

Wasserstofftechnologien

Forschung, Vernetzung, Förderung in der Europäischen Metropolregion Nürnberg



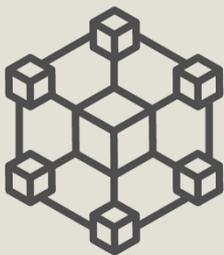
Innovative Forschung und Entwicklung,
bayerisches Zentrum für die Vernetzung und Strategieentwicklung,
aktive Unternehmen, Stadtwerke und Kommunen
- ein gutes Umfeld, um eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft zu gestalten!



Nürnberg: Wasserstoff-Chancen-Region

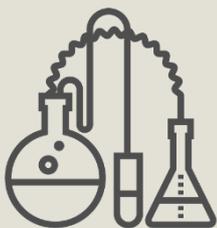
In der Metropolregion Nürnberg bildet sich ein starkes Kompetenzcluster für Wasserstofftechnologien aus. Unternehmen, die sich im Bereich Wasserstoff engagieren möchten, treffen auf Unternehmen, die bereits im Bereich Wasserstoff aktiv sind, haben Zugang zu Netzwerken und Spitzenforschung. Die Region punktet mit ersten Wasserstoffprojekten und aktiven Regionen. Die Kompetenzen werden dabei bedarfsgerecht weiterentwickelt. Die Wirtschaftsförderung Nürnberg unterstützt diesen Hochlauf, informiert und fungiert als Lotse, um Startups und Unternehmen schnell in den Kontakt mit den richtigen Akteuren zu bringen oder Zugang zu Fördermitteln zu ermöglichen.

Wesentliche Grundlagen für die Entwicklungen im Bereich Wasserstoff sind die Europäische Wasserstoffstrategie, die Nationale Wasserstoffstrategie und die Bayerische Wasserstoffstrategie. Im Rahmen dieser Strategien werden in den kommenden Jahren weitere Innovationsimpulse durch Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur, verbesserte Rahmenbedingungen und Technologieprogramme gegeben.



Zentraler Netzwerkknoten - in Bayern laufen die Fäden in Nürnberg zusammen

Zentraler Netzwerkknoten für die bayerische Wasserstoffwirtschaft ist das Zentrum Wasserstoff.Bayern (H2.B). Das dort angesiedelte Wasserstoffbündnis Bayern dient als Vernetzungs-, Wissens- und Technologietransferplattform für Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit einem Sitz in Bayern. Im Rahmen des Wasserstoffbündnisses sollen nationale und internationale Demonstrationsprojekte auf den Weg gebracht werden. Zudem erarbeitet das H2.B die bayerische Wasserstoffroadmap. Unternehmen können sich hieran beteiligen. Eine weitere Anlaufstelle für mittelstandsgetriebene Wasserstoffprojekte ist das regionale Energietechnikcluster ENERGIEregion Nürnberg e.V.



Profilierte Forschungsaktivitäten - das Herz der Technologieentwicklung schlägt in der Metropolregion

Am Standort hat sich ein Spitzen-F&E-Cluster um den Energie Campus Nürnberg (EnCN) und das Helmholtz Institut Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien (HI ERN) ausgebildet. Schwerpunkt der Expertise liegt in der Wasserstoffspeicherung in Flüssigkeiten, den so genannten Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHCs). LOHCs bieten neue Ansatzpunkte für die Wasserstofflogistik sowie für stationäre und mobile Anwendungen. Über das Spitzencluster haben Unternehmen direkten Zugang zu den regionalen Forschungsaktivitäten und können eigene oder gemeinsame Entwicklungsbedarfe dort adressieren. Weitere wichtige Technologiepartner sind die Institute der Fraunhofer Gesellschaft vor Ort, insbesondere das Fraunhofer Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB mit Kompetenzen in der Systemintegration von Wasserstoffspeichern.

Das Wichtigste im Überblick

Im Folgenden sind weitergehende Informationen zu Strategie, Forschung und Entwicklung, Projekten in der Region und Fördermöglichkeiten tabellarisch zusammengefasst.



Wasserstoffstrategien

Grundlage für einen starken Ausbau der technologischen Wasserstoffkompetenzen sind die Europäische Wasserstoffstrategie, die Nationale Wasserstoffstrategie und die Bayerische Wasserstoffstrategie. Sie geben den Rahmen für Förderprogramme und den Ausbau der F&E-Infrastruktur vor. Die Bayerische Wasserstoffstrategie identifiziert fünf Schwerpunkte zur Förderung der Wasserstoff-Technologieentwicklung.

Schwerpunkte der Bayerischen Wasserstoffstrategie

1. **Forschungsoffensive Wasserstoff „H2 Hightech Bayern“**
 - ▶ Förderschwerpunkt im Rahmen des bayerischen Energieforschungsprogramms.
 - ▶ Zudem erfolgt die Bündelung von universitärer und außeruniversitärer Energieforschung im Schulterschluss mit der bayerischen Industrie.
2. **Aufbau von Entwicklungs-, Test- und Anwendereinrichtungen**
 - ▶ Beteiligung am Wettbewerb, um ein Technologie- und Innovationszentrum Wasserstofftechnologie des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Der bayerische Beitrag Wasserstoff-Technologie-Anwenderzentrum (WTAZ) konnte sich im Wettbewerb als einer von vier Standorten in ganz Deutschland durchsetzen. Das Zentrum entsteht in Pfeffenhausen (Landkreis Landshut). Wissenschafts- und Wirtschaftsakteure aus der Metropolregion Nürnberg sind daran beteiligt.
3. **Infrastrukturaufbau und Marktaktivierung**
 - ▶ Errichtung von 100 Wasserstofftankstellen für Brennstoffzellen-Busse und -Nutzfahrzeuge in Bayern bis 2023 und Förderung von Brennstoffzellenfahrzeugen. Hierzu wurde das Förderprogramm für Wasserstofftankstellen-Infrastruktur aufgelegt.
4. **Bayerische Wasserstoff-Modellregionen und Demonstrationsprojekte ausbauen**
5. **Wasserstoff Roadmap Bayern**
 - ▶ Die Erarbeitung der Roadmap erfolgt durch das Zentrum Wasserstoff.Bayern (H2.B). Die Roadmap zielt auf den Zeitraum bis 2025.

Forschung und Entwicklung in der Metropolregion Nürnberg

| Forschungseinrichtung | Forschungsthemen |
|--|---|
| <u>Energie Campus Nürnberg</u> (Zugang zu der Forschung der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm sowie der Institute der Fraunhofer Gesellschaft IIS und IISB) | Wasserstoffspeicher, LOHCs, Brennstoffzellentechnologie, Elektrolyseure, Ersatzbrennstoffe in der Industrie, wirtschaftliche und regulatorische Rahmenbedingungen, Simulation |
| <u>Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg für Erneuerbare Energien</u> | Materialentwicklung für die Wasserstofftechnik |
| <u>Fraunhofer Institut IISB</u> | Integration von Wasserstoffspeichern in Energiesysteme |
| <u>Fraunhofer Institut IIS</u> | Digitale Produkte und Services in der Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff (Produktionsoptimierung, Lifecycle-Management, Monitoring, Geschäftsmodelle, Ökosysteme, Planung und Steuerung von Versorgungsinfrastrukturen) |
| <u>Fraunhofer UMSICHT Institutsteil Sulzbach-Rosenberg</u> | Materialien und Komponenten für Elektrolyse und Brennstoffzellen, Power-to-X |

| Forschungseinrichtung | Forschungsthemen |
|---|--|
| <u>Universität Bayreuth</u> | Gesamtkonzepte von der Wasserstoffherzeugung bis zur -nutzung, Sektorenkopplung, Brennstoffzellen und Elektrolyseure, Entwicklung und Charakterisierung von Elektroden, Membranen und Katalysatoren, Produktion von synthetischen Kraftstoffen (E-Fuels) und chemischen Rohstoffen, Wasserstoffherzeugung und -speicherung durch katalytische Verfahren, Faserverbundtanksysteme |
| <u>Hochschule Coburg</u> | Untersuchung der Membrane (PEM) einer 5 kW Brennstoffzellen - Elektrolyseur - H ₂ -Speichereinheit in Abhängigkeit der Betriebsführung, Impedanzmessungen an Brennstoffzellen, netzintegrierte Speicher mit Elektrolyseur-Brennstoffzelle-Systemen |
| <u>Hochschule Ansbach</u> | Solar-Wasserstoff-Inselnetz als autarkes Energieversorgungssystem |
| <u>Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden</u> | Innovative KWK-Systeme u.a. mit Brennstoffzelle |
| <u>HySon-Institut für Angewandte Wasserstoffforschung gGmbH</u> (im Aufbau) | Wirtschaftlichkeits- und Machbarkeitsstudien für wasserstoffbasierten öffentlichen Personennahverkehr und kombinierten Power-to-X und Mobilitätsprojekten, Erarbeitung von wasserstoffbasierten Fuhrparklösungen, Kombinierte Wasserstoff- und Sauerstoffnutzungen, Entwicklung und Erarbeitung von Speicher- und Logistiklösungen, Einsatz von Wasserstoff zur Reduktion von CO ₂ in industriellen Herstellungsprozessen |

Vernetzung

| Netzwerk | |
|---|---|
| <u>Zentrum Wasserstoff.Bayern (H2.B)</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Erarbeiten einer bayerischen Wasserstoffroadmap • Initiierung von Demonstrationsprojekten • Markt- und Technologieanalysen • Vernetzung und technologisches Matchmaking (national/international) • Öffentlichkeitsarbeit, u.a. Wasserstoffkongress HYDROGEN DIALOGUE • Koordination des Wasserstoffbündnis Bayern (s.u.) |
| <u>Forschungsnetzwerk Wasserstoff</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft zu Wasserstofftechnologien • Mitgestaltung der Förderlandschaft im Bereich Wasserstoff (Bundesebene) |
| <u>Wasserstoffbündnis Bayern</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Nationale und internationale Vernetzung von bayerischen Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zu Wasserstoff (Landesebene) • Mitgestaltung der Wasserstoff-Strategie und Roadmap • Informations- und Matchmaking-Veranstaltungen |
| <u>Wasserstoff-Initiative Europäische Metropolregion Nürnberg</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Vernetzung von Wirtschaft, Wissenschaft, Städten und Landkreisen der Metropolregion Nürnberg zu Wasserstofftechnologien und -projekten (regional) |
| <u>HyPowerEMN</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Informations- und Bildungsoffensive für die Wasserstoff-Metropolregion Nürnberg (regional) |
| <u>ZIM-Kooperationsnetzwerk „Dezentrale Wasserstoff-Technologien“ (geplant)</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Forschungs- und Entwicklungsnetzwerk für den Mittelstand (regional) |
| <u>H2.Fichtelgebirge</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Initiative zur Förderung der Nutzung von Wasserstofftechnologien im Fichtelgebirge (regional) |



Wasserstoffprojekte und HYLAND Wasserstoffregionen in der Metropolregion Nürnberg

| Projekt | Forschungsthemen |
|---|--|
| <u>MAN Hydrogen Campus</u> | Joint-Lab der MAN Truck & Bus SE, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm auf dem Werksgelände schwerpunktmäßig zu Brennstoffzellen & Wasserstoffmotoren |
| <u>Wasserstoff-Technologie-Anwenderzentrum (WTAZ)</u> | Beteiligung am Wettbewerb, um ein Technologie- und Innovationszentrum Wasserstofftechnologie des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Der bayerische Beitrag <u>Wasserstoff-Technologie-Anwenderzentrum (WTAZ)</u> konnte sich im Wettbewerb durchsetzen. Das Zentrum entsteht im Landkreis Landshut. Wissenschaftsakteure aus der Metropolregion Nürnberg sind daran beteiligt. |
| IPCEI EIYance (Vorauswahl zur Förderung) | Projekt zur Wasserstofferzeugung, Siemens Energy, Erlangen |
| IPCEI Bosch Power Units (Vorauswahl zur Förderung) | Projekt zur Wasserstofferzeugung, Robert Bosch, Bamberg |
| IPCEI Green Crane (Vorauswahl zur Förderung) | Import von grünem Wasserstoff via LOHC Technologie in der Region Emsland. Beteiligung des regionalen Unternehmens Hydrogenious Technologies am Projektverbund |
| IPCEI <u>Green Hydrogen @ Blue Danube</u> EIYance (Vorauswahl zur Förderung) | Aufbau einer pan-europäischen Lieferkette für grünen Wasserstoff im Donauraum. Beteiligung des regionalen Unternehmens Hydrogenious Technologies am Projektverbund |
| <u>ZET-Reallabor Energiezukunft Wunsiedel</u> | Verwirklichung des Power-to-Gas-Konzepts im Reallabor Energiezukunft des Zentrums für Energietechnik (ZET) der Universität Bayreuth mit dem Projektpartner WUN H2 GmbH |
| AniMem - Anionische Membranen für alkalische Wasserelektrolyseure | Elektrolyse |
| <u>HyRunCell</u> | Brennstoffzelle |
| <u>Kostenoptimierter Stack und verbessertes Offgrid-System (KOSOS)</u> | Brennstoffzelle |
| HTEL-Stacks – Ready for Gigawatt | Brennstoffzelle |
| Erforschung und Entwicklung eines emissionsfreien und stark emissionsreduzierten Antriebssystems am Beispiel des Schienenverkehrs | Wasserstoffzüge |
| H2SEKTOR - Erforschung, Entwicklung und Demonstration eines neuen Wasserstoff-Speichersystems (LOHC) | Wasserstoffspeicherung |
| <u>CryoFuselage</u> | Wasserstoffspeicherung |
| <u>E2Fuel</u> | 2. Generation Fuels |
| <u>eEthylen</u> | Synthese von Chemikalien aus CO ₂ |
| <u>i3upgrade</u> | Wasserstoff in industriellen Prozessen |
| <u>Siemens: Bau einer der größten Wasserstoff-erzeugungsanlagen in Deutschland im Landkreis Wunsiedel im Fichtelgebirge</u> | Elektrolyse |
| <u>To-Syn-Fuel</u> | Umwandlung von Klärschlamm in Kraftstoffe und Wasserstoff |
| <u>Elektrochemischen Methode zur Analytik der Photoaktivität von Halbleitern</u> | Analyse der Photoaktivität von Halbleitern |



| Projekt | Forschungsthemen |
|---|--|
| <u>Cleantech+Innovation Park Hallstadt (Plan)</u> | Aufbau eines Innovationsareals für GreenTech-Unternehmen. Ein Schwerpunkt soll Wasserstoff mit Fokus auf Antriebstechnik sowie der Entwicklung der hierzu erforderlichen automatisierten Fertigungsanlagen sein. |
| HYSTARTER Wasserstoffregion | <u>Neustadt a.d. Waldnaab</u> <u>Zweckverband Industrie-/Gewerbegebiet InterFranken</u> <u>Landkreis Kulmbach</u> |
| HYEXPERT Wasserstoffregion | <u>Wunsiedel im Fichtelgebirge</u> <u>Neustadt an der Waldnaab</u> |

Förderung

Im Folgenden sind einige Förderprogramme aus Bund und Land dargestellt, die einen direkten Wasserstoffbezug haben oder Energietechnologien fördern. Gefördert werden entweder Forschung und Entwicklung oder Investitionen. F&E ist darüber hinaus auch grundsätzlich in technologieoffenen Programmen möglich, wie Bayerisches Technologieförderungs-Programm plus (BayTP+) oder Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM). Investitionen können über Darlehensprogramme getätigt werden, z.B. der KfW oder LfA.

| Förderprogramm | Förderart & -höhe | Fördergegenstand | Antragsberechtigte |
|---|---|---|--|
| Freistaat Bayern | | | |
| <u>Förderprogramm zum Aufbau einer Wasserstofftankstelleninfrastruktur</u> | Zuschuss zu den Investitionsmehrkosten im Bereich von 40 % bis 90 % | Investition in die Errichtung von öffentlich zugänglichen oder privaten Wasserstofftankstellen für Busse und/oder Schwerlastfahrzeuge (v.a. LKW). Zudem Investitionen in max. 3 Wasserstoffbusse und/oder Schwerlastfahrzeuge (Neukauf oder Umrüstung) bei privaten Wasserstofftankstellen, Investitionen in Wasserstoffherstellungsanlagen | Unternehmen mit Sitz in Bayern |
| <u>Bayerisches Verbundforschungsprogramm Programmteil Mobilität</u> | Zuschuss bis max. 50 % (zuwendungsfähige Kosten) | Experimentelle Entwicklung, industrielle Forschung, innovative Antriebstechnologien für mobile Anwendungen, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ▶ Motorentechnologie, insbesondere Wasserstoff- und Elektromotoren ▶ Hybridtechnologie (Brennstoffzelle) | Unternehmensverbund aus Unternehmen und ggf. Forschungseinrichtungen mit Sitz in Bayern |
| <u>Bayerisches Energieforschungsprogramm</u> | Zuschuss bis max. 50 % (zuwendungsfähige Kosten) | Experimentelle Entwicklung, industrielle Forschung, Demonstrationsvorhaben (dort Investitionsförderung) | Unternehmen mit Sitz in Bayern oder Unternehmensverbund aus Unternehmen und ggf. Forschungseinrichtungen mit Sitz in Bayern |
| Deutschland | | | |
| <u>7. Energieforschungsprogramm – anwendungsorientierte Grundlagenforschung Energie</u> | Zuschuss bis max. 50 % (zuwendungsfähige Kosten) | Forschung für eine klimaschonende Mobilität: Neue und synthetische Kraftstoffe, Nutzung von Wasserstoff im Verkehrssektor, großskalige Produktion von Wasserstoff aus Erneuerbaren Energien, Transport und Sicherheit von Wasserstoff, industrielle Weiterverarbeitung | Forschungsverbund aus Forschungseinrichtungen mit Sitz in Deutschland und Unternehmen mit Sitz in Deutschland, Auslandsbeteiligungen möglich |
| <u>Energieforschungsprogramm - Angewandte nichtnukleare Forschungsförderung</u> | Zuschuss bis max. 80 % (zuwendungsfähige Kosten) Die Antragstellung erfolgt in thematisch separaten Förderaufrufen | Angewandte F&E, Demonstrationsvorhaben, Energietechnologien (je nach Förderaufruf) <ul style="list-style-type: none"> ▶ Brennstoffzellen ▶ Sektorkopplung und Wasserstofftechnologien ▶ Stromspeicher | Unternehmensverbund aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit Sitz in Deutschland oder Unternehmen mit Sitz in Deutschland |

| Förderprogramm | Förderart & -höhe | Fördergegenstand | Antragsberechtigte |
|---|---|--|---|
| <u>Förderung von Zuwendungen für internationale Projekte zum Thema grüner Wasserstoff</u> | Zuschuss 25 bis max. 80 % (zuwendungsfähige Kosten) | Etablierung von Forschungsprojekten, -netzwerken und Partnerschaften zwischen Deutschland und einem oder mehreren Partnerländern entlang der gesamten Wasserstoffwertschöpfungskette von Erzeugung, über Speicherung und Transport bis hin zur Nutzung einschließlich übergeordneter, systemischer Fragestellungen | Forschungsverbünde: Hochschulen und außer-universitäre Forschungseinrichtungen, Unternehmen, juristische Personen, kommunale Gebietskörperschaften aus Deutschland unter Beteiligung |
| <u>Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie Phase II</u> | Zuschuss bis max. 50 % (zuwendungsfähige Kosten) Zuschuss zu den Investitionsmehrkosten im Bereich von 40 % Die Antragstellung erfolgt in thematisch separaten Förderaufrufen | F&E für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie, Investitionen in <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wasserstofffahrzeuge ▶ Betankungs- und Wartungsinfrastruktur ▶ öffentliche Tankstelleninfrastruktur ▶ Brennstoffzellen-basierte Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen ▶ Elektrolyseanlagen zur Erzeugung von Wasserstoff im Mobilitätsbereich | Unternehmensverbund aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit Sitz in Deutschland oder Unternehmen mit Sitz in Deutschland, Forschungseinrichtungen mit Sitz in Deutschland |
| <u>BMVi Förderkonzept Erneuerbare Kraftstoffe</u> | Zuschuss bis max. 50 % der förderfähigen Kosten | Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben bzw. Durchführbarkeitsstudien zu Biokraftstoffen, Innovationscluster, Innovationsberatungsdienste und innovationsunterstützende Dienstleistungen | Unternehmen, KMU, Forschungseinrichtungen, Einzelprojekte oder Verbundvorhaben |
| <u>KfW Klimaschutzoffensive Mittelstand</u> | Zinsvergünstigtes Darlehen bis 25 Mio. € Kreditbetrag | Investitionen in die Herstellung klimafreundlicher Technologien und Produkte, Investitionen in Effizienz- und Speichertechnologien <ul style="list-style-type: none"> ▶ Strom-, Wärme-, Kälteerzeugung ▶ Energiespeicher ▶ Wasserstofftankstellen ▶ Wasserstoffzüge | KMU |
| <u>Energieeffizient Bauen und Sanieren - Zuschuss Brennstoffzelle</u> | Zuschuss bis max. 40 % der förderfähigen Kosten, maximal 34.300 € | Investitionen in Brennstoffzellen für die Wärmeerzeugung in Wohn- und Nicht-Wohngebäuden | Unternehmen |
| <u>KfW-Umweltprogramm</u> | Zinsvergünstigtes Darlehen bis 25 Mio. € Kreditbetrag | Wasserstofftankstellen | Unternehmen |

Stand: November 2021

Quellenangabe: Foto Titelseite - Energie Campus Nürnberg, Alisa Zellner, Logo: ENERGIEregion Nürnberg e.V.
Icons Seite 2: PureSolution | shutterstock.com