

Wasserstoff – Perspektiven für Baden-Württemberg

27. Juni 2024

Bernd Reuter



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Agenda

- Von der Roadmap zum Fortschrittsbericht
- Projekte im Land
- Wasserstoffbedarfe
- Aufbau der Infrastruktur
- Wasserstoffimporte
- Rahmenbedingungen und Ausblick



Von der Roadmap zum Fortschrittsbericht



Entwicklung der Gaspreise (Großhandel) seit Februar 2022



Quelle: BNetzA, EEX



Von der Wasserstoff-Roadmap zum Fortschrittsbericht

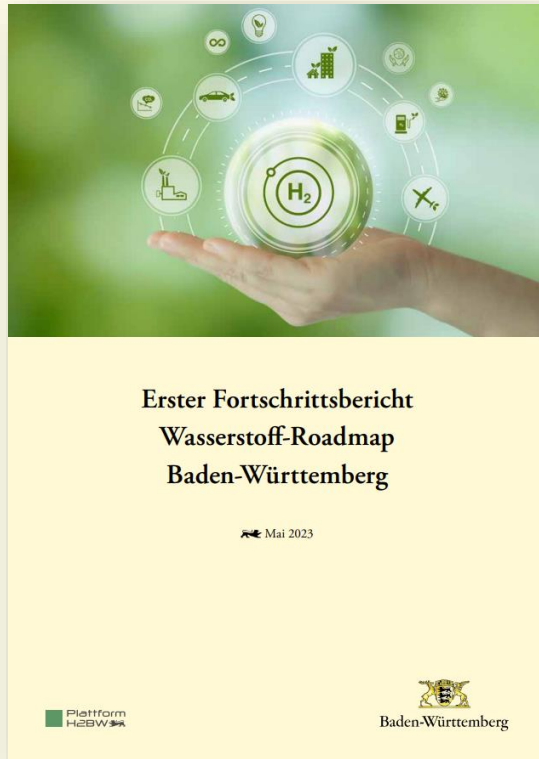


- Klimaschutzziele (Baden-Württemberg bis 2040 klimaneutral)
- geopolitische Veränderungen
- Entwicklung auf den Energiemärkten
- internationaler Wettbewerb (z.B. IRA in den USA)
- Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie
- Planungen für ein Wasserstoff-Kernnetz
- ...



Fortschrittsbericht zur Wasserstoff-Roadmap Baden-Württemberg

Mai 2023



Weiterentwicklung der relevanten Handlungsfelder der Wasserstoff-Roadmap BW (2020)

- Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff (Erzeugung und Import) und Infrastrukturausbau
- Mobilität
- Industrie
- Stromerzeugung
- Querschnittsthemen: Technologie, Forschung, Bildung, Gesellschaft

Fokus:

- **Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur** und der **Bereitstellung von Wasserstoff vor dem Hintergrund der hohen prognostizierten Wasserstoffbedarfe des Landes** sowie veränderte **Energieversorgungssituation** und **Rahmenbedingungen**
- **Skalierung und serielle Fertigung** von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien und damit mögliche **Exportpotentiale**
- Anwendung von Wasserstofftechnologien im **Mobilitätsbereich (Schwerlastverkehr)**, Aufbau der Wasserstofftankinfrastruktur




Baden-Württemberg

Sieben-Punkte-Plan des Beirats Wasserstoff

Sieben-Punkte-Plan des Wasserstoff Beirats BW

Wasserstoffbereitstellung und Infrastruktur sicherstellen

- 1** Alle politischen Hebel nutzen, um die nachteilige geographische Position zu verbessern und Investitionssicherheit zu schaffen. 
- 2** Hochlauf von Grünstrom massiv beschleunigen  

- 3** **Zeitnah relevante Bedarfscluster erschließen (Strom, Industrie)**
Bedarfe künftiger Kraftwerke und weiterer relevanter Nachfragecluster als Einfallstor für Wasserstoffinfrastruktur nutzen 

- 4** **Mobilitätssektor als Schrittmacher nutzen**
Fahrzeuge und Infrastruktur auf und an die Straße bringen  

- 5** **Weitere Wasserstofftechnologien strategisch besetzen**
Strategische Themen besetzen und wichtige Use-Cases mit Blick auf KMU-Bedürfnisse fördern 

- 6** **Fachkräftemangel in allen Bereichen angehen**
Gesellschaftliche Akzeptanz und MINT-Berufe auf allen Ebenen fördern 

- 7** Mut zu „Out of Focus“: Prioritäten setzen und Kräfte bei zeitlich drängenden Themen bündeln, aber trotzdem das Ökosystem Wasserstoff im Blick behalten



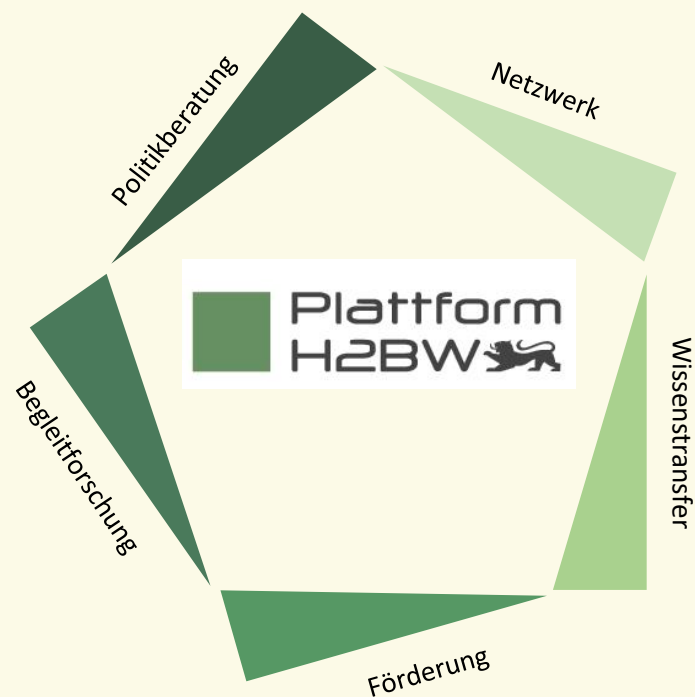
Foto: e-mobil BW GmbH



Plattform H2BW

Die zentrale Anlaufstelle für Wasserstoff in Baden-Württemberg

- **An der Schnittstelle von Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand ist die Plattform H2BW die zentrale Anlaufstelle für Akteure rund um den Energieträger Wasserstoff**
- Die Plattform H2BW **bündelt Informationen** über die Maßnahmen der Wasserstoff-Roadmap Baden-Württemberg
- Unterstützt Akteure bei der **Umsetzung** Ihrer Vorhaben
- Fördert den **Wissenstransfer** u.a. zwischen den laufenden Projekten
- Entlang der gesamten **Wasserstoff-Wertschöpfungskette**



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Projekte im Land



Projekte in Baden-Württemberg - Beispiele

Produktion

Skalierung

Anwendung

H2ORIZON / Zero Emission

U.a. Großmaßstäbliche Produktion von grünem Wasserstoff und Schaufenster für Sektorkopplung sowie Prozessoptimierung und Technologieentwicklung

16 Mio. €
Landesförderung

Modellregion Grüner Wasserstoff

Schaufenster für Sektorkopplung sowie Anwendung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien im städtischen und ländlichen Raum

HyFIVE
H2 GeNeSiS

47 Mio. €
Landesförderung
& EFRE-Mittel

H2-Wyhlen

Reallabor: Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse mit Ökostrom aus dem benachbarten Wasserkraftwerk

13,5 Mio. €
Bundesförderung

HyFab & HyFab-2

Brennstoffzellenentwicklungsplattform: Industrialisierung der Herstellung von Brennstoffzellenstacks

18,3 Mio. €
Landesförderung

Zukunftsprogramm Wasserstoff BW

Industrialisierung und Anwendung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien: Förderung von 20 Projekten im Bereich Entwicklung, Produktion und Anwendung

25,4 Mio. €
Landesförderung

Elektrolyse made in BW

Technietransfer als "Elektrolyse-Schaufenster" für die Elektrolyseproduktion in Baden-Württemberg

5 Mio. €
Landesförderung

H2Rhein-Neckar & H2Rivers

Wasserstoff in der Mobilität: Wasserstoffproduktion für Brennstoffzellen-Busflotten einschließlich Infrastruktur

16,55 Mio. €
Landesförderung 20 Mio. €
Bundesförderung

Klimaschutz & Wertschöpfung durch Wasserstoff

Marktbezogene Investitionsmaßnahmen: Förderung von acht Projekten zur Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Wasserstoff sowie der Anwendung in der Industrie

17 Mio. €
Landesförderung

Leuchtturmprojekt Hydrogenium

Aufbau eines Test- und Anwendungszentrums für Wasserstofftechnologien im Industriemaßstab

6,9 Mio. €
Landesförderung

Quelle: Plattform H2BW



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Beispiel HyFaB

- Gemeinsames Projekt des ZSW, Fraunhofer ISE und des VDMA mit finanzieller Unterstützung des WM und UM Baden-Württemberg und des BMDV
- Unterstützung der Brennstoffzellenindustrie in Deutschland beim Übergang von der handwerklichen Montage zur Industrialisierung
- Schwerpunkte: PEM-Brennstoffzellenstack und dessen Komponenten, Montage, End-of-Line-Prüfung und Inbetriebnahme
- Einstiegsplattform für Newcomer, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen
- Erstellung und Bewertung von Qualitätsverfahren
- Generierung von Branchenwissen
- Aus- und Weiterbildung von Fachkräften; Information der Öffentlichkeit
- Bereitstellung eines herstellerunabhängigen "Generischen Stacks" als einheitliche Hardware für Partner, Mitentwickler ...

Quelle: ZSW



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

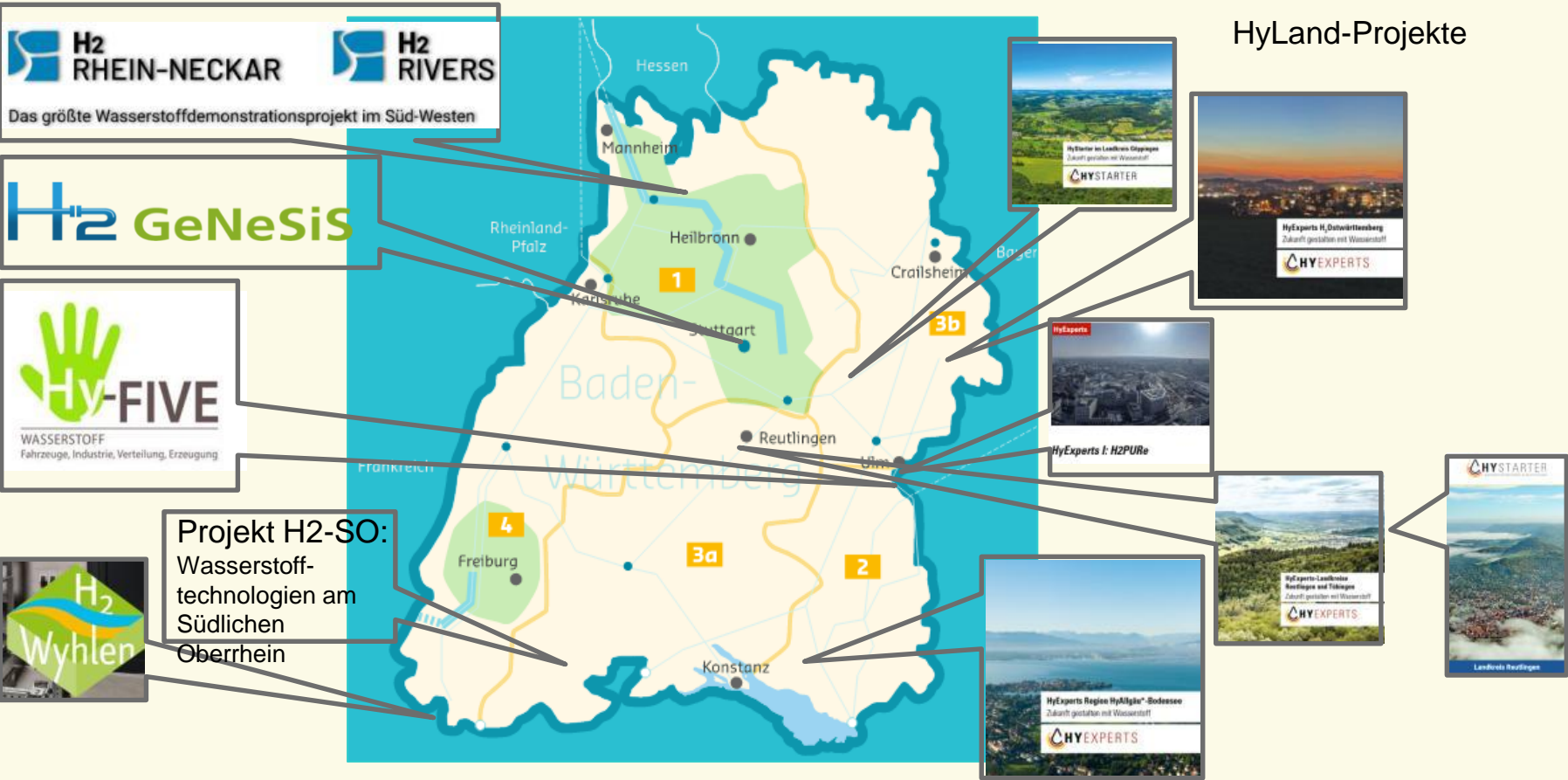
Beispiel IPCEI-Projekte



Juli 2023: Erster Zuwendungsbescheid in Deutschland für ein IPCEI Wasserstoff (Important Projects of Common European Interest) für das Projekt „BoschPowerUnits“ (Erstindustrialisierung von stationären Brennstoffzellensystemen). Das Land Baden-Württemberg beteiligt sich mit rund 27,5 Millionen Euro (30 Prozent) an der Finanzierung des Projekts.



Beispiel Modellregionen



Quelle: ZSW



Projektdatenbank Wasserstoffaktivitäten Baden-Württemberg

Übersicht auf einen Klick

Fördermittelgeber	Marktreife	Thema	
Projektart	Projekt Status	zurücksetzen	Filtern
Name	Fördermittelgeber	Konsortialführer	
▶ MiKaBrezEI - Mikrowellentrocknung von Katalysatorenschichten für Brennstoffzellen und Elektrolyseure Verbundprojekt Es wird ein neues Verfahren entwickelt, um die Beschichtungen für Elektroden von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren mit Katalysatorfarbe, durch den Einsatz von Mikrowellenstrahlung zu trocknen.	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg	Kiener Maschinenbau GmbH in Lauchheim	
▼ H2GeNeSiS - Wasserstoffpipeline entlang des Neckars Verbundprojekt Im Rahmen der Modellregion „H2-GeNeSiS“ soll ein ausgedehntes Verteilernetz für Wasserstoff, ein sogenannter „H2-Marktplatz“ entwickelt werden. Entlang des Neckars zwischen dem Stuttgarter Hafen und Esslingen wird eine Wasserstoffpipeline gebaut. Diese bildet die Grundlage für eine grüne Wasserstoffwirtschaft in der Region Stuttgart. Verschiedene Anwendungsbereiche wie Wohnquartiere, industriennahe Unternehmen und die Mobilität werden miteinbezogen.		Wirtschaftsförderung Region Stuttgart	
Thema Infrastruktur, Wasserstoffbereitstellung	Projektlaufzeit Januar 2022 bis Februar 2027	Fördervolumen ca. 11 Mio €	
📄 Weitere Informationen			

- Überblick aktueller Förderprojekte in Baden-Württemberg im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien
- Projekte baden-württembergischer Akteure mit Landes- Bundes- und EU-Förderung
- Umfangreiche Filtermöglichkeit
- [Wasserstoff Projektdatenbank \(plattform-h2bw.de\)](https://www.wasserstoff-projekt-datenbank.de)

Quelle: Plattform H2BW



Baden-Württemberg

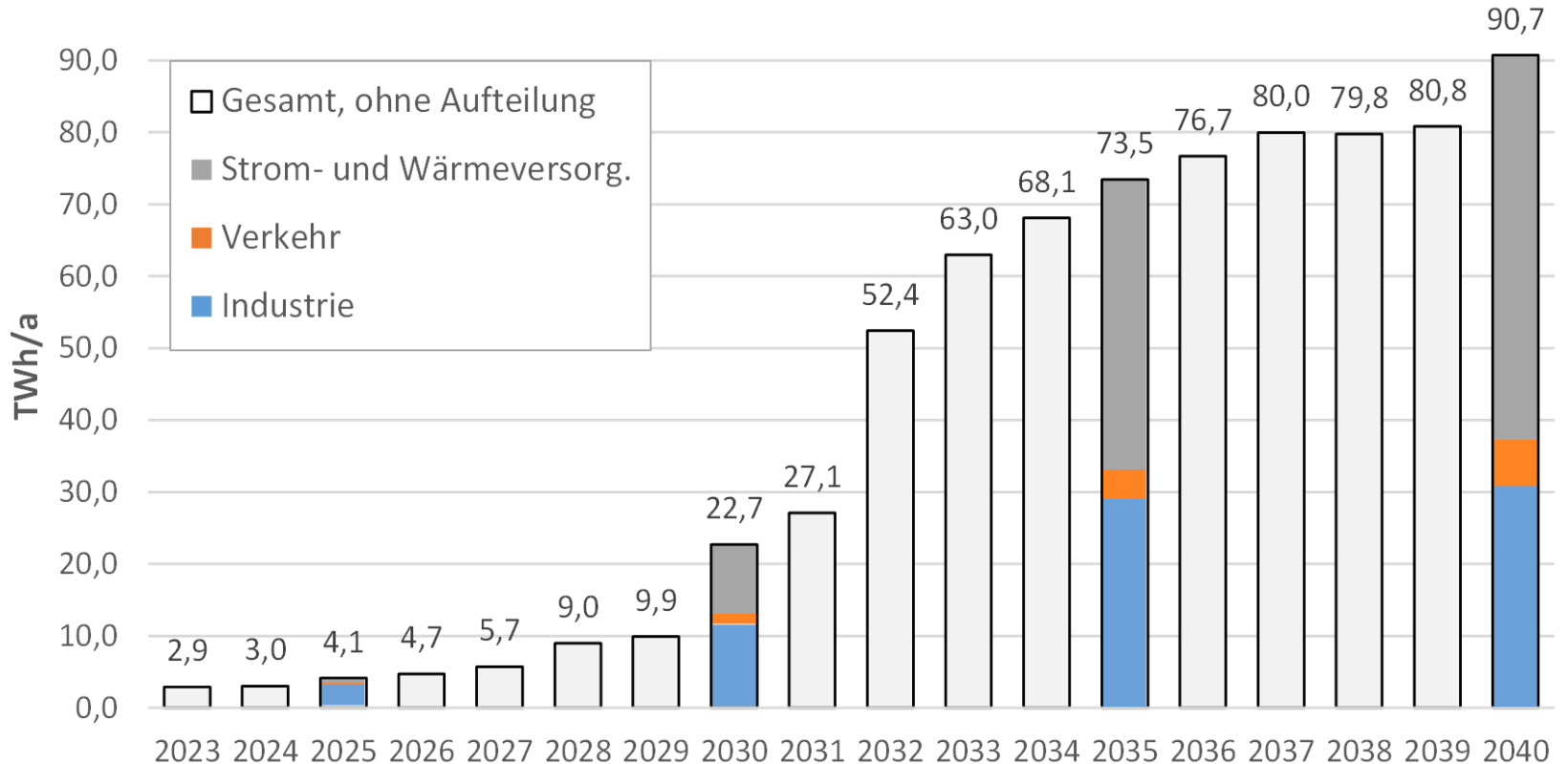
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

- Wasserstoffbedarfe



Bedarfserhebung Wasserstoff BW 2023

Entwicklung des Wasserstoffbedarfs in Baden-Württemberg



Quelle: ZSW

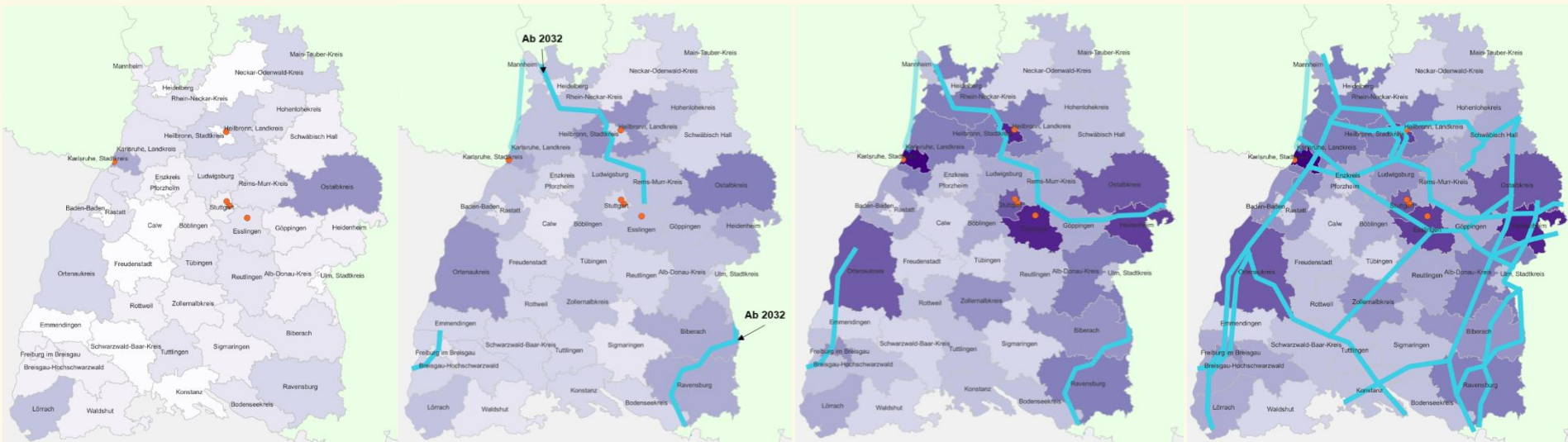
Folie 16



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Entwicklung der H₂-Bedarfe (Industrie + Straßenverkehr + Kraftwerke)



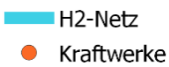
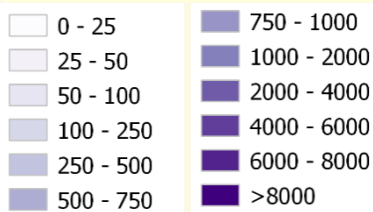
2025

2030

2035

2040

Medianbedarf [GWh]



Quelle: ZSW

Folie 17



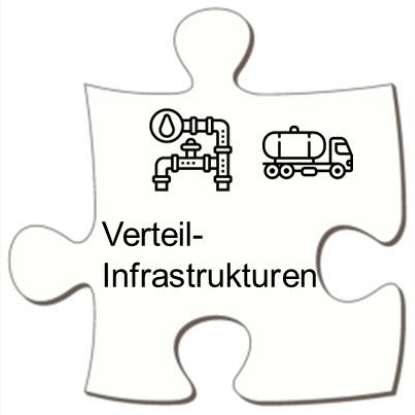
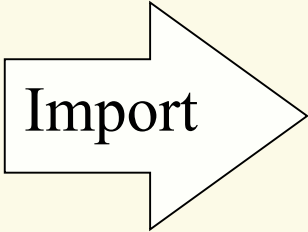
Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

- Aufbau der Infrastruktur

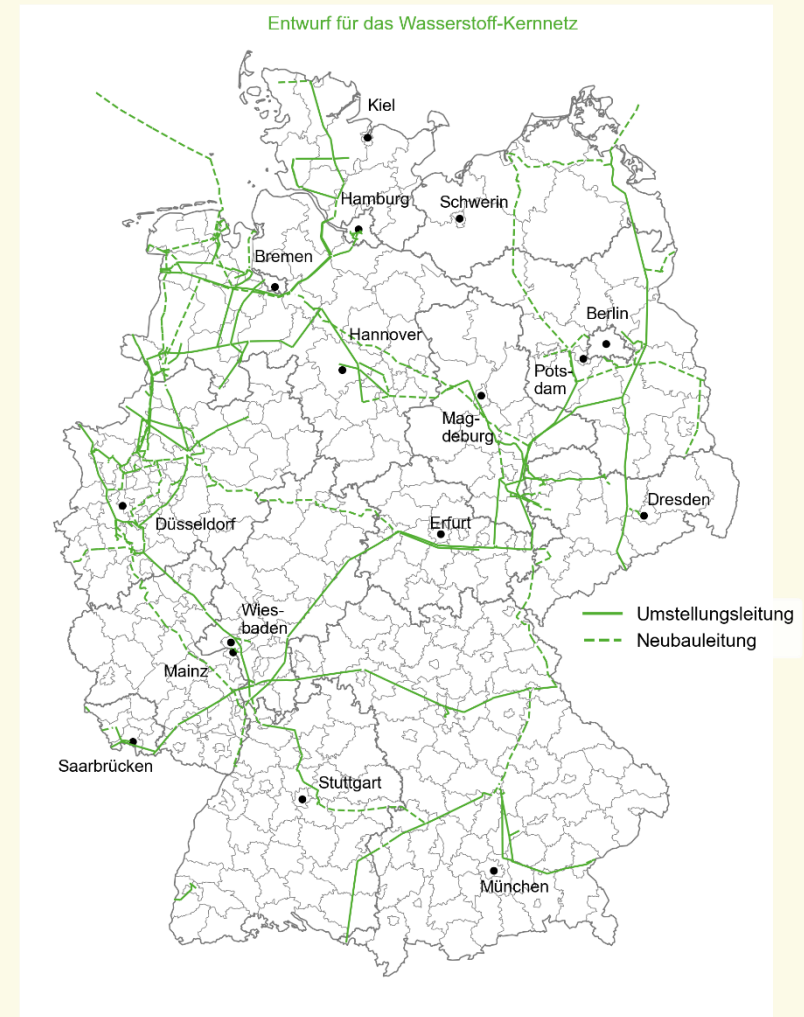


Wasserstoffinfrastruktur



Pipelines

- Meilenstein Wasserstoff-Kernnetz
- 2. Stufe: integrierte Netzentwicklungsplanung Gas und Wasserstoff
- Berücksichtigung der Verteilnetze



Quelle: FNB Gas, Stand November 2023





Baden-Württemberg

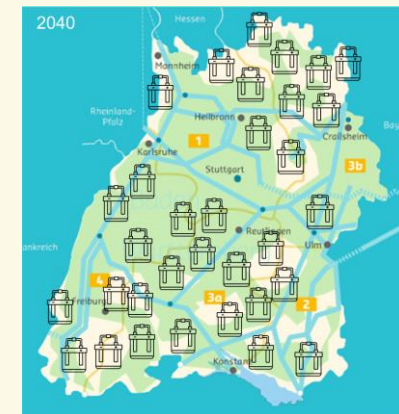
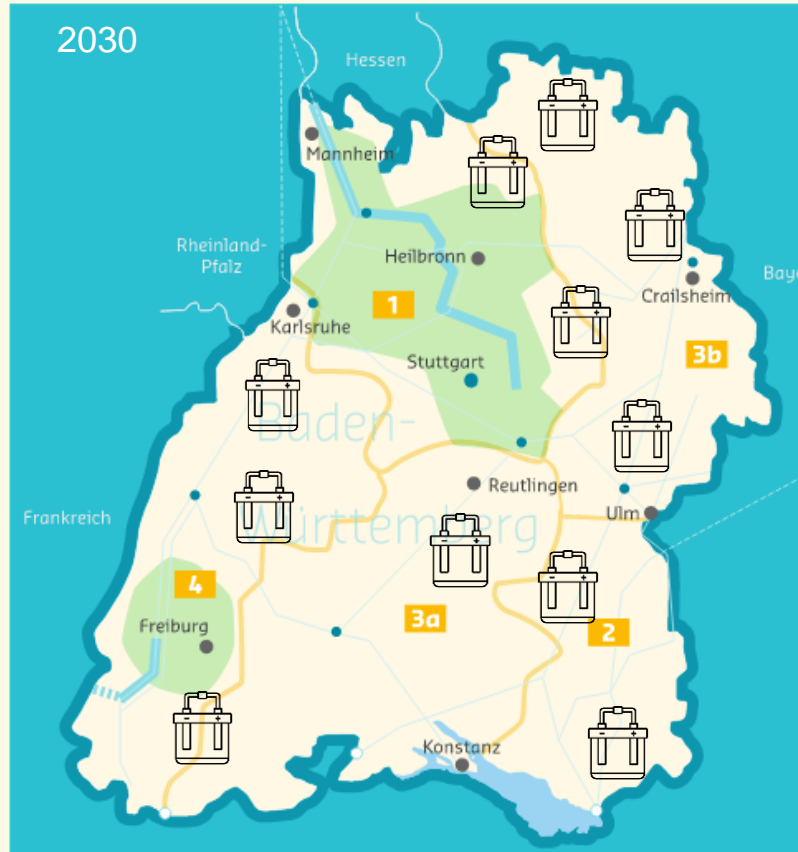
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Erzeugung in Baden-Württemberg

Dezentrale H2-Hubs (schematische Darstellung der möglichen Entwicklung)

- ➔ *Dezentral über H2-Hubs mit Vor-Ort-Elektrolyse*
- ➔ *Entwicklung von lokalen Versorgungsstrukturen, die als Cluster starten und perspektivisch zu einer Gesamt-Infrastruktur entwickelt werden.*

-  Wasserstofftransportleitungen
-  Versorgungsbereich der Wasserstoffpipeline (über Verteilnetz?)



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Mai 2024: „Wasserstoff-Beirat diskutiert Förderinstrumente für grünen H2“

„Grundsätzlich schätzt der Beirat die Fortschreibung der drei aktuellen Förderinstrumente [H2Global, die Europäische Wasserstoffbank und Klimaschutzverträge] für emissionsarmen Wasserstoff als notwendig ein. Allerdings sollten diese teilweise so angepasst werden, **dass sie für die mittelständischen Unternehmen in Baden-Württemberg zugänglich und handhabbar sind.** Die Unternehmen müssten sich im Gegenzug intensiver mit diesen Instrumenten beschäftigen und diese nutzen.“

„Daher empfiehlt der Wasserstoff-Beirat einerseits den Aufbau von integrierten Wasserstoffclustern. Andererseits müsse Baden-Württemberg gegenüber dem Bund auf **geeignete politische Rahmenbedingungen hinwirken, um das Recht auf regionale H2-Produktion auch im Süden Deutschlands zu sichern.** Zudem sollen eigene, auf die Bedürfnisse des Bundeslandes zugeschnittene Förderprogramme, initiiert werden.“

Quelle: Plattform H2BW



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Fachdialog Wasserstoff-Infrastruktur

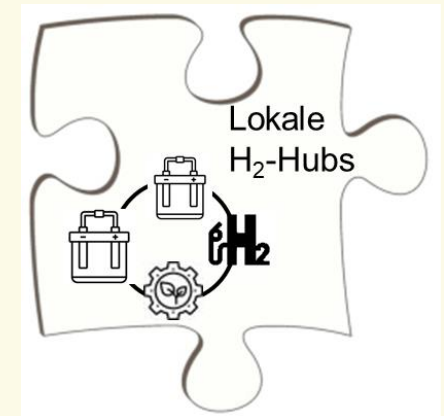
- 2023:
 - Spitzengespräche
 - Gemeinsame Erklärung
 - vier Workshops:
 - zukünftiges H₂-Fernleitungsnetz
 - Wasserstoff-Bedarfe in Baden-Württemberg
 - Erzeugung von Wasserstoff
 - H₂-Hubs
- 2024:

Rahmenbedingungen zum Aufbau regionaler Wasserstoff-Hubs (1. Workshop am 14.06.2024); wissenschaftliche Begleitung



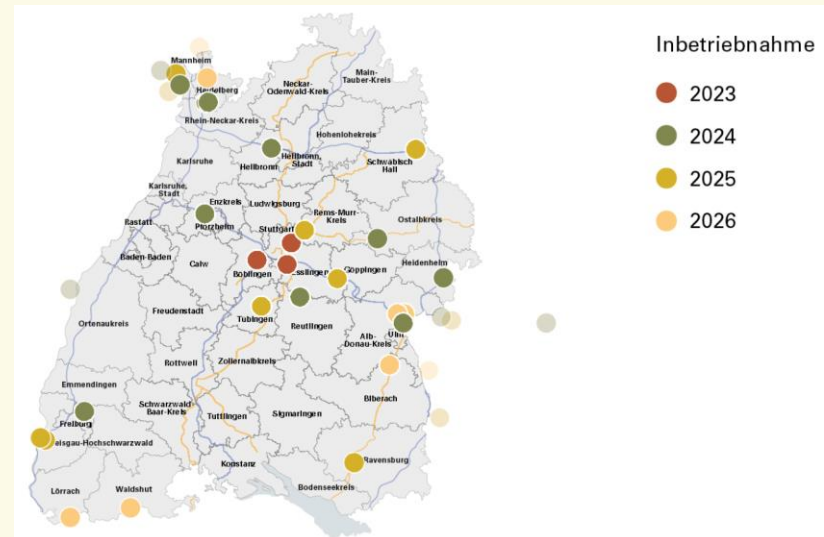
Regionale Wasserstoff-Konzepte (RWK)

- Förderprogramm zur Finanzierung von regionalen Konzepten
- Vorbereitung regionaler Wertschöpfungsketten
- Vernetzung regionaler Akteure
- Umsetzung 2024
- max. 100.000 Euro pro Konzept
- 27 Anträge
- 16 Bewilligungen



Förderprogramm für Wasserstofftankstellen für Langstrecken-Lkw

- Projekt PiLaTes: vorbereitende Studie im Rahmen des Strategiedialogs Automobilwirtschaft (SDA)
- 2024: Förderung von bislang vier Tankstellen mit rund 11 Mio. Euro mit Begleitforschung
- Umsetzung bis 2026
- weitere Tankstellen im Rahmen der Modellregionen gefördert



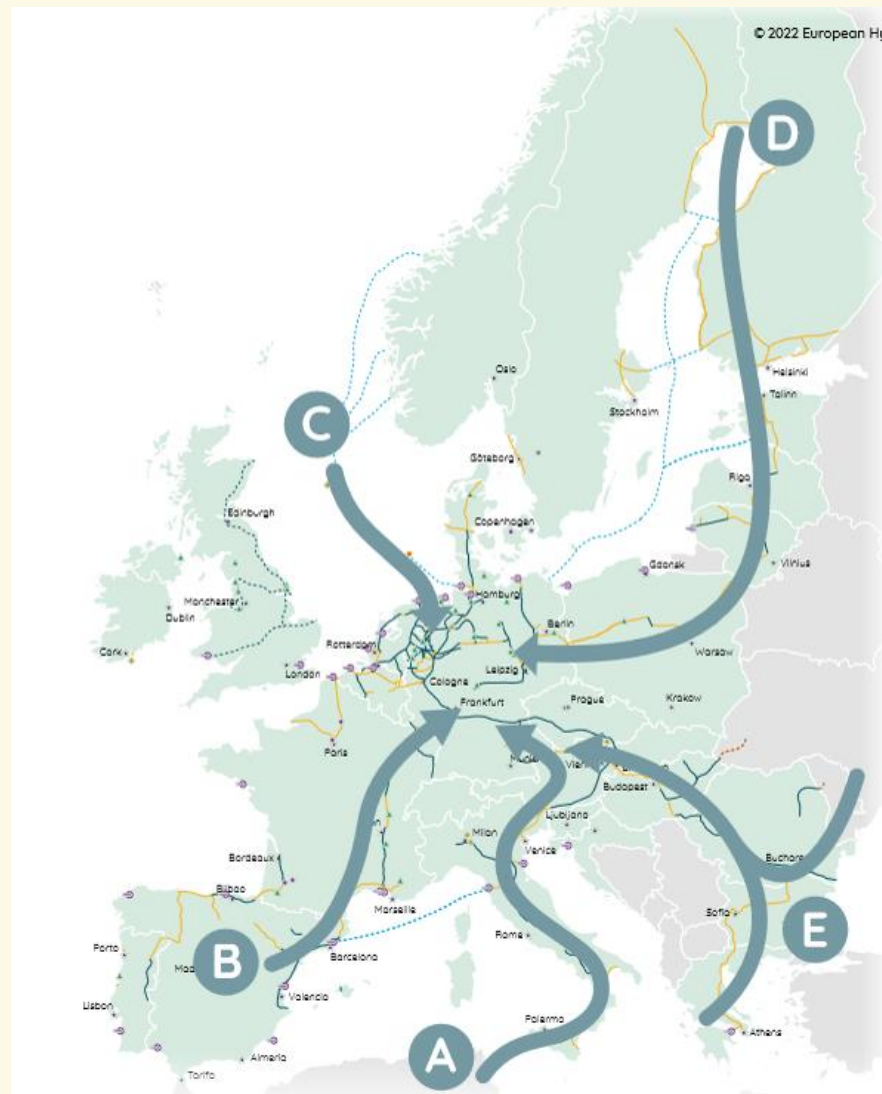
Prognose H2-Tankstellen für Nutzfahrzeuge in BW
(Quelle: Plattform H2BW)



- Wasserstoffimporte



Fünf europäische Wasserstoffkorridore



Import von Wasserstoff

- 50 bis 70 % Import
- Importstrategie Bund
- Energiepartnerschaften und internationale Netzwerke
- Lieferbeziehungen der Akteure politisch flankieren
- Förderinstrumente Bund / EU



Unterzeichnung einer Vereinbarung mit den VAE am 17.02.2024

Europäische Wasserstoffbank

- Budget aus dem EU-Innovationsfonds
- Februar 2024: 132 Gebote von Projekten aus 17 EU-Mitgliedsstaaten eingegangen – Mittel deutlich überschritten
- 30.04.2024: EU-Kommission gibt Ergebnisse bekannt: 0,37 - 0,48 € / kg H₂
- 720 Mio. €
- 10 Jahre
- 1,58 Mio. t H₂
- 10 Mio. t CO₂
- erster Testlauf

Winners of first European Hydrogen Bank auction

Project	Developer	Country	Bid volumes (kilotonnes H ₂ /10 years)	▼ Bid capacity (MW)	Bid price (€/kg)
Catalina	Renato PtX	Spain	480	500	0.48
MP2X	Madoquapower 2x	Portugal	511	500	0.48
Grey2Green II	Petrogal	Portugal	216	200	0.39
Skiga	Skiga	Norway	169	117	0.48
eNRG Lahti	Nordic RenGas	Finland	122	90	0.37
El Alamillo H ₂	Benbros Energy	Spain	65	60	0.38
Hysencia	Angus	Spain	17	35	0.39

- Rahmenbedingungen und Ausblick



Faktoren

- Kosten (Erzeugung)
- Infrastruktur / Transportwege
- Investitionsbereitschaft
- Abnahme
- Marktentwicklung / Wettbewerb
- Regulierung (aktuell H2-Beschleunigungsgesetz)
- Förderung / Ausgestaltung Förderinstrumente
- Fachkräfte
- Akzeptanz
- Nachhaltigkeit
- ...



Ausblick:

- komplexe Aufgabe mit vielen Variablen („Puzzle“)
- dynamische Entwicklung in Gang gesetzt - Momentum beibehalten
- notwendig: Klarheit in den Zielen und Commitment der Akteure
- gefragt: Mut und Ausdauer (auch ein Stück Pragmatismus)
- Baden-Württemberg bietet das Ökosystem für den Wasserstoffhochlauf



Vielen Dank!

