



Strategie beider Basel zu grünem Wasserstoff und seinen Derivaten



Impressum

Strategie beider Basel zu grünem Wasserstoff und seinen Derivaten

Auftraggeber

Matthias Nabholz, Leiter Amt für Umwelt und Energie Kanton Basel-Stadt

Yves C. Zimmermann, Leiter Amt für Umweltschutz und Energie Kanton Basel-Landschaft

Autorinnen und Autoren

Carina Alles, Leiterin Abteilung Energie, Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt

Elisabeth Bressan, Expertin Erneuerbare Energien, Amt für Umweltschutz und Energie Kanton Basel-Landschaft

Rita Kobler, Leiterin Fachstelle Erneuerbare Energien, Amt für Umweltschutz und Energie Kanton Basel-Landschaft

Titelbild: KI-generiert

Version 0.5

Liestal / Basel, 15.12.2025

Zusammenfassung

Die Strategie der beiden Basel zu grünem Wasserstoff und seinen Derivaten stützt sich auf einen technischen Grundlagenbericht und ist mit der Wasserstoffstrategie des Bundes abgestimmt. Übergeordnet steht die Klimastrategie der Schweiz, welche von beiden Basler Halbkantonen unterstützt wird. Die damit verbundene Dekarbonisierung setzt einen Ausstieg aus fossilen Energien wie Erdgas, Erdöl und Kohle voraus. Auf diesem Weg in eine klimafreundliche Zukunft sind Alternativen für die Energieversorgung gefragt, die erneuerbar und wirtschaftlich sind. Grüner Wasserstoff und seine Derivate können dabei eine Rolle spielen. Um diese Rolle zu definieren haben die beiden Basel eine Bedarfserhebung für die Zieljahre 2037 und 2050 in Auftrag gegeben. Dabei wurde der Anteil des heutigen Bedarfs an fossilen Brenn- und Treibstoffen abgeschätzt, der nach Effizienzmassnahmen und Elektrifizierung noch mit erneuerbaren Brenn- oder Treibstoffen abgedeckt werden müsste. Je nach Szenario entspricht der erwartete Bedarf im Jahr 2050 rund 0.4 bis 3.4 Prozent des gesamten Energieverbrauchs der beiden Kantone im Jahr 2022.

Die Herstellung von grünem Wasserstoff und seinen Derivaten ist energieintensiv und geht mit hohen Umwandlungsverlusten einher. Direkt elektrisch betriebene Lösungen arbeiten deutlich effizienter und sind daher aus energiepolitischer Sicht die bessere Wahl. Grüner Wasserstoff wird vor allem dort wichtig sein, wo es kaum Alternativen gibt, beispielsweise bei Hochtemperaturprozessen in der Industrie, im Schwerverkehr, in der Schifffahrt oder bei der langfristigen Energiespeicherung zur Sicherstellung der Versorgung. Auch dann kann er sinnvoll sein, wenn sich bei Investitions- und Betriebskosten gesamtwirtschaftliche Vorteile ergeben.

Welche Energieträger sich langfristig durchsetzen werden, ist heute noch unklar, da sich die Preise und Technologien bis 2037 oder 2050 noch stark verändern können. Zur Unterstützung des Aufbaus eines Marktes für Wasserstoff und seine Derivate sind Wasserstoff-Cluster und sogenannte Multi-Energy-Hubs hilfreich. Sie vernetzen die Bereiche Produktion, Nutzung, Speicherung und Umwandlung von Energie. In der Region Basel werden bereits erste Projekte vorangetrieben, um Erfahrungen mit diesen integrierten Konzepten zu sammeln.

Der Transport von flüssigen Wasserstoffderivaten könnte ähnlich ablaufen wie heute beim Transport von flüssigen Erdölprodukten - also per Schiff, Bahn oder Lastwagen. In der Region Basel gibt es bereits grosse Tanklager und eine gute Transportinfrastruktur, die sich auf diese neuen flüssigen Energieträger umrüsten lassen. Die Rheinhäfen blieben damit ein wichtiger Ort für den Import solcher Energieträger. Gasförmiger Wasserstoff müsste hingegen für den Transport über Pipelines oder in Druckbehältern mit hohem Energieaufwand komprimiert werden. Für die Pipelines könnten möglicherweise dieselben Trassen verwendet werden, die heute für Erdgas genutzt werden. Je nach geforderter Reinheit des Wasserstoffs müssten die Leitungen jedoch neu gebaut oder umgerüstet werden. In der Schweiz gibt es keine saisonalen Gasspeicher mehr. Deshalb müssten, wie heute beim Erdgas, Speicherkapazitäten im Ausland beschafft werden. Aus diesem Grund wäre es auch für grössere Importmengen wichtig, dass die Schweiz an das entstehende europäische Wasserstoffnetz angeschlossen wird. In der Region Basel gibt es mehrere mögliche Anschlussstellen. Hier muss allerdings der Bund aktiv werden und mit den Nachbarstaaten entsprechende Vereinbarungen abschliessen.

Das Energiegesetz des Bundes schreibt vor, dass die Energiewirtschaft in erster Linie für die Energieversorgung zuständig ist. Bund und Kantone haben die Aufgabe, die erforderlichen Rahmenbedingungen zu schaffen, damit die Energiewirtschaft diese Aufgabe im Gesamtinteresse optimal erfüllen kann. Mit der vorliegenden Strategie zu grünem Wasserstoff und seinen Derivaten legen die beiden Kantonsregierungen Leitsätze fest. Diese dienen den Behörden und den Energieversorgungsunternehmen zur Orientierung. Die aufgeführten Handlungsoptionen richten sich in erster Linie an die Kantone und ergänzen somit die Bundesstrategie.

Die Strategie basiert auf dem aktuellen Wissensstand und wird bei Änderungen der Rahmenbedingungen angepasst.

Inhaltsverzeichnis

1.Einleitung	5
1.1. Wasserstoffstrategie des Bundes	5
1.2. Gleichlautende politische Vorstösse für eine regionale Strategie beider Basel	5
1.3. Bedarfsabklärung für grünen Wasserstoff und seine Derivate	5
2.Leitsätze beider Basel zu grünem Wasserstoff und seinen Derivaten.....	7
3.Techno-ökonomische Grundlagen	9
3.1. Wasserstoff und seine Derivate als chemische Energieträger	9
3.2. Einsatzgebiete für grünen Wasserstoff	10
3.3. Typische Infrastrukturen in der Wasserstoff-Lieferkette	11
3.4. Wasserstoff-Cluster als industrielle Ökosysteme.....	12
3.5. Speicherung von Wasserstoff und seinen Derivaten	13
4.Situationsanalyse	14
4.1. Markt für grünen Wasserstoff und seine Derivate in der Schweiz.....	14
4.2. Infrastrukturen für Transport und Speicherung in der Schweiz	14
4.3. Ausgangslage im Grossraum beider Basel.....	15
4.4. Rechtliche Grundlagen zu grünem Wasserstoff in der Schweiz.....	18
4.5. Bewilligungsverfahren für Wasserstoff-Infrastrukturen in der Region Basel	19
5.Bedarf an erneuerbaren Brenn- und Treibstoffen in den beiden Basel	21
5.1. Herangehensweise der Bedarfsabschätzung	21
5.2. Resultate der Bedarfsabschätzung	23
5.3. Lokalisierung des Bedarfs.....	24
6.Varianten für die Deckung des Bedarfs an grünem Wasserstoff und seinen Derivaten.....	26
7.Handlungsfelder und Handlungsoptionen	29
7.1. Das Energiesystem für die Integration von grünem Wasserstoff und seinen Derivaten vorbereiten	29
7.2. Den Aufbau des Wasserstoffmarktes in der Region unterstützen	30
7.3. Zusammenarbeit aller Akteuren intensivieren.....	32

1. Einleitung

Die Stimmbevölkerung der Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt haben das Netto-Null-Ziel rechtlich verankert. Wasserstoff und seine Derivate können als Alternativen zu fossilen Brenn- und Treibstoffen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen, sofern sie mit erneuerbaren Energien hergestellt werden. Bisher sind sogenannter grüner Wasserstoff und seine Derivate in der Schweiz jedoch noch nicht zu wettbewerbsfähigen Preisen in kommerziellem Massstab erhältlich.

Auf nationaler und kantonaler Ebene stellen sich deshalb die Fragen, welche Rolle grüner Wasserstoff und seine Derivate im Schweizer Energiesystem der Zukunft spielen können, und welche Voraussetzungen dafür geschaffen werden müssen.

1.1. Wasserstoffstrategie des Bundes

Im Dezember 2024 publizierte der Bundesrat die «Wasserstoffstrategie für die Schweiz»¹ mit einem auf die Zielhorizonte 2035 und 2050 ausgerichteten Leitbild sowie einem Katalog an Massnahmen, die den Aufbau des heimischen Wasserstoffmarktes und dessen Anbindung an den europäischen Markt unterstützen sollen. Der Bund betrachtet die Energieversorgung primär als Aufgabe der Energiewirtschaft und verzichtet daher bewusst auf Zielvorgaben zum Wasserstoffangebot.

Im Massnahmenkatalog empfiehlt der Bundesrat den Kantonen, eigene, auf Netto-Null ausgerichtete Energie- und Klimastrategien sowie auf ihre individuelle Ausgangslage zugeschnittene Strategien für Wasserstoff und erneuerbare Gase zu erarbeiten. Diese Strategien sollen zusammen mit Informationen zum künftigen Bedarf an Wasserstoff-, Nah- und Fernwärme- sowie CO₂-Transportinfrastrukturen der Energiebranche die Basis für die Planung überregionaler Netze liefern.

1.2. Gleichlautende politische Vorstösse für eine regionale Strategie beider Basel

Im Jahr 2023 wurden in beiden Kantonen gleichlautende Vorstösse eingereicht, welche die Erarbeitung einer mit der Strategie des Bundes kongruenten Strategie für Wasserstoff und seine Derivate für die Region Basel fordern^{2 3}. Die Regierungen werden darin aufgefordert, mögliche Standorte für Anlagen zur Produktion, Lagerung und die Logistik von Wasserstoff zu identifizieren und die hierfür benötigten Perimeter und Flächen zu definieren. Zudem wird von den Regierungen erwartet, die relevanten Rahmenbedingungen dahingehend anzupassen, dass die Wasserstoffwirtschaft möglichst begünstigt wird. Damit sollen die Kantone im Rahmen ihrer Kompetenzen und Möglichkeiten zum Anschluss der Schweiz an die geplanten europäischen Infrastrukturen beitragen.

Kongruent zur Strategie des Bundes soll es in der regionalen Strategie der beiden Basel in erster Linie darum gehen, auf Basis des aktuellen Wissenstands Leitbilder zu entwickeln und Handlungsfelder aufzuzeigen.

1.3. Bedarfsabklärung für grünen Wasserstoff und seine Derivate

Zu diesem Zweck wurde vorhandenes Wissen zu folgenden Themenkomplexen zusammengetragen: Die Produktion von Wasserstoff im In- und Ausland, potenzielle Einsatzgebiete, technische Anforderungen und rechtliche Rahmenbedingungen für Transport, Speicherung und Anwendungen sowie der öffentlich bekannte Stand der Planung zu nationalen und internationalen Infrastrukturprojekten.

¹ Bundesrat (2024): «[Wasserstoffstrategie für die Schweiz](#)»

² Postulat 2023/66: «[Die Region Basel fit für Wasserstoff machen](#)»

³ Anzug 23.5340: «[Die Region Basel fit für Wasserstoff machen](#)»

Zur zentralen Frage, wie hoch der Bedarf an grünem Wasserstoff und seinen Derivaten in der Region Basel sein wird, standen keine verlässlichen und öffentlich zugänglichen Daten zur Verfügung. Um diese Wissenslücke zu schliessen, wurde eine regionale Bedarfserhebung für die Zieljahre 2037 und 2050 in Auftrag gegeben⁴ (künftig «technischer Grundlagenbericht» genannt). Diese Studie basiert auf konkreten lokalen Bedarfsdaten und ist die erste ihrer Art in der Schweiz. Die Methodik zur Ermittlung des Energiebedarfs in schwer zu dekarbonisierenden Anwendungen wurde mittels Experteninterviews validiert.

Im Rahmen der Situationsanalyse wurden Gespräche mit dem Bundesamt für Energie, Vertretern anderer Kantone, dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft von Baden-Württemberg sowie weiteren Fachleuten und Stakeholdern geführt. Die gewählte Methodik ist mit den Arbeiten der Nachbarregionen konsistent, unterscheidet sich jedoch dadurch, dass keine Preiselastizitäten berücksichtigt wurden (siehe technischer Grundlagenbericht Kapitel 6.1).

National wie international befindet sich die Wasserstoffwirtschaft in einem frühen Stadium des Aufbaus. Angesichts der bestehenden grossen Unsicherheiten bezüglich der Technologiereife, der Verfügbarkeit und der Wirtschaftlichkeit von grünem Wasserstoff wird es unerlässlich sein, die vorliegende Strategie periodisch zu evaluieren und mit neuen Erkenntnissen zu aktualisieren.

⁴ Basel-Landschaft und Basel-Stadt in Zusammenarbeit mit EBP (2025): «Bedarfsabklärung für grünen Wasserstoff und seine Derivate – technischer Grundlagenbericht»

2. Leitsätze beider Basel zu grünem Wasserstoff und seinen Derivaten

Die nachfolgenden Leitsätze orientieren sich an der Strategie des Bundes. Sie berücksichtigen die Gegebenheiten in der Region und die kantonalen Prioritäten. Sie werden periodisch überprüft und bei Bedarf an neue Entwicklungen im In- und Ausland angepasst.

I. Grüner Wasserstoff und seine Derivate dienen den eidgenössischen und kantonalen Netto-Null Zielen.

Grüner Wasserstoff und seine Derivate sollen so eingesetzt werden, dass sie zu einer weiteren Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen. In der stofflichen Nutzung sind sie für den Ersatz fossil-basierter Grundstoffe unverzichtbar. In der energetischen Nutzung sind sie als Ersatz fossiler Brennstoffe in schwer elektrifizierbaren Anwendungen oder zur langfristigen Energiespeicherung besonders wertvoll.

II. Die Region Basel setzt auf grünen Wasserstoff und klimaneutrale Derivate.

Während die Strategie des Bundes unter dem Begriff «Wasserstoff aus CO₂ neutralen Produktionsverfahren» sowohl Lieferketten mit erneuerbaren Energien als auch mit Kernenergie betrachtet, setzen die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft aufgrund der in ihren Kantonsverfassungen verankerten Bestimmungen zur Kernenergie (sog. «Atomschutzartikel») ausschliesslich auf sogenannten grünen Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien produziert wird. Für die Herstellung von Derivaten kommen ausschliesslich klimaneutrale Kohlenstoffquellen in Frage.

III. Die Region Basel setzt grünen Wasserstoff und seine Derivate dort ein, wo sie ökologisch und ökonomisch am sinnvollsten sind

Energie- und Ressourceneffizienz haben in den beiden Basel einen hohen Stellenwert. Da die Herstellung synthetischer Energieträger mit unvermeidlichen Umwandlungsverlusten behaftet ist, sollten diese in erster Linie dort zum Einsatz kommen, wo Potenziale zur Effizienzsteigerung und zur direkten Elektrifizierung bereits ausgeschöpft wurden, beispielsweise in Hochtemperaturprozessen der Industrie.

IV. Als Energiedrehscheibe unterstützt die Region Basel den Bund dabei, die Schweiz an den europäischen Wasserstoffmarkt anzubinden.

Dank ihrer ausgezeichneten trimodalen Verkehrsinfrastruktur bleibt die Region Basel eine internationale Drehscheibe für die Versorgung der Schweiz mit chemischen Energieträgern. Die geografische Nähe zu den geplanten Trassen des europäischen Wasserstoffnetzes ermöglicht eine Anbindung an diese Transportinfrastruktur. Noch bevor neue Pipelines für Wasserstoff bzw. seine Derivate zur Verfügung stehen, könnten Importe über die Schweizerischen Rheinhäfen abgewickelt werden.

V. Die Region Basel stärkt die Energieversorgungssicherheit der Schweiz.

Chemische Energieträger erhöhen die Resilienz des Energiesystems, insbesondere dann, wenn ihre Produktion und Nutzung mit saisonalen Speichersystemen gekoppelt werden. Aufgrund ihrer hohen Energiedichte sind die flüssigen und gut lagerbaren Derivate grünen Wasserstoffs besonders für die Notversorgung geeignet. Zur Versorgungssicherheit der Schweiz stellt die Region Basel grosse Tankkapazitäten in Hafennähe bereit.

VI. Die Region Basel koordiniert ihr Vorgehen mit dem Bund und den Nachbarn in der Region.

Um die richtigen Rahmenbedingungen für zukunftsfähige und tragbare Lösungen in der Region zu schaffen, arbeiten die beiden Basel weiterhin eng mit den benachbarten Kantonen, dem Bund sowie grenzüberschreitend mit den Behörden in Deutschland und Frankreich zusammen.

VII. Der Aufbau der regionalen Infrastruktur für Wasserstoff und seine Derivate umfasst alle Wertschöpfungsstufen von der Produktion bis zur Nutzung.

Multi-Energy-Hubs, in denen neben Anlagen zur erneuerbaren Stromerzeugung Produktion, Speicherung, und gegebenenfalls auch Umwandlung und Nutzung von Wasserstoff angesiedelt sind, schaffen resiliente industrielle Ökosysteme. Ergänzend kann die Integration von Anlagen zur Abscheidung von CO₂ sinnvoll sein, denn die räumliche Nähe ermöglicht eine direkte Nutzung des CO₂ in der Herstellung von synthetischen Energieträgern. Solche Hubs lassen sich auch vor einer Anbindung an überregionale Leitungsnetze realisieren.

VIII. Die Innovationskraft der Region Basel treibt die grüne Wasserstoffwirtschaft voran.

Multi-Energy-Hubs bieten Testfelder für Innovationen, sowohl für Technologien als auch für Geschäftsmodelle. Hier können Forschungsergebnisse unter realen Bedingungen demonstriert, Prozesse angepasst und Anlagen umgerüstet werden. Unternehmen können Erfahrungen sammeln und Vorzeigbeispiele schaffen. Vom gesammelten Know-how profitieren auch Zuliefer- und Dienstleistungsfirmen in der Region.

IX. Der Ersatz fossiler Brenn- und Treibstoffe wird konsequent aus Systemperspektive bewertet.

Um nachhaltig tragbare Lösungen zu erreichen, erfolgt die Bewertung des Ersatzes fossiler Brenn- und Treibstoffe durch alternative Energieträger stets im Kontext des gesamten Energiesystems. Dabei werden kongruent zur Strategie des Bundes die Gesamtenergieeffizienz, die Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit der Schweiz, die Umweltbelastung und die volkswirtschaftlichen Kosten berücksichtigt.

3. Techno-ökonomische Grundlagen

3.1. Wasserstoff und seine Derivate als chemische Energieträger

Das Wasserstoffmolekül H₂ bildet den Ausgangspunkt für eine grosse Familie von gasförmigen oder flüssigen Derivaten. Viele dieser Derivate haben eine höhere Energiedichte als Wasserstoff und lassen sich deshalb leichter transportieren und lagern. Die Weiterverarbeitung zu Derivaten ist jedoch mit beträchtlichen Umwandlungsverlusten verbunden (siehe Abbildung 1).

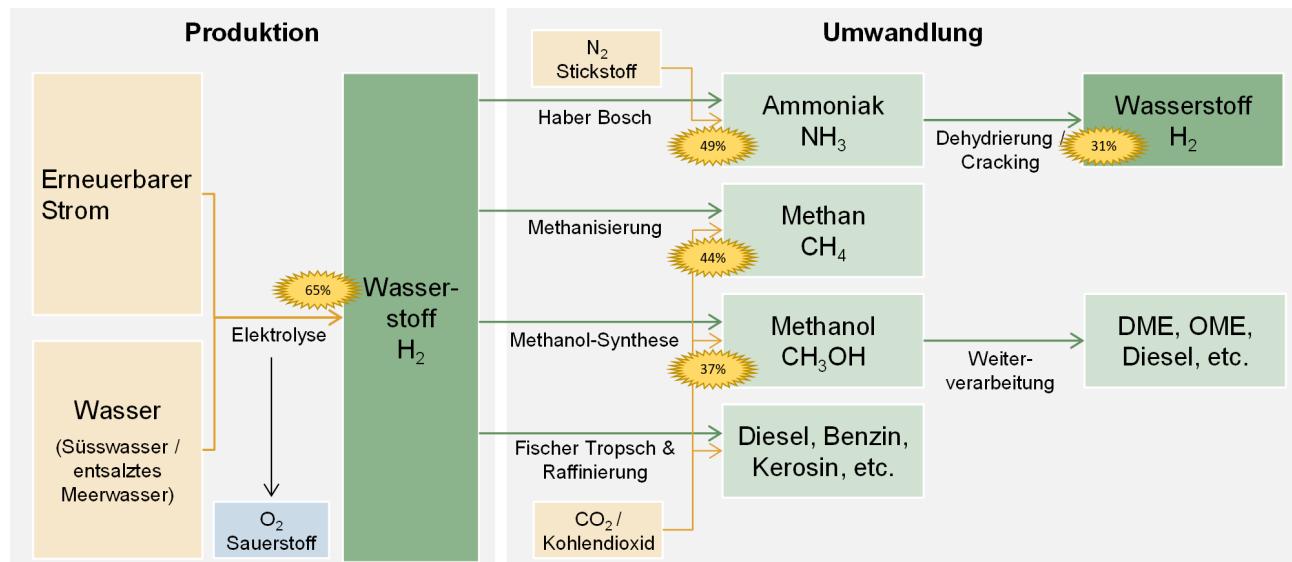


Abbildung 1: Vereinfachte Übersicht der Produktion von grünem Wasserstoff aus erneuerbarem Strom und Wasser (links) und der Umwandlung in unterschiedliche Derivate (rechts).

Farbencodierung: Grün: Wasserstoff und seine Derivate, gelb: Inputs in den Prozess, blau: Nebenprodukte.

Die gelben Sterne zeigen die Effizienz der Umwandlung

Dimethylether (DME) kann durch Dehydratisierung von Methanol oder direkt aus Synthesegas hergestellt werden. OMEx sind Oligomere von DME.

Quelle: technischer Grundlagenbericht

Wie alle chemischen Energieträger sind Wasserstoff und seine Derivate prinzipiell vielseitig einsetzbar:

- Als Grund- und Hilfsstoff in der chemischen Industrie
- Als Treibstoff in Motoren oder Brennstoffzellen
- Als Brennstoff zur Wärme- oder Stromerzeugung
- Als Energiespeichermedium, insbesondere Derivate mit hoher Energiedichte

Diese Vielseitigkeit könnte Wasserstoff und seinen Derivaten im Energiesystem eine ähnliche Rolle bei der Kopplung der Sektoren Wärme / Strom / Industrie / Mobilität / Speicher erlauben, wie sie derzeit Erdölprodukte und Erdgas einnehmen.

Beim Einsatz von Wasserstoff als Brenn- oder Treibstoff werden keine Treibhausgase freigesetzt (Scope 1). Damit eine Wasserstoffwirtschaft jedoch insgesamt klimafreundlich ist, müssen auch die Emissionen in der gesamten Lieferkette (Scopes 2 und 3) verhindert werden. Daher berücksichtigt die vorliegende Strategie ausschliesslich «grünen» Wasserstoff, der per Elektrolyse mit erneuerbarem Strom aus Wasser gewonnen wird, und bedingt den Einsatz klimaneutraler Kohlenstoffquellen für die Herstellung von Derivaten.

3.2. Einsatzgebiete für grünen Wasserstoff

Herstellung, Transport und Speicherung von grünem Wasserstoff, wie auch die nachgelagerten Lieferketten der Derivate, sind mit erheblichen Energieverlusten verbunden. Letztlich steht also nur ein Teil der ursprünglich eingesetzten Energie für die gewünschte Nutzung zur Verfügung. Aus Perspektive Energie- und Ressourceneffizienz ist daher die direkte Elektrifizierung mit erneuerbaren Energien gegenüber der indirekten Elektrifizierung mit grünem Wasserstoff und seinen Derivaten klar überlegen (siehe Abbildung 2). Der Einsatz der kostbaren Ressource Wasserstoff für einfach zu elektrifizierende Anwendungen wie z.B. die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser oder im Individualverkehr ist aus Systemperspektive ineffizient.

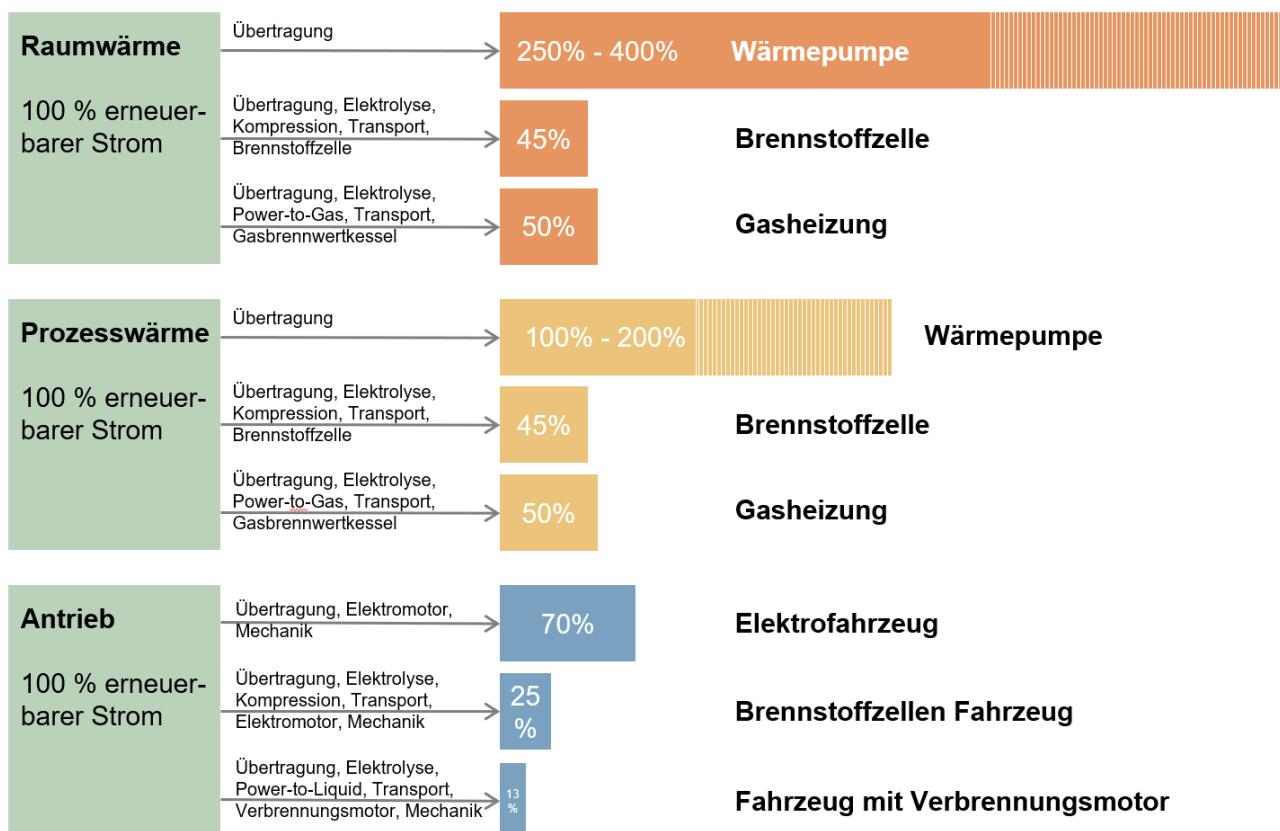


Abbildung 2: Gesamtwirkungsgrade für Raumwärme (orange, Prozesswärme (gelb) und Antriebe in der Mobilität (blau) ausgehend von erneuerbarem Strom. Gepunktete Darstellung bei der Prozesswärme weist auf die Bandbreite hin, die sich je nach Temperaturniveau ergibt. Quelle: technischer Grundlagenbericht

Was für einzelne Anlagen gilt, kann sinngemäß auch auf neue Infrastrukturen übertragen werden. Wenn sich der Einsatz neuer chemischer Energieträger auf schwer elektrifizierbare Bereiche fokussiert, fallen Investitionsaufwand, Flächenbedarf und Risiken für neue Infrastrukturen niedriger aus.

Allerdings gibt es Anwendungen, in denen eine direkte Elektrifizierung praktisch unmöglich oder nur mit hohem Aufwand erreichbar ist, beispielsweise in Zementwerken und anderen Industrieprozessen mit hohen Temperaturen über 200 °C. In der Mobilität ermöglichen chemische Energieträger insbesondere bei schweren Lasten höhere Reichweiten.

Chemische Energieträger wie Wasserstoff und seine Derivate können gezielt eingesetzt werden, um die Versorgungssicherheit des Energiesystems zu stärken, beispielsweise in Hybridantrieben, zur Abdeckung von Spitzenlasten oder als Redundanz in der Wärmeerzeugung sowie zum Betrieb von

Notstromgruppen oder Reservekraftwerken bei Engpässen in der Stromerzeugung. Als Verbraucher elektrischer Energie können Elektrolyseure, also Produktionsanlagen für grünen Wasserstoff, Regeldienstleistungen bei temporären Überschüssen an erneuerbarer Elektrizität übernehmen. Derivate mit hoher Energiedichte eignen sich besonders für die saisonale Energiespeicherung.

In allen stofflichen Nutzungen ist die chemische Zusammensetzung der Moleküle massgeblich. Grüner Wasserstoff und seine Derivate können durch den direkten 1:1 Ersatz der analogen Moleküle fossiler Herkunft Treibhausgasemissionen senken. Bei gleicher chemischer Reinheit ist keine grössere Umstellung des Produktionsprozesses nötig.

Bisher hat Wasserstoff allerdings mengenmässig keine tragende Rolle im Energiesystem, weder in der Schweiz noch international. Beim Aufbau der Wasserstoffwirtschaft wird grüner Wasserstoff sich im Wettbewerb mit etablierten Alternativen und anderen neuen Lösungsansätzen behaupten müssen (siehe Tabelle 1).

Anwendung	Alternative zu Wasserstoff & Derivaten
Stoffliche Nutzung	
Grund- und Hilfsstoffe	Alternative Synthesewege / Prozesstechnologien
Schwer elektrifizierbare Anwendungen	
Hochtemperaturprozesse	Andere Brennstoffe mit geringen Treibausgasemissionen; bspw. Holz, Biogas oder Abfall
Schwerlastverkehr	Grössere / austauschbare Batterien Biogene Treibstoffe wie Biodiesel
Systemdienliche Anwendungen	
Redundanz in Energieversorgung / Industrie / Mobilität	Andere Brenn- und Treibstoffe mit geringen Treibausgasemissionen wie z.B. Biogas, Biodiesel, Bioethanol
Regeldienstleistung	Andere steuerbare Verbraucher
Sektorkopplung	Andere Brenn- und Treibstoffe mit geringen Treibausgasemissionen
Speicherung	Vielfältige Speicheroptionen in verschiedenen Medien für unterschiedliche Dauer / Leistung, z.B. Batterien, Warmwassertanks, Pumpspeicherkraftwerke, andere chemische Energieträger, etc.

Tabelle 1: Prioritäre Einsatzgebiete für grünen Wasserstoff und seine Derivate sowie konkurrenzierende Alternativen

3.3. Typische Infrastrukturen in der Wasserstoff-Lieferkette

Die Verwendungsarten für grünen Wasserstoff sind vielseitig: Er kann entweder direkt vor Ort, zum Beispiel in der Industrie, verwendet werden, er kann aber auch in ein Leitungsnetz eingespeist oder in Druckbehältern gespeichert werden oder er kann zu einem Derivat weiterverarbeitet werden. Jede Verwendungsart erfordert spezielle Infrastrukturen, die in Abbildung 3 benannt und im Anhang A2 des technischen Grundlagenberichtes detaillierter beschrieben werden.

Je nach Einsatzgebiet sind weitere Schritte zur Aufreinigung erforderlich. Beispielsweise verlangen Brennstoffzellen hohe Reinheitsgrade. Wasserstoff aus Elektrolyseuren erfüllt diese Qualitätsanforderungen. Beim Transport von Wasserstoff durch umgenutzte Erdgasleitungen kommt es infolge vorhandener Ablagerungen und Kondensate zu Verunreinigungen, weswegen eine zusätzliche Reinigungsanlagen nötig wäre. Für brennstoffbetriebene Fahrzeuge zudem eine Druckerhöhungsanlage für die Betankung der Fahrzeuge. Die Industrie hingegen kommt oft mit

weniger reinem Wasserstoff bei niedrigerem Druck aus. Auch Wasserstoffmotoren, wie sie für LKWs oder die Schifffahrt entwickelt werden, haben niedrigere Qualitätsansprüche als Brennstoffzellen.

Da die Umwandlung von Wasserstoff in seine Derivate mit signifikanten Energieverlusten verbunden ist (vgl. Kapitel 3.1), bietet sich die direkte Verteilung von gasförmigem Wasserstoff an. Der Transport über ein Leitungsnetz kann auf verschiedenen Druckstufen erfolgen. Für den Transport in Behältern wird der Wasserstoff komprimiert oder durch Abkühlung verflüssigt, beides ist mit einem zusätzlichen Energieaufwand verbunden. Für den Transport und die Speicherung von flüssigen Derivaten könnten vorhandene Transportstrukturen für Erdölprodukte umgerüstet werden. Beispielsweise wären dann für Methanol neue Korrosionsschutzmassnahmen erforderlich. Mobile Druckbehälter wie Gasflaschen oder Flüssigtanks können der kurzfristigen Ausgleichsspeicherung vor Ort dienen oder sie können auf Lastwagen oder mit der Bahn zur Nutzung an andere Orte gebracht werden.

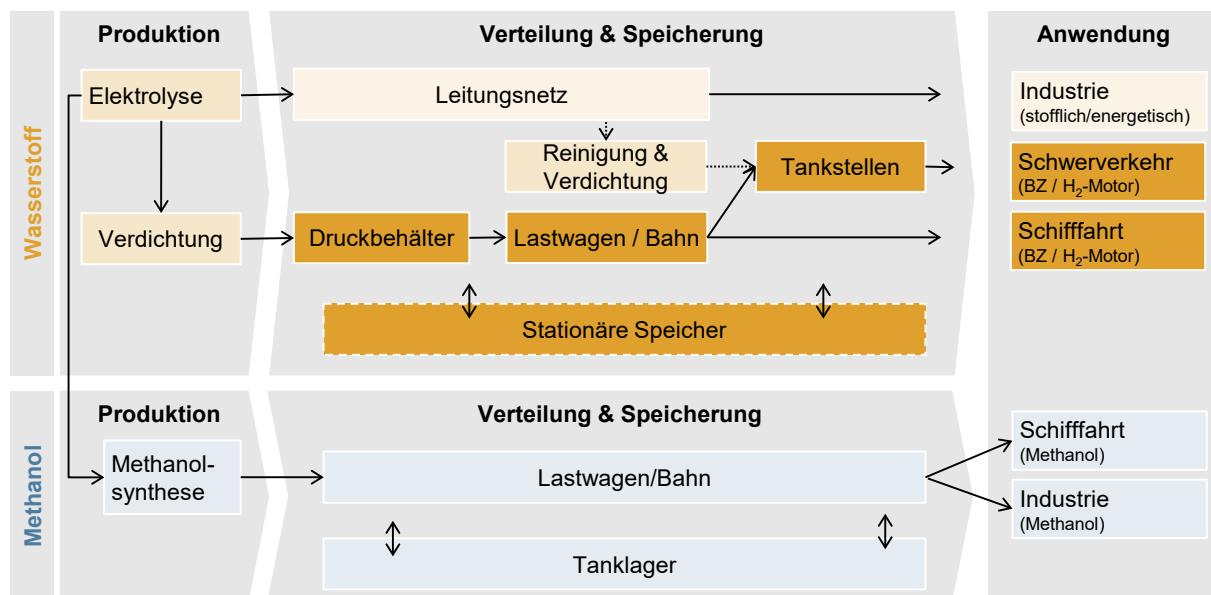


Abbildung 3: Elemente einer Infrastruktur für Wasserstoff (oben) und Methanol (unten) für die Industrie, den Schwerverkehr und die Schifffahrt (BZ = Brennstoffzelle), ohne die Nutzung für die Stromproduktion (z.B. Methanol in Reservekraftwerken). Obere Hälfte der Abbildung: Je dunkler der Farbton, desto höher die typische Druckstufe der Anwendung. Quelle: technischer Grundlagenbericht

Ob sich die hohen Investitionen in den Aufbau oder die Umrüstung eines Leitungsnetzes lohnen, hängt davon ab, ob über die Jahre eine ausreichend grosse und dauerhafte Nachfrage entsteht. Dies gilt für alle Netzebenen, von internationalen Netzen wie dem geplanten «European Hydrogen Backbone» bis hin zu lokalen Verteilnetzen. Bei geringer Nachfragedichte ist der leitungsungebundene Transport die wirtschaftlich attraktivere Variante.

Weil bislang die zur Planung nationaler Infrastrukturen erforderlichen Daten fehlen, sieht die Wasserstoffstrategie des Bundes vor, dass zukünftige Ausgaben der Energieperspektiven sowie die Energiestatistik des Bundes neue Datensätze zum Wasserstoffmarkt beinhalten, bspw. zu Produktion und Verbrauch von Wasserstoff und Derivaten, differenziert nach Erzeugungsarten und Verbrauchssektoren.

3.4. Wasserstoff-Cluster als industrielle Ökosysteme

Wasserstoff-Cluster zeichnen sich dadurch aus, dass Produktion und Nutzung von Wasserstoff in räumlicher Nähe vereint sind. Die kurzen Wege erlauben die Versorgung mit Wasserstoff hoher Reinheit ohne grossen Transportaufwand. Wasserstoff-Cluster können in komplexere Multi-Energy-Hubs integriert werden, wo Energie- und Stoffströme zwischen lokal vernetzten Produzenten,

Verbrauchern, Umwandlungssystemen und Speichern in einem auf Effizienz und Resilienz optimierten industriellen Ökosystem ausgetauscht werden.

Solche Wasserstoff-Cluster spielen eine zentrale Rolle beim Markthochlauf, weil sie mit genügend grossen Speichern auch als Insellösungen betrieben werden können, mit der Option eines späteren Anschlusses an ein noch aufzubauendes Leitungsnetz.

Die Wasserstoffstrategie des Bundes beschreibt eine Vision, wonach Wasserstoff-Cluster bzw. Multi-Energy-Hubs die Keimzellen des zukünftigen schweizerischen Wasserstoffnetzes bilden. Sie sollen so bald wie möglich an das internationale Wasserstoffnetz angebunden werden, um kostengünstige Importe in grossem Massstab zu ermöglichen. Multi-Energy-Hubs liegen idealerweise an Industriestandorten in der Nähe von Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms, so dass Wasserstoff am gleichen Ort produziert, gespeichert und umgewandelt bzw. verbraucht werden kann. CO₂ aus klimaneutralen Quellen bildet die Grundlage für eine emissionsarme Herstellung von Derivaten. Die Nutzung lokaler Abwärme und Nebenprodukte wie Sauerstoff aus der Elektrolyse verbessern die Gesamteffizienz.

3.5. Speicherung von Wasserstoff und seinen Derivaten

Je nach Anwendungszweck kommen verschiedene Typen von Wasserstoffspeichern zum Einsatz (siehe Übersicht im technischen Grundlagenbericht Anhang A3). Unabdingbar sind Pufferspeicher direkt beim Elektrolyseur. Sie gleichen die Differenz zwischen Produktion und Verwendung aus und sorgen dafür, dass Wasserstoff kontinuierlich verfügbar bleibt. Auch an den Standorten von industriellen Verbrauchern oder Tankstellen sind in der Regel Speicher zur Absicherung der Versorgung erforderlich. Diese Speicher können in stationären Tanks oder in mobilen Behältern realisiert werden. Letztere haben den Vorteil, dass sie auch für den Transport von Wasserstoff eingesetzt werden können.

Neben den Betriebsspeichern sind auch systemdienliche Speicher notwendig, zur Verbesserung der Resilienz des gesamten Energiesystems. Eine zentrale Rolle kommt dabei saisonalen Speichern zu: In Zeiten mit Überschüssen an erneuerbarem Strom oder negativen Marktpreisen kann Energie in Form von grünem Wasserstoff oder seinen Derivaten gespeichert werden. Im Winter stünde die chemische Energie dann als Treib- oder Brennstoff zur Verfügung. Wegen seiner niedrigen volumetrischen Dichte ist gasförmiger Wasserstoff zur Speicherung grosser Mengen über mehrere Monate weitaus weniger geeignet als seine flüssigen Derivate.

4. Situationsanalyse

4.1. Markt für grünen Wasserstoff und seine Derivate in der Schweiz

Im Grundsatz besteht ein sehr grosses globales Potenzial für grünen Wasserstoff. Unklar ist, ob und wann dieses theoretische Potenzial tatsächlich zu attraktiven Preisen erschlossen werden kann. Derzeit sind Produktion und Logistik von grünem Wasserstoff im grossen Massstab nur mit staatlichen Subventionen rentabel⁵. Es besteht also ein «Henne-Ei-Dilemma»: ohne günstiges Angebot entsteht kaum Nachfrage, aber ohne Nachfrage ist der Aufbau von Produktion und Logistik nicht rentabel.

Die Wasserstoffstrategie des Bundes geht davon aus, dass die Schweiz wegen begrenzter inländischer Produktionspotenziale langfristig auf Importe angewiesen sein wird (siehe unten). Das Bundesamt für Energie hat 2024 prüfen lassen, welche Länder als Exportländer geeignet wären, ohne problematische geopolitische Abhängigkeiten zu schaffen⁶. In diesem Ländercheck erfüllte jedoch noch kein Land die Ansprüche an eine nachhaltige, grüne Wasserstoffexportindustrie. Die Autoren betrachten grünen Wasserstoff vor allem als politisches Anliegen und warnen vor dem Risiko eines Zusammenbruchs der Produktion, sobald die tragenden Subventionen auslaufen.

Bisher wurden in der Schweiz rund eine Handvoll Anlagen mit einer Gesamtleistung von weniger als 10 MW gebaut. Die Energieperspektiven 2050 gehen davon aus, dass der Bedarf der Schweiz an grünem Wasserstoff bis 2035 bei gleichzeitiger Intensivierung von Angebot und Nachfrage inländisch gedeckt werden könnte und dass ab 2035 preiswerterer ausländischer Wasserstoff importiert wird. Das ökonomische Herstellungspotenzial im Inland wird im Jahr 2050 auf knapp 1.9 TWh (resp. 48'000 t) Wasserstoff geschätzt. Dies macht rund 5 % des heutigen Endverbrauchs von Gas aus (ca. 35 TWh, Durchschnitt der letzten 10 Jahre). Aus diesem Wasserstoff könnten auch Derivate hergestellt werden, deren Energiegehalt aufgrund der Umwandlungsverluste jedoch geringer ausfällt.

4.2. Infrastrukturen für Transport und Speicherung in der Schweiz

Der heutige Gasimport (Erdgas mit Beimischungen von geringen Anteilen Biogas) erfolgt in der Schweiz überwiegend leitungsgebunden. Das Rückgrat bildet die Transitgasleitung, die Deutschland, Frankreich und Italien verbindet. Mittelfristig ist vorgesehen, dass diese Trasse zweigleisig genutzt wird – eine Leitung für Methan und eine für Wasserstoff. Damit könnte die Schweiz an das im Aufbau befindliche europäische Wasserstoff-Kernnetz angeschlossen werden. Ob, wann und wo diese Anbindung erfolgt, wird von internationalen Entwicklungen und zwischenstaatlichen Abkommen abhängen. In der Region Basel bieten sich gleich mehrere Anschlusspunkte an internationale Trassen an, siehe Abbildung 4 in Kapitel 4.3.

Heute spielen flüssige Energieträger eine Sonderrolle bei den strategischen Reserven zur Versorgungssicherheit der Schweiz. Der Bund stellt mittels Pflichtlagerhaltung⁷ sicher, dass die Vorräte an Erdölderivaten den durchschnittlichen Schweizer Bedarf für mehrere Monate abdecken. Dazu stehen Tanklager mit mehr als 7 Millionen Kubikmeter Speicherkapazitäten bereit⁸. Die grösste Konzentration an Pflichtlagern befindet sich bei den Schweizerischen Rheinhäfen (SRH)⁹, mehr dazu in Kapitel 4.3.

⁵ International Renewable Energy Agency (2025): «[Analysis of the potential for green hydrogen and related commodities trade](#)»

⁶ Bundesamt für Energie BFE (2024): «[Risikoabschätzung zum Import von Wasserstoff und Länderanalyse](#)»

⁷ Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung: <https://www.bwl.admin.ch/de/pflichtlager>

⁸ Avenergy Suisse: [Tanklager unter strengen Kontrollen](#)

⁹ Avenergy Suisse: [Lagerhaltung in der Schweiz](#)

Im Gegensatz zu vielen Nachbarländern verfügt die Schweiz über keine eigenen saisonalen Gas speicher. Heute sichern bilaterale Abkommen mit Frankreich den Zugang zu Speichern, die rund 7.5% des Jahresverbrauchs abdecken. Ohne diese Vereinbarungen hätte die Schweiz keinen Zugang zu saisonalen Speichern. Da die geologischen Voraussetzungen für grossvolumige Kavernenspeicher in der Schweiz ungünstig sind, ist der Aufbau eigener Grossspeicher schwierig. Wahrscheinlich wären deshalb für Wasserstoff ähnliche Verträge mit ausländischen Partnern erforderlich wie derzeit beim Erdgas.

Flüssige Wasserstoffderivate wie Methanol weisen hingegen eine höhere Energiedichte auf und sind aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften einfacher zu handhaben als gasförmiger Wasserstoff. Für ihren Transport und ihre Speicherung könnten viele bestehende fossile Infrastrukturen – etwa Leitungen und Tanks – in der Schweiz mit entsprechenden Anpassungen weiterverwendet werden. Dies erleichtert ihre Integration in die bestehende Energielogistik. So könnten auch die Anlagen der Schweizerischen Rheinhäfen mit vergleichsweise geringem Aufwand auf flüssige Wasserstoff-derivate umgerüstet werden.

Für ein resilientes Energiesystem spielt neben Speichern für Wasserstoff und seine Derivate auch die Stromspeicherung eine zentrale Rolle. Die grossen Speicherseen der Schweiz können insgesamt 8 bis 9 TWh Energie speichern, was rund 13 bis 15 Prozent des jährlichen Stromverbrauchs entspricht. Pumpspeicherkraftwerke tragen mit ihrer hohen Leistung, die fast der Hälfte der üblichen Netzlast entspricht, entscheidend zur Netzstabilität bei, auch wenn ihre Energiemenge geringer ist und sie nicht für die saisonale Speicherung genutzt werden können. Das neue Stromgesetz¹⁰ sieht zudem den Ausbau um 16 zusätzliche Wasserkraftprojekte vor, um die Produktions- und Speicherkapazitäten zu erweitern.

Das Bundesamt für Energie hat einen runden Tisch zum Thema «Energiespeicherlösungen» ins Leben gerufen. Dabei wird unter anderem die Rolle von Wasserstoff und seinen Derivaten für die zukünftige Energieversorgungssicherheit erörtert. In verschiedenen Arbeitsgruppen werden potenzielle Speichertechnologien sowie geeignete Standorte für saisonale, unterirdische und überirdische Speicher untersucht.

4.3. Ausgangslage im Grossraum beider Basel

Gemäss Energiestatistik lag der Gesamtenergiebedarf der beiden Kantone 2022 bei rund 11 TWh (7'350 GWh in Basel-Landschaft und 3'865 GWh in Basel-Stadt). Der darin enthaltene Gasverbrauch besteht mehrheitlich aus Erdgas und betrug 1.6 TWh, also rund 14.5% des gesamten Energiebedarfs. Dieser Anteil ist seit Jahren abnehmend.

Die Energieversorgung der beiden Kantone ist zu weiten Teilen auf Importe angewiesen. Lediglich bei der Raumwärme und beim Strom stammen nennenswerte Anteile aus lokaler Produktion. Für die Stromproduktion sind die bestehende Grosswasserkraft am Rhein und die Stromproduktion der KVA sowie die jährlich steigende Produktion aus Photovoltaik-Anlagen besonders wertvoll. Bei der Wärmeversorgung konnte die lokale Produktion dank Umweltwärme und Holz erhöht werden.

Das Gesetz über die Industriellen Werke Basel (IWB-Gesetz [772.300](#)) regelt im Kanton Basel-Stadt, wie die IWB als Unternehmen des Kantons in der Form einer selbstständigen, öffentlich-rechtlichen Anstalt mit eigener juristischer Persönlichkeit ihre öffentlichen Aufgaben in den Bereichen Elektrizität, Erdgas, Fernwärme, Trinkwasser und thermische Kehrichtverwertung erfüllt. Hierzu vereinbart der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt Leistungsaufträge mit der IWB. Der Kanton Basel-Landschaft besitzt kein eigenes Energieversorgungsunternehmen. Die Energieversorgung wird ausschliesslich durch private Firmen gewährleistet. Im Bereich der Stromnetze hat der Regierungsrat Basel-Landschaft eine Gebietszuteilung nach dem StromVG vorgenommen.

¹⁰ [Bundesgesetz über die Stromversorgung Art. 9a](#)

In beiden Kantonen erfolgt die Versorgung mit Mineralölen ebenfalls durch private Firmen. Energieholz wird zum Teil von privaten Anbietern geliefert, kann aber auch aus Kantons- oder Gemeindegebieten stammen.

Produktionsanlagen für Wasserstoff

Im Grundsatz gilt, dass eine wirtschaftliche Produktion von grünem Wasserstoff in räumlicher Nähe zu grossen Produktionsanlagen von erneuerbarem Strom mit hohen Vollaststunden zu suchen ist. In der Region Basel kämen demnach grössere Wasserkraftanlagen oder allenfalls Kehrichtverbrennungsanlagen in Frage. Dabei ist gegenwärtig ungewiss, ob und wann kostengünstige Importe mittelfristig oder langfristig eine signifikante Konkurrenz darstellen werden.

Im Hafen Birsfelden ist derzeit der schweizweit grösste Elektrolyseur mit einer Leistung von 15 MW in Planung. Der grüne Strom würde über eine Direktleitung vom Laufwasserkraftwerk Birsfelden bezogen. Potenzielle Abnehmer finden sich in der Industriezone auf der Achse nach Pratteln. Sie sollen über eine Wasserstoffleitung der IWB beliefert werden. Die IWB prüft zudem die Anbindung des geplanten Clusters an Projekte in den Nachbarländern (Deutschland und Frankreich). Der definitive Investitionsentscheid für die Anlage im Hafen Birsfelden ist noch nicht gefallen, ein Teil der Wasserstoffverteilleitung entlang des Rheins ist aber schon im Bau.

Gasleitungen

Der Hauptstrang der Transitgasleitung verläuft von Wallbach (AG) bis Ruswil (LU) streckenweise über Baselbieter Boden. Ein Seitenast verbindet die französische Grenze bei Rodersdorf (SO) mit dem Hauptstrang bei Lostorf (SO) und quert ebenfalls Baselbieter Boden (siehe Abbildung 4 und vgl. Abbildung 9 im technischen Grundlagenbericht).

Für die Versorgung der Region Basel mit Wasserstoff sind zwei neue Infrastrukturprojekte interessant: In Deutschland baut Badenova Netze eine Leitung von Grenzach-Wyhlen über Albbrook bis Waldshut-Tiengen, als Teil des genehmigten deutschen Wasserstoff-Kernnetzes mit möglichem Anschluss über Basel an Europa. In der Schweiz prüft der Gasverbund Mittelland einen Anschluss an das französische Netz durch Umwidmung oder Neubau von Leitungen.

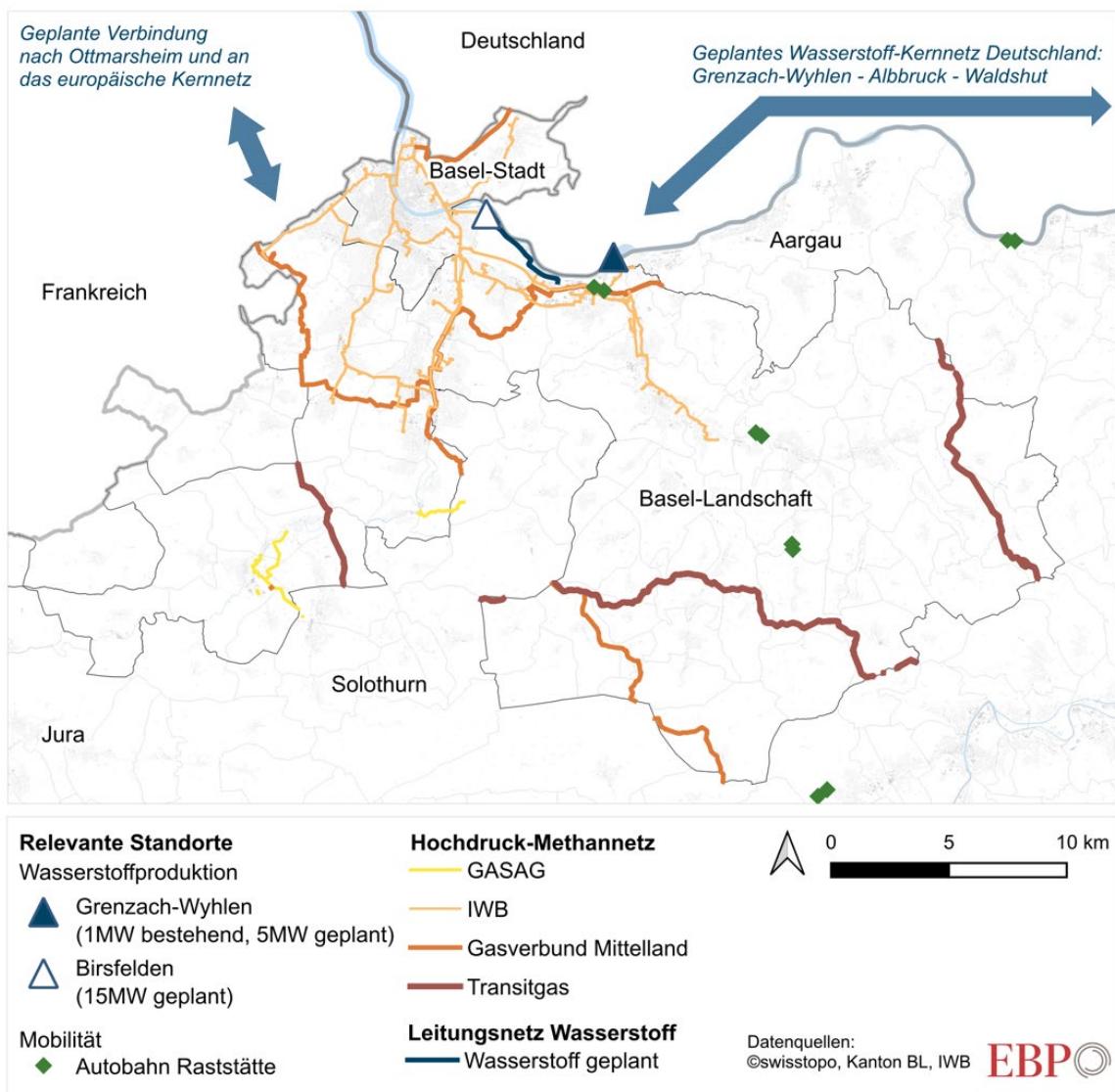


Abbildung 4: Übersicht der beiden Kantone mit bestehenden Hochdruck-Methannetzen sowie bestehender und geplanter Wasserstoffinfrastruktur. Quelle: technischer Grundlagenbericht

Transport von flüssigen Energieträgern

Für den Transport von flüssigen Erdölprodukten bestehen im Grossraum Basel mit seiner trimodalen Verkehrsinfrastruktur grosse Importkapazitäten. Rund 25% aller von der Schweiz importierten Mineralölprodukte wurden in den letzten Jahren über den Rhein geliefert¹¹.

In der Region gibt es zwei Wasserstofftankstellen, eine in Pratteln von der Fritz Meyer AG und eine in Frenkendorf von Coop. An beiden Tankstellen können heute Lastwagen, Busse oder Personenwagen tanken. Sie werden per Lastwagen mit Wasserstoff beliefert [siehe technischer Grundlagenbericht Kapitel 5.3]. Abgesehen davon plant der Bund, Wasserstofftankstellen entlang der Nationalstrassen zu ermöglichen (vgl. Kapitel 3.2). Durch die Region führen Nationalstrassen mit Raststätten, die sich dafür potenziell eignen würden.

¹¹ Zentralkommission für die Rheinschifffahrt: [3. FOKUS AUF DIE SCHWEIZ - CCNR - Observation Du Marché](#)

Speicherkapazitäten für Mineralöl und Erdgas

Die grösste Tankraumkonzentration für die Pflichtlagerhaltung an Benzin, Diesel und Heizöl befindet sich nahe der Rheinhäfen im Raum Basel¹². Laut Avenergy stehen rund 1 Million Kubikmeter Tankraum, vor allem in den Anlagen in Muttenz, zur Lagerung und zum Umschlag von Mineralölprodukten zur Verfügung¹³. Das entspricht etwa 9 bis 10 % des gesamten schweizerischen Jahresbedarfs an Mineralölprodukten. In solchen Tanks werden heute sämtliche strategisch relevanten Erdölprodukte – also Benzin, Diesel und Heizöl – gelagert. Diese Kapazitäten könnten für flüssige Derivate grünen Wasserstoffs umgewidmet werden.

Stromnetz

Die Region Basel ist über die Unterwerke Lachmatt (Pratteln) und Froloo (Therwil) mit dem Höchstspannungsnetz der Schweiz (Netzebene 1) verbunden. Froloo ist zudem mit Flumenthal (SO) und für den Notfall mit Sierentz (F) verbunden. Basel-Stadt ist zudem über zwei Leitungen der Netzebene 3 an das BKW-Netz angebunden. Zur Kapazitätserhöhung und Netzstärkung ist ein strategisch wichtiger Ausbau der Leitung zwischen Flumenthal und Froloo geplant.

Stromspeicherung

Die ganze Schweiz und damit auch der Grossraum Basel profitiert von den gesamtschweizerischen Kapazitäten der Pumpspeicherkraftwerke und speichert Strom zudem dezentral in Batterien. Zukünftig kann die Elektromobilität mit ihren dezentralen Batteriespeichern und flexiblem Verbrauch zur Versorgungssicherheit beitragen. Dabei ist das bidirektionale Laden ein wichtiger Faktor.

Reservekraftwerk Auhafen

Im Auhafen von Muttenz soll ein Reservekraftwerk zur Absicherung der Stromversorgung in Notsituationen entstehen, betrieben von Axpo im Auftrag des Bundesamts für Energie¹⁴. Das Kraftwerk mit 291 MW Leistung soll nur bei drohenden Stromengpässen einspringen. In der Startphase wird als Brennstoff hydriertes Pflanzenöl (HVO) verwendet – ein CO₂-neutraler Biodiesel aus erneuerbaren Rohstoffen. Langfristig soll je nach Verfügbarkeit eine Umrüstung auf grünes Methanol, ein Derivat von grünem Wasserstoff, möglich sein. Der Standort auf dem Industrieareal in Hafennähe erleichtert die Versorgung und die Lagerung für alle flüssigen Brennstoffe.

EuroAirport Basel-Mulhouse-Freiburg (EAP)

Der Flugverkehr ist auf Treibstoffe hoher Energiedichte angewiesen. Die wichtigste technische Massnahme zur Reduktion der fossilen CO₂-Emissionen ist der Einsatz nachhaltiger Flugtreibstoffe (Sustainable Aviation Fuels, SAF). Effizienzsteigerungen in der Flugzeugflotte und im Flugbetrieb werden einen positiven Beitrag leisten. Wasserstoff- und Elektroflugzeuge hingegen können laut Bericht des Bundesrates «CO₂-neutrales Fliegen bis 2050» die Treibhausgasemissionen der Luftfahrt in den nächsten Jahrzehnten nur unwesentlich reduzieren.

Der binationale Flughafen stellt einen Sonderfall dar: Als Miteigentümer sind die Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt für die Dekarbonisierung des Flughafenbetriebes mitverantwortlich. Der Ausbau der dazu nötigen Infrastrukturen liegt jedoch in französischer Zuständigkeit. Deswegen wurde der EuroAirport Basel-Mulhouse-Freiburg im Grundlagenbericht ausgeklammert.

4.4. Rechtliche Grundlagen zu grünem Wasserstoff in der Schweiz

Der technische Grundlagenbericht umreisst die wichtigsten rechtlichen Grundlagen der EU und der Schweiz, die für Produktion, Transport und Nutzung von Wasserstoff relevant sind.

¹² Avenergy Suisse: [Lagerhaltung in der Schweiz](#)

¹³ Avenergy Suisse: [AVENUE 2020-Herbst DE web.pdf](#)

¹⁴ Bundesrat (2025): [Medienmitteilung «Fünf Reservekraftwerke für die Versorgungssicherheit ab 2026»](#)

Die Wasserstoffstrategie des Bundes stellt massgebliche rechtliche Bedingungen für grünen Wasserstoff in der Schweiz zusammen, mit besonderer Betonung von Anreizen für Produktion und Nachfrage. Hervorzuheben ist, dass grüner Wasserstoff sowohl von der Mineralölsteuer als auch von der CO₂ Abgabe befreit ist, letzteres weil das Wasserstoffmolekül kein Kohlenstoffatom enthält und daher bei seiner Verbrennung kein CO₂ freigesetzt wird.

Eine wichtige Grundlage für den Import von grünem Wasserstoff in die Schweiz ist die Gasbinnenmarktrichtlinie der EU. Sie fokussiert auf integrierte Binnenmärkte für Erdgas und Wasserstoff, die Klimaziele und den Verbraucherschutz. Für Leitungen zwischen EU-Mitgliedstaaten und Drittstaaten wie der Schweiz verlangt sie internationale oder zwischenstaatliche Abkommen, um einen kohärenten Rechtsrahmen für die gesamte Wasserstoff Infrastruktur sicherzustellen. Bislang besteht noch kein solches Abkommen mit der Schweiz.

Seit dem 1. Januar 2025 gilt in der Schweiz die rechtliche Pflicht, sowohl heimisch produzierten als auch importierten grünen Wasserstoff und andere erneuerbare Brenn- und Treibstoffe in einem Herkunftsachweissystem zu erfassen¹⁵. Ein Herkunftsachweis dokumentiert insbesondere die Produktionsweise und die Stromquelle.

Für die Anrechnung sogenannter «virtueller» Importe erneuerbarer Gase über bestehende Gasnetze im Schweizer Treibhausgasinventar sind gemäss Pariser Klimaabkommen Staatsverträge erforderlich. Diese müssen sicherstellen, dass das Herkunftsland auf den ökologischen Mehrwert verzichtet, um Doppelanrechnungen zu vermeiden. Bisher bestehen mit relevanten Exportländern noch keine solchen Vereinbarungen.

4.5. Bewilligungsverfahren für Wasserstoff-Infrastrukturen in der Region Basel

Für den planerischen Umgang mit der Wasserstoffinfrastruktur orientieren sich die Verfahren an den Regelungen anderer Energieträger. Wasserstoffinfrastrukturen können bereits heute mit den bestehenden Planungsinstrumenten und Verfahren geplant und realisiert werden, d.h. für stationäre Wasserstoffanlagen im Rahmen der Baubewilligungsverfahren und für Rohrleitungen im eidgenössischen Plangenehmigungsverfahren.

Massgeblich für den sicheren und umweltgerechten Umgang mit Wasserstoff sind unter anderem die Störfallverordnung und die Umweltverträglichkeitsprüfung, da der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette potenzielle Gefahren und Störfallrisiken birgt.

Reiner Wasserstoff ist nicht brennbar und auch nicht als gesundheitsschädlich oder umweltgefährdend eingestuft. Durch die Mischung mit Sauerstoff oder Luft entsteht jedoch ein leicht entzündliches Gasgemisch. In erster Näherung kann Wasserstoff bezüglich Störfallrisiken ähnlich wie die Brennstoffe Methan oder Propan eingestuft werden. Anlagen zur Produktion, Lagerung und zum Transport von Wasserstoff unterstehen der Störfallverordnung (StFV), sofern sie gewisse Schwellenwerte überschreiten oder schwere Schädigungen für die Bevölkerung oder die Umwelt nicht ausgeschlossen werden können. Für die Umsetzung der StFV bei stationären Anlagen sind die Kantone, bei netzförmigen Anlagen mit Ausnahmen der Bund verantwortlich. Unter netzförmigen Anlagen versteht man z.B. Erdgashochdruckleitungen, Nationalstrassen und die Eisenbahn.

Die StFV verpflichtet den Inhaber der Anlage, alle zur Verminderung des Risikos geeigneten Massnahmen zu treffen, die nach dem Stand der Sicherheitstechnik verfügbar, aufgrund seiner Erfahrung ergänzt und wirtschaftlich tragbar sind. Dabei hat die Standortwahl einen grossen Einfluss auf die Risikoeinschätzung- Betroffen von der StFV wären voraussichtlich Produktionsanlagen und Lagerstätten, bei denen mehr als 5 Tonnen Wasserstoff vorliegen oder schwere Schädigungen für die Bevölkerung oder die Umwelt nicht ausgeschlossen werden können, sowie grösser

¹⁵ [SR 730.010.1 - Verordnung des UVEK vom 1. November 2017 über den Herkunftsachweis und die Stromkennzeichnung \(HKSV\) | Fedlex](#)

Versorgungsleitungen für Wasserstoff, wie die Transitgasleitung. Verteilnetzleitungen mit Betriebsdrücken unter 5 bar wären nicht betroffen, sofern schwere Schädigungen für die Bevölkerung oder die Umwelt ausgeschlossen werden können.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) liefert eine Grundlage für den Entscheid über die Bewilligung, Genehmigung oder Konzessionierung von Infrastrukturvorhaben. Der Vollzug der UVP liegt in den beiden Basel bei den kantonalen Fachbehörden. Gemäss den Vorgaben des Bundes ist für grössere Produktionsanlagen, sowie grosse Transportleitungen und Speicher für Wasserstoff oder Methanol von einer UVP Pflicht auszugehen.

Grössere Leitungen wie die Transitgasleitung unterliegen gemäss Rohrleitungsgesetzgebung der Bundesaufsicht mit Plangenehmigungsverfahren und sehr hohen Anforderungen an den Bau, während kleinere Verteilnetzleitungen mit tieferem Betriebsdruck der kantonalen Aufsicht mit vereinfachten Verfahren unterstellt sind. Kurze Abschnitte von weniger als 100 Metern und lokale Netze auf einem Unternehmensareal sind vom Rohrleitungsgesetz (RLG) und dessen Verordnung ausgenommen. Zur Unterstützung der Planung, des Baus und des Betriebs von Wasserstoffleitungen stellt der Schweizerische Verband für Wasser, Gas und Wärme (SVGW) Fachrichtlinien zur Verfügung. Eine neue Richtlinie «Rohrleitungen für Wasserstoff» ist seit Juli 2025 in Kraft.

5. Bedarf an erneuerbaren Brenn- und Treibstoffen in den beiden Basel

Für den heutigen und künftigen Bedarf an grünem Wasserstoff und seinen Derivaten in den beiden Basel lagen bisher keine belastbaren öffentlichen Daten vor. Zur Schliessung dieser Lücke haben die beiden Kantone eine Bedarfserhebung für die Zieljahre 2037 und 2050 in Auftrag gegeben. Nachfolgend sind die wesentlichen Ergebnisse dieser Studie zusammengefasst, eingeordnet und der erwartete Bedarf geographisch lokalisiert. Der technischen Grundlagenbericht dokumentiert Methodik und Ergebnisse der Studie im Detail.

Abgeschätzt wurde der Anteil des heutigen Bedarfs an fossilen Brenn- und Treibstoffen, der nach erfolgreichen Effizienzmassnahmen und einer weitestgehenden Elektrifizierung noch auf längere Sicht mit erneuerbaren Brenn- oder Treibstoffen abgedeckt werden müsste. Die Systemgrenzen wurden dabei so gesetzt, dass im Industriesektor alle Unternehmen mit einem Jahresverbrauch von über 3 GWh für Prozesswärme mit Temperaturen über 150°C berücksichtigt wurden. Die Erfahrung zeigt, dass kleinere Verbraucher mit leitungsgebundenen Transporten von Wasserstoff oder seinen Derivaten versorgt werden können. Im Temperaturbereich unter 150 °C sind Grosswärmepumpen bereits Stand der Technik und bieten eine hohe Gesamtenergieeffizienz (siehe Abbildung 2). Im Güterverkehr wurden nur Fahrzeuge über 3.5 Tonnen Gewicht berücksichtigt, da sie aufgrund der Anforderungen an das Verhältnis von Nutzlast zu Fahrzeuggewicht grundsätzlich als schwer elektrifizierbar gelten.

Für viele Anwendungen stehen unterschiedliche Energieträger im Wettbewerb. Welche Technologien sich bis 2037 oder gar 2050 tatsächlich durchsetzen werden, lässt sich heute noch nicht verlässlich beurteilen. Deshalb werden im Folgenden grüner Wasserstoff und sein Derivat Methanol als Platzhalter für erneuerbare Brenn- und Treibstoffen herangezogen. Die Unsicherheit bei der Wahl der Energieträger wird die Infrastrukturplanung erschweren (siehe Kapitel 6), weil die technischen und regulatorischen Anforderungen für gasförmigen Wasserstoff und flüssiges Methanol sehr unterschiedlich sind. Die beiden Kantone sehen vor, die Bedarfserhebungen und die darauf aufbauenden Strategien zu aktualisieren, sobald belastbarere Daten zum Verbrauch der einzelnen Energieträger vorliegen.

Mit dem technischen Grundlagenbericht für die Region Basel nehmen die Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft eine Vorreiterrolle ein. Andere Kantone haben inzwischen ähnliche Erhebungen angekündigt.

5.1. Herangehensweise der Bedarfsabschätzung

Der Bedarf an grünem Wasserstoff und seinen Derivaten wurde unter der Prämisse ermittelt, dass das Netto-Null-Ziel in Basel-Stadt bis 2037 und in Basel-Landschaft bis 2050 erreicht werden soll. Dabei wird eine technische Perspektive eingenommen. Das heißt, die technische Machbarkeit von Massnahmen zur Effizienzsteigerung und zur Elektrifizierung sowie die zeitliche Verfügbarkeit neuer Technologien stehen im Vordergrund. Wegen der hohen Unsicherheiten in der Aufbauphase internationaler Wasserstoffmärkte wurde nicht auf Preiselastizitäten eingegangen. Sowohl die Methodik wie auch die Annahmen und die Resultate der Bedarfserhebung wurden in Interviews mit Fachleuten validiert.

Um auf die Unsicherheiten einzugehen, wird die Bandbreite des künftigen Bedarfs in jedem Anwendungsgebiet mit einem tiefen und einem hohen Szenario abgegrenzt.

Bei der Industrie unterscheiden sich die zwei Szenarien darin, wie rasch neue Technologien zur Elektrifizierung eingesetzt werden könnten. Wesentliche Annahmen betreffen die Lebensdauer industrieller Anlagen (20 Jahre im tiefen Szenario, bzw. 30 Jahre im hohen) sowie die Zeitpunkte der technologischen Reife neuer Lösungen (bei generellen Prozessen 2020 im tiefen Szenario bzw. 2025 im hohen; bei einzelnen Spezialprozessen bis hin zu 2035 bzw. 2045).

Beim Schwerverkehr unterscheiden sich die beiden Szenarien in erster Linie durch den Technologiemix der Fahrzeugantriebe. Abbildung 5 zeigt die jeweils erwarteten Anteile konventioneller Verbrennungsmotoren, Elektrofahrzeuge und Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV) bei den Neuzulassungen in den Jahren 2025 bis 2050. Im tiefen Szenario dominiert der batterieelektrische Antrieb. Im hohen Szenario gewinnen ab 2030 bei schwer elektrifizierbaren Anwendungen FCEV-Antriebe an Gewicht.

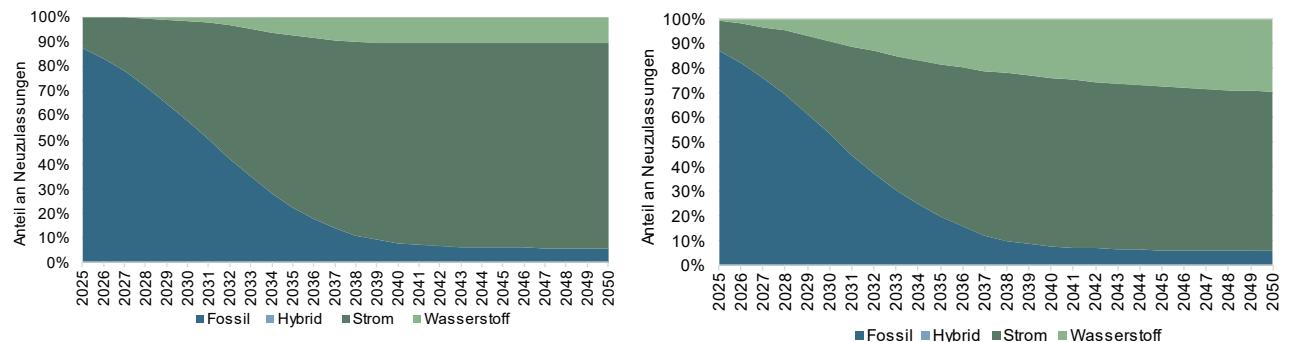


Abbildung 5: Antriebsmix der Neuzulassungen im tiefen (links) und im hohen (rechts) Szenario. Quelle: technischer Grundlagenbericht

Auf Grundlage der Neuzulassungen und der Verkehrsmengenentwicklung werden für beide Szenarien die Bestände für jedes Jahr modelliert. Darin gehen auch Annahmen zum Ersatz von Bestandsfahrzeugen am Ende ihrer Lebensdauer ein. Tabelle 2 zeigt die möglichen Szenarien für die Jahre 2037 und 2050 auf.

Szenario	Antrieb	Anteil Bestand 2037	Anteil Bestand 2050
tief	Wasserstoff	3.3 %	10.0 %
hoch	Wasserstoff	10.3 %	25.9 %

Tabelle 2: Anteil der Wasserstoffantriebe am Bestand schwerer Nutzfahrzeuge

Bei der Schifffahrt wird der künftige Bedarf der Schweizerischen Rheinhäfen (SRH) an grünem Wasserstoff und grünem Methanol auf der Grundlage der heutigen Anzahl Schiffsankünfte und deren Bunkervolumen über die folgenden vier Schritte bestimmt:

- Grundlage: Anzahl Schiffsankünfte im Jahr 2024 in den SRH und durchschnittlich verfügbares Bunkervolumen nach Schiffsfamilie
- Künftige Energieträger: Szenarien zur Anzahl Schiffsankünfte nach erneuerbarem Energieträger für die Jahre 2037 und 2050
- Volumenbedarf nach Treibstoff: Bunkerbare Energiemenge pro verfügbarem Bunkervolumen je nach erneuerbarem Energieträger
- Abschätzung Energiebedarf: Bandbreite an Treibstoffbedarf in den SRH

Der tatsächlich benötigte Energiebedarf der Schiffe ist schwierig abzuschätzen, da neben den SRH noch weitere Bunkeroptionen für die Binnenschifffahrt entlang des Rheins existieren. Ein kleiner Teil der Schiffe fährt ausschliesslich lokale Strecken und wird deshalb immer in den SRH bunkern. Das tiefen Szenario basiert auf der Annahme, dass nur diese Schiffe in den SRH bunkern. Das hohe Szenario hingegen nimmt an, dass darüber hinaus alle übrigen ankommenden Schiffe ihr Bunkervolumen in den SRH auffüllen (Basis: 20% Tankfüllung bei Ankunft).

Daraus resultiert eine sehr grosse Bandbreite der Ergebnisse. Das tatsächliche Bunkerverhalten wird neben der grundlegenden Wahl der Reedereien für die Antriebstechnik ihrer Schiffe auch von jeweils aktuellen Faktoren wie Preis, Be- und Entladezeiten sowie geplante Stopps entlang der Route abhängen.

5.2. Resultate der Bedarfsabschätzung

Der Anteil fossiler Brennstoffe im Bereich Nicht-Wohnen in Basel-Landschaft und Basel-Stadt betrug 2022 1'015 GWh. Mit den vorhandenen Technologien und den zu erwartenden Entwicklungen kann dieser Energiebedarf mehrheitlich elektrifiziert werden. Nach Effizienzsteigerung und Elektrifizierung wird die Region Basel bis 2050 erneuerbare Brennstoffe im Umfang von etwa 10 GWh im tiefen Szenario bzw. bis zu 90 GWh im hohen Szenario benötigen. Im Schwerverkehr könnte der Wasserstoffbedarf bis 2050 auf geschätzte 30 bis 80 GWh ansteigen. Die Schifffahrt dürfte bis 2050 den grössten Anteil am Verbrauch von Wasserstoff und seinen Derivaten ausmachen. Aufgrund der höheren Energiedichte und einfacheren Speicherbarkeit werden dabei vermutlich primär flüssige Derivate wie Methanol eingesetzt. Allerdings sind die Prognosen in diesem Bereich mit den grössten Unsicherheiten behaftet: Die Bandbreite reicht hier von 0,2 bis 219 GWh pro Jahr.

Zum Vergleich: Der insgesamt für schwer elektrifizierbare Anwendungen in 2050 ermittelte Bedarf an grünem Wasserstoff und seinen Derivaten in Industrie, Schwerverkehr und Schifffahrt entspricht je nach Szenario 0.4 bis 3.4% des Gesamtenergiebedarfs der beiden Kantone im Jahr 2022.

Abbildung 6 zeigt anhand der Industrie und des Schwerverkehrs, wie sich der für 2050 erwartete technische Bedarf an alternativen Brenn- und Treibstoffen zum Gesamtenergiebedarf der beiden Basel im Jahr 2022 verhält. Zur Veranschaulichung der Grössenverhältnisse werden die Energiemengen als Rechtecke nebeneinander dargestellt. Schifffahrt und Flugverkehr wurden in der Grafik nicht berücksichtigt¹⁶.

Die Fläche des blauen Rechtecks in Abbildung 6 entspricht dem Gesamtenergiebedarf der beiden Basel im Jahr 2022. Das rote Rechteck entspricht dem fossilen Anteil des Gesamtenergieverbrauchs im Jahr 2022. Violet dargestellt ist der Bedarf der innerhalb der Systemgrenzen dieser Studie erfassten Industrie- und Schwerverkehrsanwendungen. Der nach der Effizienzsteigerung und Elektrifizierung im hohen Szenario übrigbleibende Brenn- und Treibstoffbedarf der Industrie und des Schwerverkehrs im Jahr 2050 entspricht dem dunkelgrünen Rechteck. Hellgrün dargestellt ist der im tiefen Szenario ermittelte Bedarf im Jahr 2050.

¹⁶ Der EuroAirport Basel-Mulhouse-Freiburg wird über französische Infrastrukturen versorgt. Bei der Schifffahrt ist noch unklar, welchen Anteil an Energie über die Schweiz bezogen wird.

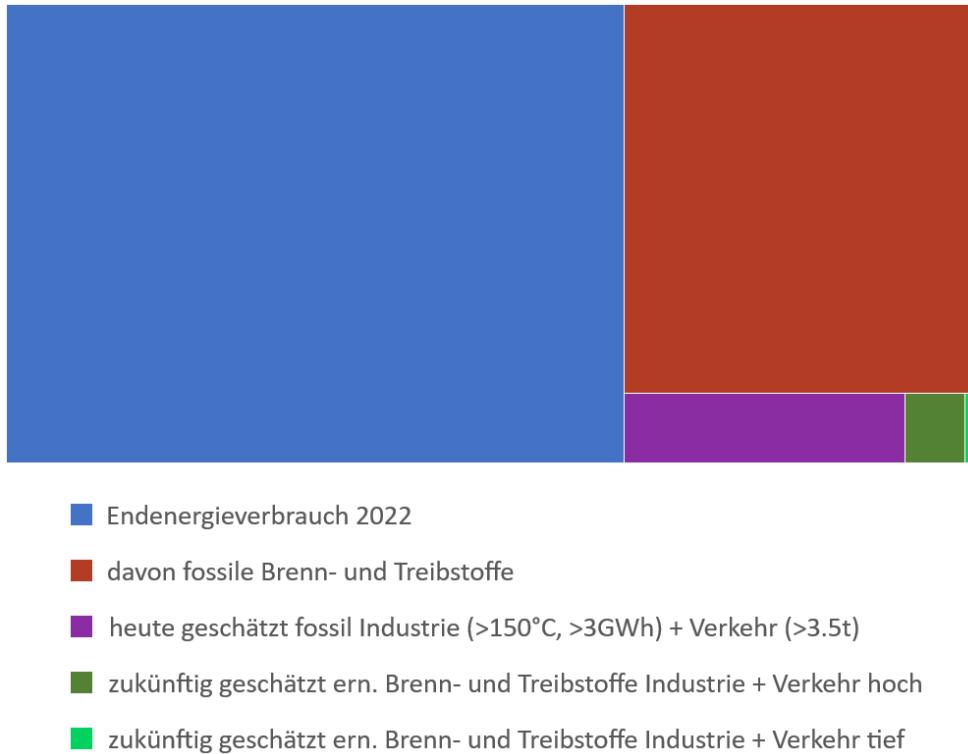


Abbildung 6: Gesamtenergiebedarf sowie fossiler Bedarf (Öl, Gas und Treibstoffe) der beiden Kantone im Jahr 2022, inkl. Abschätzung, wie viel davon in der vorgegebenen Systemgrenze der Industrie und des Schwerverkehrs verbraucht wurde, verglichen mit dem abgeschätzten zukünftigen Bedarf an Brenn- und Treibstoffen für die Industrie 2050.

Ein Vergleich der Ergebnisse für das Jahr 2050 mit den im technischen Grundlagenbericht für das Jahr 2037 aufgeführten Ergebnissen zeigt gegenläufige Trends für die Bereiche Mobilität und Industrie. Im Bereich Mobilität wächst die Nachfrage nach grünem Wasserstoff und seinen Derivaten kontinuierlich, weil es einerseits Einsatzbereiche gibt, die langfristig nicht elektrifizierbar sind, und andererseits bereits jetzt Technologien für diese Anwendungen mit Wasserstoff bzw. seinen Derivaten verfügbar sind.

Im Bereich Industrie wird zwar angenommen, dass alle Verbraucher innerhalb der Systemgrenzen der Studie langfristig auf Brennstoffe verzichten können. Nach dem heutigen Entwicklungsstand ist jedoch davon auszugehen, dass nicht alle für das Jahr 2050 anvisierten Elektrifizierungstechnologien bereits im Jahr 2037 zur Verfügung stehen werden. Da zusätzliche Zeit der Industrie eine vermehrte Diffusion der Elektrifizierung erlaubt, wird ihr Bedarf an Brennstoffen im Jahr 2050 niedriger ausfallen als im Jahr 2037.

5.3. Lokalisierung des Bedarfs

In Abbildung 7 ist der im technischen Grundlagenbericht für das Jahr 2050 ermittelte Bedarf an Brennstoffen jenen Gemeinden zugeordnet, in denen heute ein infrastrukturevanter Bedarf erwartet wird. Die dabei verwendeten Symbole sind umso grösser, je höher der erwartete Bedarf ist. Es werden nur die Ergebnisse für die Bereiche Industrie und Schifffahrt ausgewiesen, weil Strassenfahrzeuge beim Betanken nicht per se an einen festen Standort angewiesen sind, sondern je nach Wirtschaftlichkeit und Routenplanung verschiedene Tankstellen anfahren.

Die geographische Übersicht für das hohe Szenario zeigt den höchsten Bedarf an grünem Wasserstoff und seinen Derivaten auf der Achse von Basel bis Pratteln. Weitere Gebiete mit nennenswertem Bedarf sind die Achse Basel-Aesch sowie Laufen. Im tiefen Szenario zeigt sich lediglich auf der Rheinachse ein nennenswerter Bedarf.

In beiden Szenarien fällt der Bedarf der Rheinhäfen ins Gewicht. Der trimodale Hafen ist heute ein wichtiger Umschlags- und Lagerplatz von Energieträgern für die Schweiz. Auch wenn noch offen ist, welche nicht-fossilen Energieträger sich in der Zukunft durchsetzen werden, werden die Schweizerischen Rheinhäfen eine wichtige Rolle bewahren.

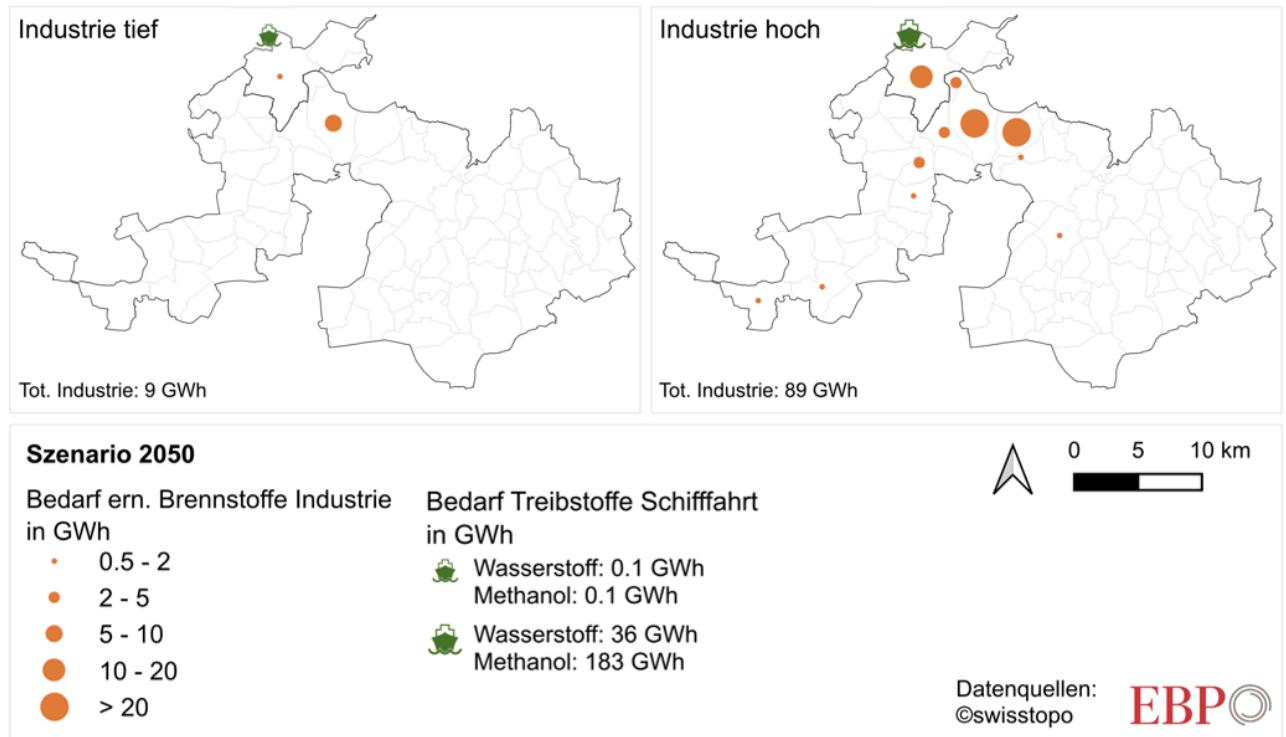


Abbildung 7: Abschätzung des künftigen Bedarfs an Wasserstoff und seinen Derivaten für die Industrie und die Schifffahrt für das Jahr 2050. Links das tiefe Szenario und rechts das hohe Szenario. Die jeweils unten rechts abgebildeten Totale sind ohne den Bedarf der Schifffahrt, welche separat in der Legende dargestellt ist. Quelle: technischer Grundlagenbericht

6. Varianten für die Deckung des Bedarfs an grünem Wasserstoff und seinen Derivaten

Auf Basis des lokalisierten Bedarfs aus Kapitel 5 und unter Kenntnis geeigneter Infrastrukturmöglichkeiten (vgl. technischer Grundlagenbericht Kapitel 4.3, 5.3 und 7) lassen sich mögliche Nachfragecluster identifizieren und allgemeine Versorgungskonzepte für die Produktion, Verteilung und Speicherung von grünem Wasserstoff und seinen Derivaten in der Region Basel entwerfen. Die ermittelten Bandbreiten des künftigen Bedarfs schwanken allerdings stark. Die vom Bedarf abgeleitete Versorgungsinfrastruktur fällt für die tiefen und die hohen Bedarfsszenarien deshalb unterschiedlich aus.

Für beide Bedarfsszenarien gilt jedoch, dass die bestehenden Industrieflächen in den beiden Basel ausreichen, um die für die Region Basel nötige Wasserstoffinfrastruktur zu installieren. Es braucht nach heutigem Kenntnisstand somit keine weitere Ausscheidung von spezifischen Flächen in der Riecht- oder Nutzungsplanung. Lediglich bei der Lagerung von grossen Mengen von Wasserstoff oder seinen Derivaten sind weitergehende Prüfungen erforderlich, wie z.B. Umweltverträglichkeitsprüfungen und Störfallanalysen. Rohrleitungen mit erhöhtem Druck bzw. grossen Durchmessern unterliegen zudem dem Plangenehmigungsverfahren des Bundes (vgl. Kapitel 4.3).

Insgesamt gibt es noch viele Unbekannte: So ist beispielsweise noch offen, wie schnell sich eine verlässliche Nachfrage nach erneuerbaren Brenn- und Treibstoffen in der Region entwickeln wird, wie hoch diese langfristig sein wird und welche Energieträger sich letztlich durchsetzen werden. Der konkrete Bedarf wird stark davon abhängen, wie eng die Schweiz in die europäische Energieversorgung eingebunden ist und welche Anforderungen an die Versorgungssicherheit – insbesondere aus geopolitischer Sicht – gestellt werden. Diese Unsicherheiten belasten die Infrastrukturplanung.

Die hohen Risiken lassen sich allerdings durch eine etappierte Vorgehensweise reduzieren. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

- **Wasserstoff-Cluster** können dort entstehen, wo erneuerbarer Überschussstrom an Standorten mit robuster Nachfrage nach Wasserstoff zur Verfügung steht. Der Ausbau erneuerbarer Energien auf Industriearälen könnte diesen Prozess beschleunigen, denn aktuell gibt es in der Region bei Weitem noch nicht genug Überschussstrom, um eine Auslastung der Elektrolyseure zu gewährleisten.
Sowohl im tiefen wie auch im hohen Bedarfsszenario kristallisiert sich die industiestarke Achse in Rheinnähe zwischen Basel und Augst als geeigneter Standort für Wasserstoff-Cluster heraus. Dies deckt sich mit den Planungen der IWB, die bereits erste Clusterabschnitte in diesem Gebiet vorsieht.
- Der **Bau von Rohrleitungen** zur Vernetzung der ersten Standorte lohnt sich dort, wo über Cluster oder einzelne Verbraucher eine ausreichend hohe Nachfrage entsteht.
Rohrleitungen für Drücke unter 5 bar können mit kantonalen Verfahren vergleichsweise rasch genehmigt werden (vgl. IWB-Wasserstoffleitung in Birsfelden).
- Die **Anbindung an das europäische Wasserstoffnetz** ist aus heutiger Sicht und aus lokaler Perspektive nur dann sinnvoll, wenn sich die Nachfrage in den nächsten Jahren entsprechend dem hohen Bedarfsszenario entwickelt. Für die Anbindung können bestehende Gasleitungen adaptiert oder neue Leitungen gebaut werden. Durch den Anschluss von saisonalen Speichern und unterschiedlichen Produzenten könnte so ein neues resilientes Versorgungssystem entstehen. Verharrt die Nachfrage jedoch auf oder unter dem Niveau des tiefen Bedarfsszenarios, so besteht aus heutiger Sicht ein grosses Risiko, dass der Aufbau und Betrieb eines Verteileitungsnetzes nicht wirtschaftlich sind.

In der Region Basel sind mehrere frühzeitige Anschlussvarianten denkbar (siehe Kapitel 4.3.). Für die Transitgasleitung sowie eventuell für andere grenzüberschreitende Anschlüsse würden grössere Rohrleitungen benötigt, die unter das Plangenehmigungsverfahren des Bundes¹⁷ fallen. Zudem erfordert die Anbindung an die Netze der Nachbarländer zwischenstaatliche Abkommen, die unter Federführung des Bundes noch ausgehandelt werden müssten. Insgesamt ist der Aufbau des europäischen Kernnetzes noch mit vielen Fragezeichen behaftet.

- **Multi-Energy-Hubs** können sich durch die Bündelung von Wasserstoff-Cluster entwickeln. Beispielsweise könnten durch den Einbezug von klimaneutralem CO₂ Kohlenstoffquellen für die Produktion von Wasserstoffderivaten erschlossen werden. Je mehr Betriebe angeschlossen sind, desto mehr können sie in einem solchen industriellen Ökosystem von Synergien bei der Nutzung von Abwärme und Nebenprodukten profitieren.
- Die **leitungsunabhängige Belieferung** per Lastwagen, Bahn oder Schiff ist vor allem für dezentrale Nachfragepunkte mit geringeren Mengen von Bedeutung. Die dabei eingesetzten Behälter können zugleich als mobile Pufferspeicher genutzt werden. Aktuell werden die Tankstellen der Region z.B. mit Wasserstoff oder, wie schon seit langem, mit Benzin oder Diesel per Lastwagen beliefert. Diese Art der Versorgung ist sowohl als Zwischenlösung als auch langfristig für die Belieferung dezentraler Verbraucher mit kleineren Mengen, die den Bau einer Leitung nicht rechtfertigen, geeignet. Deshalb muss aus Sicht der beiden Basel die regionale trimodale Verkehrsanbindung über Strasse, Schiene und Schiff weiterhin gewährleistet bleiben, um leitungsunabhängige Transportoptionen dauerhaft zu ermöglichen. Den Schweizerischen Rheinhäfen (SRH) kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.
- Der Ausbau des **Tankstellennetzes** für grünen Wasserstoff oder seine Derivate sollte der Nachfrage folgen. Raststätten an Nationalstrassen, Verkehrsknoten oder Logistikzentren wären dafür grundsätzlich geeignet. Hier werden die Prüfungen des Bundes zeigen, inwiefern Flächen entlang der Nationalstrassen für Wasserstofftankstellen umgewidmet werden können - analog zu den Schnellladestationen für die Elektromobilität.
- Das **Umrüsten vorhandener Infrastrukturen** für Speicherung und Transport kann eine schnelle, kostengünstige und umweltfreundliche Transformation ermöglichen. Insbesondere Methanol bietet sich dabei als wichtige Alternative an. Ähnlich wie Diesel oder Heizöl lässt es sich einfach lagern und verteilen. Dafür können die bestehenden Diesel- und Heizölinfrastrukturen mit geringem Aufwand für Korrosionsschutzanpassungen genutzt werden. Dies ist insbesondere für die vorhandenen grossen Flüssigkeitstanks zur Notfallreserve an den Rheinhäfen relevant, die ansonsten mit der Abkehr von fossilen Energieträgern obsolet würden. Auch auf Wasserstoff umgerüstete Hochdruckleitungen für Erdgas könnten in Zukunft eine attraktive Option zur Einbindung neuer Wasserstoff Cluster in grössere Leitungsnetze sein.
- Generell erscheint eine **Fokussierung auf einen oder zwei Energieträger** ratsam, da Anlagen und Infrastrukturen jeweils spezifisch für einen Energieträger aus- oder umgerüstet werden müssen. Parallele Infrastrukturen für eine Vielzahl von Energieträgern würden unnötig hohe Kosten mit sich bringen.

¹⁷ [SR 746.1 - Bundesgesetz vom 4. Oktober 1963 über Rohrleitungsanlagen zur Beförderung flüssiger oder gasförmiger Brenn- oder Treibstoffe \(Rohrleitungsgesetz, RLG\) | Fedlex](#)

Bislang hat sich in der Schweiz noch kein aus erneuerbarem Strom hergestellten Energieträger so weit durchgesetzt, dass die erforderliche Investitionssicherheit für den Aufbau eines neuen Leitungsnetzes gewährleistet wäre. In der Aufbauphase können die Investitionsrisiken durch dezentrale Cluster und leitungsgebundene Transporte verschiedener Energieträger abgefangen werden. Wenn jedoch langfristig ein robuster Markt für grünen Wasserstoff in der Schweiz aufgebaut werden soll, muss Planungssicherheit für nationale Leitungsnetze zur Verteilung der erwarteten preisgünstigen Importe aus dem Ausland gewährleistet sein. Auf Basis einer belastbaren Schweizer Nachfrage könnte die Region Basel durch Umnutzung oder Ersatz der Transitleitung und weiterer bestehender Hochdruck Gasleitungen eine zentrale Rolle als Verbindungsglied zu den europäischen Infrastrukturen einnehmen.

7. Handlungsfelder und Handlungsoptionen

Das Energiegesetz des Bundes¹⁸ besagt allgemein, dass die Energieversorgung in erster Linie Sache der Energiewirtschaft ist. Dazu zählt die Versorgung mit Energieträgern, ob wie bislang mehrheitlich mit fossilen Energieträgern oder künftig mit erneuerbaren Energieträgern. Dem Bund und den Kantonen kommt die Aufgabe zu, für die erforderlichen Rahmenbedingungen zu sorgen, damit die Energiewirtschaft diese Aufgabe im Gesamtinteresse optimal erfüllen kann.

Die Wasserstoffstrategie des Bundes¹⁹ enthält eine Auswahl verschiedener Massnahmen, die zunächst den Aufbau eines heimischen Wasserstoffmarktes und später Importe über eine europäische Wasserstofftransportinfrastruktur ermöglichen sollen. Diese Massnahmen werden verschiedenen Akteuren zugewiesen.

Die folgenden Handlungsfelder orientieren sich am Massnahmenkatalog der Wasserstoffstrategie des Bundes und an den Leitsätzen der beiden Kantone (siehe Kapitel 2). Die darin formulierten Handlungsoptionen basieren auf dem heutigen Wissenstand und richten sich in erster Linie an die Kantone. Im Folgenden sind sie unterteilt in Stossrichtungen: «Energiesystem vorbereiten», «Aufbau der Wasserstoffwirtschaft unterstützen» und «Zusammenarbeit stärken».

7.1. Das Energiesystem für die Integration von grünem Wasserstoff und seinen Derivaten vorbereiten

Grüner Wasserstoff und seine Derivate können dann am besten zur Reduktion von Treibhausgasen beitragen, wenn das Energiesystem bereits effizient ausgestaltet und der Ausbau der erneuerbaren Energien fortgeschritten ist. Daher befassen sich die beiden ersten Handlungsfelder mit Transformationsprozessen im Energiesystem, die günstige Rahmenbedingungen für den Einsatz von grünem Wasserstoff und seinen Derivaten schaffen.

A. Potenziale für Effizienzgewinne und direkte Elektrifizierung ausschöpfen

Der Umstieg auf neue Energieträger erfordert Aufwand und Kosten. Umso wichtiger ist die vorgängige Nutzung von Effizienzpotenzialen: Sie erlaubt eine schlankere Dimensionierung der Anlagen und senkt Investitions- wie Betriebskosten nachhaltig.

Die Technologiewahl und die Investitionsentscheide liegen letztlich bei den betroffenen Branchen. Bund, Kantone und Gemeinden zeigen im Sinne des Gemeinwohls machbare Pfade zum Erreichen der Klimaziele auf.

Handlungsoptionen

- Sensibilisierung und Beratung zu Energieeffizienz und Dekarbonisierung auf dem neuesten Stand halten und zielgruppengerecht ausbauen
- Kantonale Förderangebote im Energiebereich regelmässig überprüfen, optimieren und mit Angeboten Dritter abstimmen
- Gesetzliche Vorgaben periodisch an den Stand der Technik anpassen (insb. an die energetischen Mustervorschriften der Kantone MuKEs)
- Bemühungen des Bundes zugunsten mehr Energieeffizienz unterstützen und mitgestalten.
- Speziell für Basel-Stadt: Effizienzmassnahmen bei Kunden und im Betrieb des kantonseigenen Energieversorgers IWB vorantreiben

¹⁸ SR 730.0 - Energiegesetz vom 30. September 2016 (EnG) | Fedlex

¹⁹ Bundesrat (2024): «[Wasserstoffstrategie für die Schweiz](#)»

B. Erneuerbare Energien in einem resiliентen Energiesystem ausbauen

Sowohl die direkte Elektrifizierung in den Sektoren Wärme und Mobilität als auch die Produktion von Wasserstoff für schwer elektrifizierbare Bereiche verlangen grosse Mengen an Elektrizität aus erneuerbaren Quellen. Die Bereitstellung dieser Elektrizität liegt in der Verantwortung der Branche. Das Bundesgesetz für eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien setzt Zielwerte für die erneuerbare Stromproduktion in den Jahren 2035 bzw. 2050. Die Kantone gestalten den Ausbau insbesondere in ihrer Funktion als Planungs- und Bewilligungsbehörden mit.

Handlungsoptionen

- Ausweisen geeigneter Standorte zur Produktion erneuerbarer Elektrizität in den kantonalen Richtplänen
- Effiziente Bewilligungsprozesse für Anlagen zur erneuerbaren Stromproduktion
- Beratungs- und Förderangebote zur dezentralen Produktion und Speicherung von Elektrizität und Wärme
- Umsetzung der MuKEn 2025 mit ihren Vorgaben zur erneuerbaren Stromproduktion
- Speziell für Basel-Stadt: Den Anteil erneuerbarer Energien im Produktmix des kantonseigenen Energieversorgers IWB gemäss dem Netto-Null-Ziel steigern.

7.2. Den Aufbau des Wasserstoffmarktes in der Region unterstützen

Zurzeit sind grüner Wasserstoff und seine Derivate in der Schweiz noch nicht zu kommerziell attraktiven Konditionen erhältlich. Dies bremst die Nachfrage, damit fehlen Markt signale zum Aufbau der nötigen Infrastrukturen für die lokale Produktion oder den Import aus dem Ausland. In dieser Situation sind Investitionen in Infrastrukturen mit hohen unternehmerischen Risiken verbunden. Die öffentliche Hand kann diese Risiken nicht beseitigen, kann sie jedoch durch vorausschauende Planung und breit abgestützte Kooperationen wirksam mindern.

C. Datenlage zur Nachfrage nach grünem Wasserstoff und seinen Derivaten verbessern

Die Dimensionierung einer heimischen Wasserstoffinfrastruktur hängt hauptsächlich von der Nachfrage nach grünem Wasserstoff und seinen Derivaten ab. In der Wasserstoffstrategie des Bundes wird die bisherige Datenlage zur Nachfrage als «sehr unsicher» eingestuft. Daraus leitet sich die Forderung ab, den zukünftigen Wasserstoffbedarf regelmässig neu abzuschätzen.

Handlungsoptionen

- Austausch mit Bund, anderen Kantonen und Nachbarregionen zu Methodik der Datenerhebung
- Evaluation neu eingehender Nachfragedaten
- Aktualisierung der Bedarfserhebung für die beiden Kantone in 5 Jahren; nach Möglichkeit ergänzt um relevante Daten für angrenzende Regionen
- Fachliche Unterstützung von Nachfragestudien auf nationaler Ebene

D. Anreize für den Aufbau eines heimischen Wasserstoffmarktes schaffen

Eine Marktentwicklung kann nur gelingen, wenn die notwendigen Rahmenbedingungen, ein ausreichendes Angebot und eine genügend hohe Nachfrage vorhanden sind. Die Wasserstoffstrategie des Bundes listet vielfältige Massnahmen auf, mit denen der Bund Anreize zu inländischer Produktion und Nachfrage in der vulnerablen Phase des Markthochlaufs setzen will. Dazu zählen bereits im CO₂-Gesetz verankerte Instrumente wie das Emissionshandelssystem, die Verminderungsverpflichtung, die CO₂-Abgabe auf Brennstoffe, die Kompensationspflicht der Treibstoffimporteure oder auch die mit dem Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien eingeführten Rückerstattungen des Netznutzungsentgeltes für Anlagen zur

Produktion von grünem Wasserstoff. Die Kantone können diesen Anreizen des Bundes mit unterstützenden Massnahmen zum schnelleren Erfolg verhelfen.

Handlungsoptionen

- Informations- und Sensibilisierungskampagnen zu Förderprogrammen und anderen Anreizen für die Produktion und Nachfrage von grünem Wasserstoff
- Umsetzung der kantonalen Netto-Null-Klimaziele insbesondere in den schwer elektrifizierbaren Bereichen intensivieren, um dort den Ersatz fossiler Brenn- und Treibstoffe zu grünem Wasserstoff und seinen Derivaten zu beschleunigen
- Speziell für Basel-Stadt: Den kantonseigenen Energieversorger IWB beauftragen, Möglichkeiten zur lokalen Produktion von grünem Wasserstoff zu prüfen und, soweit aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht sinnvoll, umzusetzen.

E. Planungssicherheit für den Aufbau von Infrastrukturen für grünen Wasserstoff und seine Derivate stärken

Die Planung und Entwicklung der nötigen Infrastrukturen für grünen Wasserstoff und seine Derivate ist primär Aufgabe der Energiebranche und der Industrie. Bund und Kantone stellen die notwendigen Rahmenbedingungen zur Verfügung, insbesondere in Bezug auf einheitliche technische Normen und Standards sowie klare und effiziente Bewilligungsverfahren. Damit stärken sie die Planungssicherheit für die langfristigen und teuren Investitionen in neue Infrastrukturen.

Handlungsoptionen

- Einbettung der vorliegenden Wasserstoffstrategie in kantonale Strategien und Gesetzgebung zu Klimaschutz und Energie
- Sonderrolle der Region Basel als trimodale Logistikdrehscheibe mit grossen Tankkapazitäten in nationalen und grenzüberschreitenden Planungsprozessen hervorheben
- Unterstützung der Branche bei der Konzipierung eines ersten regionalen Multi-Energy-Hubs und denkbarer Leitungstrassen mit Daten, Expertisen und Austauschplattformen
- Aktive Beteiligung in Netzwerken und Gremien zur Definition von technischen Standards sowie zur koordinierten Weiterentwicklung von Planungs- und Bewilligungsprozessen zwischen Bund, Kantonen und Nachbarregionen
- Weiterentwicklung kantonaler Vollzugsprozesse für eine integrierte Planung und Bewilligung der Netze für Strom, Wärme, CO₂ und chemische Energieträger wie Wasserstoff und seine Derivate
- Bereitstellung der nötigen kantonalen Ressourcen und Kompetenzen für die oben genannten Aufgaben

F. Innovativen Technologien und Geschäftsfeldern zum Durchbruch verhelfen

Pilotprojekte ermöglichen Behörden und Projektträgern Erfahrungen in den Bereichen Planung, Bewilligung, Betrieb und Unterhalt von Wasserstoffanlagen zu sammeln. Solche Pilotvorhaben sind essenziell, um Erkenntnisse über realistische Herausforderungen und Lösungsansätze zu gewinnen sowie mögliche regulatorische Erleichterungen zu identifizieren und umzusetzen.

Auf Bundesebene gibt es verschiedene Förderprogramme, insbesondere bei Innosuisse und am BFE, von denen Hochschulen und private Unternehmen profitieren können. Kantonale Stellen können dabei als Forschungspartner oder in beratender Funktion auftreten. Besonders wertvoll für Innovationen kurz vor der Markteinführung ist das Pilot- und Demonstrationsprogramm des BFE (P+D). Aufgrund des Entscheides des Bundesrates über die vorgeschlagenen Massnahmen zur Entlastung der Bundesfinanzen, welche u.a. die Streichung der Unterstützung für P+D Projekte ab 2027 (und möglicherweise bereits ab 2026) vorsieht, werden jedoch zurzeit keine Finanzbeiträge für P+D-Projekte gewährt.

Handlungsoptionen

- Einsatz für die Wiedereinführung des BFE Pilot- und Demonstrationsprogrammes
- Fachliche Inputs zur Ausgestaltung und Evaluation von nationalen Förderprogrammen
- Vernetzung von Forschenden mit Akteuren in Wirtschaft und Verwaltung
- Aktive Beteiligung an Innovationsprojekten

Vermittlung von Fördermitteln, finanzielle Unterstützung von Studien mit Relevanz zur Erfüllung kantonaler Aufgaben

7.3. Zusammenarbeit aller Akteuren intensivieren

G. Enge Zusammenarbeit mit der Branche und allen Staatsebenen pflegen

Um den erfolgreichen Aufbau einer Wasserstoff Infrastruktur zu gewährleisten, ist eine konsequente Bündelung der Infrastrukturvorhaben erforderlich. Daher ist die koordinierte Zusammenarbeit der zuständigen Ämter – sowohl horizontal zwischen Fachbereichen als auch vertikal über Verwaltungsebenen hinweg – unverzichtbar. Eine frühzeitige und enge Abstimmung zwischen den beteiligten Stellen ist entscheidend, um Synergien zu nutzen und Planungssicherheit zu schaffen.

Der Austausch von Informationen, Erfahrungen und Praktiken zwischen den Kantonen ermöglicht Koordination und Abstimmung zu Fördermassnahmen, Planungs- und Bewilligungsprozessen. Besonders wertvoll ist dabei, Erkenntnisse aus ersten Studien und Pilotprojekten systematisch zu erfassen und aktiv weiterzugeben. Eine tragende Rolle übernehmen die Energiefachstellenkonferenzen, sowohl als Plattform zur interkantonalen Abstimmung wie auch als Motor gemeinsamer Projekte und Initiativen. Zum Austausch zwischen den Kantonen und mit dem Bund wurden neue Gefässe rund um das Thema Wasserstoff geschaffen.

Handlungsoptionen

- Aktive Teilnahme an den EnDK-Austauschgruppen zu Wasserstoff und weiteren thematisch relevanten Gremien der EnDK, der EnFK des SSV/SVKI und des BFE.
- Aktive Gestaltung des Dialogs mit den relevanten Akteuren im jeweiligen Kanton, in den Nachbarkantonen und den Grenzregionen der Nachbarländer

H. Die Entwicklung zwischenstaatlicher Vereinbarungen zur internationalen Einbindung des Schweizerischen Wasserstoffmarktes unterstützen

Der Bund schafft durch strategische Kooperationen mit Produktionsländern die Voraussetzungen für den Import von grünem Wasserstoff und seinen Derivaten. Dabei sind verbindliche ökologische, soziale und wirtschaftliche Nachhaltigkeitskriterien einzuhalten, die mit dem Umweltschutzgesetz (USG) der Schweiz kompatibel sind. Zugleich muss der Bund in Verhandlungen mit den Nachbarstaaten und der Europäischen Union sicherstellen, dass die für grössere Importvolumina unverzichtbaren Anschlusspunkte an europäische Leitungsnetze rechtzeitig bereitstehen.

Zwar liegt die Verantwortung für zwischenstaatliche Abkommen beim Bund, doch grenznahe Kantone können den Dialog mit den Nachbarstaaten positiv beeinflussen.

Handlungsoptionen:

- Enge Koordination mit Vertretern des Bundes, die an grenzüberschreitenden Dossiers und Vereinbarungen arbeiten
- Aktive Beteiligung in grenzüberschreitenden Gremien und Netzwerken wie bspw. der Oberrheinkonferenz
- Direkter Austausch mit Behörden und Fachleuten aus den Nachbarregionen, insbesondere zu technischen und raumplanerischen Themen