



© e-mobil BW GmbH

Pressemappe

H2Rivers und H2Rhein-Neckar
Investitionen von rund 100 Millionen Euro für den Aufbau eines
Wasserstoff-Ökosystems in der Metropolregion Rhein-Neckar

Stand 10 / 2024

H2Rivers

Konsortialführer



Metropolregion
Rhein-Neckar

Konsortialpartner



HYLAND
Wasserstoffwirtschaft in Karlsruhe

Koordiniert durch



NOW
NOW-GMBH.DE

Betreut durch



PTJ
Projektträger Jülich
Forschungsprojekt 2022

Gefördert durch



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

H2Rhein-Neckar

Konsortialführer



e-mobil BW

Ein Projekt des



strategiedialog
automobilwirtschaft BW

Betreut durch



PTKA
Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

Gefördert durch



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Impressum und Kontakt

Herausgeber

Metropolregion Rhein-Neckar GmbH
M 1, 4 - 5, 68161 Mannheim
Tel: +49 (0)621 10708 -0
Mail: gmbh@m-r-n.com
Web: www.m-r-n.com

e-mobil BW GmbH
Leuschnerstraße 45, 70176 Stuttgart
Tel: +49 711 892385-0
Mail: info@e-mobilbw.de
Web: www.e-mobilbw.de

Bildrechte

Alle Beiträge, Grafiken und Fotos sind urheberrechtlich geschützt. Eine Verwertung, z.B. die Vervielfältigung, die Speicherung in elektronischen Systemen, der Nachdruck und sonstige Anwendungen (auch teilweise), unterliegt den Grenzen des Urheberrechts und ist nur mit vorheriger Genehmigung des Herausgebers möglich.

Gender Disclaimer

In dieser Pressemappe nutzen wir bei Personenbezeichnungen die geschlechtsneutrale Umschreibung, wie „Mitarbeitende“, und setzen das Femininum und Maskulinum ein, wie bei „Expertinnen und Experten“. An wenigen Stellen verzichten wir – ausschließlich aufgrund der besseren Lesbarkeit – auf die gleichzeitige Verwendung verschiedener Sprachformen. In allen Fällen sind aber immer alle Geschlechter – männlich, weiblich und divers (m/w/d) – eingeschlossen.

Pressekontakt H2Rivers

Jan Garcia
Metropolregion Rhein-Neckar GmbH
M1, 4-5
68161 Mannheim
Tel: +49 621 10708-351
Mail: jan.garcia@m-r-n.com



Pressekontakt H2Rhein-Neckar

Laura Blaschke
e-mobil BW GmbH
Leuschnerstraße 45
70176 Stuttgart
Tel: +49 711 892385-31
Mail: laura.blaschke@e-mobilbw.de



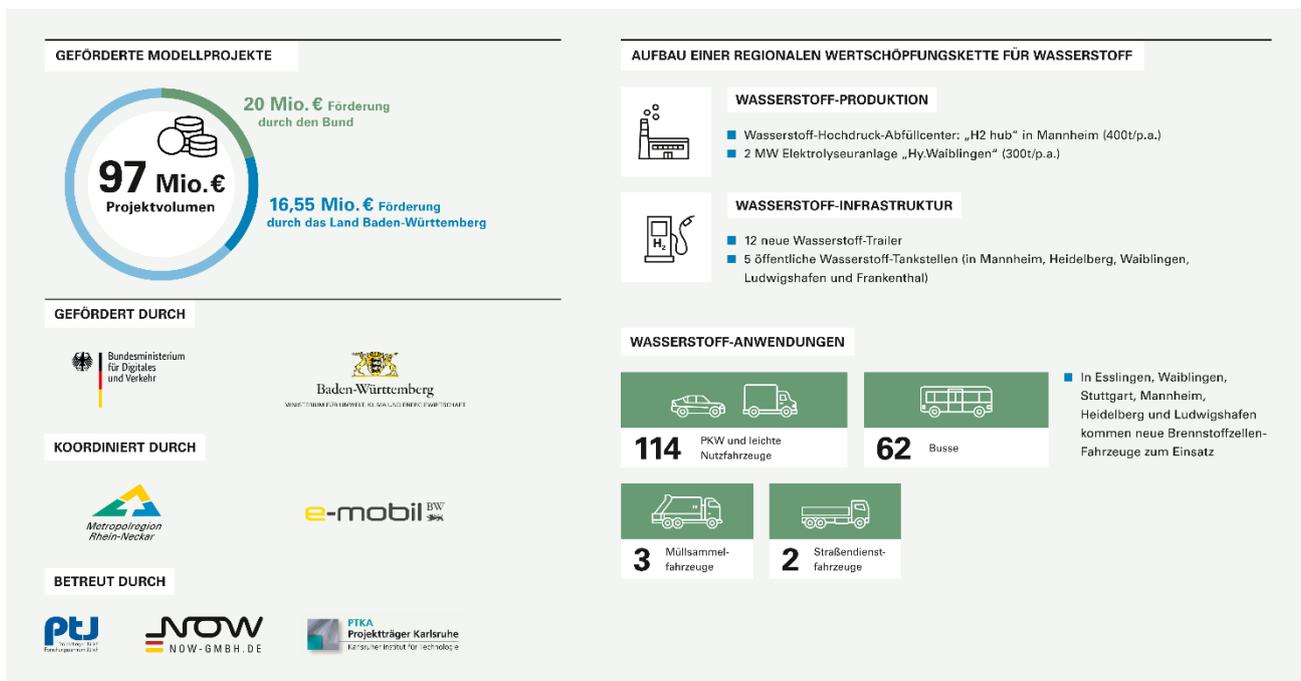
Inhaltsverzeichnis

Impressum und Kontakt.....	1
Inhaltsverzeichnis.....	1
Übersicht beider Projekte und Hintergründe	2
Die Metropolregion Rhein-Neckar	3
Teilprojekte H2Rivers	5
Teilprojekte H2Rhein-Neckar	17

Übersicht beider Projekte und Hintergründe

Die zusammenhängenden Projekte **H2Rivers** und **H2Rhein-Neckar** machen die Metropolregion Rhein-Neckar zu einem der größten Schaufenster für **Wasserstoff-Technologie**. Verschiedene Teilprojekte bilden die gesamte Wertschöpfungskette ab, von der Erzeugung von grünem Wasserstoff, über die Infrastruktur bis hin zum Einsatz des Wasserstoffs in Brennstoffzellenfahrzeugen.

Die Teilprojekte wenden verschiedene Technologien an und sind herstellerunabhängig, u.a. durch öffentliche Ausschreibungen. Durch die starke Zusammenarbeit aller Beteiligten wurde ein nachhaltiges und unterstützendes Netzwerk aufgebaut, welches sich mit regelmäßigen H2-Fachtreffen etabliert hat. Die Akteure sind über die Projektgrenzen hinaus vernetzt, wodurch die Investitionen und staatlichen Förderungen nicht nur kurzfristig innerhalb der Projektlaufzeit, sondern auch mittel- und längerfristig positive Erfolge in der Metropolregion Rhein-Neckar zeigen. Von Beginn an war das Ziel der Aufbau einer regionalen Wasserstoffwirtschaft und die Verfestigung im Ökosystem. Die Entscheidungen bauen stets auf Grundlagen aus enger Abstimmung mit den regionalen Akteuren auf, z. B. durch Wasserstoff-Studien, Positionspapiere oder regionale Wasserstoff-Konzepte.



Die Projekte H2Rivers und H2Rhein-Neckar in Zahlen



Kartografische Darstellung der Teilprojekte, die in H2Rivers und H2Rhein-Neckar umgesetzt werden.

Weitere Informationen unter www.h2rivers.de

Die Metropolregion Rhein-Neckar

Die Metropolregion Rhein-Neckar (MRN) befindet sich im Drei-Länder-Eck von Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz. Aufgabe der MRN ist es die Region im Wettbewerb der Standorte zu positionieren und durch effektive Zusammenarbeit wirtschaftlich, sozial und ökologisch weiterzuentwickeln. In Zusammenarbeit mit starken Partnern wird die gemeinschaftliche Regionalentwicklung vorangebracht, indem Allianzen geschmiedet werden, Impulse gegeben sowie regionale Initiativen unterstützt werden. Außerdem wird an der Bekanntheit der Region gearbeitet. Diese Aktivitäten werden in der MRN gebündelt und vorangetrieben durch den Verband Region Rhein-Neckar, den Verein Zukunft Metropolregion Rhein-Neckar und die Metropolregion Rhein-Neckar GmbH.

H2Rivers

Ein von dem Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördertes Projekt.

Das vom BMDV zum HyPerformer ausgezeichnete Projekt H2Rivers sorgt für den Aufbau einer Wasserstoff-Modellregion in der Metropolregion Rhein-Neckar. Das Projektvolumen beträgt ca. 50 Mio. € mit einem Investitionszuschuss von 20 Mio. €. Bei H2Rivers werden Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien (BZ) im Transportsektor und in der Infrastruktur etabliert und die Wasserstoffproduktion wird vorangetrieben. Das Projekt wird im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP2) gefördert. Die Förderrichtlinie HyLand wird von der NOW GmbH koordiniert und von Projektträger Jülich umgesetzt.

H2Rhein-Neckar

Ein vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg gefördertes Projekt.

Untrennbar von H2Rivers ist das Projekt H2Rhein-Neckar in der Metropolregion Rhein-Neckar angesiedelt. Hier wird die Etablierung eines klimafreundlichen ÖPNV in Mannheim und Heidelberg durch die Anschaffung von Gelenkbussen mit Brennstoffzellen-Range-Extender-Antrieb und dem Bau von Wasserstoff-Tankstellen gefördert. Durch die begleitende Forschung werden wichtige Erkenntnisse gewonnen, die über das Projekt hinaus für die Mobilitätswende von Relevanz sind. Das Gesamtprojektvolumen liegt bei ca. 46 Mio. €, wovon 16,7 Mio. € durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg im Rahmen des Strategiedialogs Automobilwirtschaft BW gefördert sind.

Zahlen zu den Projekten

Wasserstoff-Produktion:

- ~400 Tonnen Wasserstoff pro Jahr, abgefüllt am H2 Filling Center in Mannheim
- 2 Megawatt Elektrolyseur mit grünem Strom in Waiblingen

Wasserstoff-Infrastruktur:

- 12 H2-Trailer zur Auslieferung von Wasserstoff
- Insgesamt 5 Wasserstoff-Tankstellen in Mannheim, Heidelberg, Ludwigshafen, Frankenthal und Waiblingen

Wasserstoff-Anwendung in der Mobilität:

- 109 BZ-Pkw
- 5 BZ-Nutzfahrzeuge
- 62 BZ-Busse
- 2 BZ-Straßendienstfahrzeuge
- 3 BZ-Müllfahrzeuge



Im Rahmen der beiden Projekte werden insgesamt 97 Mio. € in der Metropolregion Rhein-Neckar und dem mittleren Neckarraum für den Ausbau von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien investiert.



© e-mobil BW GmbH

Teilprojekte H2Rivers

H2Rivers

Konsortialführer



Konsortialpartner



Koordiniert durch



Betreut durch



Gefördert durch



Inhaltsverzeichnis Teilprojekte H2Rivers

HY.Waiblingen	7
H2 Filling Center Friesenheimer Insel.....	8
Wasserstoff-Tankstellen in Ludwigshafen und Frankenthal	9
Emissionsfreier Nahverkehr mit BZ-Bussen in Ludwigshafen	10
H2-Pkw, -leichte Nutzfahrzeuge und -Busse von KazenMaier	11
Emissionsfreie Straßenmeisterei – LKES ²	12
Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug für Heidelberg	13
Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug für Mannheim.....	14
Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug für Ludwigshafen.....	15
BeeS – Busbetrieb mit Wasserstoff in Stuttgart	16

HY.Waiblingen

Projektbeschreibung

In Waiblingen entsteht eine dezentrale Infrastruktur zur lokalen Wasserstofferzeugung und Wasserstoffnutzung in der Mobilität. HY.Waiblingen, eine Kooperation aus den Stadtwerken Waiblingen, der ITEM UG und GP JOULE, errichtet hier einen 2 MW Elektrolyseur. 260 Tonnen grüner Wasserstoff sollen hier pro Jahr erzeugt werden und direkt vor Ort über eine H₂-Tankstelle mit 350 und 700 bar vermarktet werden. Das Projekt HY.Waiblingen ermöglicht künftig eine emissionsfreie Mobilität mit Wasserstoff für Busse, Nutzfahrzeuge und PKW im Rems-Murr-Kreis.

Erreichte Meilensteine

- September 2023: Genehmigungsantrag für den Bau eingereicht
- Juli 2024: BImSchG-Genehmigung erteilt
- August 2024: Beginn der Bauarbeiten
- September 2024: Feierlicher Spatenstich

Aktueller Status

Die umfangreiche Anlage befindet sich derzeit im Bau.

Ausblick

Die Inbetriebnahme des Elektrolyseurs und der Tankstelle ist für Q4 2024 geplant. Nach einer Phase im Testbetrieb kann vstl. ab Frühjahr 2025 lokal erzeugter, grüner Wasserstoff getankt werden. Ab Juli 2025 werden Brennstoffzellen-Busse aus dem Nahverkehr zu den Abnehmern zählen.

Geplante Inbetriebnahme

Q1 2025

Ort

Industriegebiet
Stuttgarter Straße
71332 Waiblingen

Geplantes Projektvolumen

11.351.416 €

Geplante Fördersumme

5.288.707 €

Partner

hy.waiblingen
Wasserstoff echt grün.

 Stadtwerke
Waiblingen

GP JOULE
TRUST YOUR ENERGY.



Feierlicher Spatenstich für das grüne Wasserstoffmobilitätsprojekt HY.Waiblingen © GP JOULE

H2 Filling Center Friesenheimer Insel

Projektbeschreibung

Auf der Friesenheimer Insel in Mannheim wurde ein zentrales Wasserstoff-Hochdruck-Abfüllcenter errichtet. Das H2 Hub kann täglich eine Kapazität von drei Tonnen Wasserstoff bereitstellen und ermöglicht so eine hohe Versorgungssicherheit zu wirtschaftlichen Bedingungen in der Metropolregion Rhein-Neckar. Im H2 Hub wird der Wasserstoff verdichtet, in Trailer abgefüllt und in die Region verteilt. Für Mobilitätsanwendungen wird der Wasserstoff zuvor im Abfüllcenter aufgereinigt. Für den notwendigen Transport des Wasserstoffs stehen insgesamt 12 Wasserstoff-Trailer zur Verfügung, die auch als mobile Vorratsspeicher genutzt werden können.

Erreichte Meilensteine

- Juli 2022: Spatenstich
- November 2023: Aufnahme des Probebetriebs
- März 2024: Aufnahme des Regelbetriebs

Aktueller Status

Nach der Aufnahme des Probebetriebs Ende 2023 wurden die technischen Funktionen gründlich überprüft, so dass der Regelbetrieb im März 2024 aufgenommen werden konnte.

Ausblick

Das H2 Hub steht als Wasserstoff-Hochdruck-Abfüllcenter bereit und steht für verschiedene Wasserstoff-Abnehmer in der Metropolregion Rhein-Neckar als Versorgungsquelle zur Verfügung.

Erfolgreiche Inbetriebnahme

03.2023

Ort

Air Liquide Deutschland
Friesenheimer Insel
Ölhafenstraße 33
68169 Mannheim

Geplante Fördersumme

5.024.000 €

Partner



H2 Hub auf der Friesenheimer Insel in Mannheim © Air Liquide

Wasserstoff-Tankstellen in Ludwigshafen und Frankenthal

Projektbeschreibung

H2 MOBILITY errichtet für die Öffentlichkeit sowie für Anwender im Bereich Gewerbe und ÖPNV zwei leistungsfähige Wasserstofftankstellen in Ludwigshafen und Frankenthal. Die zwei Tankstellen verfügen jeweils über Zapfsäulen für 350 bar (für Busse und LKW) und 700 bar (für PKW und leichte Nutzfahrzeuge) und sind somit für das gesamte Spektrum an bestehenden und kommenden Brennstoffzellen-Fahrzeugen einsetzbar. Eine Grundauslastung der Tankstellen ist über den Einsatz von Bussen der rnv sowie Betriebsfahrzeuge der BASF sichergestellt.

Erreichte Meilensteine

- Februar 2024: Baugenehmigung für Frankenthal
- Mai 2024: Anlagenlieferung in Frankenthal
- Oktober 2024: Eröffnung der H2-Tankstelle Frankenthal

Aktueller Status

Die Tankstelle in Frankenthal wurde am 1. Oktober 2024 offiziell eröffnet. Für die geplante Tankstelle in Ludwigshafen wird die Baugenehmigung im Herbst 2024 erwartet.

Ausblick

Die H2-Tankstelle in Frankenthal wird nach abschließenden Tests in Q4 2024 für die öffentliche Nutzung freigegeben. Die Fertigstellung der H2-Tankstelle in Ludwigshafen wird für Sommer 2025 erwartet.

Geplante Inbetriebnahme

Ludwigshafen: Sommer 2025
Frankenthal: Ende 2024

Ort

Ludwigshafen
Binnenhafen
Rheingönheim

Frankenthal
Autobahnkreuz
Ludwigshafen-Nord

Fördersumme

2.568.000 €

Partner

H2MOBILITY



Eröffnung der H2-Tankstelle Frankenthal am 01.10.2024. v. l. n. r.: Martin Jüngel, Geschäftsführer & CFO, H2 MOBILITY Deutschland, Dr. Tilman Hezel, Senior Vice President Infrastructure, BASF, Dr. Doris Wittneben, Bereichsleiterin Zukunftsfelder und Innovationen, MRN, Dr. Sven Halldorn, Abteilungsleiter Grundsatzabteilung, Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV), Dr. Nicolas Meyer, Oberbürgermeister der Stadt Frankenthal
© H2 MOBILITY

Emissionsfreier Nahverkehr mit BZ-Bussen in Ludwigshafen

Projektbeschreibung

Die rnv hat sich das Ziel gesetzt, bis 2032 den gesamten Busfuhrpark zu dekarbonisieren und auf batterie- und brennstoffzellen-elektrische Antriebe umzustellen. Im Rahmen des Projektes H2Rivers beschafft die rnv acht Brennstoffzellen-Range-Extender-Gelenkbusse (Typ eCitaro G fuel cell von Mercedes-Benz) zum Einsatz in der Stadt Ludwigshafen. Diese sollen in Betriebshofnähe mit der nötigen Tankinfrastruktur versorgt und in die bestehende Busflotte integriert werden. Damit lassen sich jährlich bis zu 700 Tonnen CO₂ einsparen.

Erreichte Meilensteine

- Vorbereitungen für die Beschaffung und den Linieneinsatz, darunter Einweisung und Schulung der Fahrer

Aktueller Status

Aktuell läuft der Testeinsatz der Busmodelle in Mannheim und Heidelberg im Rahmen von H2Rhein-Neckar. Diese Zeitspanne nutzt die rnv neben der Einweisung und intensiven Schulung der Fahrer unter anderem für Testbetankungen und Reichweiten-Abschätzungen, um den Einsatz auf den Linien optimal auslegen und gestalten zu können. Der Testbetrieb wird zudem wissenschaftlich begleitet im Rahmen des Projekts H2Rhein-Neckar.

Ausblick

Bis Mitte 2025 werden die Fahrzeuge ausgeliefert und im Linienbetrieb in Ludwigshafen eingesetzt. Zusammen mit dem Projekt H2Rhein-Neckar stellt die RNV die gesamte Gelenkbusflotte des Verkehrsunternehmens mit 48 BZ-REX-Bussen für einen emissionsfreien Personennahverkehr um.

Geplante

Inbetriebnahme

Q2 2025

Ort

Rhein-Neckar-Verkehr GmbH
Ludwigshafen

Projektvolumen

9.380.687 €

Fördersumme

3.520.274 €

Partner



Auslieferung der weltweit ersten Serienfahrzeuge Mercedes-Benz eCitaro G fuel cell an den Rhein-Neckar-Verkehr im Rahmen von H2Rhein-Neckar © Daimler Truck AG

H2-Pkw, -leichte Nutzfahrzeuge und -Busse von KazenMaier

Projektbeschreibung

Als Mobilitätspartner leistet KazenMaier Leasing einen wichtigen Beitrag mit Fahrzeugen mit alternativen Antriebslösungen. Besonders in der Hochlaufphase neuer Technologien ist es wichtig, alternative Finanzierungsmöglichkeiten vorzuhalten. Im Teilprojekt bietet KazenMaier das Leasing von 109 Brennstoffzellen-PKW, weiteren 56 H2-PKWs über den Fördercall NIP2, 10 BZ-Bussen und weiteren leichten Nutzfahrzeugen mit Brennstoffzelle an. Die Busse sind für ein Linienbündel im Rems-Murr-Kreis im ÖPNV geplant.

Erreichte Meilensteine

- Erfolgreiche Einführung von 104 H2-PKW (Hyundai Nexo) im H2Rivers Projekt sowie weiteren 56 H2-PKW (Hyundai Nexo) im Rahmen des Förderprogramms NIP2
- Genehmigung der Förderzusage der 10 Brennstoffzellen-Busse

Aktueller Status

Die Einführung von H2-PKW wurde erfolgreich abgeschlossen, durch die Fahrzeugflotte aus Hyundai Nexo-Fahrzeugen. Diese werden von Einzelkunden, mittelständischen Unternehmen und Großkonzernen gleichermaßen genutzt, hauptsächlich als Dienstwagen.

Ausblick

Die Einführung von H2-Bussen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) im Rems-Murr-Kreis ist für Sommer 2025 geplant. KazenMaier engagiert sich an weiteren Förderaufrufen, um weitere H2-Fahrzeuge im Leasing anzubieten.

Ort

Metropolregion
Rhein-Neckar

Projektvolumen

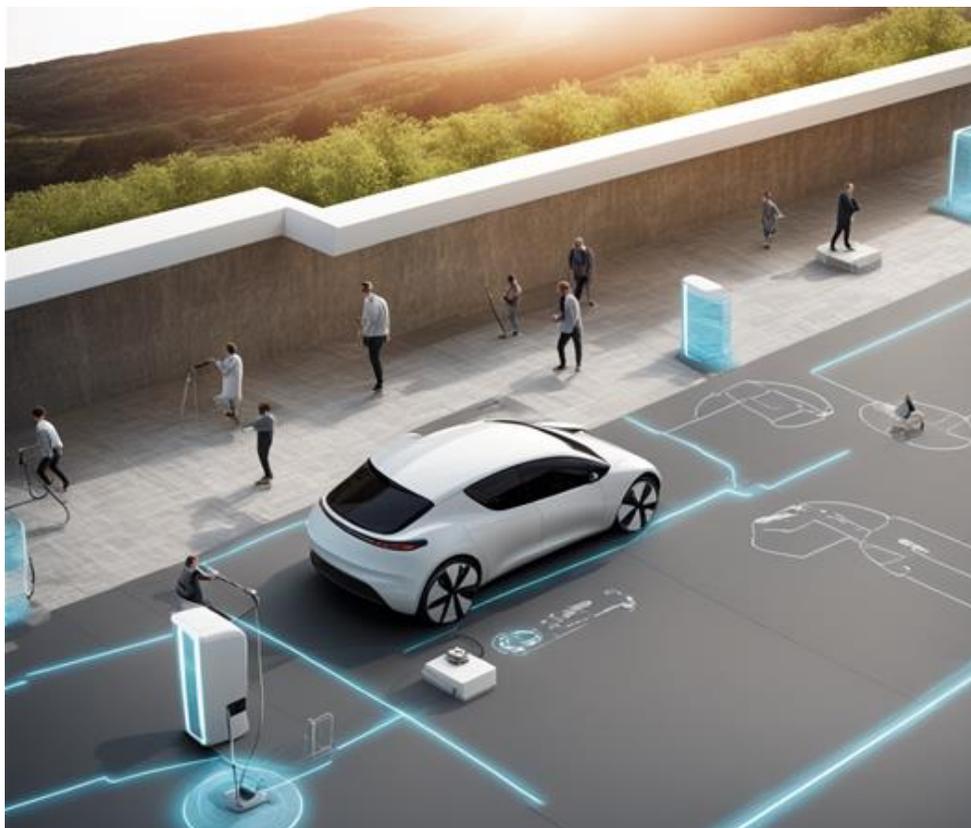
9.677.600 €

Fördersumme

3.365.724 €

Partner

KazenMaier



Zukunft der Mobilität © Kazenmaier

Emissionsfreie Straßenmeisterei – LKES²

Projektbeschreibung

Das Teilprojekt „Emissionsfreie Straßenmeisterei“ (LKES²) wird durch den Landkreis Esslingen in Kooperation mit dem Landkreis Göppingen und Partnern aus der regionalen Wirtschaft umgesetzt. Der Landkreis Esslingen beschafft zwei Brennstoffzellen-LKW für den Straßenbetriebsdienst (Fahrzeugklasse N2). Die Hochschule Esslingen unterstützt das Projekt mit technischer Expertise. Neben der Bundesförderung fördert das Land Baden-Württemberg die Fahrzeugbeschaffungen mit insgesamt 200.000 Euro im Rahmen der Landesinitiative III Marktwachstum Elektromobilität.

Erreichte Meilensteine

- Oktober 2022: feierliche Übernahme des ersten Brennstoffzellen-LKW (Pritschenwagen) in den Fuhrpark des Straßenbauamtes
- seit Mai 2023: Einsatz im regulären Straßenbetriebsdienst nach erfolgreichem Abschluss des Probetriebs
- Mai 2024: Start des Aufbaus des zweiten Brennstoffzellen-LKW (Mannschaftstransportwagen)

Aktueller Status

Nach Insolvenz des Herstellers des ersten Fahrzeugs konnte mit der IONTRAK Energy GmbH ein neuer Partner gefunden werden, der das zweite Brennstoffzellen-Nutzfahrzeug aufbaut. Die Auslieferung wird für Ende November 2024 erwartet.

Ausblick

Dem batterieelektrischen Antrieb sind in Sachen Reichweite und Robustheit Grenzen gesetzt. Dies gilt insbesondere für Nutzfahrzeuge in den Straßenmeistereien, in denen den Fahrzeugen häufig ein hoher Energieeinsatz abverlangt wird. Hier entsteht ein vielsprechendes Marktsegment für Nutzfahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb mit Reichweiten bis zu 500 km. Das Fahrzeugkonzept kann zudem nicht nur in Straßenmeistereien zum Einsatz kommen, sondern bildet auch das klassische Fahrzeug in kommunalen Bauhöfen ab.

Geplante Inbetriebnahme

Erstes Fahrzeug:
10/2022

Zweites Fahrzeug:
vrstl. 11/ 2024

Ort

73728 Esslingen am Neckar

Projektvolumen

950.810 €

Fördersumme

388.500 €

Partner



Landkreis
Esslingen



Erstes Fahrzeug mit Brennstoffzellen-Antrieb der Straßenmeisterei Landkreis Esslingen. Foto: Landkreis Esslingen

Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug für Heidelberg

Projektbeschreibung

Die Stadt Heidelberg hat innerhalb des Projektes H2Rivers und im Zuge ihres 2018 gemeinsam mit Mannheim und Ludwigshafen erarbeiteten Masterplans „Nachhaltige Mobilität“ ein Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug für den städtischen Entsorgungsbetrieb beschafft. Ziel ist, durch den Einsatz des Fahrzeugs Erfahrungen in der praktischen Anwendung von Brennstoffzellentechnologien zu sammeln, die Emissionen des Verkehrs nachhaltig zu minimieren und den städtischen Fuhrpark sukzessive auch in anderen Fahrzeugbereichen auf lokal emissionsfreie Antriebskonzepte umzustellen.

Erreichte Meilensteine

- März 2023: Das erste Abfallsammelfahrzeug mit Brennstoffzellenantrieb in der Metropolregion Rhein-Neckar wurde an die Abfallwirtschaft Heidelberg übergeben
- Seit April 2024: das Fahrzeug kann an der neuen H2-Tankstelle in Heidelberg tanken

Aktueller Status

Das Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug hat seine Arbeit im Regelbetrieb der Abfallwirtschaft Heidelberg aufgenommen. Das neue Fahrzeug wird in den Heidelberger Stadtteilen Pfaffengrund, Bahnstadt, Weststadt und Kirchheim zur Abholung des Restmülls eingesetzt.

Ausblick

Neben Heidelberg kommen auch in Ludwigshafen und Mannheim entsprechende Müllfahrzeuge zum Einsatz.

Inbetriebnahme

16.03.2023

Ort

ASZ Heidelberg
Hardtstraße 2
69124 Heidelberg

Projektvolumen

1.130.500 €

Fördersumme

744.241 €

Partner



Symbolischen Schlüsselübergabe am 16.03.2023, v.l.n.r. Raoul Schmidt-Lamontain, (Bürgermeister und Dezernent Klimaschutz, Umwelt und Mobilität der Stadt Heidelberg), Doris Wittneben (Metropolregion Rhein-Neckar GmbH), Oberbürgermeister Prof. Dr. Eckert Würzner (Stadt Heidelberg), Markus Dautermann (Zöller-Kipper GmbH), Pavel Diener & Jana Wissing & Sylvia Hafner (Abfallwirtschaft Heidelberg), Michael Ambruch (Zöller Kipper GmbH)
© Mechthild Stein | Stadt Heidelberg

Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug für Mannheim

Projektbeschreibung

Im Rahmen von H2Rivers beschaffte die Stadt Mannheim ein Abfallsammelfahrzeug mit Wasserstoff-Brennstoffzelle. Damit soll der Einsatz von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in der Region weiter vorangetrieben und die CO₂-Emissionen in der Stadt reduziert werden. Die Batterie für den Antrieb des Fahrzeugs wird mit 100 Prozent Öko-Strom aufgeladen. Die notwendige Wasserstoff-Tankinfrastruktur wird ebenfalls im Rahmen des Projektes H2Rivers errichtet. Mit dem neuen Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug kann der Stadtraumservice Vorbild für den Einsatz innovativer Umwelttechnologien bei der Stadt Mannheim sein.

Erreichte Meilensteine

- Oktober 2023: Offizielle Übergabe des Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeuges an den Stadtraumservice Mannheim

Aktueller Status

Das erste Brennstoffzellen-Abfallsammelfahrzeug im Fuhrpark des Stadtraumservice Mannheim ersetzt ein konventionelles Abfallsammelfahrzeug. Perspektivisch ist eine vollständige Umstellung des Fuhrparks auf alternative Antriebe geplant, um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen. Voraussetzung dafür ist, dass die Fahrzeuge sich in der Praxis bewähren und die Mehrkosten durch Fördermittel kompensiert werden. Nach positiven Erfahrungen mit dem ersten Fahrzeug im Praxis-Einsatz wurden vier weitere Müllfahrzeuge mit Brennstoffzellen-Antrieb beschafft.

Ausblick

Die Erfahrungen liefern wichtige Erkenntnisse, für die Umstellung auf alternative Antriebe in anderen Fahrzeugbereichen des kommunalen Fuhrparks.

Inbetriebnahme

24.10.2023

Ort

Stadtraumservice
Mannheim
Käfertaler Straße 248
68167 Mannheim

Projektvolumen

1.136.000 €

Fördersumme

744.000 €

Partner

STADTMANNHEIM²



Oberbürgermeister Christian Specht (2. v. l.), nahm am 24.10.2023 das neue Brennstoffzellenfahrzeug entgegen, gemeinsam mit den Eigenbetriebsleitern des Stadtraumservice Mannheim Alexandra Kriegel (1.v.r.) und Markus Roeigh sowie mit Dr. Doris Wittneben von der Metropolregion Rhein-Neckar © Thomas Tröster

Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug für Ludwigshafen

Projektbeschreibung

Bei allen Aktivitäten nimmt der Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen (WBL) stets ökologische, ökonomische und soziale Belange gleichermaßen in den Blick. So auch beim eigenen Fuhrpark, der bereits 26 E-Fahrzeuge, davon 19 PKW und sieben Nutzfahrzeuge, wie Transporter oder Radlader, umfasst. Im Zuge des Projekts H2Rivers wurde das erste wasserstoffbetriebene schwere Nutzfahrzeug beim WBL beschafft. Abfallsammelfahrzeuge mit Brennstoffzellen-Antrieb stellen eine starke Alternative auf dem Gebiet der schweren Nutzfahrzeuge mit fossilen Antrieben dar.

Erreichte Meilensteine

- April 2023: Offizielle Übergabe des ersten Brennstoffzellen-Abfallsammelfahrzeugs an den Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen

Aktueller Status

Das mit Brennstoffzelle betriebene Abfallsammelfahrzeug läuft im Regelbetrieb. Vollbetankt beträgt die Reichweite des Brennstoffzellen-Fahrzeugs bis zu 400 Kilometer im Fahrmodus, wodurch das Fahrzeug ein konventionelles Entsorgungsfahrzeug mit Verbrennungsmotor vollumfänglich ersetzt.

Ausblick

Mit dem Einsatz von Brennstoffzellen-Fahrzeugen demonstriert der WBL die Alltagstauglichkeit dieser Technologie und trägt zur Emissionsminderung für die Menschen in Ludwigshafen bei. Außerdem ist die Anschaffung von weiteren zwei schweren Nutzfahrzeugen, zwei Kehrmaschinen und zwei PKW mit Wasserstofftechnik vorgesehen.

Inbetriebnahme

21.04.2023

Ort

Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen (WBL), Eigenbetrieb der Stadt

Ludwigshafen am Rhein
Kaiserwörthdamm 3/3a
67065 Ludwigshafen

Projektvolumen

1.040.000 €

Fördersumme

605.231 €

Partner

Ludwigshafen
Stadt am Rhein



v.l.n.r.: Bau- und Umweldezernent Alexander Thewalt, WBL-Werksleiter Peter Nebel, Technischer Vorstand der TWL AG Thomas Mösl und Doris Wittneben, Bereichsleiterin Zukunftsfelder und Innovation bei der MRN GmbH, stellten das neue Abfallsammelfahrzeug am 21.04.2023 vor. © WBL

BeeS – Busbetrieb mit Wasserstoff in Stuttgart

Projektbeschreibung

In Rahmen von H2Rivers beschaffte die SSB im Sinne einer weiteren Emissionsminimierung vier BZ-Busse. Diese vier Busse werden überwiegend auf der Linie 41 in Stuttgart eingesetzt und im regulären Linieneinsatz erprobt. Die Brennstoffzellen-Busflotte des Unternehmens SSB, die aktuell aus vier Solobussen besteht, wird durch die neuen vier Fahrzeuge erweitert. Darüber hinaus wird eine Anpassung an der SSB eigenen Betriebshoftankstelle durchgeführt, sodass diese für die weiteren Fahrzeuge redundant als zweiter Kompressor und zweite Zapfstelle, zur Verfügung steht.

Erreichte Meilensteine

- Mai 2023: Vier BZ-Solobusse vom portugiesischen Hersteller Caetano Bus sind ausgeliefert worden

Aktueller Status

Die Busse wurden zunächst getestet und ausgerüstet. Das Fahrpersonal und Werkstattmitarbeitern wurden entsprechend geschult. Die neuen, zwölf Meter langen Solobusse sind seit Mitte des Jahres 2023 im Linieneinsatz und kommen im Stuttgarter Innenstadtbereich zum Einsatz.

Ausblick

Die Ergebnisse aus dem regulären Praxiseinsatz der neuen Busse fließen in die Gestaltung der Flotte und die zukünftige Nachhaltigkeitsstrategie, einen möglichst ressourceneffizienten, umweltfreundlichen und wirtschaftlich vertretbaren ÖPNV anzubieten, ein. Die neuen Brennstoffzellenbusse fügen sich in das Ziel der SSB ein, alle Innenstadtbuslinien bis 2027 auf emissionsfreie Antriebe umzustellen. Die Belieferung der bestehenden Wasserstofftankstelle wird mit grünem Wasserstoff per Trailer gewährleistet.

Inbetriebnahme

05/2023

Ort

Busbetriebshof im
Stadtteil Gaisburg
70565 Stuttgart

Projektvolumen

1.425.000 €

Fördersumme

652.400 €

Partner

SSB



Ein BZ-REX-Solobus vom portugiesischen Hersteller Caetano Bus © SSB



© e-mobil BW GmbH

Teilprojekte H2Rhein-Neckar

H2Rhein-Neckar
Konsortialführer

e-mobil BW

Ein Projekt des

strategiediolog BW
automobilwirtschaft BW

Betreut durch

PTKA
Projektträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

Gefördert durch


Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Inhaltsverzeichnis Teilprojekte H2Rhein-Neckar

Brennstoffzellen-Range-Extender-Busse für einen emissionsfreien ÖPNV.....	19
Aufbau von H2- sowie Lade-Infrastruktur.....	20
Technische Begleitforschung durch ITIV KIT	21
Wirtschaftliche Begleitforschung durch MISES Universität Mannheim.....	22

Brennstoffzellen-Range-Extender-Busse für einen emissionsfreien ÖPNV

Projektbeschreibung

Die Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (rnv) stärkt mit dem Einsatz neuer Brennstoffzellen-Range-Extender Busse einen klimafreundlichen Personennahverkehr. Es werden im Rahmen des Förderprojektes H2Rhein-Neckar insgesamt 40 neue Busse für den Stadtverkehr Heidelberg und Mannheim eingesetzt, damit wird die gesamte Flotte von Gelenkbussen umgestellt (hinzu kommen 8 Fahrzeuge für Ludwigshafen im Partnerprojekt H2Rivers). Die Busse vom Typ Mercedes-Benz eCitaro G fuel Cell kombinieren einen batterie-elektrischen und einen Brennstoffzellen-Antrieb.

Erreichte Meilensteine

- November 2023: Auslieferung der ersten drei BZ-Rex-Busse von Daimler Buses an die rnv
- Juni 2024: Start des Fahrgastbetriebs in Heidelberg mit sechs Fahrzeugen

Aktueller Status

Zurzeit sind in Heidelberg bereits Brennstoffzellen-Range-Extender-Busse im Fahrgastbetrieb auf Linie im Einsatz. Parallel laufen der Testbetrieb mit weiteren Fahrzeugen sowie die Schulung weiterer Mitarbeitenden.

Ausblick

Bis Anfang 2025 sollen sukzessive alle 40 BZ-REX-Busse ausgeliefert und im Linienbetrieb in Heidelberg sowie in Mannheim eingesetzt werden.

Geplante Inbetriebnahme

Bis Ende 2024

Ort

Rhein-Neckar-Verkehr GmbH
Heidelberg/Mannheim

Fördersumme

10.000.000 €

Partner



Am 23. November 23 wurden die ersten drei Serienfahrzeuge in Heidelberg übergeben: v.l.n.r.: Till Oberwörder (CEO Daimler Buses), Dr. Andre Baumann (Staatssekretär Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft), Prof. Dr. Eckart Würzner (Oberbürgermeister der Stadt Heidelberg), Martin in der Beek (Technischer Geschäftsführer rnv GmbH), Falk Schulte-Wintrop (H2 MOBILITY). © e-mobil BW GmbH

Aufbau von H2- sowie Lade-Infrastruktur

Projektbeschreibung

Für die neuen Brennstoffzellen-Range-Extender-Gelenkbusse, die die rnv im Linienbetrieb im Stadtverkehr Mannheim und Heidelberg einsetzt, wird eine neue Infrastruktur mit E-Ladestationen und Wasserstofftankstellen aufgebaut.

Erreichte Meilensteine

- April 2024: Inbetriebnahme und Eröffnung der Tankstelle auf dem Betriebshof in Heidelberg

Aktueller Status

In **Heidelberg** sind auf dem neuen Betriebshof für alternative Antriebe im Wieblinger Weg die Abstellflächen und E-Ladepunkte für bis zu 27 BZ-REX-Busse sowie eine neue Wasserstofftankstelle, die auch der Öffentlichkeit zur Verfügung steht, einsatzbereit. Die Wasserstofftankstelle ist mit zwei Dispensern für 350 bar Betankung sowie einem Dispenser für 350 und 700 bar ausgestattet (direkte Nähe zur A5 und Innenstadt).

In **Mannheim** wurden die vorhandenen E-Ladepunkte für die neuen Busse erweitert. Zusätzlich wurde auf dem Betriebshof in der Schlachthofstraße in Mannheim eine Wasserstofftankstelle errichtet, die am 15. Oktober 2024 eröffnet wurde. Die Betankung von 350 und 700 bar Anwendungen ist öffentlich zugänglich (direkte Nähe zur Innenstadt).

Ausblick

Seit Sommer 2024 kann an der Wasserstofftankstelle in Heidelberg öffentlich getankt werden. Ab Q4 2024 steht die Wasserstofftankstelle in Mannheim auch der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Heidelberg

rnv Busbetriebshof
Wieblinger Weg 92

**Erfolgreiche
Inbetriebnahme**
Sommer 2024

Fördersumme
3.482.000 €

Mannheim

rnv Betriebshof
Schlachthofstraße 32

**Geplante
Inbetriebnahme**
Q4 2024

Fördersumme
2.274.000 €

Partner



H2MOBILITY



Auf dem Betriebshof im Wieblinger Weg in Heidelberg stehen seit April 2024 neue E-Ladesäulen und eine H2-Tankstelle, die auch für die Öffentlichkeit zugänglich ist, zur Verfügung. © H2Mobility

Technische Begleitforschung durch ITIV KIT

Projektbeschreibung

Das Ziel der Begleitforschung im Projekt H2Rhein-Neckar ist es, Optimierungspotenziale im Betrieb der Brennstoffzellen-Range-Extender-Busse zu identifizieren. Mithilfe eines durch das Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV) des KIT entwickelten Simulationsmodells wird der Energieverbrauch der Fahrzeuge anhand realer Daten analysiert. Ein optimales Energiemanagement zwischen Batterie und Brennstoffzelle kann sich positiv auf die Lebensdauer auswirken. Die Umstellung auf alternative Antriebe erfordert auch Anpassungen der Betriebshofsteuerung, bspw. für Tank- und Ladezeiten. Das ITIV des KIT untersucht mit innovativen Ansätzen, wie Betriebshofabläufe optimiert werden können.

Erreichte Meilensteine

- Entwicklung eines Fahrzeug-Simulationsmodells und eines Betriebshof-Simulationsmodells
- Vorbereitungen zum Erfassen und Aufbereiten von Realdaten

Aktueller Status

Mit Daten, die im Betrieb der BZ-REX-Busse sowie in der Nutzung des Heidelberger Betriebshofs erfasst werden, werden die Simulationsmodelle getestet und bei Bedarf angepasst.

Ausblick

Bis Q1 2025 werden die erfassten Daten ausgewertet, um daraus Optimierungspotenziale für den Betrieb und Einsatz von Brennstoffzellen-Range-Extender-Bussen zu identifizieren.

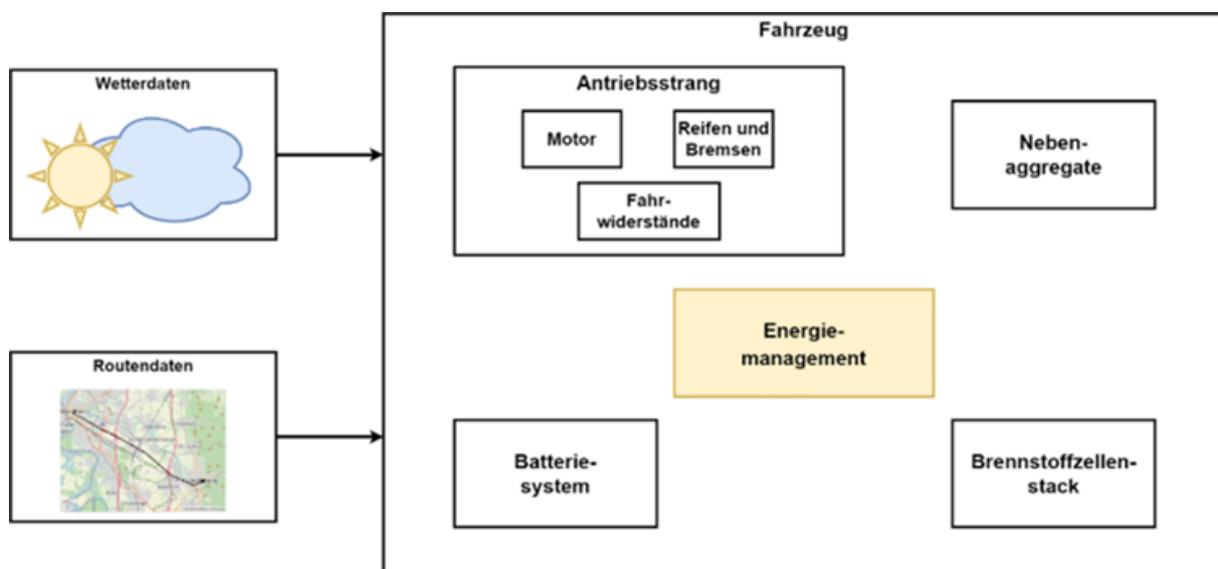
Geplanter Abschluss

Q1 2025

Ort

Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV)
Karlsruher Institut für Technologie
76131 Karlsruhe

Partner



Schematische Darstellung des Simulations-Modells der BZ-REX-Busse © ITIV KIT

Wirtschaftliche Begleitforschung durch MISES Universität Mannheim

Projektbeschreibung

Zur Umstellung einer gesamten Flotte auf Brennstoffzellen-Range-Extender-Busse gibt es bisher nur wenige Erkenntnisse und Erfahrungen, da häufig nur einzelne Fahrzeuge zum Einsatz kamen. Die Wettbewerbsfähigkeit der Brennstoffzellen-Range-Extender-Technologie soll mit anderen Antrieben verglichen werden. Neben dem Technologievergleich werden auch die Lebenszykluskosten von Stadtbussen untersucht, um Erkenntnisse zu erhalten, die für andere ÖPNV-Betreiber und Kommunen beim Umstieg auf alternative Antriebe hilfreich sind.

Erreichte Meilensteine

- Seit Q4 2023: Erhebung von Realdaten zum Aufbau einer Metrik zur Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit der Antriebssysteme

Aktueller Status

Für die Analyse der Wettbewerbsfähigkeit alternativer Antriebe für Stadtbusse und Stadtbusflotten werden die Daten der bisher eingesetzt Diesel-Gelenkbusse mit Daten der Brennstoffzellen-Range-Extender-Gelenkbusse mit simulativen und gemessenen Daten verglichen. Mit den ersten BZ-Range-Extender-Gelenkbussen können Daten erfasst werden, die bis Anfang 2025 ausgewertet werden.

Ausblick

Für die Entwicklung einer Bewertungsmetrik für die Analyse der Lebenszykluskosten von Stadtbussen werden die unterschiedlichen Antriebstechnologien in Abhängigkeit der jährlichen Betriebsauslastung bei verschiedenen Routen-Anforderungen untersucht. Das Ziel ist es Aussagen zur möglichen Reduzierung von Betriebs- und Investitionskosten abzuleiten, beispielsweise hinsichtlich der Lade- bzw. Betankungsdauer für eine Flottenoptimierung. Auch die Sensivität der Optimierungsergebnisse auf schwierige Routen-Anforderungen (z.B. höheres Fahrgastaufkommen, ausgeprägte Topografie und starke Temperaturschwankungen) wird miteinbezogen.

Geplanter Abschluss

Q1 2025

Ort

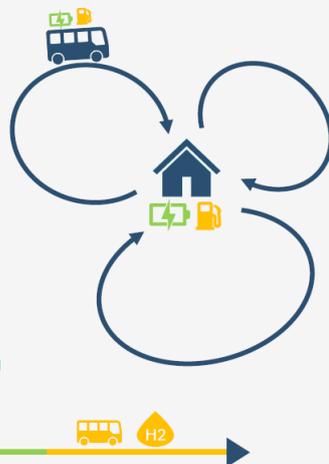
Mannheim Institute for Sustainable Energy Studies (MISES)
Universität Mannheim
68161 Mannheim

Partner



Modellaufbau

Die Busse legen Umläufe zurück und werden im Depot geladen. Der Energiebedarf zwischen zwei Ladevorgängen bestimmt die Zusammensetzung aus Batterie- und Wasserstoffantrieb im Bus.



Kostenfunktion

Fixe Kosten + Variable Kosten + ...
 +  + ...

Die Kostenfunktion wird minimiert, um die optimale Konfiguration jedes Hybridbusses in Abhängigkeit der gefahrenen Umläufe und Routenanforderungen zu bestimmen. Im Anschluss wird die optimale Busflottenzusammensetzung bestimmt.

Vereinfachte Darstellung des ökonomischen Bewertungsrahmens © MISES Universität Mannheim



© e-mobil BW GmbH

H2Rivers

Konsortialführer



Konsortialpartner



Koordiniert durch



Betreut durch



Gefördert durch



H2Rhein-Neckar

Konsortialführer



Ein Projekt des



Betreut durch



Gefördert durch

