GW.*
- *Inbetriebnahme erster Abschnitte 2025, Ausbau bis Baden-Württemberg bis 2028.*





# H2 – NETZ MITTELDEUTSCHLAND

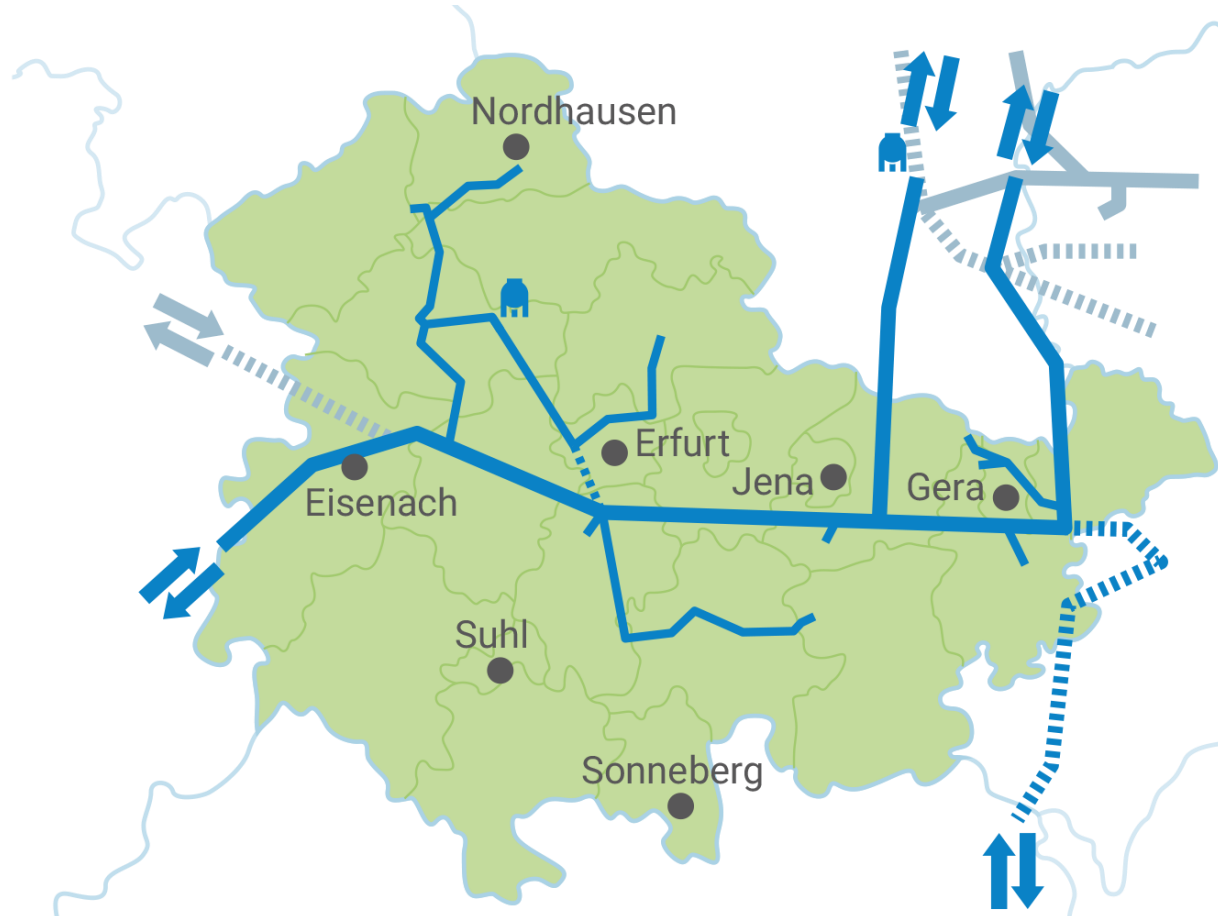







„Bereits in wenigen Jahren benötigen Industrie und Energiewirtschaft in **Mitteldeutschland** jährlich mindestens **30 Terrawattstunden grünen Wasserstoff**. Um diesen Bedarf zu decken, soll ein bis zu **1.000 Kilometer langes Wasserstoff-Verteilnetz** in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen entstehen.“

Quelle: <https://www.mitteldeutschland.com/de/erste-ergebnisse-fuer-mitteldeutsches-wasserstoff-verteilstetz-praesentiert/>

## H2 – KERNNETZ

### GEPLANTES WASSERSTOFFNETZ 2029/2030\*



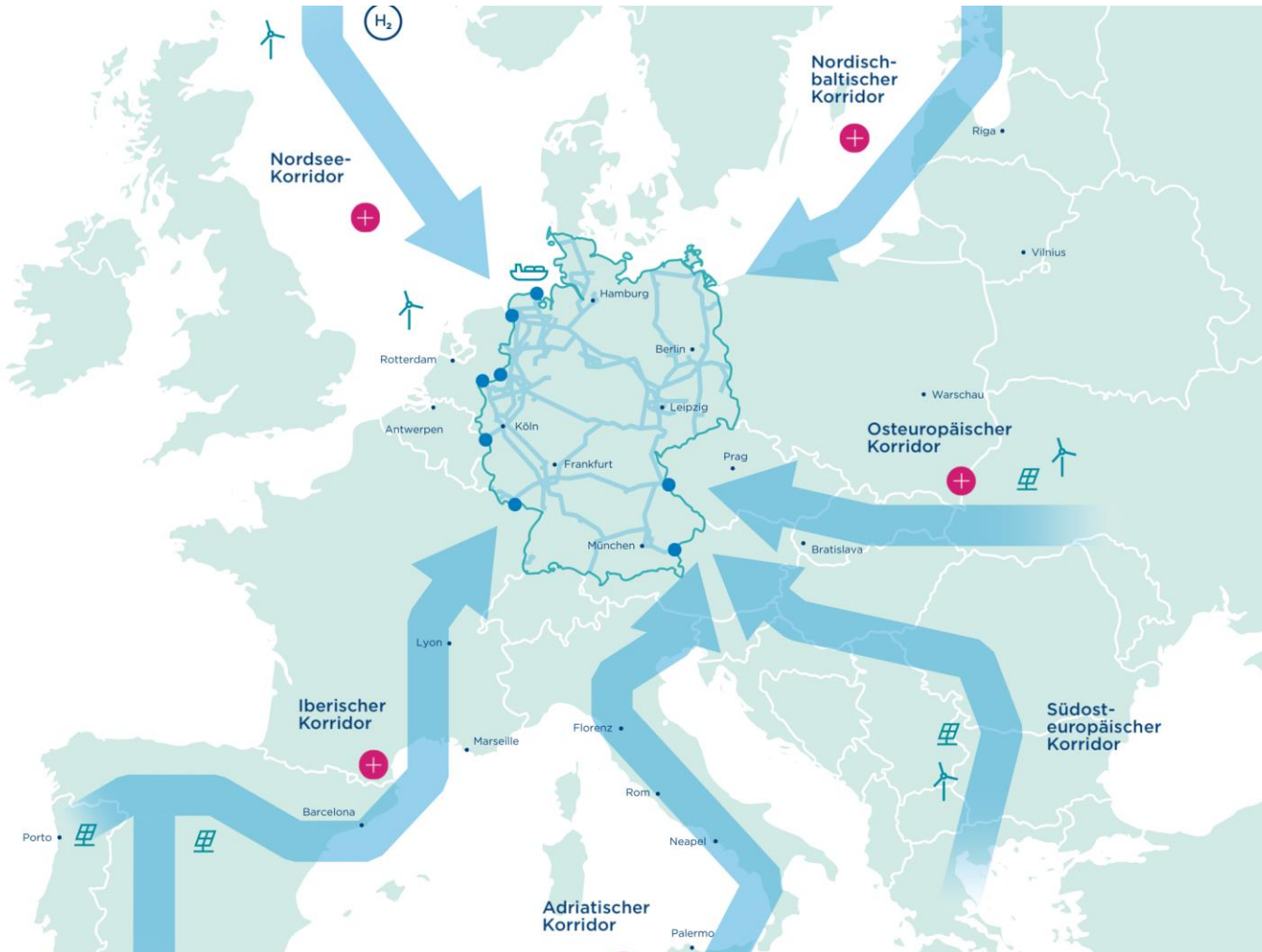
-  Umstellungsleitung
-  Neubauleitung
-  Entwurf Wasserstoff-Kernnetz
-  H<sub>2</sub>-Transport
-  Speicher



\* Darstellung und Zeitpunkt schematisch und indikativ





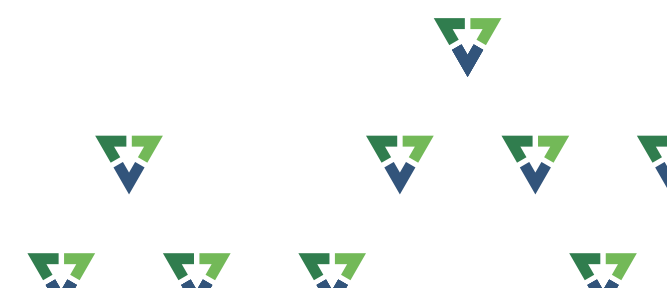
## WASSERSTOFF IMPORTROUTEN



*2/3 des notwendigen Wasserstoffs werden wir importieren*

Quelle: <https://oge.net/de/wasserstoff/projekte-import>

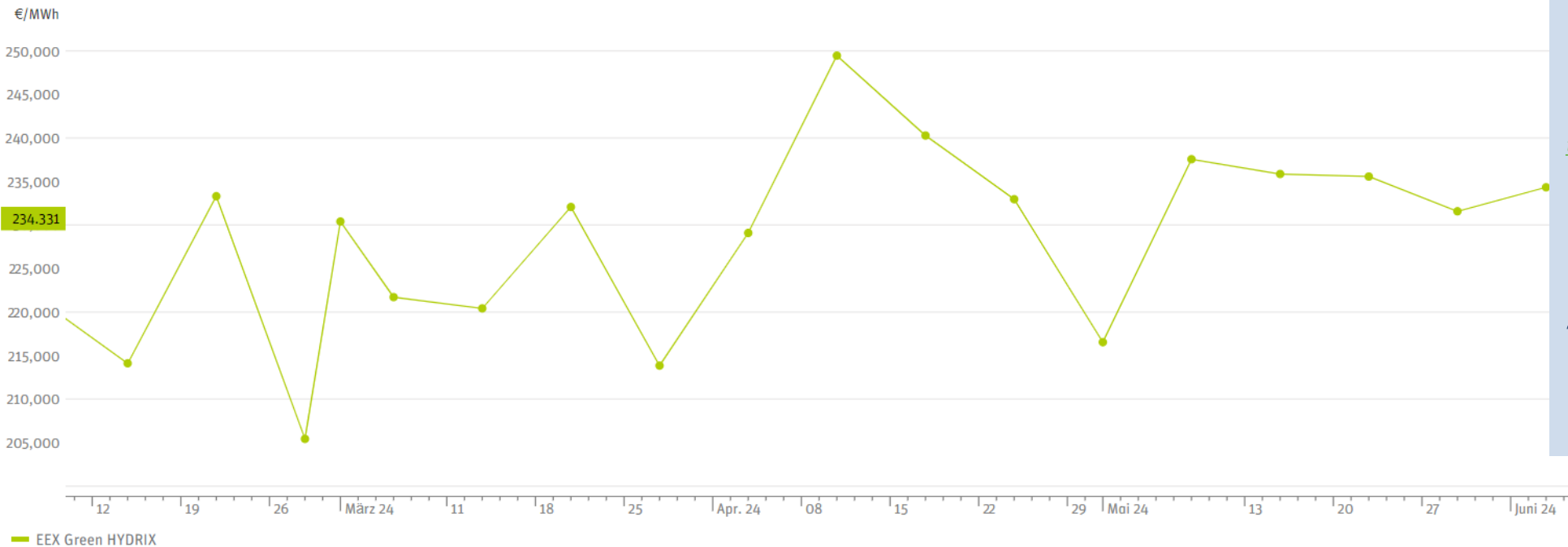
-  Importkorridore
-  Deutsches Kernnetz



# WASSERSTOFFPREIS(-PROGNOSE)

Power Natural Gas Emissions **Hydrogen** Renewables Service Participants News

EEX HYDRIX (€/MWh)

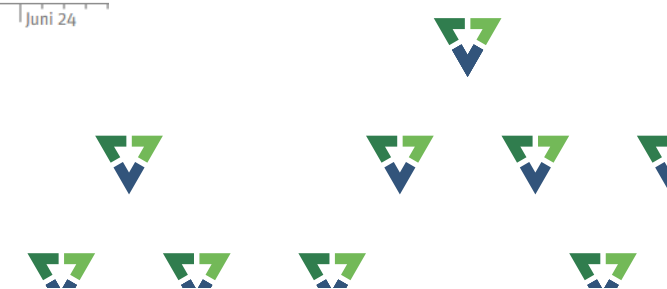


EEX „HYDRIX“  
Erster marktbasierter  
Wasserstoffindex

Quelle: <https://www.eex-transparency.com/hydrogen/germany>

Triveda  
Preisprognose für  
2030 -2032:

80 -120 €/MWh



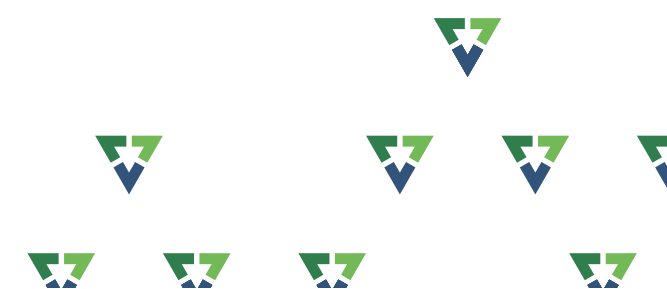
# WESENTLICHE TREIBER DER DEKARBONISIERUNG

## Externe Treiber


- Regulatorische Vorgaben und Klimapolitik, ESG Berichterstattung
- EU Taxonomie
- Veränderte Kundenerwartungen und Wettbewerbsdruck

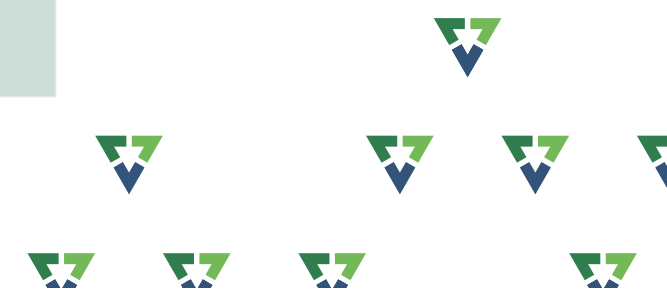
## Interne Treiber

- Kosteneinsparungen
- Reputationsgewinn und Risikomanagement
- Innovation und neue Geschäftsmodelle
- Verhaltensänderung und unternehmerische Verantwortung



# EINSATZ VON WASSERSTOFF IM UNTERNEHMEN

1.	<b>Gebäudewärme</b>		Das Gas wird zur Erwärmung von einem oder mehreren Gebäuden verwendet	Heizkessel, Hell- / Dunkelstrahler, Warmlufterzeugung, Gebäudekälte, Klimatisierung, Gaswärmepumpen
2.	<b>Prozesswärme</b>		Das Gas dient der Erzeugung von Wärme, die in industriellen Prozessen verwendet	Heiz- und Dampfkessel, Brenneranlagen, Brennöfen, direkte indirekte Trocknung
3.	<b>Material-Verarbeitung</b>		Das Gas dient nach Wärme-Erzeugung zur Veränderung von Werkstoffen, Produktverarbeitung	Wärmebehandlung, Tempern, Brennen, Schmelzen, Glühen, Härten,
4.	<b>Strom-Erzeugung</b>		Das Gas wird wahlweise zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung verwendet.	Kraftwärmekopplung, Turbinen, BHKW-Anlagen, Brennstoffzellen
5.	<b>Stoffliche Nutzung</b>		Das bezogene Gas, Methan (CH <sub>4</sub> ), wird als Rohstoff verwendet	Chemische Zwischen- und Endprodukte, zur Weiterverarbeitung und Produktveredlung verwendet
6.	<b>Mobilität</b>		Einsatz des Gases als Treibstoff in Fahrzeugen des Personen- und Warenverkehrs	Einsatz in Fahrzeug-Verbrennungsmotoren oder H <sub>2</sub> Antriebssystemen

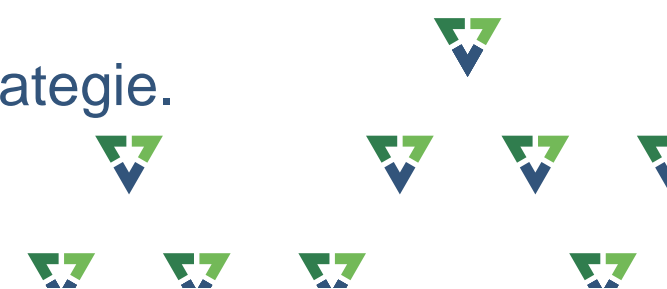


# STRATEGISCHES VORGEHEN ZUR UMSTELLUNG IN UNTERNEHMEN

- Analyse aktueller Einsatz von Gas, Strom und anderen Energieträgern und deren CO2 Emissionen
- Welche Prozesse und Produkte sind betroffen
- Sind Prozesse umstellbar und mit Wasserstoff zu betreiben
- Zukünftig möglicher Einsatz von Wasserstoff
- Überprüfung von Alternativen ... Strom, Biogas, Fernwärme, ...

## ***Wasserstoff ist kein Allerheilmittel!***

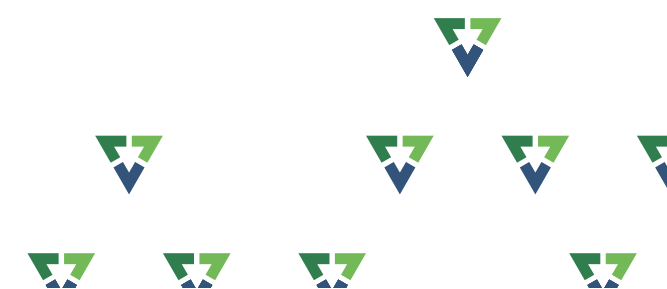
Jedes Unternehmen benötigt deshalb eine eigene individuelle Strategie.



# TRANSFORMATIONSPLÄNE

Transformationspläne für Unternehmen sind ein **Instrument zur Planung und Umsetzung einer Dekarbonisierungsstrategie** bis hin zur Klimaneutralität und werden im Rahmen der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW), Modul 5 gefördert.

- **Ist Analyse mit CO2 Bilanz** nach GHG Protocol oder ISO 14064 (mindestens Scope 1 & 2)
- **Bekanntnis und Maßnahmenplan** zur Reduzierung Ihrer THG-Emissionen in Scope 1 & 2, um mindestens 40% in den nächsten 10 Jahren
- Treibhausgasneutralität bis 2045
- Förderhöhe zw. **40 und 60% je** nach Unternehmensgröße, max. **Fördersumme 60.000 Euro** je Konzept / Standort
- Transformationspläne bisher deutschlandweit ca. 700, davon 24 in Thüringen





# FÖRDERMÖGLICHKEITEN FÜR CAPEX & OPEX

Auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene wird die Nutzung von Wasserstoff finanziell unterstützt. Verschiedene Förderprogramme für Unternehmen erleichtern den Einstieg und die Maßnahmenumsetzung

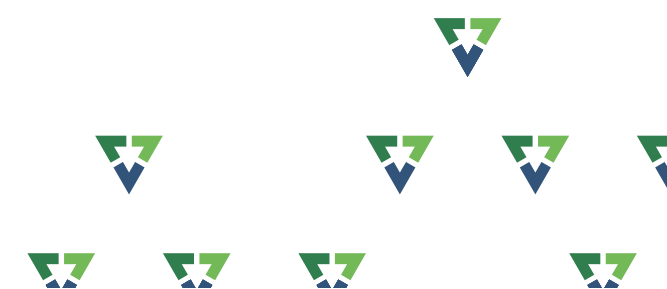
## Aktuelle Förderprogramme – Auszug

### CAPEX

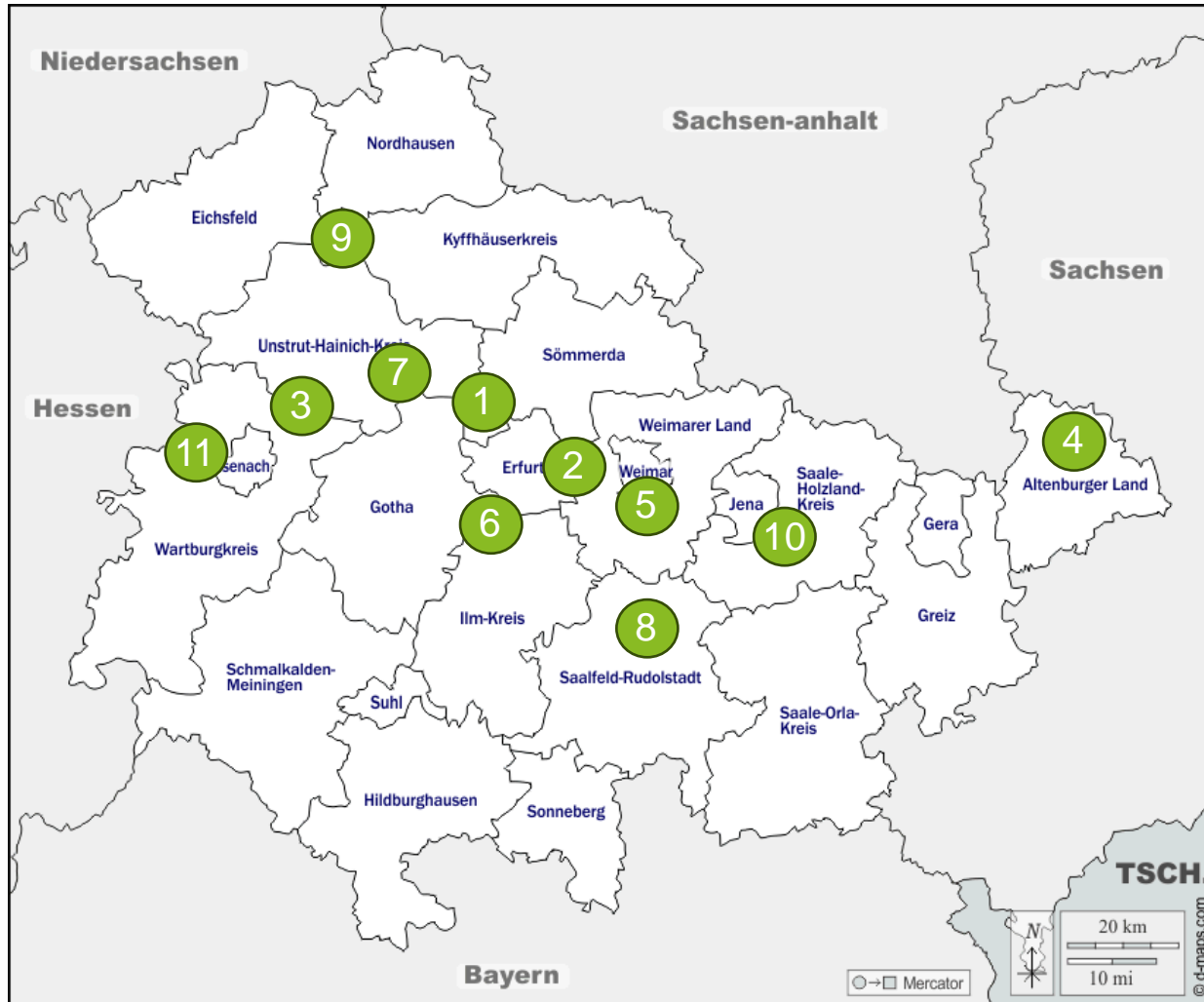
- Bundesförderung Industrie & Klimaschutz (BIK)
- Energieeffizienz in der Wirtschaft (EEW)

### OPEX

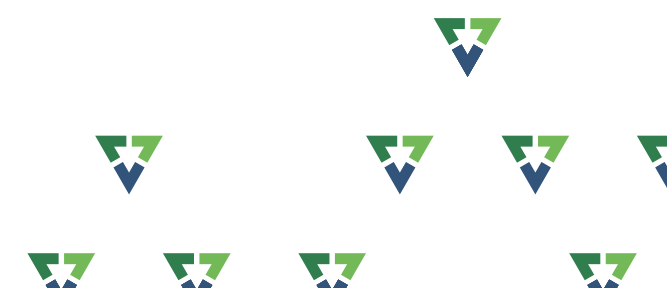
- Klimaschutzverträge / Carbon Contracts for Difference (CCfD)
- EU Hydrogen Bank



# H2 PROJEKTE IN THÜRINGEN



- 1 TH2ECO
- 2 TH2ECO Mobility
- 3 HyExperts Wasserstoffregion Wartburg Hainich
- 4 HyStarter Altenburger Land
- 5 Stadtwirtschaft Weimar
- 6 HÖRMANN KG, Ichtershausen
- 7 Cross-industrielle Symbiose Bad Langensalza
- 8 Stahlwerk Unterwellenborn
- 9 H2 Hub Nord-Westthüringen
- 10 TEAG Heizkraftwerk Jena
- 11 Westthüringen: H2-Tankstelle /-Entsorgungsfahrzeuge





**Phase 1: bis 2025**

- 25MW<sub>el</sub> Elektrolyseurkapazität
- Anbindung der Gasverteilernetze der TEN, Thüringer Energienetze
- Bidirektionale Einbindung des H2-Porenspeichers in Kirchheilingen
- Anschluss an das Erfurter Gasnetz
- Leitungsgebundene Versorgung der H2-Tankstelle im GVZ
- Erhöhung des H2-Einsatzes im GuD-Heizkraftwerk



Das TH<sub>2</sub>ECO Zielbild: Mit TH<sub>2</sub>ECO MOBILITY und der H<sub>2</sub>-Tankstelle am GVZ wird der Startschuss für das Wasserstoff-Ökosystem in Thüringen gegeben



# HYEXPERTS WASSERSTOFFREGION WARTBURG-HAINICH

TRIVEDA



„Erstellung Gesamtkonzept zu den Potenzialen einer regionalen, grünen Wasserstoffwirtschaft im Wartburgkreis und Unstrut-Hainich-Kreis“

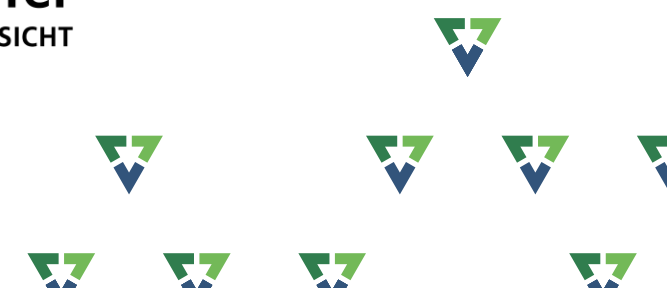
Auftraggeber:



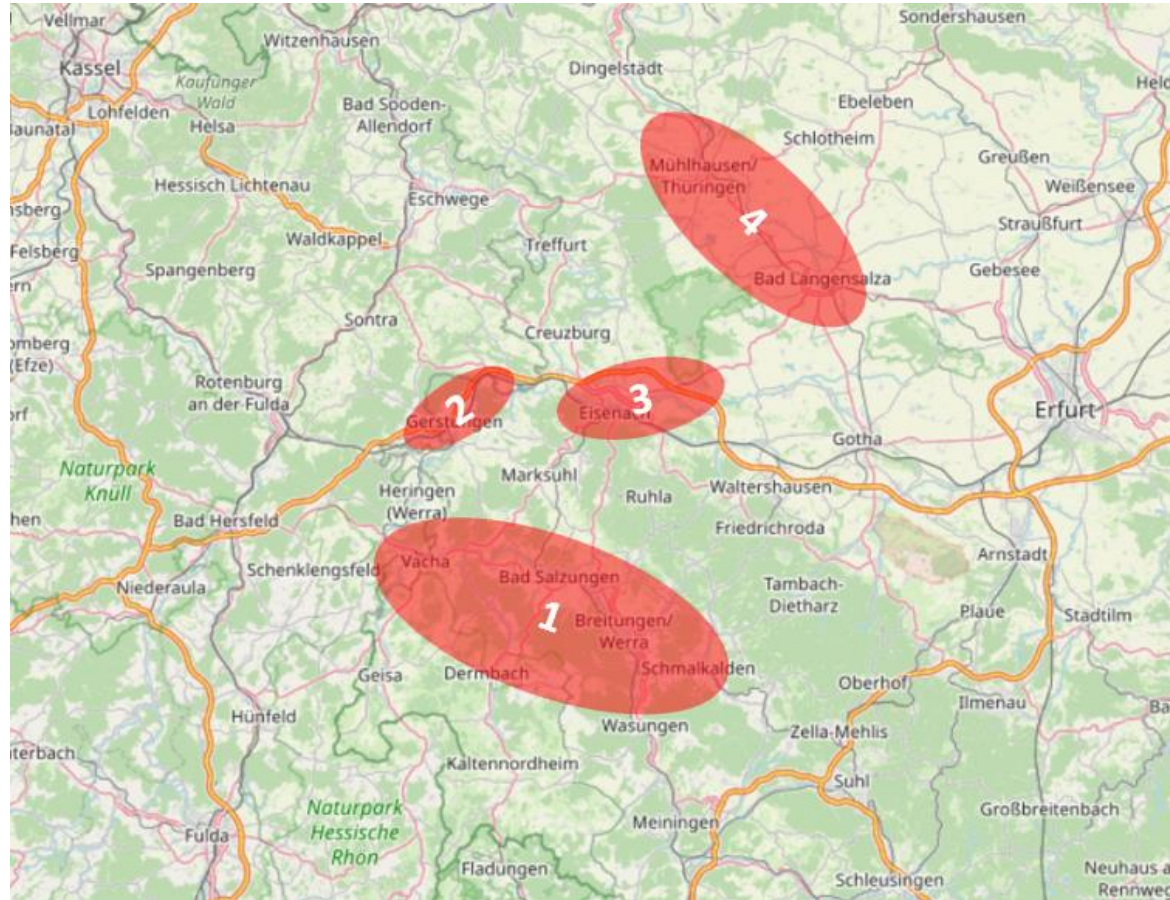
Projektpartner:



<https://www.wasserstoffregion-wartburg-hainich.de/>



# 4 FOKUSREGIONEN H2 BEDARFE BIS 2030



## Region 2

2025	2030
1.675 t/a	2.036 t/a
55.275 MWh/a	67.188 MWh/a

## Region 1

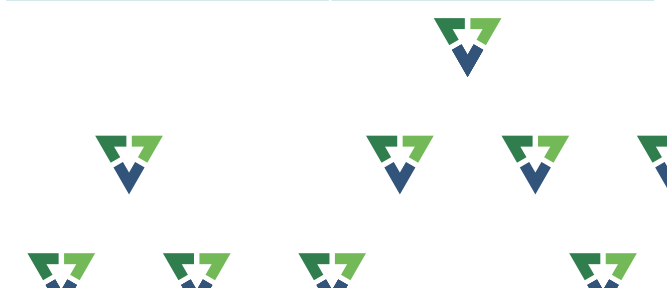
2025	2030
240 t/a	7.694 t/a
7.920 MWh/a	253.902 MWh/a

## Region 4

2025	2030
1.664 t/a	3.261 t/a
54.912 MWh/a	107.613 MWh/a

## Region 3

2025	2030
255 t/a	564 t/a
8.415 MWh/a	18.612 MWh/a



# 1. PILOTREGION



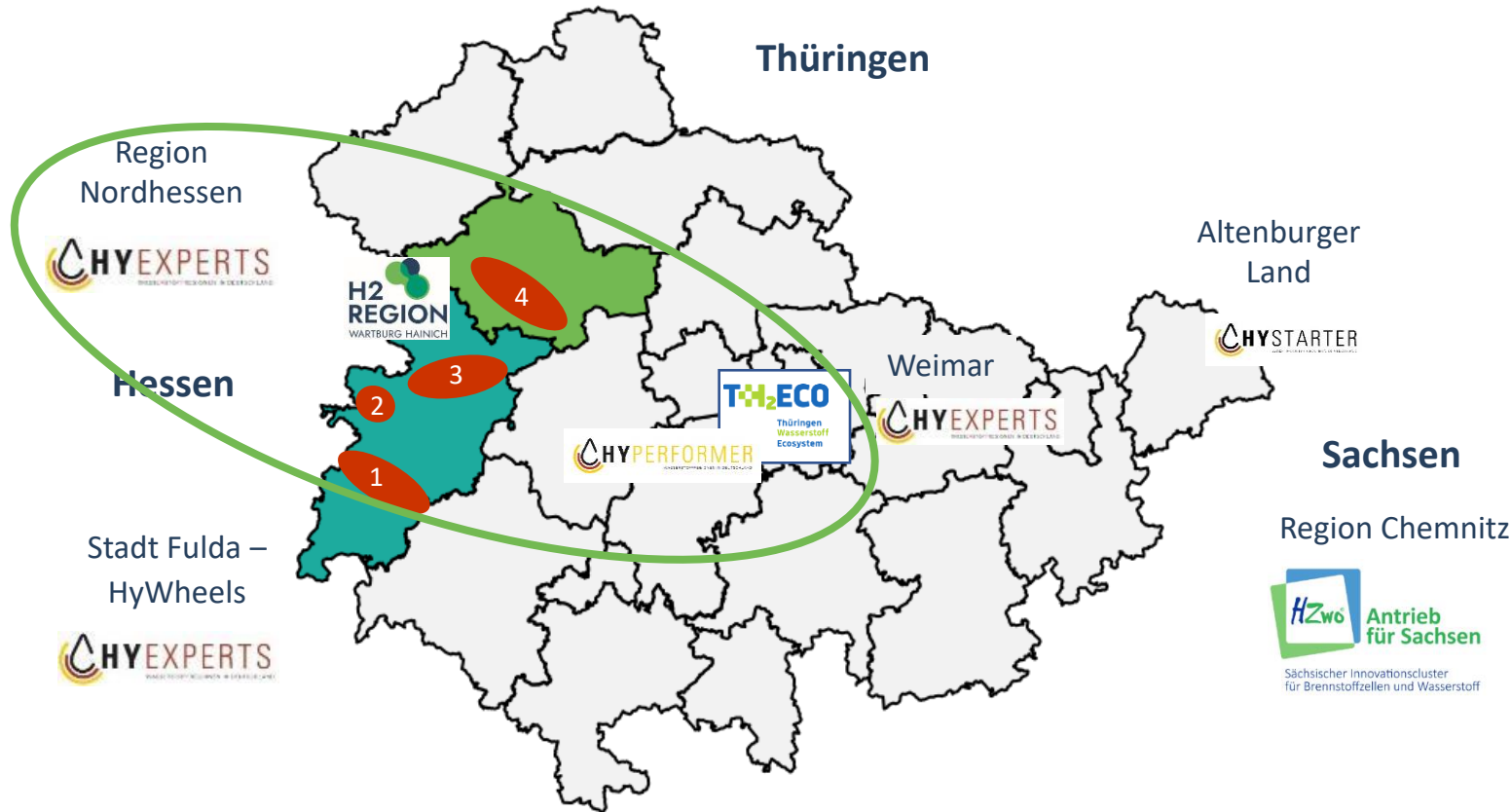
**12 Absichtserklärungen** zur „Feinkonzeption und Fördermittelakquise zur Umsetzung der H2 Infrastruktur“ aus der **Region Bad Salzungen - Vacha**

**Konkrete Ideen** für Investoren, Betreiber, Standorte und Abnehmer (EE, Elys, Tankstelle)

**Projektlaufzeit:** Mai 2024 – April 2025

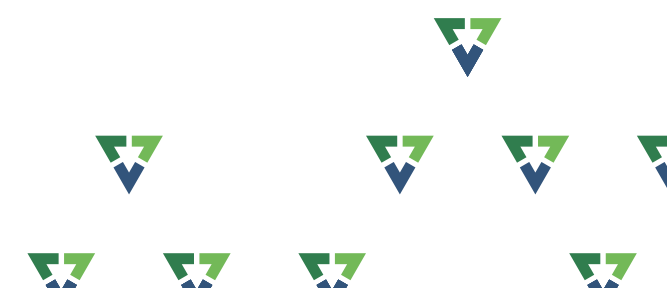


# VERNETZUNG



## Über Bundesland- und Landkreisgrenzen hinaus:

- Synchronisiertes Vorgehen mit angrenzenden Wasserstoffregionen
- Gemeinsame Umsetzungsphase mit abgestimmter Strategie angestrebt
- Abstimmung, um Förderkulisse gemeinsam zu nutzen
- Stichwort „FLOW“ und Verteilnetz





# STADTWIRTSCHAFT WEIMAR

# TRIVEDA



Start November 2023

Tankstelle auf dem Betriebshof

Werkstatt

3 ÖPNV Busse von Solaris

1 Entsorgungsfahrzeug von  
FAUN

EFRE Förderung



# HÖRMANN KG ICHTERSHAUSEN

TRIVEDA

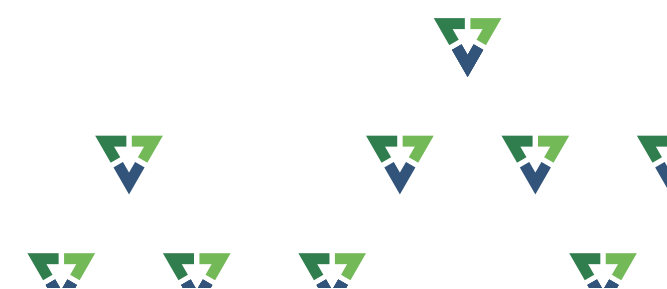


350kW Elektrolyseanlage

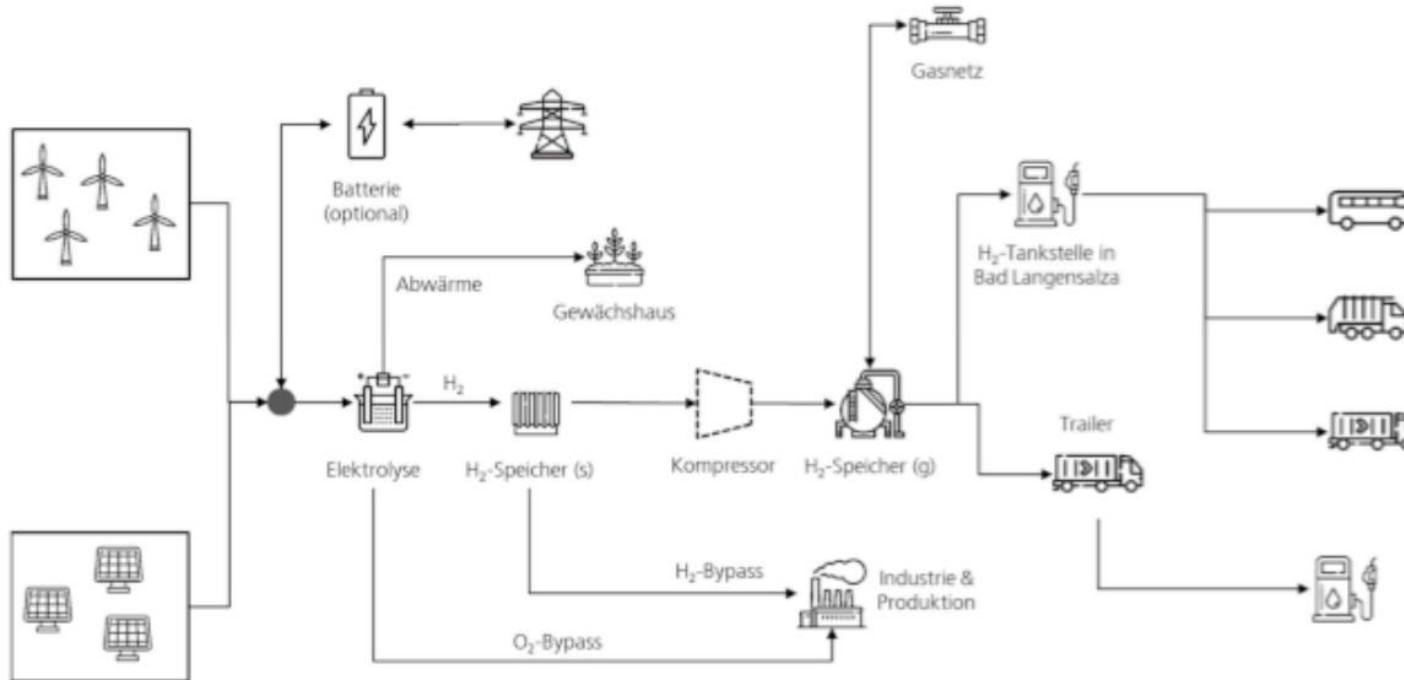
880kWp PV Anlage +  
Netzstrom

Anwendung:  
Wasserstoffbeimischung  
in BHKW

Installation des ersten kommerziellen Elektrolyseurs  
in Thüringen bei der Hörmann KG in Icktershausen



# CROSS-INDUSTRIELLE SYMBIOSE BAD LANGENSALZA



## TSL Power 2 Gas

1,2MWel (bis 6MWel erweiterbar)

Anschluss an TH2ECO angestrebt

Abnehmer aus Industrie (BORBET, LGL, GKN)

Versorgung KWK Anlage des  
Netzbetreibers (FW-Erzeugung)

Bundesförderung für Ely





## Gemeinsame Pressemitteilung

8. August 2023

**Grüner Wasserstoff für grünen Stahl –**  
Stahlwerk Thüringen und Ferngas  
Netzgesellschaft planen gemeinsam die  
Wasserstoffanbindung des Werks in  
Unterwellenborn

**Ansprechpartner  
für Rückfragen**

**Stahlwerk Thüringen GmbH**

Alexander Stolze  
Prokurist  
T 03671 4550-6440

[alexander.stolze@stahlwerk-  
thueringen.de](mailto:alexander.stolze@stahlwerk-thueringen.de)

**Ferngas Netzgesellschaft mbH**

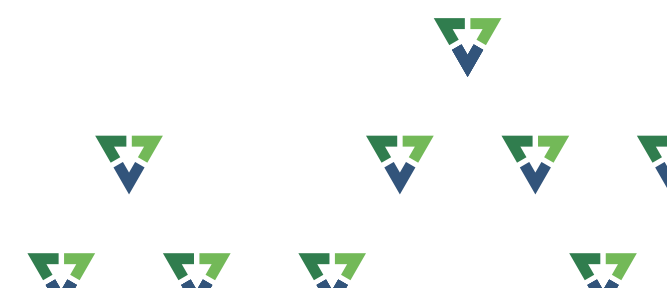
Dr. Katharina Großmann  
Teamleiterin Marktentwicklung  
T 0361 5673-166

[marktentwicklung@ferngas.de](mailto:marktentwicklung@ferngas.de)

## MoU zw. SWT und der Ferngas

Vorauss. ab dem Jahr 2027  
Anschluss das Wasserstoffnetz

Die Planung und technische  
Vorbereitung der Anbindung an  
das Wasserstoffnetz laufen an



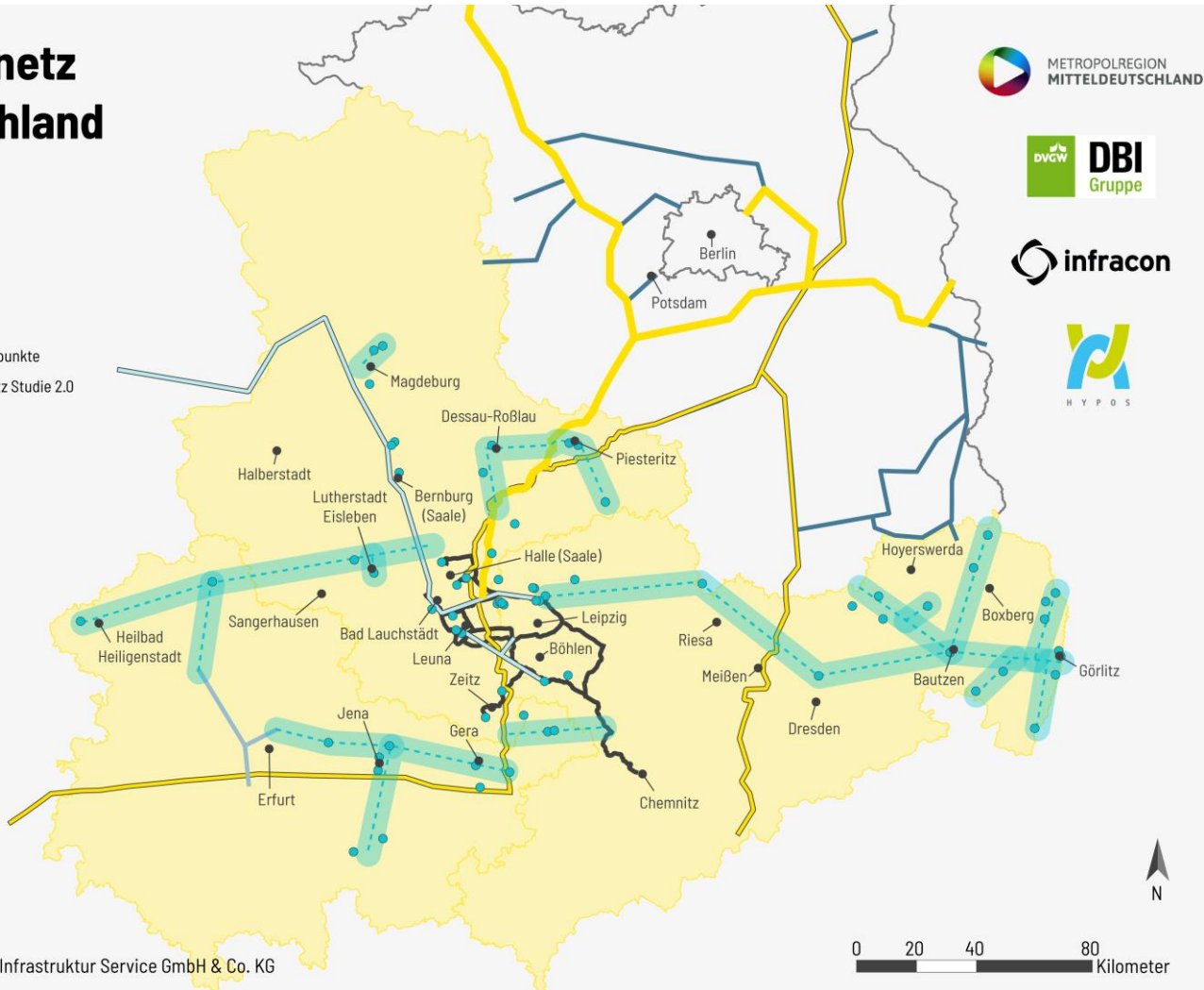
# H2 HUB NORD-WESTTHÜRINGEN

TEN – Thüringer  
Energienetze

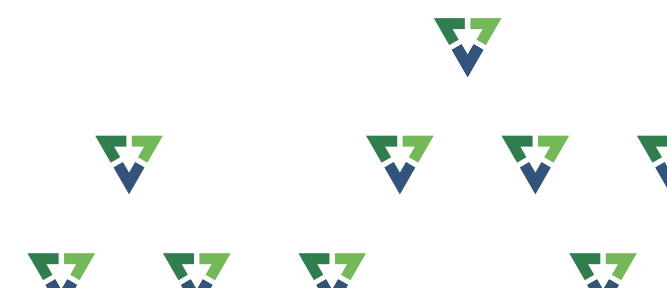
## Wasserstoffnetz Mitteldeutschland Studie 2.0

Legende:

- potenzielle Anschlusspunkte
- schematisches H<sub>2</sub>-Netz Studie 2.0
- H<sub>2</sub>-Netz Studie 1.0
- TH2ECO
- GO!
- Flow
- Doing Hydrogen
- H<sub>2</sub>-Netz Brandenburg



© DBI-Gruppe, 2023  
© GeoBasis-DE/BKG 2021  
Quelle: DBI-Gruppe & INFRACON Infrastruktur Service GmbH & Co. KG



# TEAG HEIZKRAFTWERK JENA

TRIVEDA

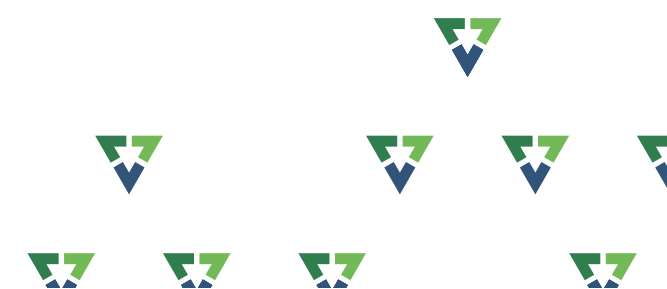


© TEAG

## Umrüstung auf Wasserstoff

Umrüstung der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) zur Fernwärmeerzeugung auf Wasserstoff bis 2030

Grünstromerzeugung zur Spitzenlastabdeckung





## H2-Entsorgungsfahrzeuge und Tankstelle geplant

Entsorgungsgesellschaft Wartburgregion mbH

2 FAUN Enginius geplant

H2-Tankstelle auf eigenem Gelände direkt an BAB Abfahrt Eisenach Ost geplant

Investor / Betreiber der Tankstelle Q1 und JetH2

**Am Ende zu wenig Abnahmemenge prognostiziert, sodass das Projekt abgesagt wurde**



# HERZLICHEN DANK!



## Jens-Uwe Eras

Vertrieb & Netzwerk,  
Gesellschafter

+49 171 5586107

[jens-uwe.eras@triveda.de](mailto:jens-uwe.eras@triveda.de)

## Triveda GmbH

Justus-Liebig-Straße 3  
99087 Erfurt

[triveda.de](https://triveda.de)



[linkedin.com/in/jensuweeras/](https://linkedin.com/in/jensuweeras/)

