



Stand: April 2022

Erfolgreiche Wasserstoffprojekte und Modellregionen

Wasserstoff befindet sich weltweit im Markthochlauf und auch in Bayern werden im Rahmen der bayerischen Wasserstoffstrategie kontinuierlich Impulse für den Auf- und Ausbau der Wasserstoff-Infrastruktur gesetzt, um mögliche Anwendungen in Verkehr und Industrie sowie die dafür nötige Infrastruktur zu realisieren. Aktuell gibt es eine Vielzahl an Fördermöglichkeiten (siehe „Förderinstrumente im Bereich Wasserstoff“) auf europäischer, nationaler und auch Landesebene. So haben sich im Rahmen des bundesweiten Fördersystems *HyLand* (siehe www.hy.land) etliche Wasserstoffregionen in Deutschland entwickelt. In diesem Dokument sollen zunächst einige Modellregionen in Bayern aus dem *HyLand* vorgestellt und kurz skizziert werden. Daneben haben sich aber auch abseits der bundesweiten Förderung bereits einige Modellregionen entwickelt, die ein ganzheitliches, klimaneutrales Konzept anstreben und innovative Wasserstoffprojekte initiiert haben. Hiervon werden ebenfalls einige Regionen vorgestellt.

Alle hier vorgestellten Beispiele dienen lediglich zur Orientierung und sollen keinesfalls als Blaupause oder einzig richtiger Weg für die erfolgreiche Umsetzung eigener Projekte dienen. Vielmehr sollen diese Modellregionen aufzeigen, welche Fragestellungen wichtig sein können und wie ein ganzheitliches Konzept entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Wasserstofftechnologie aussehen kann. Bestenfalls sollen die skizzierten Regionen als Inspiration für eigene, innovative Wasserstoffprojekte dienen und auch dazu ermutigen, hinsichtlich der Anpassung an den Klimawandel und der Nutzung Erneuerbarer Energien, eine Vorreiterrolle anzustreben.

HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland

2019 hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) den Wettbewerb „HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland“ als Teil des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie (NIP) ausgerufen, mit dem Ziel, innovative und erfolversprechende, regionale Konzepte mit Bezug zum Thema Wasserstoff, beispielsweise im Verkehrssektor, zu identifizieren und zu fördern. So trägt die HyLand-Förderung dazu bei, eine lokale Wasserstoff-Wirtschaft aufzubauen. Hierbei soll grüner Wasserstoff möglichst aus erneuerbaren Energien vor Ort hergestellt und genutzt werden. Demnach wird Wasserstoff ganzheitlich, entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Herstellung

über den Transport bis zur Verwendung – gedacht. Die Bundesanstalt NOW GmbH (Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie) agiert dabei als Koordinatorin des Wettbewerbs.

Entlang drei Kategorien (HyStarter, HyExperts und HyPerformer) mit unterschiedlichen Zielen und Schwerpunkten wurden aus über 200 Einreichungen die vielversprechendsten Konzepte mit dem größten Potential ausgewählt. Mittlerweile befindet sich HyLand in der zweiten Runde und so wurden im September 2021 weitere 30 Regionen und Kommunen ausgezeichnet. Durch das HyLand-Netzwerk werden die ausgewählten Regionen mit entsprechenden Förderinstrumenten und Netzwerken bei der Initiierung und Umsetzung regionaler Konzepte zur Einführung und Nutzung von Wasserstoff unterstützt und begleitet. So vielfältig die Einsatzmöglichkeiten von Wasserstofftechnologien sind, so vielfältig sind ebenso die unterschiedlichen Konzepte. Eine detaillierte Übersicht über die bundesweit geförderten Projekte sowie weitere Infos zu HyLand inklusive eines großen Download-Bereichs findet sich unter www.hy.land. Im Folgenden werden einige Beispiele aus den drei unterschiedlichen Kategorien aufgezeigt:

Gemeinde Fuchstal (zusammen mit kreisfreier Stadt Kaufbeuren & Landkreis Ostallgäu HyStarter I)

Die Gemeinde Fuchstal im oberbayerischen Landkreis Landsberg am Lech hat sich intensiv mit der Energiezukunft beschäftigt und bereits im Herbst 2018 ein einzigartiges Projekt initiiert. Durch große interkommunale Infrastrukturmaßnahmen hat sich die Gemeinde für die Zukunft aufgestellt. Mit Photovoltaikanlagen, einem Wasserkraftwerk, einem modernen Windenergiepark unter Bürgerbeteiligung, einer Biogasanlage und einem innovativen Fernwärmenetz ist Fuchstal mittlerweile zu einem Vorreiter in Sachen Klimaschutz geworden. Durch Sektorenkopplung sowie Wärme- (Power-to-Heat) und Batteriespeicher konnte die Gemeinde die eigenen Energieressourcen stärken und weiter voranschreiten. Das dreijährige Projekt, mit dem demonstriert wurde, wie sektorenübergreifendes, intelligentes Energiemanagement mit großem Nutzen für die Bürger umgesetzt werden kann, wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert. Fuchstal vertreibt weiterhin den überschüssigen, grünen Strom aus eigenen Energiequellen direkt vor Ort in der Gemeinde, indem es den Bürgern 100 % Ökostrom anbietet. Somit steigert Fuchstal die lokale Wertschöpfung, aber auch das Bewusstsein für Klimaschutz und den erfolgreichen Einsatz Erneuerbarer Energien [1].

Zusammen mit der kreisfreien Stadt Kaufbeuren und dem Landkreis Ostallgäu bildet Fuchstal die Wasserstoffregion Ostallgäu und ist als HyStarter im September 2020 in das nationale Förderprogramm Hyland aufgenommen worden. Eine hohe Dichte an erneuerbarer Energieanlagen (Wasser- und Windkraft, Photovoltaik, Biogasanlagen) – bilanziell werden über 90 Prozent des Stromverbrauchs regenerativ erzeugt – prädestinieren die Region zusammen mit den ansässigen Unternehmen aus der Fahrzeugindustrie, des Maschinenbaus, der Nahrungsmittelerzeugung und der Logistik, als Modellregion für weitere Klimaschutzprojekte. Ziel des Projektes ist es, einen Weg aufzuzeigen, um den regenerativen Stromüberschuss der Region mit Mobilität und der Nutzung von grünem Wasserstoff zu kombinieren, die technische und wirtschaftliche Machbarkeit zu definieren und einen Umsetzungsplan mit den regionalen Partnern zu erarbeiten. Die Erwartungen aus diesem Projekt sind die Weiterentwicklung der begonnenen Energiewende, langfristig die Sicherung vorhandener und Schaffung neuer Arbeitsplätze sowie die Stärkung der lokalen Wertschöpfungskette [2].

[1] www.fuchstal.de

[2] <https://www.hy.land/hystarter-wasserstoffregion-ostallgaeu/>

Landkreis Wunsiedel im Fichtelgebirge (HyExperts)

Mit einer eigenen GmbH – der SWW Wunsiedel GmbH – die sich vor Ort und „nahe“ an den Bürgern um deren Belange kümmert und bereits seit einigen Jahren konsequent auf den verstärkten Einsatz und den Ausbau regenerativer Energien sowie nachhaltiger Technologien setzt, hat sich die Kreisstadt des oberfränkischen Landkreises Wunsiedel im Fichtelgebirge zu einem bekannten Paradebeispiel für lokale und intelligente Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien unter Beteiligung der Bürger herausgebildet. Aus ersten individuellen Ansätzen zum Einsatz erneuerbarer Energieträger entsteht mittlerweile ein umfassender Gesamtansatz, der die vielfältigen Sektoren der Energiewirtschaft innovativ und nachhaltig miteinander verknüpft. Neben Solar- und Windenergieanlagen, Erdgas als Kraftstoff und modernen Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung, nutzt Wunsiedel vor allem Holz als nachwachsenden Rohstoff für seine Energieinfrastruktur und regionale Sektorenkopplung. Erklärtes Ziel von Wunsiedel ist es, die Energieversorgung auch in Zukunft CO₂-frei zu sichern und von Marktpreisschwankungen und menschlichen Eingriffen unabhängig zu machen [3].

Daneben werden auch zukünftige erneuerbare Energieerzeugungsmethoden bewertet und integriert. Seit 2020 ist der Landkreis Wunsiedel im Fichtelgebirge als HyExpert als Wasserstoff-Modellregion Fichtelgebirge im Förderprogramm Hyland nominiert. Ziel ist es hier vor allem die Dekarbonisierung im Mobilitätssektor voranzutreiben. Hierzu sollen vor allem Fragen zu den Hemmnissen für die Einführung der Wasserstoff-Technologie im ÖPNV im ländlichen Raum geklärt, aber auch die wirtschaftlichen Einflussfaktoren bei der Verwendung von Wasserstoff im Mobilitätsbereich identifiziert werden. Ferner wird untersucht, wie Wasserstoff-Mobilität in das bereits etablierte Energiekonzept auf Basis von Erneuerbaren Energien und der Kopplung der Sektoren eingebunden werden kann [4].

Unabhängig von der HyExpert-Förderung wurde im Juli 2021 mit dem Bau eines 8,5 MW Elektrolyseurs begonnen, der in den nächsten Jahren auf bis zu 17,5 MW hochskaliert werden soll. Anders als in anderen HyExpert Regionen wird es in Wunsiedel somit bereits ab Mitte dieses Jahres eine eigene Wasserstoffquelle geben, die die vielfältigen Mobilitäts-, Wärme- und Industrieanwendungen der Region bedienen kann [3]. Doch der grün erzeugte Wasserstoff dient nicht nur als Rohstoff, sondern auch als Langzeitspeicher um Netzengpässe zu entschärfen und das Stromnetz flexibler zu gestalten. Die auftretenden Nebenprodukte wie Sauerstoff und Abwärme werden dabei ebenfalls in den vorhandenen Energiekreislauf eingebunden [5].

[3] <https://www.wunsiedel.de/Wirtschaft-Energie/CO2-frei-und-nachhaltig/>

[4] <https://www.hy.land/hyexperts-landkreis-wunsiedel-im-fichtelgebirge/>

[5] <https://new.siemens.com/de/de/produkte/energie/referenzen/wunsiedel.html>

Wasserstoffregion Ingolstadt IN₂H₂ (HyExperts)

Ingolstadt bietet mit seiner zentralen Lage und guten Verkehrsanbindung (Autobahn A9, das ICE-Netz der Deutschen Bahn und die Nähe zu den beiden Flughäfen München und Nürnberg), der gut ausgebauten Infrastruktur und den leistungsstarken regionalen Unternehmen, sowie einer prosperierenden Wissenschaft seiner Hochschulen und seinen Forschungsinstituten, eine hervorragende Basis für wirtschaftlichen Erfolg. Mit der Gunvor Raffinerie verfügt die Region über einen großindustriellen Wasserstoffproduzenten, der sektorenübergreifende Zusammenarbeit bereits über einen Fernwärmeverbund mit den Stadtwerken und dem Zweckverband Müllverwertungsanlage Ingolstadt erfolgreich demonstriert hat. Ingolstadt versteht sich als Testfeld und Reallabor für innovative und nachhaltige Technologie und treibt diesbezüglich Initia-

tiven, beispielsweise in den Bereichen Digitalisierung, künstliche Intelligenz und Mobilität der Zukunft, voran. Damit sind zentrale Rahmenbedingungen gegeben, um den Einstieg in eine lokale und sektorenübergreifende Wasserstoffwirtschaft zu erproben. Im Rahmen des HyExperts Projekt „IN₂H₂-Wasserstoffkonzept Ingolstadt“ agieren kommunale Betriebe als Impulsgeber für die Entwicklung einer regionalen Wasserstoffwirtschaft [6]. Der Ingolstädter Konzeptvorschlag verfolgt das Ziel, die wirtschaftliche und technische Machbarkeit der Einführung von Wasserstoffmobilität in den kommunalen Fahrzeugflotten (ÖPNV, Entsorgung) in Verbindung mit lokaler Wasserstoffproduktion, der zukünftig ausschließlich grün produziert werden soll, fundiert zu untersuchen und ein Gesamtkonzept zu entwickeln [7].

[6] <https://www.hy.land/hyexperts-stadt-ingolstadt/>

[7] <https://wasserstoffregion-ingolstadt.de/>

Landkreise Landshut, Ebersberg, München, Stadt Landshut (HyPerformer)

Die Landkreise Landshut, Ebersberg und München haben sich in dem Projekt „HyBayern – Grüne Wasserstoffmodellregion“ zusammengeschlossen, um gemeinsam mit Verkehrsbetrieben, Energieversorgern, Industrie sowie Gewerbe und Handwerk, einen geschlossenen Kreislauf entlang der gesamten Wertschöpfungskette, von der grünen Wasserstofferzeugung über die Verteilung bis hin zur Nutzung, aufzubauen. Durch die Nutzung von grünem Wasserstoff als Kraftstoff für den Betrieb von 35 neuen Brennstoffzellen-Bussen, 30 Pkw, Flurförderzeugen und einem geplanten Wasserstoff-Technologie-Anwenderzentrum sollen jährlich bis zu 4500 t CO₂ eingespart werden können. Hierbei wird der Wasserstoff, in der Größenordnung von mehr als 600 t pro Jahr, CO₂-frei aus den für Bayern charakteristischen erneuerbaren Energiequellen wie Solarenergie, Wasserkraft und Windkraft gewonnen und regional in einem Groß-Elektrolyseur erzeugt. Durch ein innovatives Logistikkonzept ist der Transport zu den Anwendern wie Wasserstoff-Tankstellen oder dem Technologie- und Anwenderzentrum Wasserstoff sichergestellt. HyBayern wird somit zu einem zentralen Punkt für die grüne Wasserstoffwirtschaft. Das Projektbudget liegt bei rund 42 Mio. € bis zum Jahr 2025. Um ein Projekt dieser Größenordnung zu unterstützen beteiligen sich neben den Landkreisen zusätzlich diverse (mittelständische) Unternehmen der Region, Energieagenturen und Stadtwerke, Bürgerenergiegenossenschaften, Verbände sowie Hochschulen [8].

[8] <https://www.hy.land/hyperformer-hybayern/>

Modellregionen außerhalb von HyLand

Neben dem bundesweiten Förderprogramm HyLand, haben sich auch einige Regionen eigenständig zusammengeschlossen und Wasserstoff-Initiativen durch vorhandene Synergien aufgebaut – und dies mit großem Erfolg. Daher sollen auch hier ein paar Beispiele vorgestellt werden.

Wasserstoff-Metropolregion Nürnberg hy+

Die Wasserstoff-Initiative Metropolregion Nürnberg und die ENERGIEregion Nürnberg e.V. haben aus dem Förderprojekt HyPowerEMN heraus das Label hy+ gegründet, unter dem alle Akteure, Projekte und Aktivitäten zum Thema Wasserstoff in der Metropolregion Nürnberg gebündelt werden. Besonderes Augenmerk liegt dabei insbesondere auf der Forschung und der Entwicklung von innovativen Wasserstofftechnologien, die langfristig zu wirksamem Klimaschutz beitragen und eine nachhaltige Perspektive für Wirtschaft und Gesellschaft ermöglichen. Mit über 50 Unternehmen sowie 13 Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die an neuen Technologien und Lösungen tüfteln und durch mehrere Bildungspartnerschaften das Zukunftsthema Wasserstoff auch einer breiten Öffentlichkeit zugänglich machen, vereint die Metropolregion Wirtschaft, Spitzenforschung und Bildung und trägt so zum Erhalt von Wertschöpfung und Arbeitsplätzen vor Ort bei, stellt sich aber gleichzeitig auch neuen globalen Herausforderungen wie dem Klima- und Strukturwandel [9].

[9] <https://www.hyplus.de/akteure-projekte>

Markt Reisbach als Modellkommune für Wasserstoff

Der Markt Reisbach im Landkreis Dingolfing-Landau in Niederbayern ist Modellgemeinde für ein Projekt zum Thema Wasserstoff. Das Wirtschaftsministerium fördert das Vorhaben, welches zusammen mit der Hochschule Landshut durchgeführt wird. Der Überschuss an elektrischer Energie aus erneuerbaren Energieträgern liegt in dem Markt bereits deutlich über 150 Prozent. Reisbach möchte nun erarbeiten, wie man diesen Überschuss sinnvoll mit Wasserstofftechnologie verwerten kann. Eine Möglichkeit wäre, mit dem Überschuss grünen Wasserstoff herzustellen und diesen in das vorhandene Erdgasnetz einzuspeisen. Die Alternative wäre der Aufbau einer öffentlichen Wasserstofftankstelle. Diese Fragestellung ist zentrales Thema mit dem sich eine neue Studie beschäftigen wird. Aufgrund der besonderen Voraussetzungen, wie relativ großer Freiflächen für Photovoltaik und der zusätzlich vorhandenen Biogasanlagen, bietet Reisbach ein hervorragendes Potential eine optimale Lösung für das Zusammenspiel zwischen Erneuerbaren Energien und der Erzeugung und Verwendung von grünem Wasserstoff zu erarbeiten und wurde daher ausgewählt. Die Erfahrungen und Erkenntnisse sollen im weiteren Verlauf anderen Gemeinden als Vorbild dienen [10,11].

[10] <https://www.pnp.de/lokales/landkreis-dingolfing-landau/Reisbach-als-Modellkommune-fuer-Wasserstoff-Projekt-auserwaehlt-4213998.html>

[11] <https://www.reisbach.de/aktuelles>

Wasserstoffmobilität für Wuppertal (Nordrhein-Westfalen)

Von der Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (AEE) als Energie-Kommune des Monats Dezember 2020 für ihr vorbildhaftes Klimaschutzkonzept ausgezeichnet, setzt sich Wuppertal auch im Bereich Wasserstoff hohe Ziele [12]. Wuppertal, seit 2020 Wasserstoff-Modellregion, möchte mit hohem Vorbildcharakter die klimafreundliche Wasserstoff-Technologie im Verkehrsbereich voranbringen und so die dringend benötigte Verkehrswende sichern. Dabei wird ein ganzheitlicher Ansatz, der bis dato weltweit einzigartig war, verfolgt: Wasserstoff wird lokal im Müllheizkraftwerk produziert und in der Busflotte der Wuppertaler Stadtwerke genutzt [13]. Als verlässliche Grundlage der Wasserstofferzeugung dient die Elektrolyse am örtlichen Müllheizkraftwerk [14]. Dieses soll perspektivisch auf ein ganzes Netzwerk aus Elektrolyseeinheiten an Müllheizkraftwerken erweitert werden. Zusätzlich soll verstärkt auf Strom aus Wind- und PV-Energieanlagen gesetzt werden, die bald aus der EEG-Förderung herausfallen. Dieser kann dann zusätzlich für die lokale Erzeugung von grünem Wasserstoff genutzt werden. So soll sich in der gesamten Modellregion ein intelligentes Wasserstofferzeugungssystem entwickeln. Gleichmaßen sollen die Infrastruktur, vor allem das Wasserstoff-Tankstellennetz, ausgebaut werden und weitere Busse für den ÖPNV hinzukommen [12]. Aber auch LKW, Züge und Schiffe sollen bald Wasserstoff als alternativen Kraftstoff verwenden [13]. Mit der „Strategie Wuppertal 2025“ liegt ein besonderes Augenmerk darauf, die Lebensqualität in den Bereichen Wohnen, Wirtschaft, Kultur und Öffentliches Leben zu fördern. Wuppertal kann daher zweifellos als Vorbild für eine nachhaltige, lebenswerte Stadt dienen.

[12] <https://www.unendlich-viel-energie.de/die-agentur/projekte/energie-kommunen/energie-kommune-des-monats-wuppertal>

[13] <https://www.wuppertal.de/presse/meldungen/meldungen-2020/oktober20/wasserstoff-modellregion.php>

[14] <https://www.wuppertal.de/microsite/e-mobilitaet/modellregion-wasserstoff/modellregion-wasserstoff.php>

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071-0
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de/

Stand:

April 2022

Bearbeitung:

Landesagentur für Energie
und Klimaschutz (LENK) im LfU
Franz-Mayer-Straße 1
93053 Regensburg
Tel.: 0941 46297-871
E-Mail: info@lenk.bayern.de
Internet: www.lenk.bayern

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 0 89 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.