



Lessons Learned

Eine Zusammenfassung der wichtigsten
Erkenntnisse & Empfehlungen des größten Wasserstoff-
Demonstrationsprojektes im
Südwesten Deutschlands
Stand 07 / 2025

H2Rivers

Konsortialführer



Konsortialpartner



Koordiniert durch



Betreut durch



Gefördert durch



H2Rhein-Neckar

Konsortialführer



Ein Projekt des



Betreut durch



Gefördert durch



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
www.m-r-n.com

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

Projektkoordination H2Rivers

Dr. Doris Wittneben
Metropolregion Rhein-Neckar GmbH
M1, 4-5
68161 Mannheim
Tel: +49 621 10708-430
Mail: wasserstoff@m-r-n.com



Projektkoordination H2Rhein-Neckar

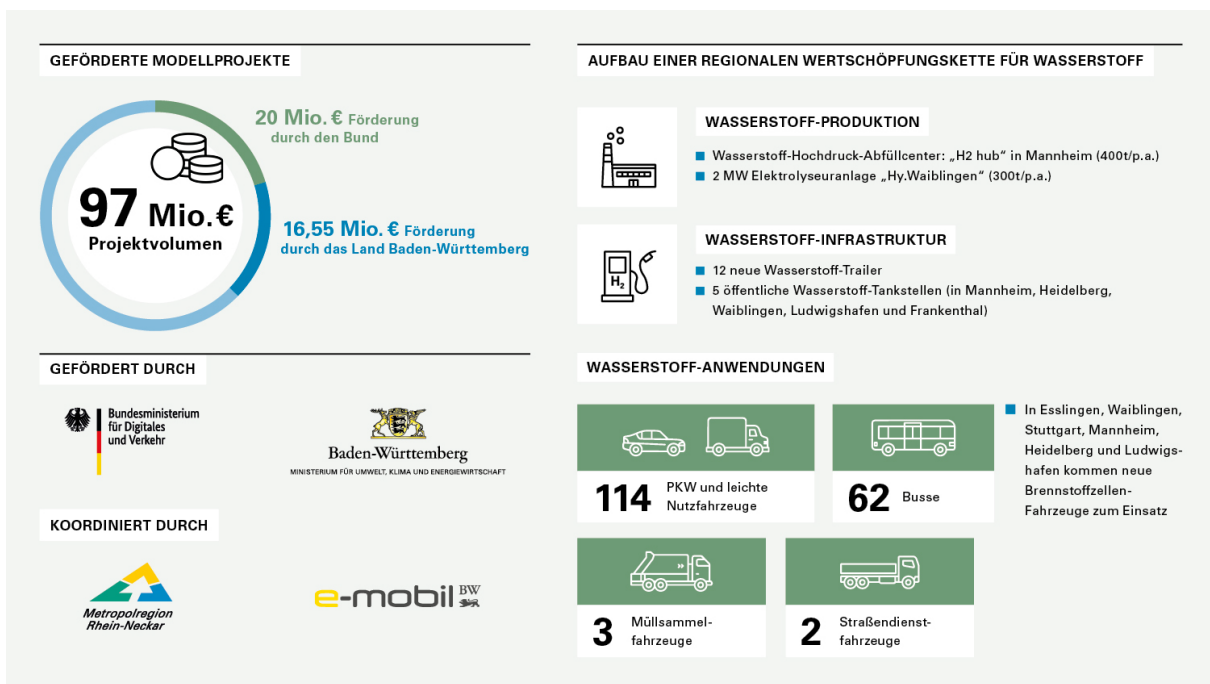
Isabell Knüttgen
e-mobil BW GmbH
Leuschnerstraße 45
70176 Stuttgart
Tel: +49 711 892385-40
Mail: isabell.knuettgen@e-mobilbw.de



Zwei Demonstrationsprojekte ein übergeordnetes Ziel

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 verschiedenste 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.



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. In der MRN bündelt sich der Verband Region Rhein-Neckar, der Verein Zukunft Metropolregion Rhein-Neckar und die Metropolregion Rhein-Neckar GmbH.

H2Rivers

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

Laufzeit September 2020 – Juni 2025

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 Förderzuschuss von 20 Mio. € des BMDV. 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 wird von der NOW GmbH koordiniert und vom Projektträger Jülich umgesetzt.

H2Rivers

Konsortialführer



Konsortialpartner



Koordiniert durch



Betreut durch



Gefördert durch



H2Rhein-Neckar

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

Laufzeit September 2020 – Juli 2025

Untrennbar von H2Rivers ist das Projekt H2Rhein-Neckar in der Metropolregion Rhein-Neckar und dem mittleren Neckarraum angesiedelt. Hier wird die Etablierung eines klimafreundlichen ÖPNV in Mannheim und Heidelberg durch die Anschaffung von Brennstoffzellen-Gelenkbussen 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 Projektvolumen 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.

H2Rhein-Neckar

Konsortialführer



Ein Projekt des



Betreut durch



Gefördert durch



Die Projektpartner in der Übersicht

- Abfallwirtschaft Heidelberg: ein Abfallsammelfahrzeug mit Brennstoffzellenantrieb
- Air Liquide: Abfüllzentrum H2 Hub Friesenheimer Insel Mannheim
- H2 MOBILITY: vier öffentliche H2-Tankstellen in Frankenthal, Heidelberg, Ludwigshafen und Mannheim
- HY.Waiblingen (GP Joule und Stadtwerke Waiblingen): Elektrolyseur und H2-Tankstelle
- KazenMaier Fleetservice GmbH: Leasingfahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb verschiedener Fahrzeugklassen
- KIT ITIV: technische Begleitforschung zur Flottenumstellung der rnv
- Landkreis Esslingen: zwei Straßenbetriebsdienstfahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb
- MISES: wirtschaftliche Begleitforschung zur Flottenumstellung der rnv
- rnv: 48 Brennstoffzellen-Range-Extender-Busse für Ludwigshafen, Heidelberg und Mannheim
- SSB: vier Brennstoffzellen-Busse für Stuttgart
- Stadtraumservice Mannheim: ein Abfallsammelfahrzeug mit Brennstoffzellenantrieb
- Wirtschaftsbetrieb Ludwigshafen: ein Abfallsammelfahrzeug mit Brennstoffzellenantrieb

Einordnung durch die NOW

„HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland“ ist ein 2019 vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) ausgerufenen Wettbewerb. HyLand motiviert Akteure in allen Regionen Deutschlands Konzepte zur Produktion und Nutzung von Wasserstoff zu initiieren, zu planen und umzusetzen. Ziel des Wettbewerbs ist es, die innovativsten und erfolgversprechendsten regionalen Konzepte zu identifizieren und zu fördern.

Der Aufbau von Wasserstoffwertschöpfungsketten erfordert die Zusammenarbeit von Akteuren entlang der Erzeugung, dem Transport und Verteilung bis zu verschiedenen Anwendungen von Wasserstoff, z.B. in Brennstoffzellenfahrzeugen. Die Einbettung von Einzelvorhaben in regionale Gesamtkonzepte zeigt eine schnellere Umsetzung und stabile Systeme.

Die NOW GmbH koordiniert den HyLand Wettbewerb und vernetzt die mittlerweile 54 Regionen auf nationaler Ebene. Einer der Aufgaben der Programmkoordination liegt in der Ableitung und Verbreitung allgemeiner Erkenntnisse aus den Projekten. Die Perspektive der NOW ist demnach die Frage: Welche Errungenschaften und welche Erkenntnisse hat das H2Rivers Projekt für die Wasserstoffwirtschaft insgesamt erreicht?

Die gesammelten "Lessons Learned" bieten einen wertvollen Einblick in die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung regionaler Wasserstoffprojekte. Sie dienen dazu, zukünftige Vorhaben effizienter zu gestalten, indem sie aufzeigen, wie technische, regulatorische und organisatorische Hürden gemeistert werden können. Ziel ist es, durch den Wissensaustausch bewährte Ansätze und innovative Lösungswege bereitzustellen, die Projektrisiken minimieren, die Wirtschaftlichkeit erhöhen und die Akzeptanz in der Bevölkerung fördern. Die Lessons Learned können als Blaupause für weitere Regionen dienen und damit einen entscheidenden Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung der Wasserstoffstrategie auf regionaler Ebene leisten.“

Alexander Gehling, Programm-Manager HyLand, NOW

Lessons Learned

In der Metropolregion Rhein-Neckar ist es gelungen, durch die Projekte H2Rivers und H2Rhein-Neckar ein wirtschaftlich tragfähiges regionales Wasserstoff-Ökosystem zu schaffen. Die Demonstrationsprojekte bringen Wasserstofftechnologien von der Powerpoint in die Realität. Die entstandene Grundlage einer Wasserstoff-Wertschöpfungskette stößt weitere H2-Aktivitäten an und beschleunigt so den Markthochlauf. Gleichzeitig geben die Pionierprojekte wichtige Einblicke in den aktuellen Stand der Wasserstoff-Industrie. Neue Technologien werden im Einsatz erprobt, sowie Mängel und Möglichkeiten aufgedeckt.

Umgesetzt wurden die Projekte H2Rivers und H2Rhein-Neckar zwischen Herbst 2020 und Sommer 2025 und waren in dieser Zeit mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert, wie bspw. die Coronakrise, stark steigende Energiepreise oder Unterbrechungen in Lieferketten. Veränderungen der politischen Rahmenbedingungen sowie der Wegfall von Fördermöglichkeiten wie das Programm „Klimaschonende Nutzfahrzeuge und Infrastruktur“ (KsNI) erschwerten zusätzlich die Umsetzung von Projekten in der H2-Branche.

Die hier ausgearbeiteten Lessons Learned zeigen auf, wie die Projektpartner mit Schwierigkeiten umgegangen sind und bieten damit Anhaltspunkte für zukünftige Demonstrationsprojekte. Im Projektverlauf und je nach Rolle im Projekt traten verschiedene Herausforderungen auf, die zum Teil durch die Projektstruktur und zum Teil durch äußere Faktoren bedingt waren. Insbesondere bei Problemen, die nicht vollständig behoben werden konnten, galt es einen gemeinsamen Umgang mit den veränderten Rahmenbedingungen zu finden. Dabei ist eine lösungsorientierte und transparente Zusammenarbeit innerhalb des Konsortiums, mit dem Projektkoordinator sowie mit Projektträger und Fördermittelgeber besonders wichtig.

Die Lessons Learned gliedern sich in vier thematische Komplexe

Im ersten Themenblock **„Förderung und Projektsteuerung“** zeigen die Lessons Learned Auswirkungen von Förderrahmen und Projektstrukturierung auf. Die Lessons Learned zum Thema **„Standortwahl“** betrachten Herausforderungen, die beim Bau von Infrastrukturen im Zusammenhang mit der Grundstückswahl sowie mit rechtlichen Vorgaben entstanden. Der dritte Themenblock **„Marktverfügbarkeiten und Wertschöpfungsketten“** macht Hemmnisse deutlich, die in einem jungen, noch nicht etablierten Markt entstehen. Abschließend gehen die Lessons Learned im Bereich **„Wissenstransfer“** auf Erkenntnisse insbesondere aus der Begleitforschung ein.

Inhalt

Impressum und Kontakt.....	1
Zwei Demonstrationsprojekte ein übergeordnetes Ziel	2
Die Metropolregion Rhein-Neckar	3
H2Rivers	3
H2Rhein-Neckar.....	3
Die Projektpartner in der Übersicht.....	4
Einordnung durch die NOW.....	5
Lessons Learned.....	6
1. Förderung und Projektsteuerung.....	8
2. Standortwahl.....	12
3. Marktverfügbarkeiten und Wertschöpfungsketten.....	15
4. Wissenstransfer.....	18
Steuerkreis und Projekt-Beirat.....	23

Verzahnung der Teilvorhaben



Situation

Das lokale H2 Ökosystem wird durch zusammenhängende Einzelprojekte aufgebaut.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Die Teilvorhaben sind voneinander abhängig. Durch zeitliche Verschiebungen einzelner Teilprojekte ergaben sich Lücken in der Wertschöpfungskette von bis zu zwei Jahren. Ein Beispiel war die verspätete Inbetriebnahme einer H2-Tankstelle, sodass Fahrzeuge zu einer entfernten H2-Tankstelle ausweichen mussten.

Wer ist betroffen:

V.a. Anwender von H2-Fahrzeugen

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Grundsätzlich ist eine sehr gute Verzahnung der Teilvorhaben notwendig, um ein H2-Ökosystem aufzubauen.

Regelmeetings sichern den transparenten Austausch, damit bei Verzögerungen mögliche Folgen für andere Teilvorhaben frühzeitig erkannt werden.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Der Zusammenhang der Teilprojekte muss eng koordiniert werden. Dazu fanden Führungskreistreffen, Projekttreffen und Beiratssitzungen statt (siehe Anhang). Regelmäßige Gesamtpartnertreffen dienten dem transparenten Austausch unter den Projektpartnern zum aktuellen Projektstatus. Für große Abweichungen zum Projektplan wurden in bilateralen Gesprächen mit den Fördermittelgebern und Projektträgern Lösungsansätze gefunden. Im Einzelfall wurde der Zeitplan angepasst und/oder Mittel verschoben.

Unterschiedliche Förderkonditionen



Situation

Innerhalb des gleichen Förderprojektes hatten die Teilprojekte unabhängige Förderbescheide, um die Unabhängigkeit der Teilprojekte sicherzustellen. Damit gingen zum Teil auch unterschiedliche Förderkonditionen einher.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Der Projektkoordinator hat keine Einsicht in die unterschiedlichen Konditionen. Auf Auswirkungen, die das Gesamtkonzept betreffen und im Projektverlauf zutage traten, konnte nicht rechtzeitig reagiert werden.

Wer ist betroffen:

Koordination & Projektpartner

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Individuelle Förderbedingungen sind sinnvoll, da sie die Durchführungswahrscheinlichkeit der Teilprojekte erhöhen.

Notwendig wäre eine Transparenz der Förderbedingungen bereits bei Antragstellung, um Konditionen und Wechselwirkungen frühzeitig zu erkennen.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Unterschiedliche Auslegungen der Förderbedingungen zeigten sich erst im Projektverlauf. Durch Gespräche mit dem Fördermittelgeber, dem Projektträger und den Projektpartner wurde versucht Kompromisse während des Projektverlaufs zu beschließen.

Regionale Verankerung der Projektkoordination



Situation

Übergeordnetes Ziel ist der Aufbau eines regionalen Wasserstoff-Ökosystems, welches über die Projektaktivitäten hinaus geht.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Die Herausforderung ist es, mithilfe eines Förderprojekts Wertschöpfungsketten zu etablieren, die auch nach der Förderphase Bestand haben und wirtschaftlich tragfähig sind.

Wer ist betroffen:

Unternehmen der Region,
Regionalvertreter / Clustermanagement,
Wirtschaftsförderung

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Eine regionale Verankerung der Projektkoordination hat sich als sehr wertvoll für das Projekt erwiesen. Sie ermöglicht, die Projekterfahrungen weiterzutragen und an weitere H2-Aktivitäten in der Region anzuknüpfen. Im Fall H2Rivers und H2Rhein-Neckar ist das bspw. gelungen mit folgenden Vorhaben:

- Hy4Chem 54MW-Elektrolyseur bei der BASF in Ludwigshafen (IPCEI-Förderung);
- zusätzliche H2-Abfallsammelfahrzeuge der AVR Kommunal, des Stadtraumservice Mannheim und des Zweckverbands Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße (ZAKB);
- Wasserstoffstrategie des Kreis Bergstraße;
- Projekt am Hölzel Elektrolyseur an der EWL-Kläranlage in Landau mit H2-Tankstelle (KIPKI-Förderung).

Darüber hinaus können neutrale und regionale Projektkoordinatoren sicherstellen, dass auch andere Projekte und Akteure von den Erfahrungen sowie die Ergebnisse der Begleitforschung aus Demonstrationsprojekten profitieren können.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Die Zusammenarbeit im Projekt wurde eng durch die Projektkoordinatoren MRN und e-mobil BW begleitet. Über die Projektaktivitäten hinaus treiben beide Organisationen auch in ihrer Clusterarbeit den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft voran und konnten so eine enge Einbindung des Projekts in regionale Aktivitäten sicherstellen.

Finanzierung der Projektkoordination



Situation

Die Projektkoordination von H2Rivers wird durch Mitgliedsbeiträge, Projektförderungen und Koordinationsgebühren finanziert.

Es wurde die Vereinbarung getroffen, dass die jeweilige Koordinationsgebühr erst nach Erhalt der jeweiligen Fördermittel abgeführt werden muss.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Vorfinanzierung der Leistungen (Personal) waren über den gesamten Projektzeitraum notwendig.

Das Einfordern der Koordinationsgebühren ist mit einem großen Ressourcenaufwand verbunden.

Veränderungen im Projektumfang und Nicht-Abwurf von Fördermittel am Projektende machen eine Zwischenfinanzierung notwendig.

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Eine neutrale Stelle zur Koordination ist wichtig, um das Zusammenspiel der Partner zu moderieren und die Projektziele im Auge zu behalten, aber auch um die übergeordnete Vision nicht aus dem Blick zu verlieren.

Die Finanzierung dieser Aufgabe sollte gerecht, d.h. anteilig am Projektumsatz erfolgen.

Eine anteilige monatliche/jährliche Gebühr bis zum formellen Projektabschluss ist anzuraten. Dabei gilt zu beachten, dass die Koordinationsarbeit auch bei Laufzeitverlängerungen anfällt und sich die Gesamtsumme entsprechend erhöht.

Um das H2-Ökosystem zu erweitern und zu verstetigen, wurde innerhalb des Projekts H2Rivers ein regionales H2-Innovationscluster aufgebaut, das der Projektkoordinator MRN leitet. Die Beteiligung der Projektpartner im Cluster hilft, um die Erfahrungen aus dem Projekt weiter zu teilen.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Um finanziellen Engpässen durch zeitliche Verschiebung der Projektaktivitäten vorzubeugen, wurde eine Rückstellung gebildet. Wo erforderlich, erkundigte sich der Koordinator bei den Projektpartnern nach aktuellem Stand der ausgezahlten Fördermittel und entsprechend der fälligen Koordinationsgebühr. Außerdem wurde ein kostenneutraler Projektleiter eingesetzt.

Standortwahl für H2-Infrastruktur



Situation

Vor Projektstart wurden die Standorte für die H2-Infrastruktur grob festgelegt, jedoch wurden dabei nicht Besitzverhältnisse der einzelnen Grundstücke berücksichtigt.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Statt direkt mit der Tankstellenplanung zu beginnen, war zunächst eine Standortsuche nötig

Wer ist betroffen:

Tankstellen-Betreiber und Hauptabnehmer

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Eine Machbarkeitsstudie inkl. Standortauswahl sowie Natur- und Bodengutachten vor Projektbeginn kann Verzögerungen dieser Art vorbeugen.

Unterstützend kann eine direkte Einbindung der Kommunen/ der betroffenen Städte und Gemeinden, nicht nur der kommunalen Betriebe, wirken, bspw. in Form eines LOI oder bestenfalls als assoziierter Projektpartner.

Wenn Grundstücke in kommunaler Hand liegen, muss Zeit für die Gremienbeschlüsse eingeplant werden.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Die Suche und Validierung eines geeigneten Standorts war mit sehr hohem Zeit- und Personalaufwand verbunden. Der Erwerb eines zusätzlichen Grundstücks war notwendig und fiel in eine Zeit der Haushaltssperre, was zu weiteren Verzögerungen des Projekts führte.

Erst nach dem Grundstückskauf konnten Bodengutachten erstellt werden, das Baufeld geräumt und die Umsiedelung von geschützten Arten organisiert werden.

Lärmschutzvorgaben für H2-Tankstellen



Situation

Grundstücke zur Errichtung von Tankstellen werden in der Regel angemietet. Sinnvoll sind gut erreichbare Standorte. Grenzen diese an Wohngebiete, sind strengere Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen. Daher muss im Vorfeld ein Lärmgutachten erstellt werden.

Im konkreten Beispiel befindet sich zwischen H2-Tankstelle und Wohngebiet eine lärmintensive Autobahn. Für die Betrachtung des Lärms auf der Mietfläche ist dies irrelevant, auch wenn die Schallpegel der Schnellstraße höher ist.

Die Lärmpegelmessung wird rein von der Anlage ermittelt, unabhängig vom Umfeld.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Es gibt laute Anlagenkomponenten, wie den Verdichter und die Kundenfahrzeuge

Wer ist betroffen:

Tankstellenbetreiber

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Zusätzliche (lokale) Lärmschutzvorgaben können den Aufbau einer Anlage verhindern.

Ohnehin erforderliche Wände (für bspw. Brandschutz) können gleichzeitig als Lärmschutz dienen, wenn die Mietfläche, Fahrrichtungen und Anlagenbereiche dies zulassen.

Im Zweifel müssen die Tankzeiten so eingeschränkt werden, dass die Vorgaben erfüllt werden.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Insbesondere wenn sich Standorte für H2-Tankstellen in oder bei Wohngebieten befinden, ist eine genaue Betrachtung der Lärmemissionen und relevanter Messpunkte notwendig. Bei der Erstellung eines Lärmgutachtens sollte von einer realistischen Fahrzeug-Auslastung ausgegangen werden. Im Projektverlauf konnten außerdem Komponenten im Lageplan iterativ angepasst werden, um Schallentwicklung in Richtung der Messpunkte möglichst gering zu halten.

Naturschutz- und Bauvorgaben



Situation

Bei der Bebauung eines Grundstücks müssen unter Naturschutz stehende Tierarten umgesiedelt werden. Im Fall von H2Rivers und H2Rhein-Neckar war dies für Echsen erforderlich.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Eine Umsiedelung darf erst zu einem bestimmten Genehmigungszeitpunkt stattfinden und muss in einem vorgeschriebenen Zeitraum durchgeführt werden, um bspw. Brutzeiten zu berücksichtigen. Dadurch kann es zu zusätzlichen langen Projektverzögerungen kommen.

Wer ist betroffen:

Infrastrukturbetreiber

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Das Vorkommen von geschützten Tierarten sollte im Vorfeld geprüft werden, um entsprechende Maßnahmen zur Umsiedlung frühzeitig im Projektplan zu berücksichtigen. Andernfalls sind schnell Projektverzögerungen von mehr als sechs Monaten möglich.

Die Prüfung sollte für die gesamte angesiedelte Flora und Fauna auf dem Baugrundstück durchgeführt werden.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Erst nach der Genehmigung wurde auf dem Grundstück nach geschützten Tierarten gesucht. Diese wurden im entsprechenden Zeitraum umgesiedelt, sodass anschließend das Baufeld freigeräumt werden und die Baumaßnahmen beginnen konnten.

Insolvenz eines Technologielieferanten



Situation

Zum Aufbau von zwei Fahrzeugen mit Brennstoffzellenantrieb (Kategorie N1) wurde ein Hersteller beauftragt, der während des Aufbaus des zweiten Fahrzeugs Insolvenz anmelden musste.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Aufgrund von vertraglichen Zusagen, fielen Kosten für das zweite Fahrzeug an.

Wer ist betroffen:

Projektpartner

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Pilotfahrzeuge sind Einzelstücke und wesentlich teurer als Serienfahrzeuge. Bei Abschlagszahlungen muss in den Verträgen mit den Lieferanten der Eigentumsübergang präzise geregelt werden.

Die Auswahl des richtigen Zulieferers/ Herstellers erfordert viel Zeit und Kompetenzen. Viele Aspekte im Bereich Wasserstoff/Brennstoffzelle sind noch nicht standardisiert. Insbesondere wenn es sich um Pilot- oder Einzelanfertigungen handelt, ist ein Einzelinsolvenzrisiko gegeben.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Für den Aufbau des zweiten Fahrzeugs erfolgte ein Wechsel des Herstellers. Durch eine technische Konzeptänderung und Verwendung eines e-Serienfahrzeuges konnte das Antriebskonzept kostengünstiger ausgeführt werden. So konnte trotz der Ausgaben für das zweite Fahrzeug vom insolventen Hersteller der Gesamtkostenrahmen eingehalten werden.

Fehlender H2-Abnehmer durch verzögerte Fahrzeug-Auslieferung



Situation

Die Auslieferung sowie Inbetriebnahme der neuen Brennstoffzellen-Fahrzeuge haben sich bei einem Projektpartner stark verzögert.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Dies wirkte sich auf die Wasserstoff-Abnahmemengen an den H2-Tankstellen aus, die deutlich geringer als geplant ausfielen.

Wer ist betroffen:

Fahrzeugbetreiber, Tankstellenbetreiber, Abfüllzentrum

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Auch wenn Technologien bereits Serienreife erreicht haben, kann es bei der Fertigung zu Verzögerungen kommen, bspw. aufgrund von Lieferkettenproblematiken. Bei der Anwendung neuer Technologien kann es zudem zu unvorhergesehenen Ausfällen kommen.

Um eine Wasserstoff-Abnahme zu sichern, sollten auch außerhalb des Projektes weitere Abnehmer akquiriert werden. Hierbei kann der Koordinator oder ein regionales Netzwerk unterstützen.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Es wurden Gespräche mit dem Hersteller geführt, um die Auslieferung der Fahrzeuge zu beschleunigen.

Durch regionale Netzwerkarbeit wurden potenzielle Wasserstoff-Abnehmer außerhalb des Projekts identifiziert und mit den Projektpartnern vernetzt.

Öffentliche Ausschreibungen

Situation

Bei der Vergabe von Leistungen durch öffentliche Ausschreibungen besteht für die Gesellschaft großes Risiko und der Einfluss auf das Projekt ist hoch.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Die Erstellung der Ausschreibung und die Bearbeitung erfordert sehr gute Kenntnisse in Vergabeverfahren. Durch die Anforderungen, die in einer Ausschreibung formuliert werden können, inhaltliche Aspekte des Vorhabens maßgeblich beeinflusst werden.

Wer ist betroffen:

Projektpartner von öffentlichen Trägern

Empfehlungen/ Erkenntnisse

In der Projektplanung müssen die erforderlichen finanziellen und personellen Ressourcen ausreichend umfangreich einkalkuliert werden. Im Zuge der Ausschreibung ist eine intensive Kommunikation mit den ebenfalls betroffenen Projektpartnern zu empfehlen, sodass die Ausschreibung gemäß den inhaltlichen Anforderungen des Projekts formuliert werden kann.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Die betroffenen Projektpartner haben sich frühzeitig intensiv und gemeinsam mit dem Vergabeverfahren befasst und das notwendige Knowhow aufgebaut.

Aufklärung der öffentlichen Träger

Fehlende Fahrzeugspezifika



Situation

Bei den Range-Extender-Brennstoffzellen-Gelenk-Bussen handelt es sich um die ersten Serienfahrzeuge der neuen Reihe.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Da nicht alle benötigten Fahrzeugspezifika vor Projektbeginn bekannt waren, ist die Erstellung einer fahrzeuggetreuen Simulation nur bedingt möglich.

Es gab einen hohen Aufwand für die Bestimmung der benötigten Daten bzw. Datenquellen sowie durch die Vertraulichkeit und/oder nicht Verfügbarkeit von Daten, die zu einer Verzögerung der Arbeiten geführt hat.

Wer ist betroffen:

Begleitforschung

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Die Simulation unter Verwendung öffentlich zugänglicher Spezifika führt zu Abweichungen in der Re-simulation, d.h. es gibt erhebliche Unterschiede beim Vergleich der Simulationsausgabe mit den Praxisdaten.

Der Fahrzeughersteller ist aus marktrechtlichen Gründen kein Projektpartner. Der Datenaustausch erfolgt auf der Basis von Anforderungen aus der Ausschreibung des Busbetreibers.

Eine frühzeitige Definition der verfügbaren Daten inkl. dazugehöriger Datenquellen sowie deren Zugriffsmechanismen muss frühzeitig im Projekt geklärt werden.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Die Fahrzeug-Simulation wurde mit Fahrzeugspezifika aus öffentlich zugänglichen Quellen ähnlicher Busmodelle angereichert. Neue Lösungsansätze für die Erstellung der Simulationsmodelle wurden entsprechend der Datenverfügbarkeit modifiziert.

Datenerhebung & Besitzverhältnisse



Situation

Die Datenerhebung und -übertragung von den neu eingesetzten Brennstoffzellen-Range-Extender-Gelenkbussen stellte ein Problem dar. Die Anforderungen an die Daten mussten frühzeitig formuliert werden, ohne Vergleichsdaten aus der Praxis zu kennen. Dies führte zu Unsicherheiten in der Planung. Diese wurde zusätzlich durch rechtliche Fragen, wie die Klärung der Datenbesitzverhältnisse, den Zugang und die Nutzung der Daten erschwert. Auch technische Aspekte der Datenübertragung stellten eine Hürde dar.

Wer ist betroffen:

Begleitforschung

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Es hat sich gezeigt, dass es essenziell ist, flexible Alternativen für die Datenerhebung einzuplanen, falls die ursprünglich geplanten Daten nicht verfügbar sind.

Rechtliche Fragen zur Datenerhebung, der Datenübertragung & -schnittstellen müssen frühzeitig geklärt werden, um realistische Zeitpläne zu erstellen.

Bei der Datenweitergabe vom Hersteller zum Betreiber, zur Forschung und zum Hersteller mussten datenschutzrechtliche Vorgaben eingehalten werden.

Besonders wichtig ist, dass bei öffentlichen Ausschreibungen die Datenbereitstellung bereits im Vergabeprozess berücksichtigt wird.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Um das Problem zu bewältigen, wurde eine Zwischenlösung entwickelt, bei der Literaturdaten zur Überbrückung der Wartezeit genutzt wurden.

Die Modellumgebung wurde an die verfügbaren Daten angepasst.

Regelmäßige Abstimmungen sowohl mit dem Bushersteller als auch dem Busbetreiber dienten dazu, offene Fragen zu klären und stellten eine reibungslose Übertragung der Daten sicher. Die Anforderungen, wie die benötigten Daten rechtzeitig und in der geforderten Qualität zur Verfügung stehen müssen, wurden allen Betroffenen schriftlich dargelegt.

Verzögerte Verfügbarkeit von Realdaten



Situation

Die Inbetriebnahme der Busse hat sich stark verzögert, sodass Daten aus dem Betrieb der Busse erst später bzw. in geringerem Umfang erfasst werden konnten.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Durch die verzögerte Inbetriebnahme der Busse verschiebt sich das Aufzeichnen sowie Auswerten der Daten aus dem Praxiseinsatz der Fahrzeuge. Das hat v.a. Auswirkungen auf die Begleitforschung, deren Forschung auf Realdaten basieren soll.

Wer ist betroffen:

Begleitforschung

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Beim Aufsetzen der Datenschnittstellen muss besonders auf die Skalierbarkeit sowie Stabilität der Ansätze geachtet werden, da ansonsten weitere Anpassungen im laufenden Betrieb erfolgen müssten. Diese Schnittstellen sollten möglichst frühzeitig eingerichtet und erprobt werden ggf. mit Daten aus anderen Quellen.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Die Datenschnittstelle zum Aufzeichnen und Auswerten der Daten aus dem Praxiseinsatz wurde unter der Verfügbarkeit weniger Fahrzeuge implementiert, wobei auf eine möglichst einfache Erweiterbarkeit auf die erwartete Anzahl an Fahrzeugen geachtet wurde.

Im Gespräch mit Fördermittelgeber und Projektträger konnten zudem Projektverlängerungen beschlossen werden, sodass ausreichend Zeit zum Erfassen und Auswerten der Daten bleibt.

Webseite & Öffentlichkeitsarbeit



Situation

Ziel ist es, dass sich Interessierte jederzeit über die Webseite zum aktuellen Stand der Projekte informieren können.

Warum ist es ein Problem/ was ist das Problem:

Die Konsortialführer wurden von den Projektpartnern nicht immer zu aktuellen Entwicklungen informiert, sodass die Website nur nachgelagert aktualisiert werden konnte.

Das gleiche Problem stellt sich auch bei anderen Kommunikationsmaßnahmen (z.B. Pressemappe oder Vorträge durch Konsortialführer).

Wer ist betroffen:

Öffentlichkeitsarbeit

Empfehlungen/ Erkenntnisse

Enger Austausch zwischen Projektpartnern und Konsortialführer bzw. Host der Webseite erforderlich.

Texte sollten am besten aus einer Feder formuliert werden, dafür braucht der Verfasser ein umfangreiches Verständnis der Aktivitäten der einzelnen Projektpartner bis hin zu technischen Details.

Umgang mit dem Problem/Lösungsansätze

Regelmäßige Projekttreffen sicherten einen Austausch mit den Projektpartnern für die Öffentlichkeitsarbeit relevante Themen.



Projektpartner mit Hartmut Höppner, Staatssekretär im Bundesministerium für Digitales und Verkehr; und Thekla Walker, Ministerin für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg, bei der Fachveranstaltung „Wasserstoff aus der Region für die Region“ am 24. Oktober 2024 in Mannheim. © Jan Hillnhütter/ Metropolregion Rhein-Neckar

H2Rivers

Konsortialführer



Konsortialpartner



Koordiniert durch



Betreut durch



Gefördert durch



H2Rhein-Neckar

Konsortialführer



Ein Projekt des



Betreut durch

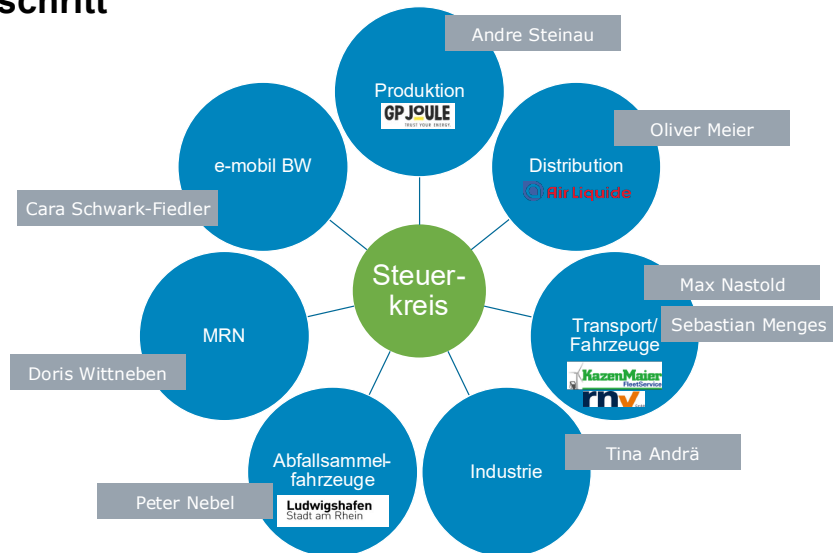


Gefördert durch



Steuerkreis und Projekt-Beirat

Steuerkreis H2Rivers – überprüft alle 2 Monate Projektfortschritt



H2Rhein Neckar: Projekt-Beirat



Variabel besetztes Gremium zur Beratung der Projektpartner

1. Beiratssitzung: 05. Mai 2021

- Ulrich Bünger, LBST
- Frank Koch, Energieagentur. NRW
- Andreas Meyer, WSW Mobil
- Raino Winkler, Stadt Heidelberg

→ Erfahrungen mit H2-Bussen

2. Beiratssitzung: 05. Oktober 2022

- Marcell Comeille, Emcel Ingenieurbüro
- Stefan Eckert, Sphera AG
- Michael Krech, Autohaus Karl Russ

→ Begleitforschung

3. Beiratssitzung: 05. Oktober 2023

- Dr. Marcel Frank, Regionalverkehr Köln
- Michael Krech, Autohaus Karl Russ
- Carsten Reineck, Daimler Buses

→ Wartung der Fahrzeuge

→ Vorbereitung auf Realbetrieb