

Wasserstoff im Dienste der nachhaltigen Mobilität

L'hydrogène au service de la mobilité durable



Stand der Wasserstoffstrategien am Oberrhein und Entwicklung im Mobilitätssektor
Stratégies de l'hydrogène dans le Rhin supérieur et application à la mobilité

Das Engagement Baden-Württembergs für die Wasserstoffwirtschaft
L'engagement du Bade-Wurtemberg pour l'économie de l'hydrogène

Dekarbonisierung der Mobilität, eine Priorität für die Region Grand Est
Décarboner la mobilité, une priorité pour le Grand Est

Aufbau eines Netzes von Wasserstofftankstellen in der Schweiz
Mise en place d'un réseau de stations-service à hydrogène en Suisse

Schweizer Leuchtturmprojekt für die Dekarbonisierung des Schwertransports
Un projet phare suisse pour la décarbonation du transport lourd

Wasserstoff – der neue Diesel?
Hydrogène – le nouveau diesel ?

Wasserstoffbusse und Anpassung des Schwertransports auf der Straße
Autobus à hydrogène et retrofit pour un transport routier décarboné

Karte zu Wasserstoffanlagen und -Projekten am Oberrhein
Carte des installations et projets hydrogène dans le Rhin supérieur

Die Arbeitsgruppen des Interreg-Projektes CO₂InnO
Les groupes de travail du projet Interreg CO₂InnO

TRION-climate e.V. → 2-3

Plattform H2BW → 4

DINAMHySE → 5

Förderverein H2 Mobilität
Schweiz → 6

Hydrospider → 7

Daimler Truck → 8

SAFRA → 9

TRION-climate e.V. → 10-11

TRION-climate e.V. → 12

Stand der Wasserstoffstrategien am Oberrhein und Entwicklung im Mobilitätssektor

Stratégies de l'hydrogène dans le Rhin supérieur et application à la mobilité



Die Schweiz und Frankreich haben sich das Ziel gesetzt, bis 2050 klimaneutral zu werden, Deutschland bis 2045. Dies bedeutet, dass sie ihre Treibhausgasemissionen reduzieren und die verbleibenden Emissionen durch positive Maßnahmen für die Umwelt ausgleichen müssen. Grüner Wasserstoff spielt eine entscheidende Rolle beim Erreichen der Klimaneutralität: Sein Einsatz in den Sektoren Verkehr, Industrie und Energie trägt erheblich zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bei. Er kann beispielsweise in industrielle Prozesse integriert werden, fossile Brennstoffe ersetzen und so die CO₂-Emissionen reduzieren. Die Herstellung und Nutzung von grünem Wasserstoff ermöglicht somit Fortschritte auf dem Weg zu nachhaltigeren Energielösungen zu erreichen und trägt gleichzeitig zum Ziel der Klimaneutralität bei.

Um diese Ziele zu erreichen, hat jedes der drei Länder eine nationale Wasserstoffstrategie entwickelt.

- Deutschlands Wasserstoffstrategie wurde erstmalig im Jahr 2020 verabschiedet und im Juli 2023 aktualisiert. Damit bekräftigt Deutschland seine Ambitionen, die Wasserstoffwirtschaft auszubauen und eine führende Rolle in diesem aufstrebenden Markt zu übernehmen. Die deutsche Strategie setzt auf Wasserstoff, um einen Großteil der Industrie und des Transportwesens klimafreundlich zu gestalten. Um dies zu erreichen, hat die Bundesregierung vier klare Ziele: ausreichende Verfügbarkeit von Wasserstoff; Ausbau der H₂-Infrastruktur; Umbau der Industrie und gute Rahmenbedingungen.

- Im September 2020 legte die französische Regierung ihre grüne Wasserstoffstrategie vor, welche im Dezember 2023 angepasst wurde. Um seine Treibhausgas-Emissionen zu verringern, möchte Frankreich Wasserstoff für eine dekarbonisierte und wettbewerbsfähige Industrie nutzen. Unter grünem Wasserstoff versteht Frankreich Wasserstoff, bei dessen Herstellung und Verwendung keine Treibhausgas-Emissionen freigesetzt werden.

- Im November 2023 verabschiedete der Schweizer Bundesrat den Bericht „Wasserstoff: Auslegung und Handlungsoptionen für die Schweiz“. Der Bericht analysiert, welche Rolle Wasserstoff im künftigen Energiesystem der Schweiz spielen kann. Außerdem erörtert er Fragen zur Herkunft des einsetzbaren Wasserstoffs, zum Transport und zu den rechtlichen Rahmenbedingungen. Der Bericht liefert somit die Grundlage für eine nationale Wasserstoffstrategie, die der Bundesrat im Jahr 2024 vorlegen wird.

Der Einsatz von grünem Wasserstoff kann einen großen Beitrag leisten, um die von den drei Ländern angestrebte Treibhausgasneutralität im Mobilitätssektor zu erreichen.

Bei der Verwendung von Wasserstoff in Brennstoffzellen zum Antrieb von Fahrzeugen wird lediglich Wasserdampf freigesetzt, wodurch der Ausstoß von Luftschadstoffen und die CO₂-Emissionen reduziert werden. Darüber hinaus kann Wasserstoff aus verschiedenen primären Energieträgern hergestellt werden, darunter erneuerbare Energien wie Sonnen- und Windenergie. Dies ermöglicht eine Diversifizierung der im Verkehr genutzten Energieträger und verringert die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen.

Wasserstoff kann als Kraftstoff für eine Vielzahl von Verkehrsmitteln eingesetzt werden, darunter Schwertransport auf den Straßen (LKWs und Busse), als auch Schienen- und Schiffsverkehr. Durch seine Vielseitigkeit ist Wasserstoff für ein breites Spektrum an Mobilitätsbedürfnissen einsetzbar und spielt somit als sauberer Energieträger eine immer größere Rolle im Bereich der nachhaltigen Mobilität. Wesentliche Vorteile von wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen sind im Vergleich zur Elektromobilität die schnelleren Ladezeiten sowie eine generell höhere Reichweite. Um die Betankung von Fahrzeugen mit Wasserstoff zu ermöglichen, werden derzeit zahlreiche Wasserstofftankstellen errichtet. Somit bietet Wasserstoff eine interessante Alternative zu batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen insbesondere für längere Strecken.

Obwohl Wasserstoff eine wichtige Rolle beim Übergang zu einer nachhaltigen Mobilität spielen kann, gibt es einige Herausforderungen: die kostengünstige Herstellung von grünem Wasserstoff, der Ausbau der Ladeinfrastruktur und die Notwendigkeit, die Energieeffizienz entlang der gesamten Wasserstoffversorgungskette zu verbessern. Diese Herausforderungen gilt es zu überwinden, um das Potenzial von Wasserstoff im Bereich der nachhaltigen Mobilität zu maximieren. In dieser Revue werden Leuchtturmprojekte für den Einsatz von Wasserstoff im Mobilitätssektor vorgestellt.

La Suisse et la France ont fixé l'objectif de neutralité carbone d'ici 2050, et l'Allemagne d'ici 2045. Cela implique de réduire ses émissions de gaz à effet de serre et de compenser les émissions restantes par des actions positives pour l'environnement. L'hydrogène vert joue un rôle crucial dans le chemin vers la neutralité carbone : son utilisation dans divers secteurs, tels que les transports, l'industrie et l'énergie, contribue significativement à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il peut également être intégré dans des processus industriels, remplaçant les combustibles fossiles et réduisant ainsi les émissions de CO₂. La production et l'utilisation d'hydrogène décarboné permet ainsi de progresser vers des solutions énergétiques plus durables tout en contribuant à l'objectif de neutralité carbone.

Pour remplir ces objectifs, chacun des trois pays a élaboré une stratégie nationale pour l'hydrogène.

- La stratégie nationale pour l'hydrogène de l'Allemagne a été adoptée pour la première fois en 2020 et mise à jour en juillet 2023. Le pays affirme ainsi son ambition de devenir une économie de l'hydrogène et un leader sur ce marché émergent. La stratégie allemande compte sur l'hydrogène pour rendre une grande partie de son industrie et de ses transports respectueux du climat. Pour ce faire, l'Allemagne a quatre objectifs clairs : disponibilité suffisante d'hydrogène ; développement des infrastructures hydrogène ; mise en place d'usages concrets d'hydrogène ; conditions cadres propices.
- En septembre 2020, la France a présenté sa stratégie hydrogène décarbonée, et en décembre 2023 une révision de cette dernière a été formulée afin d'affiner et de revoir les besoins en hydrogène de la France. Pour parvenir à ses objectifs de neutralité carbone, la France souhaite transférer les applications actuelles de l'hydrogène vers une production décarbonée et compétitive, tout en promouvant l'adoption de nouvelles applications basées sur de l'hydrogène décarboné. Par hydrogène décarboné la France entend un hydrogène dont la production et l'utilisation n'émettent pas de CO₂.
- En novembre 2023, le Conseil fédéral Suisse a adopté le rapport « Hydrogène : État des lieux et options d'action pour la Suisse ». Ce dernier montre quel rôle l'hydrogène peut jouer dans le futur système énergétique de la Suisse, tout en abordant les problématiques relatives à l'origine de l'hydrogène, à son transport et à ses conditions-cadres. Ce rapport fournit ainsi la base d'une stratégie nationale pour l'hydrogène que le Conseil fédéral présentera en 2024.

L'utilisation de l'hydrogène pour la mobilité présente plusieurs avantages qui contribuent à la transition vers des systèmes de transport plus durables, et donc plus largement à la neutralité carbone souhaitée par les trois pays.

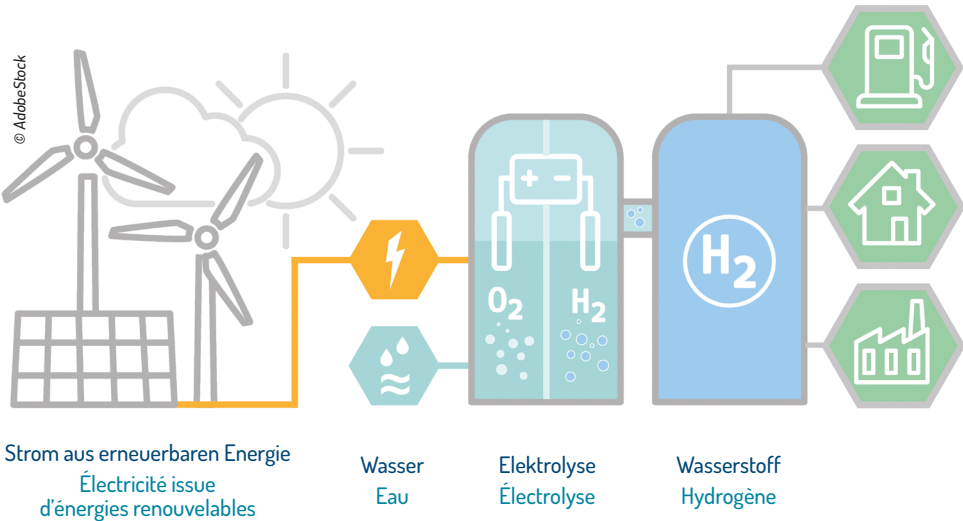
Tout d'abord, grâce aux piles à combustible, la seule émission est de la vapeur d'eau. Cela réduit ainsi les émissions de polluants atmosphériques et les émissions de CO₂ liées aux transports. De plus, l'hydrogène peut être produit à partir de différentes sources, y compris des énergies renouvelables telles que le solaire et l'éolien. Cela permet une diversification des sources d'énergie utilisées dans le transport, réduisant la dépendance aux combustibles fossiles.



Par ailleurs, l'hydrogène peut être utilisé dans une variété de modes de transport, comme le transport lourd routier (camions et bus), ainsi que les transports ferroviaires, maritimes et fluviaux. Cette polyvalence rend l'hydrogène applicable à un large éventail de besoins de mobilité, jouant ainsi un rôle croissant dans le domaine de la mobilité durable en tant que vecteur énergétique propre. Les principaux avantages des véhicules à hydrogène par rapport à la mobilité électrique sont des temps de recharge plus rapides et une autonomie généralement plus élevée. Afin de permettre le ravitaillement des véhicules en hydrogène, de nombreuses stations de recharge d'hydrogène sont actuellement en cours de déploiement. L'hydrogène offre ainsi une alternative intéressante aux véhicules électriques à batterie, notamment pour les longs trajets.

Bien que l'hydrogène puisse jouer un rôle important dans la transition vers la mobilité durable, il convient de noter certains défis, tels que la production rentable d'hydrogène vert, le développement de l'infrastructure de recharge et la nécessité d'améliorer l'efficacité énergétique tout au long de la chaîne d'approvisionnement en hydrogène. Des progrès sont en cours pour surmonter ces défis et maximiser le potentiel de l'hydrogène dans le secteur de la mobilité durable. Cette revue présente des projets phares pour l'utilisation de l'hydrogène dans le secteur de la mobilité.

Schema für die Produktion von grünem Wasserstoff Schéma de la production d'hydrogène vert



Das Engagement Baden-Württembergs für die Wasserstoffwirtschaft



L'engagement du Bade-Wurtemberg pour l'économie de l'hydrogène

Isabell Knüttgen

Leiterin Plattform H2BW

Responsable de la plateforme H2BW



Die Teilprojekte von H₂Rivers und H₂Rhein-Neckar bilden die gesamte Wertschöpfungskette ab, von der Erzeugung von grünem Wasserstoff über die Infrastruktur bis hin zum Einsatz in Brennstoffzellenfahrzeugen.

Les projets H₂Rivers et H₂Rhein-Neckar couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur, de la production d'hydrogène vert à son utilisation dans les véhicules à pile à combustible, en passant par l'infrastructure.

Das Land Baden-Württemberg unterstützt gezielt den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft und investiert in den notwendigen Aufbau der Tankstelleninfrastruktur sowie lokale H₂-Versorgungsmodelle.

Damit verfolgt es die doppelte Strategie wirklichen Klimaschutz umzusetzen und gleichzeitig das exzellente Know-how baden-württembergischer Unternehmen und Forschungseinrichtungen in der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie zu fördern und nachhaltige industrielle Wertschöpfung aufzubauen. Allein in den vergangenen zwei Jahren hat das Land 28 neue Projekte zu F&E sowie Investitionen in Wasserstofftechnologien gefördert. Mittel der Europäischen Union tragen in zwei EFRE-Modellregionen dazu bei, regional alle Bestandteile der H₂-Wertschöpfungskette abzubilden. Baden-Württemberg ist der Hot-Spot der deutschen Brennstoffzellentechnologie mit renommierten Forschungsinstitutionen und innovativen Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Systemanbieter von mobilen und stationären Anwendungen arbeiten intensiv an der Industrialisierung ihrer Produkte genauso wie Komponentenherstellern von Bipolarplatten und Membranen.

Schaufenster der H₂-Mobilität

Mit den Projekten „H₂Rivers“ und „H₂Rhein-Neckar“ entsteht eines der größten Schaufenster für Brennstoffzellenmobilität in Deutschland. Erzeugung und Abfüllung von Wasserstoff, Aufbau von Tankstellen und H₂-Anwendung in Nutzfahrzeugen, Pkw und dem ÖPNV werden in der Rhein-Neckar-Region kombiniert. Das macht deutlich: In Baden-Württemberg geht es in puncto Wasserstoffmobilität zügig voran und diese Entwicklung macht nicht an den Landesgrenzen Halt, nirgendwo wird dies so sichtbar wie im Verkehr und der internationalen Logistik. Nachbarn und Partner müssen Wasserstoffmobilität zusammendenken.

Le Land du Bade-Wurtemberg soutient de manière ciblée la montée en puissance de l'économie de l'hydrogène et investit dans le développement des infrastructures de stations-service ainsi que dans des modèles locaux d'approvisionnement en hydrogène.

Le Land poursuit ainsi une double stratégie : d'une part la mise en œuvre d'une protection efficace du climat ; d'autre part la promotion du savoir-faire des entreprises et des instituts de recherche locaux dans le domaine de la technologie de l'hydrogène et des piles à combustible, tout en créant une valeur ajoutée industrielle durable. Au cours des deux dernières années, le Land a soutenu 28 nouveaux projets de R&D et d'investissement dans les technologies de l'hydrogène. Les fonds de l'Union européenne contribuent, dans deux régions modèles du FEDER, à représenter au niveau régional tous les éléments de la chaîne de valeur hydrogène. Pour la technologie allemande, le Bade-Wurtemberg est un pionnier en matière de piles à combustible, avec des instituts de recherche renommés et des entreprises innovantes tout au long de la chaîne de valeur. Les fournisseurs pour les usages mobiles et stationnaires travaillent intensivement à l'industrialisation de leurs produits, tout comme les fabricants de composants.

Vitrines de la mobilité hydrogène

Les projets « H₂Rivers » et « H₂Rhein-Neckar » donnent naissance à l'une des plus grandes vitrines de piles à combustible pour la mobilité en Allemagne. La production d'hydrogène, la construction de stations-service et l'utilisation d'hydrogène pour les véhicules utilitaires, les voitures particulières et les transports publics sont combinés dans la région Rhin-Neckar. Cela montre clairement que le Bade-Wurtemberg avance rapidement en matière de mobilité hydrogène et que ce développement ne s'arrête pas aux frontières du Land : une telle progression dans le transport et la logistique n'est visible nulle part ailleurs à l'international. Les pays voisins et les partenaires doivent penser la mobilité hydrogène ensemble.

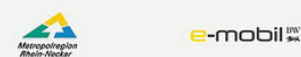
GEFÖRDERTE MODELLPROJEKTE



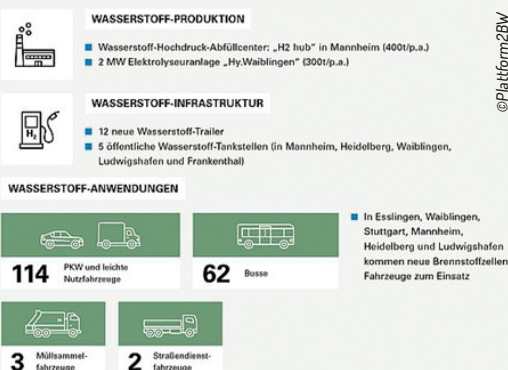
GEFÖRDMT DURCH



KOORDINIERT DURCH



AUFBAU EINER REGIONALEN WERTSCHÖPFUNGSKETTE FÜR WASSERSTOFF



Synthèse de l'illustration ci-dessus

Plusieurs projets pilotes ont été lancés dans le Bade-Wurtemberg, à hauteur de 97 millions d'euros au total. Ces derniers sont financés par l'État allemand (20 millions d'euros) et par le Land du Bade-Wurtemberg (16,55 millions d'euros). Ces initiatives sont soutenues par le Ministère du Numérique et des Transports ainsi que le Land du Bade-Wurtemberg, et sont coordonnées par la Metropolregion Rhein-Neckar et e-mobil BW.

L'enjeu est d'établir une chaîne de valeur régionale pour l'hydrogène, en mettant l'accent sur la production et l'infrastructure. Pour la production, des installations clés ont été mises en place, telles qu'un centre de remplissage d'hydrogène à haute pression „H2 hub“ à Mannheim (400t/p.a.) et un électrolyseur de 2 MW „HyWaiblingen“ à Waiblingen (300t/p.a.). Pour les infrastructures, le Land a déployé 12 nouveaux camions de transport d'hydrogène et 5 stations-service publiques d'hydrogène (à Mannheim, Heidelberg, Waiblingen, Ludwigshafen et Frankenthal).

De cette façon, une flotte de véhicules à hydrogène se développe dans le Land, comprenant 114 voitures particulières et véhicules utilitaires légers, 62 bus, 3 véhicules de collecte des déchets, ainsi que 2 véhicules de service routier. De nouveaux véhicules à pile à combustible sont également utilisés à Esslingen, Waiblingen, Stuttgart, Mannheim, Heidelberg et Ludwigshafen.

Dekarbonisierung der Mobilität, eine Priorität für die Region Grand Est

Décarboner la mobilité, une priorité pour le Grand Est

Die Region Grand Est in Frankreich hat sich der Entwicklung von Wasserstoff als sauberem Energieträger verschrieben. Wie auf deutscher Seite dient Wasserstoff vorrangig der Dekarbonisierung der Industrie, gefolgt von der Dekarbonisierung des Schwerlastverkehrs.

Die Wasserstoffstrategie für die Region Grand Est besteht aus fünf Schwerpunkten, von denen einer die Entwicklung der dekarbonisierten Schwermobilität betrifft. Die Ambitionen der Region Grand Est sind folgende:

- Förderung der Integration und Vernetzung grenzüberschreitenden Verkehrs mithilfe von Wasserstoff;
- Ausstattung der Region mit Wasserstoffstationen, um die regionale Mobilität zu erleichtern und die europäischen Korridore abzudecken;
- Umbau der Schwerlastfahrzeugflotten für den Gütertransport (regional und über lange Strecken);
- Aufklärung öffentlicher und privater Akteure über kohlenstoffarme und intermodale Mobilität;
- Entwicklung der Wasserstoffbinnenschifffahrt (Région Grand Est - Direction de la Communication - Décembre 2020).

Der Pôle Véhicule du Futur und DINAMHySE / Club H₂ sind zwei der acht Partner, die sich für diese Regionalstrategie engagieren. Das Anfang 2019 gestartete Projekt DINAMHySE soll die Entwicklung einer industriellen Wasserstoffindustrie in der Region Grand Est vorantreiben und beschleunigen. So trägt das Projekt dazu bei, die Energiewende umzusetzen, und zwar über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg, von der Produktion bis zur Nutzung (Mobilität, Gebäude, Speicherung erneuerbarer Energie...). Das vom Pôle Véhicule du Futur getragene Projekt DINAMHySE belebt die Wasserstoffwirtschaft und bietet privaten und öffentlichen Akteuren ein relevantes Dienstleistungsangebot mit realisierbaren technischen Lösungen.

Die wissenschaftliche Begleitung der Region trägt dazu bei, dass eine wachsende Zahl von Ballungsräumen für das Thema einer umweltfreundlichen Mobilität empfänglich sind. Zurzeit sind etwa hundert Projekte in Planung, 38 davon im Bereich Mobilität, dem Hauptsektor der Projekte.

La Région Grand Est en France s'est engagée dans le développement de l'hydrogène en tant que vecteur énergétique propre. Comme du côté allemand, l'hydrogène sert prioritairement à décarboner l'industrie, puis à décarboner le transport lourd.

La stratégie hydrogène pour le Grand Est se décline en 5 axes, dont l'un d'eux concerne le développement de la mobilité lourde décarbonée. Les ambitions du Grand Est sont en effet de :

- Favoriser l'intégration et l'interconnexion des modes de transport transfrontaliers grâce à l'hydrogène ;
- Mailler le territoire en stations hydrogène pour faciliter la mobilité régionale et couvrir les corridors européens ;
- Convertir les flottes de véhicules lourds pour le transport de marchandises (régional et longues distances) ;
- Accueillir les acteurs publics et privés sur la mobilité bas carbone et intermodale ;
- Développer le transport fluvial hydrogène (Région Grand Est - Direction de la Communication - Décembre 2020).

Le Pôle Véhicule du Futur et DINAMHySE / Club H₂ sont deux des huit partenaires engagés dans cette stratégie régionale. Le projet DINAMHySE, lancé début 2019, a pour ambition d'impulser et d'accélérer le développement d'une filière industrielle hydrogène en région Grand Est, sur toute la chaîne de valeur, de la production aux usages (mobilités, bâtiments, stockage d'énergie renouvelable...) afin de mettre en œuvre la transition énergétique souhaitée par la Région. Porté par le Pôle Véhicule du Futur, le projet DINAMHySE anime l'écosystème régional et apporte une offre de services pertinente aux acteurs privés et publics, avec de réelles solutions techniques.

L'accompagnement par la Région sur les études territoriales fait émerger un nombre croissant d'agglomérations sensibles au sujet d'une mobilité plus vertueuse. Aujourd'hui, une centaine de réflexions et des rapprochements d'acteurs s'opèrent, dont 38 projets relatifs à la mobilité, ce qui en fait le secteur principal de ces réflexions.

Entwicklung eines landwirtschaftlichen Fahrzeugs und
Untersuchung der Möglichkeit, auf Wasserstoff umzusteigen
Dimensionnement d'un véhicule agricole et étude
d'opportunité du passage à l'hydrogène



**Nicolas
Quéromès**

Ingenieur für die Wasserstoffbranche,
Pôle Véhicule du Futur, Projekt DINAMHySE

Ingenieur d'étude filière hydrogène,
Pôle Véhicule du Futur, projet DINAMHySE

Mit der Unterstützung von:
Avec le soutien de :

climaxion
anticiper • économiser • valoriser

Finanziert durch:
Financé par :



Aufbau eines Netzes von Wasserstofftankstellen in der Schweiz

Förderverein H2 Mobilität Schweiz

Bernhard Wüest

Geschäftsführer Förderverein H2 Mobilität
Schweiz

Directeur général Förderverein H2 Mobilität
Schweiz



„Die Schweiz ist in der Wasserstoffmobilität schon weit gekommen. Um zügig weiterzukommen braucht es nun aber vor allem klare Zeichen aus der Politik.“

«La Suisse est déjà bien avancée dans le domaine de la mobilité hydrogène. Mais pour progresser davantage, il faut surtout des signes clairs de la part des politiques.»

Mise en place d'un réseau de stations-service à hydrogène en Suisse

Der Förderverein H2 Mobilität Schweiz setzt sich in der Schweiz für den Aufbau eines flächendeckenden Netzes von Wasserstofftankstellen ein, und fördert dadurch die Wasserstoffmobilität als eine Lösung, die der Umwelt, der Gesellschaft und der Wirtschaft zugutekommt. Durch die Verwendung von grünem Wasserstoff aus inländischer Produktion, welcher ausschließlich aus erneuerbarem Strom aus Wasserkraft hergestellt wird, trägt die Wasserstoffmobilität dazu bei, die Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrssektor zu reduzieren.

Zu den Mitgliedern des Fördervereins zählen auf der einen Seite verschiedene Logistikunternehmen, welche Wasserstoff LKWs in ihrer Flotte für ihre täglichen Fahrten einsetzen. Dabei handelt es sich bisher um knapp 50 Xcient Fuel Cell LKWs von Hyundai, welche von Hyundai Hydrogen Mobility als Partner in einem Pay-Per-Use Model angeboten werden. Noch in diesem Jahr kommen auch LKWs weiterer Hersteller dazu.

Auf der anderen Seite zählen Tankstellenbetreiber zu den Mitgliedern, welche zusammen ohne finanzielle Unterstützung aus eigenen Mitteln inzwischen ein Netz von 17 Wasserstofftankstellen für PKW und LKW aufgebaut haben. Die Versorgung dieser Tankstellen mit grünem Wasserstoff stellt die Firma Hydrosponder sicher. Mit Wasserstoff aus eigener Produktionsanlage in Gösgen und einer weiteren Produktionsanlage in St. Gallen versorgt sie die Tankstellen zuverlässig und sicher mit Hilfe von H₂-Containern.

Nur durch die enge Zusammenarbeit all dieser Mitglieder und Partner konnte das Wasserstoffnetz in der Schweiz schnell und stabil wachsen. Die Mitglieder wollen das System weiter ausbauen, und die Anzahl an Fahrzeugen und Tankstellen stetig erhöhen. Jedoch bremsen momentan die hohen Strompreise und fehlende politische Entscheide in der Schweiz den weiteren Hochlauf der Wasserstoffmobilität. Der Schweiz fehlt immer noch eine nationale Wasserstoffstrategie, welche für die Investitionssicherheit für den weiteren Hochlauf sehr entscheidend ist.

Förderverein H2 Mobilität Schweiz, association de promotion de la mobilité hydrogène en Suisse, s'engage pour la mise en place d'un réseau de stations-service à hydrogène couvrant l'ensemble du territoire suisse et promeut ainsi la mobilité à hydrogène comme une solution bénéfique pour l'environnement, la société et l'économie. En utilisant de l'hydrogène vert produit en Suisse, exclusivement à partir d'électricité renouvelable d'origine hydraulique, la mobilité hydrogène contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant du secteur des transports.

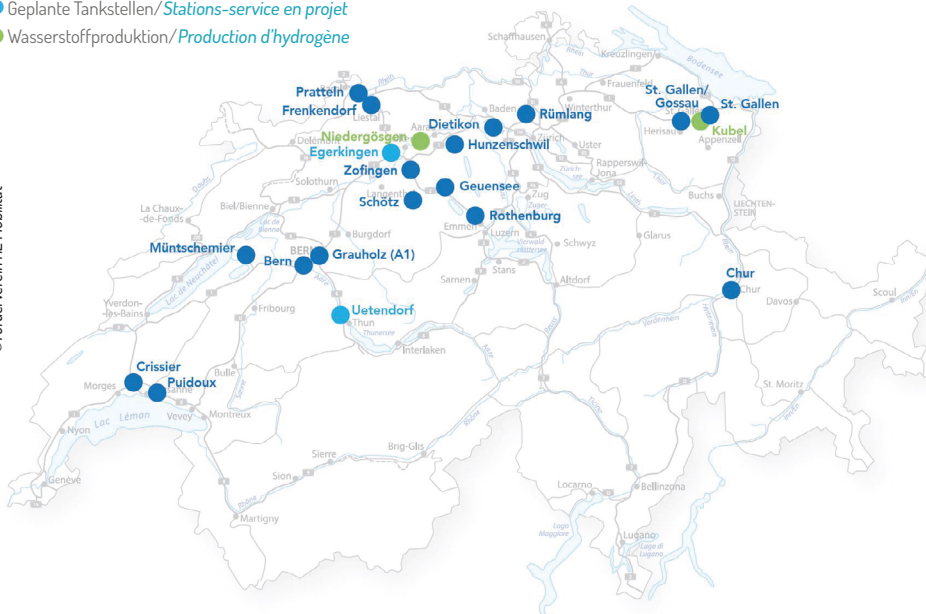
Parmi les membres de l'association, on trouve différentes entreprises de logistique qui utilisent des camions à hydrogène dans leur flotte pour leurs trajets quotidiens. Il s'agit jusqu'à présent de près de 50 camions Xcient Fuel Cell de Hyundai, qui sont proposés par Hyundai Hydrogen Mobility en tant que partenaire dans un modèle de tarification à l'usage. Cette année encore, d'autres constructeurs viendront s'y ajouter.

D'autre part, des exploitants de stations-service font partie des membres qui, ensemble et par leurs propres moyens, ont entre-temps mis en place un réseau de 17 stations-service à hydrogène pour les voitures et camions. L'approvisionnement en hydrogène vert de ces stations-service est assuré par la société Hydrosponder. Avec de l'hydrogène provenant de sa propre installation de production à Gösgen et d'une autre installation de production à Saint-Gall, Hydrosponder approvisionne les stations-service de façon fiable et sûre à l'aide de conteneurs hydrogène.

Ce n'est que grâce à l'étroite collaboration de tous ces membres et partenaires que l'écosystème hydrogène a pu croître rapidement et de manière stable en Suisse. Les membres veulent continuer à développer le système et à augmenter le nombre de véhicules et de stations-service. Cependant, le prix élevé de l'électricité et l'absence de décisions politiques en Suisse freinent actuellement le développement de la mobilité à l'hydrogène. La Suisse n'a toujours pas de stratégie nationale pour l'hydrogène, ce qui est très important pour la sécurité des investissements et la poursuite du développement.

Wasserstofftankstellen und -produktion in der Schweiz
(Januar 2024).
Stations-service et production hydrogène en Suisse (Janvier 2024).

- Bestehende Tankstellen/Stations-service existantes
- Geplante Tankstellen/Stations-service en projet
- Wasserstoffproduktion/Production d'hydrogène



Schweizer Leuchtturmprojekt für die Dekarbonisierung des Schwertransports

Un projet phare suisse pour la décarbonation du transport lourd

Seit 2020 wird am Standort Niedergösgen mittels Elektrolyseur Wasser durch erneuerbaren Strom in Wasserstoff und Sauerstoff umgewandelt. Es handelt sich dabei um die erste grüne Wasserstoffproduktion der Schweiz, wo seit Inbetriebnahme über 850 Tonnen grüner Wasserstoff für die Dekarbonisierung der Mobilität produziert worden sind. Die Wasserstoff-LKWs der Schweiz sind bereits über 9 Millionen Kilometer gefahren und haben dadurch mehr als 8.100 Tonnen CO₂ eingespart.

Der Strom für die Elektrolyse kommt direkt vom Alpiq Flusskraftwerk Niedergösgen, wo die Hydros spider AG 2 MW für die Wasserstoffproduktionsanlage einsetzt. Der direkte Anschluss an das Wasserkraftwerk ermöglicht es, dass Hydros spider nachweislich grünen Strom für ihre Wasserstoffproduktion einsetzt. Durch ein Wechselcontainersystem wird der gasförmige, komprimierte Wasserstoff in speziell gefertigte Container abgefüllt und zu den Wasserstofftankstellen transportiert, welche von Chur bis zum Genfersee verteilt sind. Gemeinsam mit weiteren Produzenten, den Wasserstofftankstellen, den Lieferanten der Wasserstofffahrzeuge und deren NutzerInnen ist Hydros spider Teil dieses gemeinsam aufgebauten, einmaligen Wasserstoff-Ecosystems.

Heute sind bereits 50 wasserstoffbetriebene LKW auf den Schweizer Straßen unterwegs, weitere jenseits der Grenzen, welche an den derzeit 16 Schweizer Wasserstofftankstellen tanken. Hinzu kommen über 200 in der Schweiz registrierte PKW, die bereits auf Wasserstoff setzen. Zusätzlich zu der Produktionsanlage in Niedergösgen ist eine zweite Anlage von gleicher Kapazität im St. Gallischen Kubel in Betrieb, welche ebenfalls an einem Flusskraftwerk durch Elektrolyse nachweislich grünen Wasserstoff produziert.

Die Funktionstüchtigkeit der Schweizer Wasserstoffwirtschaft konnte in den vergangenen Jahren bereits unter Beweis gestellt werden. Nun steht die Skalierung bevor. Weitere Wasserstofftankstellen befinden sich bereits in Realisierung, zusätzliche Produktionsstandorte sind zurzeit in Bau und weitere Wasserstoff Infrastrukturprojekte befinden sich in konkreter Planung. Hydros spider erhofft sich von der nationalen Schweizer Wasserstoffstrategie, die bis Ende 2024 veröffentlicht werden soll, weitere gute Rahmenbedingungen für die voranschreitende Dekarbonisierung im Schwerlastverkehr.

Depuis 2020, le site de Niedergösgen transforme l'eau en hydrogène et en oxygène au moyen d'un électrolyseur alimenté par de l'électricité renouvelable. Il s'agit de la première production d'hydrogène vert en Suisse, où plus de 850 tonnes d'hydrogène vert ont été produites depuis la mise en service, en faveur de la décarbonation de la mobilité. Les camions à hydrogène suisses ont déjà parcouru plus de 9 millions de kilomètres, ce qui a permis d'économiser plus de 8 100 tonnes de CO₂.

L'électricité utilisée pour l'électrolyse provient directement de la centrale au fil de l'eau d'Alpiq à Niedergösgen, dont Hydros spider AG utilise 2 MW pour la production d'hydrogène. Le raccordement direct à la centrale hydroélectrique permet à Hydros spider d'utiliser de l'électricité verte pour sa production d'hydrogène. Grâce à un système de conteneurs interchangeables, l'hydrogène gazeux et comprimé est rempli dans des conteneurs spécialement fabriqués et transportés vers les stations-service d'hydrogène, réparties de Coire au lac Léman. Hydros spider fait partie de cet écosystème d'hydrogène unique en son genre, mis en place de façon commune avec d'autres producteurs, les stations-service d'hydrogène, les fournisseurs de véhicules à hydrogène et leurs utilisateurs.

Aujourd'hui, 50 camions fonctionnant à l'hydrogène circulent déjà sur les routes suisses, d'autres au-delà des frontières, qui se ravitaillent dans les 16 stations-service que compte actuellement le pays. À cela s'ajoutent plus de 200 voitures particulières enregistrées en Suisse qui utilisent déjà l'hydrogène. En plus de l'installation de production de Niedergösgen, une deuxième installation de même capacité est en service à Kubel, dans le canton



Dr. Nicolas Crettenand

Geschäftsführer Hydros spider AG

Directeur général Hydros spider AG



« Grüner Wasserstoff wird eine unverzichtbare Rolle in der Dekarbonisierung einnehmen. »

« L'hydrogène vert va jouer un rôle indispensable dans la décarbonation. »

de Saint-Gall, qui produit également de l'hydrogène vert par électrolyse dans une centrale au fil de l'eau.

Le bon fonctionnement de l'écosystème suisse de l'hydrogène a déjà pu être démontré au cours des dernières années. Une généralisation est désormais imminente. D'autres stations-service à hydrogène sont déjà en cours de réalisation, des sites de production supplémentaires sont actuellement en construction et différents projets d'infrastructure à hydrogène sont en cours de planification concrète. Hydros spider espère que la stratégie nationale suisse pour l'hydrogène, qui doit être publiée d'ici fin 2024, offrira de nouvelles conditions cadres favorables à la décarbonation progressive du transport lourd.



Wasserstoff – der neue Diesel?

Hydrogène – le nouveau diesel ?

DAIMLER TRUCK

Volker Hasenberg

Manager International Hydrogen Strategy,
Daimler Truck AG

Manager stratégie internationale hydrogène,
Daimler Truck AG



« Ein Energiesystem, das zu 100% auf Erneuerbaren basiert, braucht eine grüne Wasserstoffwirtschaft. Das ist eine Grundvoraussetzung. Ohne Wasserstoff werden wir bei unseren Klimazielen krachend scheitern. »

« Un système énergétique basé à 100 % sur les énergies renouvelables a besoin d'une économie verte de l'hydrogène. C'est une condition sine qua non. Sans l'hydrogène, nous échouons de manière cuisante dans nos objectifs climatiques. »

Wir neigen dazu technologische Entwicklungen eher zu unterschätzen, wenn wir wenig Erfahrungen aus der Vergangenheit haben. Beim Wasserstoff erleben wir das gerade wieder: Grüner Wasserstoff ist fast nicht existent. Massenproduktion mit Anlagen im Gigawatt-Maßstab nicht vorhanden. Und der Preis für grünen Wasserstoff? Viel zu hoch. Bleibt das so? Sicher nicht. Ein Energiesystem basierend auf Sonne und Wind braucht immer auch ein Speichermedium, das ist der Wasserstoff. Grüner Strom und Wasserstoff ergänzen sich.

So sehen wir bei Daimler Truck den Einsatz auch im schweren Straßengütertransport. Dort, wo batterieelektrische LKW nicht die beste Wahl für unsere Kunden sein mögen, bieten wir schon bald mit wasserstoffbetriebenen LKW eine Alternative. Batterie-LKW laufen heute in Serie bei uns vom Band, Wasserstoff-LKW sollen in der zweiten Hälfte dieses Jahrzehnts folgen.

Die Logistikketten von heute sind extrem flexibel und zeitlich optimiert. Ein Wasserstoff-LKW kommt hier dem heutigen Diesel-LKW mit am nächsten. Über 1.000 km Reichweite mit einer Tankfüllung haben wir bereits mit unseren ersten Prototypen bewiesen. Führt ein LKW jeden Tag so weit? Eher nicht. Aber es erlaubt eine größere Flexibilität im Einsatz und ein weit weniger dichtes Tankstellennetz. Muss er dann tanken, sind in gut 10 min die Tanks wieder voll. Mit unserer Flüssigwasserstofftankstelle in Wörth haben wir dies jüngst gezeigt.

Wird dann Wasserstoff der neue Diesel? Wir sehen eine Kombination. Ein großer Anteil, ja sogar die Mehrheit, werden Batterie-LKW sein. Für sehr anspruchsvolle Transporte – lange Strecken, schwere Ladung, flexible Einsätze – sehen wir Bedarf für Wasserstoff-LKW. Deswegen machen wir beides. Am Ende entscheidet der Kunde.

Nous avons tendance à sous-estimer les développements technologiques lorsque nous avons peu d'expérience du passé. Nous le constatons à nouveau avec l'hydrogène : l'hydrogène vert est presque inexistant. Sa production de masse avec des installations à l'échelle du gigawatt n'existe pas. De plus, le prix de l'hydrogène vert reste aujourd'hui beaucoup trop élevé. Néanmoins, cette situation ne restera certainement pas telle quelle.

Un système énergétique basé sur le solaire et l'éolien a toujours besoin d'un moyen de stockage, et l'hydrogène en est un. Ainsi, chez Daimler Truck, nous envisageons également son utilisation dans le transport routier lourd de marchandises. Là où les camions électriques à batterie ne sont pas le meilleur choix pour nos clients, nous offrons bientôt une alternative avec des camions à hydrogène. Les camions à batterie sont aujourd'hui produits en série chez Daimler, et les camions à hydrogène devraient suivre dans la seconde moitié de cette décennie.

Les chaînes logistiques d'aujourd'hui sont particulièrement optimisées en termes de temps. Nos premiers prototypes à hydrogène ont déjà démontré une autonomie de plus de 1 000 km avec un plein. Il est peu probable qu'un camion parcourt cette distance tous les jours, mais cela permet une plus grande flexibilité d'utilisation et un réseau de stations-service bien moins dense. S'il doit ensuite faire le plein, les réservoirs sont à nouveau pleins en 10 minutes. Nous l'avons récemment démontré avec notre station-service d'hydrogène liquide à Wörth.

L'hydrogène sera-t-il alors le nouveau diesel ? Nous voyons une combinaison. Une grande partie, voire la majorité, des camions seront équipés de batteries. Pour les transports très exigeants (longues distances, chargements lourds...), l'hydrogène est un réel atout. C'est pourquoi nous proposons les deux, et laissons le client décider.



Wasserstoffbusse und Anpassung des Schwertransports auf der Straße

Autobus à hydrogène et rétrofit pour un transport routier décarboné

SAFRA, ein 1955 gegründetes französisches Unternehmen, ist ein Pionier der Wasserstoffmobilität und ein langjähriger Akteur bei der Sanierung von Fahrzeugteilen. Das Unternehmen stellt sich der aktuellen ökologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen und übernimmt Verantwortung in der Energiewende, indem es zu einer nachhaltigen Dekarbonisierung des Verkehrs in einem souveränen Europa beiträgt.

Das Unternehmen hat seinen Sitz in Albi, Frankreich, auf einem 8,5 ha großen Gelände mit 11.000 m² überdachter Gebäudefläche und beschäftigt dort derzeit über 210 Mitarbeiter. Die Mission von SAFRA ist es, eine Vorreiterrolle im Bereich der emissionsfreien Mobilität einzunehmen. Darauf ist die gesamte Strategie des Unternehmens ausgerichtet. Alle von SAFRA angebotenen Produkte und Dienstleistungen sollen den Bedürfnissen der öffentlichen Verwaltung auf dem Weg zur Dekarbonisierung ihrer Fahrzeugflotten gerecht werden.

Dieses Angebot gliedert sich in drei Hauptaktivitäten:

- SAFRA Bus, die neuen emissionsfreien Busse mit Wasserstoff- und Elektroantrieb, die unter der Marke HYCITY® entwickelt, hergestellt und vermarktet werden.
- SAFRA Services, die rund um den Kundenservice zwei Schlüssellösungen anbieten, um die Dekarbonisierung voranzutreiben: die Nachrüstung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor auf emissionsfreie Antriebe und die Modernisierung der Fahrzeuge, um die Betriebsdauer zu verlängern.
- SAFRA Solutions, die über eine angebotene Fahrzeugfinanzierung, KAsS (km as a service) oder die Produktion und Speicherung von Wasserstoff die Bildung von Netzwerken und soliden Partnerschaften ermöglichen.

SAFRAs Angebot für klimaneutrale Mobilität stellt dem Kunden ein umfassendes Angebot an Produkten und Dienstleistungen zur Verfügung, um die Verfahren zu vereinfachen und die Dekarbonisierung des Verkehrs zu beschleunigen.

SAFRA, société française créée en 1955, est un pionnier de la mobilité hydrogène et un acteur historique de la rénovation des matériels de transport de personnes. La société inscrit sa stratégie dans les enjeux environnementaux, sociétaux et de souveraineté, afin d'être un accélérateur de la transition énergétique par la décarbonation durable des transports en Europe.

La société est implantée à Albi en France, sur un parc de 8,5 hectares, avec 11 000 m² de bâtiments couverts, et emploie à ce jour plus de 210 collaborateurs, tous basés sur le site albigeois. La mission de SAFRA est d'être accélérateur de mobilité décarbonée. C'est en ce sens que toute la stratégie de l'entreprise est orientée. Tous les produits et services que propose SAFRA sont destinés à répondre aux besoins des Autorités Organisatrices de Mobilité vers une décarbonation de leur flotte.

Cette offre s'articule autour de 3 activités principales :

- SAFRA Bus, qui conçoit, fabrique et commercialise des autobus neufs zéro émission, en hydrogène et en électrique, sous la marque HYCITY®
- SAFRA Services, qui propose tout autour du Customer service, deux solutions clés pour accompagner la décarbonation : le rétrofit de véhicule thermique en zéro émission, et la rénovation de matériel de transport, qui permet de prolonger la durée de vie des véhicules.
- SAFRA Solutions, qui permet de simplifier la création d'écosystèmes vertueux en proposant le financement de véhicules, le KAsS (km as a service) ou encore la production et le stockage d'hydrogène, tout cela au travers de partenariat solides.

SAFRA

Bertrand Richard

Leiter Geschäftsentwicklung SAFRA Bus

Responsable développement commercial
SAFRA Bus



« Das umfassende Angebot, das SAFRA durch emissionsfreie Neufahrzeuge, Nachrüstung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren, Verlängerung der Fahrzeuglebensdauer und Kundenservice bietet, ermöglicht es, unsere Kunden bei der Transformation ihrer Fahrzeugflotte hin zu einer nachhaltigen Mobilität zu begleiten. »

« L'offre globale que SAFRA propose au travers de véhicules neufs zéro émission, de rétrofit de véhicules thermiques, en passant par la prolongation de la durée de vie des véhicules et du Customer service, permet d'accompagner nos clients dans la transformation de leur parc vers une mobilité durable. »

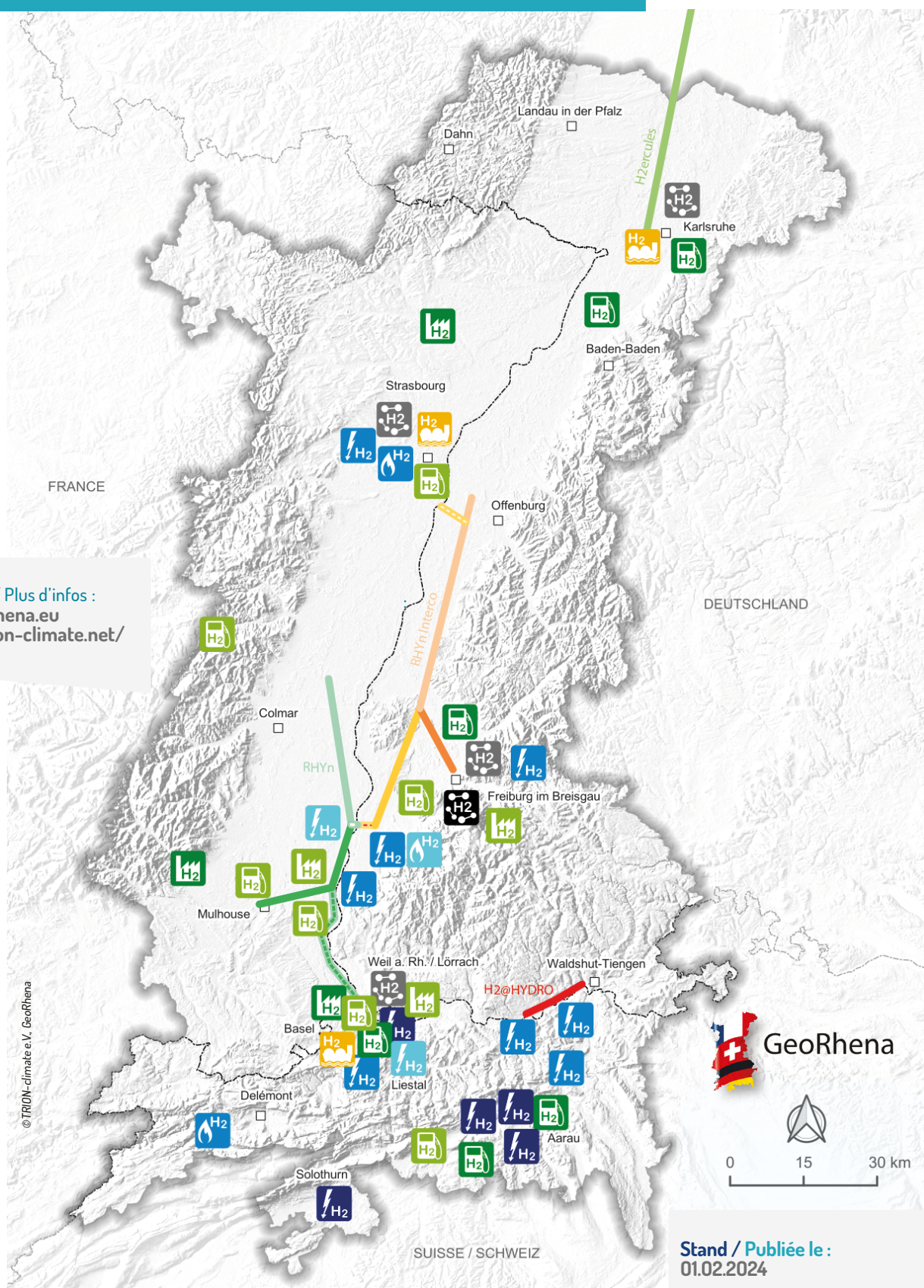
Cette offre de mobilité décarbonée que SAFRA propose met à la disposition du client un panel de produits et services très complet pour simplifier les démarches, avec pour vocation l'accélération de la décarbonation du transport.



Visualisierung Hycity+H2PACK
Visuel Hycity+H2PACK

Karte zu Wasserstoffanlagen und -Projekten am Oberrhein

Carte des installations et projets hydrogène dans le Rhin supérieur



Die Karte der Wasserstoffanlagen und Projekten wurde von TRION-climate e.V. im Rahmen des Interreg-Projekts CO₂InnO erstellt, das von der Universität Freiburg getragen wird. Sie trägt dazu bei, der in der Satzung des Vereins festgehaltenen Auftrag umzusetzen, trinationale Daten für politische Entscheidungsträger bereitzustellen. Basierend auf dieser Datenerhebung wurde von GeoRhena, dem Geographischen Informationssystem des Oberrheins, eine interaktive Karte erstellt. Eine erste Version wurde im Februar 2024 veröffentlicht.

Die erste Zusammenstellung der Wasserstoffanlagen und Projekten ergab sich aus den Vorträgen der Veranstaltungen, die TRION-climate mit seinen Partnern organisierte. Zusätzliche Informationen wurden bilateral von den Mitgliedern von TRION-climate eingeholt. Darüber hinaus wurde der Inhalt mit anderen kartografischen Darstellungen (H₂-live, VIG'HY, 3H₂) verglichen. Die Inhalte sind das Ergebnis eines trinationalen Zusammenarbeit: TRION-climate mit DINAMHySE auf französischer Seite, Plattform H2BW auf deutscher Seite und gazenergie auf schweizer Seite. Das Ziel dieser Arbeit war es einige konkrete Projekte zu erfassen und diese vorzustellen.

Diese Karte soll eine Bestandsaufnahme der Wasserstoffentwicklung am Oberrhein darstellen, aber auch Informationen über die Energieproblematiken der Zukunft (Stromversorgung, Wasserstofftransformation) in dieser grenzüberschreitenden Region bereitstellen.

Die Karte listet mehrere Kategorien und Unterkategorien auf, die durch Farben gekennzeichnet sind. Die Hauptkategorien sind:

- Die Produktion in blau, die die Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse und Thermolyse umfasst;
- Die Nutzung in grün, welche die industrielle Nutzung, aber auch die Wasserstofftankstellen beinhaltet;
- Der Forschungssektor in Grautönen, zu dem verschiedene Forschungsprojekte im Zusammenhang mit Wasserstoff gehören;

- Die Verteilung von Wasserstoff, über die gelb markierten Hafen, die mehrere Funktionen ausüben (manchmal Produktion, Lagerung, Transport, Verteilung) und schließlich die wichtigsten Pipelines oder Pipelineprojekte am Oberrhein;
- Akteursnetzwerke sind z.B. die thematische Gruppe Wasserstoff der SRK in enger Zusammenarbeit mit TRION-climate, das DINAMHySE-Netzwerk oder die 3H₂-Initiative. Es existieren noch weitere Netzwerke, wie z.B. die Plattform H2BW, welche allerdings nicht im Oberrheingebiet ansässig sind.

Die identifizierten Projekte sind auch nach ihrem Entwicklungsstand geordnet: in Planung, im Bau oder im Betrieb. Je dunkler die Farbe, desto fortgeschrittener sind die Projekte.

Ziel ist es, dass sich diese Karte im Zuge dem Hochfahren der Wasserstoffproduktion im Oberrhein weiterentwickelt und stetig aktualisiert wird.

La carte des installations et projets hydrogène a été réalisée par TRION-climat dans le cadre du projet Interreg CO₂InnO, porté par l'Université de Fribourg. Elle contribue à mettre en œuvre la mission confiée à l'association dans le cadre de ses statuts qui consiste à recueillir des données trinationales comme aide à la décision politique. Basée sur cet inventaire, une carte interactive a été élaborée par GeoRhena, le système d'information géographique du Rhin supérieur. Une première version a été publiée en février 2024.

Dans un premier temps, l'inventaire des installations et projets d'hydrogène s'est basé sur le contenu des événements organisés par TRION-climat avec ses partenaires. Des informations supplémentaires ont été obtenues de manière bilatérale auprès des membres de l'association. En outre, le contenu a été comparé à d'autres représentations cartographiques (H₂-live, VIG'HY, 3H₂). Le contenu de cet inventaire est le fruit d'un travail coordonné par TRION-climat avec DINAMHySE du côté français,

Plattform H2-BW du côté allemand et gazenergie du côté suisse. L'objectif n'était pas de recenser un maximum de projets mais davantage de lister des projets concrets.

Cette carte a pour objectif de faire l'état des lieux du développement de l'hydrogène dans le Rhin supérieur mais aussi d'apporter des informations dans le cadre de la problématique du dimensionnement futur en énergie (électrique, hydrogène, etc.) de cette même région transfrontalière.

La carte recense plusieurs catégories et sous-catégories caractérisées par des couleurs. Les catégories principales sont :

- La production en bleu qui regroupe la production par électrolyse et par thermolyse ;
- Les usages en vert qui regroupent l'industrie qui gravite autour de l'hydrogène mais aussi les stations de distribution de l'hydrogène ;
- Le secteur de la recherche en nuances de gris qui regroupent les différents projets de recherche relatifs à l'hydrogène ;
- La distribution de l'hydrogène qui regroupe les hubs portuaires en jaune qui ont un rôle multiple (parfois production, stockage, transport, distribution) et enfin les principales pipelines ou projet de pipelines dans le Rhin supérieur ;
- Les réseaux d'acteurs sont par exemple le groupe thématique sur l'hydrogène de la CRS en étroite collaboration avec TRION-climat, le réseau DINAMHySE ou encore l'initiative 3H₂. D'autres réseaux existent, comme la plateforme H2BW, mais ces derniers n'ont pas leur siège sur le territoire du Rhin supérieur.

Les projets identifiés sont également classés par degré de maturité : en cours de planification, en cours de construction ou en cours d'exploitation. Plus la couleur est foncée, plus les projets sont mûrs.

Notre volonté est que cette carte évolue et s'actualise au fur et à mesure du développement de l'hydrogène sur le territoire du Rhin supérieur.

Projet Projekt	En construction Im Aufbau	En activité In Betrieb	Type d'installation Art der Anlage	Catégorie Kategorie
			Electrolyse Elektrolyse	Production Produktion
			Thermolyse Thermolyse	
			Station H ₂ H ₂ -Tankstellen	Usages Nutzung
			Industrie H2 et constructeur H ₂ -Industrie und -Hersteller	
			Ports Häfen	Transport et distribution Transport und Verteilung
			Pipelines Pipelines	
Projet à l'étude Projekt in Planung	Projet en cours Laufendes Projekt	Projet finalisé Abgeschlossenes Projekt	Catégorie Kategorie	
			Recherche Forschung	
  			Réseaux d'acteurs Akteurnetzwerke	

Erstellt von: / Réalisé par :



TRION
www.trion-climate.net



GeoRhena

Im Rahmen von: / Dans le cadre de :

Interreg



CO₂InnO

Rhin Supérieur | Oberrhein

In Kooperation mit: / En coopération avec :

DINAMHySE
Club Hydrogène Grand Est

Plattform
H2BW

gaz
energie

Die Arbeitsgruppen des Interreg-Projektes CO₂InnO



Les groupes de travail du projet Interreg CO₂InnO

Die vorliegende Revue ist Teil des Interreg-Projektes CO₂InnO, dessen Ziel es ist, neue Energie- und Mobilitätslösungen zu entwickeln. So soll die Oberrheinregion zu einer Pilotregion ohne Treibhausgasemissionen transformiert werden. Das Projekt CO₂InnO wurde im Oktober 2022 bewilligt und wird seitdem von Interreg Oberrhein kofinanziert.

TRION-climate e.V. bearbeitet innerhalb des Projektes vorwiegend die nachhaltige Mobilität und das Thema Wasserstoff in der Schweiz, in Frankreich und in Deutschland.

La présente revue s'inscrit dans le cadre du projet Interreg CO₂InnO, dont l'objectif est de développer de nouveaux concepts de transformation, à savoir des solutions énergétiques et de mobilité, afin que le Rhin Supérieur devienne une région pilote sans émission de gaz à effet de serre. Le projet CO₂InnO a été approuvé en octobre 2022 et est depuis cofinancé par Interreg Rhin Supérieur.

TRION-climat s'inscrit dans ce projet notamment en réalisant un focus sur la mobilité décarbonée ainsi que sur l'hydrogène en Suisse, en France et en Allemagne.

Arbeitsgruppe 1 – Koordination und Kommunikation. Synthese der Projektergebnisse
Groupe de travail 1 – Coordination et communication. Synthèse des résultats du projet

Arbeitsgruppe 2 – Demonstration emissionsfreier Kraft-Wärme-Kopplung durch grünen Wasserstoff und intelligente Steuerung
Groupe de travail 2 – Démonstration d'une production combinée de chaleur et d'électricité sans émissions à l'aide d'hydrogène vert et d'un contrôle intelligent

Arbeitsgruppe 3 – Demonstration nachhaltiger Mobilität durch die in der Maßnahmenart 2 demonstrierte Ökostromerzeugung
Groupe de travail 3 – Démonstration d'une mobilité durable grâce à la production d'électricité verte démontrée dans l'action 2

Arbeitsgruppe 4 – Rechtlich-administrative Begleitanalyse
Groupe de travail 4 – Analyse d'accompagnement juridico-administrative

Arbeitsgruppe 5 – Begleitanalyse: Integrative Akzeptanzforschung
Groupe de travail 5 – Analyse d'accompagnement : recherche intégrative sur l'acceptation

Arbeitsgruppe 6 – Multidisziplinäre Bewertung der Cybersicherheit in Energiesystemen
Groupe de travail 6 – Évaluation multidisciplinaire de la cybersécurité dans les systèmes énergétiques

Arbeitsgruppe 7 – Bewertung der Gesamtumweltauswirkungen der Umnutzung eines Nuklearstandortes für die Entwicklung von CO₂-armen Energielösungen
Groupe de travail 7 – Évaluation de l'impact environnemental global de la réutilisation d'un site nucléaire pour le développement de solutions énergétiques bas carbone

Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Rhin Supérieur | Oberrhein

Mehr Infos / Plus d'infos :
<https://co2inno.com/>
<https://www.interreg-oberrhein.eu/>

Projektpartner: / Partenaires du projet:

universität freiburg



Hochschule Karlsruhe
University of Applied Sciences



In der vorliegenden Revue wird für Personenbezeichnungen aus Gründen der Lesbarkeit in der Regel die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Pour des raisons de lisibilité, la forme masculine est généralement utilisée dans la présente revue pour désigner des personnes. Par souci d'égalité de traitement, les termes correspondants s'appliquent en principe à tous les sexes. La forme linguistique abrégée n'est utilisée que pour des raisons rédactionnelles et n'implique aucun jugement de valeur.



Fabrikstraße 12 +49 (0)7851 4842580
DE - 77694 KEHL info@trion-climate.net

TRION-climate e.V. – Trinationales Netzwerk der Energie- und Klimaakteure am Oberrhein
Eintragung im Vereinsregister des Amtsgerichtes Freiburg. Register-Nummer 701243
TRION-climate e.V. – Réseau trinational des acteurs énergie-climat dans le Rhin supérieur
Inscrit au registre des associations du Tribunal de Freiburg. Numéro de registre 701243

Alle Rechte sind TRION-climate e.V. vorbehalten. Die Verwendung von Auszügen der Revue ist nur mit Angabe der Quelle gestattet.
Tous les droits sont réservés à TRION-climate e.V. L'utilisation des extraits de la revue n'est autorisée qu'avec la mention de la source.

Finanzielle Unterstützung
Soutiens financiers

