



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für
Wirtschaft, Tourismus,
Landwirtschaft und Forsten

H₂

Bericht zur Umsetzung 2023

Wasserstoffstrategie Sachsen-Anhalt

Monitoring- und Bericht zur Umsetzung der Wasserstoffstrategie für Sachsen-Anhalt

1. Monitoring und Bericht zu den Zielstellungen 2030 und 2040

Monitoringkennzahlen für einen generellen Überblick der Entwicklung im Hinblick auf die Zielerreichung:

Monitoringkennzahl	Einheit	Wert (Stand 30.06.2023)
installierte Elektrolyseleistung	MW	Bis 25 MW
Produktionskapazität für grünen Wasserstoff	t	ca. 5.000 t pro Jahr
	Nm ³	> 180.000 Nm ³
regionale und verbrauchernahe Wasserstoff-Erzeugungs- und Versorgungsanlagen	Anzahl	in Planung an > 6 Standorten
Wasserstoffnetze	Anzahl	1
	km Leitungslänge	ca. 150 km (Stand 2023) + 20 km bis 2025 Trassenplanung Reallabor Bad Lauchstädt + 36 km Trassen in Planung
eingesetzte Fördermittel im Förderrahmen „Nachhaltiger Wasserstoff“	€	keine Angabe *
eingesetzte Fördermittel in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (Industrie)	€	Fraunhofer Hydrogen Lab Leuna: 9,25 Mio. Euro, davon 50% EFRE (4.625 T€), je 25% Bund/Land (2.312 T€) Fraunhofer Plattform „Hy2Chem“: 294.000 Euro EFRE-Mittel Energierregion Staßfurt Projekt: Power-to-X-Systemmodule: bewilligter Zuschuss: 680.000,68 €
H ₂ -Verbrauch in ST	TWh	keine Angabe
	Nm ³	3,6 Mrd. Nm ³ /a für das gesamte Chemiedreieck
H ₂ -Erzeugung in ST	TWh	keine Angabe
	Nm ³	keine Angabe
Wasserstofftankstellen	Anzahl	2

* Richtlinien befinden sich derzeit in der Erarbeitung

Maßnahmen, die zu den bis 2030 gesetzten Zielen beitragen:

Zusätzlicher Ausbau von je 5 GW an Wind- und PV-Anlagen, um Versorgung mit grünem Strom im Land sicherzustellen

Mit dem am 1. Februar 2023 in Kraft getretenen Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) hat der Bundesgesetzgeber verbindliche Flächenziele für die Windenergie an Land für alle Bundesländer festgelegt. Gemäß § 3 Abs. 1 WindBG sind die Bundesländer verpflichtet, einen bestimmten Anteil ihrer Landesfläche für die Windenergie an Land verbindlich auszuweisen. Auf das Land Sachsen-Anhalt entfällt hierbei ein Flächenbeitragswert von 1,8 Prozent der Landesfläche (bis zum 31. Dezember 2027) bzw. von 2,2 Prozent der Landesfläche (bis zum 31. Dezember 2032). Sachsen-Anhalt begrüßt die bundesgesetzliche Festlegung von Flächenzielen für die Windenergie und wird deren Umsetzung aktiv unterstützen.

Es ist festzustellen, dass Wasserstoffvorhaben in Sachsen-Anhalt, die sich derzeit in der Planung, Genehmigung oder Umsetzung befinden, mit zum Vorhaben gehörigen Windkraftanlagen bzw. deren Erweiterung oder / und dem Repowering bestehender Windparks geplant werden. Somit findet ein zusätzlicher Ausbau der regionalen Windenergieanlagen statt, der unmittelbar für die Erzeugung von grünem Wasserstoff genutzt wird.

In Sachsen-Anhalt werden weitere Potenziale für den Ausbau von Solarenergie erschlossen. Dazu gehören insbesondere auch Flächen in benachteiligten Gebieten, die durch die Freiflächenanlagenverordnung (FFAVO) des Landes geöffnet wurden, Konversionsflächen von Altindustriestandorten, Agri-Photovoltaik sowie Frei- und Dachflächen im Umfeld von denkmalgeschützten Bauwerken.

Die Rahmenbedingungen für die Förderung von Solaranlagen auf künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern wurden verbessert. Die Anlagen sind in den EEG-Ausschreibungen privilegiert und erhalten eine höhere Vergütung. Durch die Überführung aus den Innovationsausschreibungen in das normale Ausschreibungssegment hat die Gewässer-PV eine dauerhafte Perspektive erhalten. Der Abstand von Gewässer-PV-Anlagen zum Ufer muss mindestens 40 Meter betragen und sie darf maximal 15 Prozent der Gewässeroberfläche bedecken.

Energetische und stoffliche Nutzung von grünem Wasserstoff in industriellen Prozessen (Branchen)

Die Landesregierung sieht im Einsatz von grünem Wasserstoff sowohl zur stofflichen Versorgung der chemischen Industrie als auch zur Energieversorgung der Industrie einen wichtigen Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen und damit zur Erreichung der Pariser Klimaziele. Um dieses Ziel voranzutreiben, ist der Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur und der Aufbau der Produktion von grünem Wasserstoff von entscheidender Bedeutung. Das Land unterstützt im Rahmen der Wirtschaftsförderung deshalb gewerbliche Investitionen in die Produktion von grünem Wasserstoff sowie Investitionen zum Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur, sowohl überregional (Fernleitungen) als auch in kommunalen Industriegebieten.

Parallel dazu werden im Land wichtige Investitionsvorhaben von gemeinsamer europäischer Bedeutung (IPCEI) zum Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft von verschiedenen Firmen

vorangetrieben: Das Projekt „Green Octopus Mitteldeutschland“ (ONTRAS Gastransport GmbH) befasst sich mit der Neuerrichtung und Umstellung verschiedener Leitungen für den Transport von Wasserstoff in Sachsen-Anhalt mit einer Anbindung der Wasserstoffpipeline nach Salzgitter und nach Leipzig. Ein zweiter Teil von „Green Octopus Mitteldeutschland“ treibt den Ausbau der Speicherkavernen bei Bad Lauchstädt voran (VNG Gasspeicher GmbH). Das Vorhaben „doing hydrogen“ ist Teil eines Projektverbundes zur Anbindung der Wasserstoffpipeline im mitteldeutschen Chemiedreieck an den Rostocker Hafen. Als weiterer Teil des H₂-Pipelineprojektes „doing hydrogen“ plant die ENERTRAG im Raum Bitterfeld-Wolfen auch eine 25 MW Elektrolyse aufzubauen. Im Rahmen des Projektes „Green Hydrogen Hub Leuna“ plant die LINDE AG den Bau von 100 MW Elektrolysekapazität und die Integration in die Weiterverarbeitung am Standort Leuna. Beide Fördervorhaben können nicht durch Fördermittel des Landes unterstützt werden. Das bisher größte gewerbliche Fördervorhaben ist der Aufbau einer 24 MW PEM-Elektrolyse für grünen Wasserstoff am Standort Leuna durch die LINDE AG. Der Elektrolyseur kann 5 bis 8 Prozent der Wasserstoffmenge, die die LINDE in die H₂-Pipeline einspeist (rd. 3.200 t pro Jahr) liefern. Somit kann durch das Investitionsvorhaben ein Beitrag zur Einsparung von CO₂ in der angeschlossenen Industrie geleistet werden.

Parallel dazu hat das Land einen Förderaufruf für Wasserstoffgewerbegebiete durchgeführt. Auf Basis des Förderaufrufs sollen kommunale Vorhaben zur Erschließung neuer Gewerbe- und Industriegebiete in Sachsen-Anhalts Braunkohleregion gefördert werden, die die Bedingungen zur Ansiedlung von Unternehmen schaffen, die "grünen" Wasserstoff produzieren oder verarbeiten. Der Förderaufruf umfasst ein Volumen von 50 Mio. € aus Strukturhilfen des Bundes aus dem Investitionsgesetz Kohleregion (InvKG). Den Zuschlag für die Entwicklung hat das H₂ Cluster Burgenlandkreis erhalten. Das Projekt dient der Anbindung der Industrieunternehmen am Standort Zeitz zur Anbindung an das überregionale Pipelinennetz und zukünftig auch zur Einspeisung von örtlich produziertem grünem Wasserstoff.

Ein Projekt der GETEC Green Energy gemeinsam mit den Stadtwerken Zerbst umfasst die Errichtung eines Windparks, den Bau eines Elektrolyseurs und die Anbindung von Industriebetrieben in der Region (Impfstoffwerk Tornau, Hydrierwerk Rodleben, Tankstelle) durch eine Wasserstoffpipeline.

Das Reallabor Energiespark Bad Lauchstädt verfolgt mit Unterstützung des Bundes den Aufbau und die Erprobung einer kompletten Wertschöpfungskette von grünem Wasserstoff. Das Projekt besteht aus der Errichtung eines Windparks und dem Bau einer 30 MW Elektrolyse, die mit dem Strom aus dem Windpark betrieben wird. Der grüne Wasserstoff wird in eine untertägige Kaverne eingespeist und über eine umgewidmete Erdgasleitung in den Rohstoffverbund des Chemieparks Leuna eingeleitet und verwertet. Das Projektvolumen liegt bei rund 150 Mio €, davon 73 Mio. € für den Windpark und rund 76 Mio. € für die anderen Projektbestandteile. Der Bund unterstützt das Projekt mit rund 34 Mio. € aus dem Energieforschungsprogramm. Projektpartner sind die Terrawatt Planungsgesellschaft mbH, die VNG Gasspeicher GmbH, die ONTRAS Gasstransport GmbH, die DBI Gastechnologisches Institut gGmbH Freiberg und die VNG AG.

Die Verwendung von grünem Wasserstoff für eine CO₂-freie Energieversorgung wurde im Rahmen eines Industriearbeitskreises beim MWL unter Beteiligung der Branchen Chemie, Glas, Aluminium, Kupfer, Zement und Papier diskutiert. Die Gespräche mündeten in einer Vorstellung des Kompetenzzentrums Klimaschutz in Cottbus und der Vorstellung des

Bundesprogramms „Dekarbonisierung energieintensiver Industrien“. Aufgrund der auch in absehbarer Zeit mangelnden Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff im Markt, lassen sich derzeit noch keine Umstellungsprojekte generieren.

In einem neuen Ansatz werden die Gespräche durch die Koordinierungsstelle Wasserstoff bei der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH standortbezogen fortgesetzt und potenzielle Produzenten von grünem Wasserstoff und deren Nutzer zusammengeführt. Initiiert wurde dazu ein neues Fachaustauschformat mit dem Titel „Landesdialog Wasserstoff“. Nach der themenbezogenen Auftaktveranstaltung „Wasserstoff in der Binnenschifffahrt“, in deren Ergebnis der dringende Bedarf nach regulatorischen Erleichterungen zur Inbetriebnahme wasserstoffbasierter Schiffsantriebe sowie nach einem raschen Ausbau der H₂-Tankinfrastrukturen auch auf den Wasserwegen festgehalten wurde, folgte der 2. Landesdialog der standortspezifischen Fokussierung. Die Gesprächsrunde thematisierte die Wasserstoffherzeugung und potenzielle Nutzung am Standort Osterweddingen und führte mögliche Erzeuger von grünem Wasserstoff und deren Nutzer zusammen. Demnach plant das Unternehmen ENERTRAG SE am Standort den Bau einer 10 MW Elektrolyse mit der Option eines Ausbaus der Elektrolyseleistung in signifikanter Größenordnung. Der produzierte Wasserstoff kann nachfolgend sowohl über das geplante Wasserstoffkernnetz verteilt, als auch in das Erdgasnetz eingespeist und den örtlichen Nutzern (z.B. Glasindustrie) zur Verfügung gestellt werden. Für November 2023 ist ein weiterer Landesdialog am Standort Zeitz geplant.

Zudem hat die Koordinierungsstelle Wasserstoff (LENA) in Kooperation mit dem AVW e.V. eine Themenreihe mit dem Titel „Neue Energie für die Wirtschaft“ gestartet, um insbesondere auch KMU für eine potenzielle Nutzung des Energieträgers Wasserstoff zu sensibilisieren. Die erste Veranstaltung fand am 09.10.2023 in Hettstedt statt.

Fortführung bestehender und Etablierung zusätzlicher Förderangebote und Forschungsvorhaben zur Nutzung von grünem Wasserstoff

Mit der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) steht dem Land Sachsen-Anhalt ein Instrument zur Verfügung, um strukturschwache Regionen zu unterstützen, Standortnachteile bei Investitionen auszugleichen und Anreize zur Schaffung von Einkommen und Beschäftigung zu setzen. Förderfähig sind gewerbliche Investitionen, Investitionen in die kommunale wirtschaftsnahe Infrastruktur sowie nichtinvestive Aktivitäten, wie z. B. Clusterbildung. So können sowohl Investitionen zum Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft als auch die erforderliche Infrastruktur für Ansiedlungen gefördert werden.

Der Fonds der Europäischen Union für einen gerechten Übergang (Just Transition Fund, kurz: JTF) bietet dem Land Sachsen-Anhalt in der Strukturfondsperiode 2021 - 2027 ein weiteres Förderinstrumentarium für das Mitteldeutsche Revier. Im Einklang mit dem spezifischen Ziel des JTF sollen Regionen in die Lage versetzt werden, die sozialen, beschäftigungsspezifischen, wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen des Übergangs zu den energie- und klimapolitischen Vorgaben der Europäischen Union für 2030 und zu einer klimaneutralen Wirtschaft der Union bis 2050 unter Zugrundelegung des Übereinkommens von Paris zu bewältigen. Zur Schaffung der infrastrukturellen Rahmenbedingungen für eine zukunftsfähige Transformation des Industrie- und Wirtschaftsstandortes Mitteldeutsches

Revier beabsichtigt die Landesregierung unter anderem die Förderung von Investitionen zur Erzeugung, Speicherung, zum Transport und zur Verteilung grünen Wasserstoffs für dessen nachfolgende Bereitstellung als Prozesswärme sowie als Rohstoff für Folgeprodukte (unter anderem Ammoniak und Methanol) industrieller Abnehmer zu fördern. Ziel ist die Gewährleistung einer langfristig klimaneutralen Rohstoff- und Energieversorgung im Mitteldeutschen Revier unter Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit.

Auch in Zukunft bestehen noch erhebliche Forschungsbedarfe in den Bereichen der Wasserstoffherstellung, Speicherung und den Anwendungsmöglichkeiten. Aus diesem Grund unterstützt das Land Sachsen-Anhalt Forschungs- und Entwicklungsvorhaben von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen. Förderfähig sind Projekte mit innovativem technologieorientiertem Inhalt, die der Entwicklung von neuen Produkten und Verfahren insbesondere innerhalb der in der Fortschreibung der Regionalen Innovationsstrategie 2021-2027 herausgearbeiteten Leitmärkte dienen und die auf eine Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft der gewerblichen Zuwendungsempfänger in Sachsen-Anhalt ausgerichtet sind. Grüner Wasserstoff hat an Relevanz zugenommen und ist deshalb als ein wichtiger Querschnittsbereich in der Fortschreibung der Regionalen Innovationsstrategie definiert.

Unterstützte Pilot- und Demonstrationsanlagen in der Industrie

Im Mitteldeutschen Chemiedreieck hat die Fraunhofer-Gesellschaft das Hydrogen Lab Leuna (HLL) in Betrieb genommen. Eingebettet in den Stoffverbund des Chemieparks Leuna bietet das Hydrogen Lab Leuna fünf Teststände plus Technikum für Elektrolyseure bis 5 MW, die mit deionisiertem Wasser, Dampf, Druckluft, Stickstoff, Wasserstoff und CO₂ versorgt werden. Der produzierte grüne Wasserstoff wird vor Ort analysiert, aufbereitet und direkt in die ca. 150 km lange H₂-Pipeline eingespeist, von wo aus er zu den Industriestandorten der Region verteilt wird und dort in chemischen Prozessen verwendet werden kann.

Der im HLL grün erzeugte Wasserstoff kann vor Ort in Power-to-X-Prozessen für die nachhaltige Synthese von chemischen Grundstoffen genutzt werden. Dank der Integration des HLL in den Chemiestandort Leuna und dessen Stoffverbund können damit Modellprozesse für die Sektorenkopplung direkt am Chemieindustriestandort demonstriert und unter realistischen Bedingungen erprobt werden, und zwar im industriellen Maßstab.

So entwickelt Fraunhofer im HLL derzeit gemeinsam mit Total und Sunfire im Projekt eCO₂Met einen Pilotprozess zur Herstellung von Methanol aus CO₂ und Grünem Wasserstoff.

Musteranwendungen im Verkehr

siehe hierzu: *Einsatz von grünem Wasserstoff bei geeigneten Anwendungen im öffentlichen Personennahverkehr*

Ausbau der fachlich-wissenschaftlichen Kompetenzen, Fachkräfteausbildung bezüglich Wasserstofftechnologien im Land

Mit dem geplanten Ausbau des Fraunhofer-Instituts für Windenergiesysteme IWES am Standort Leuna und der Integration des Schwerpunkts Wasserstoffherzeugungstechnologien, werden die wissenschaftlichen Kompetenzen in Sachsen-Anhalt ausgebaut.

Parallel dazu wird seit 01.01.2023 mit Unterstützung des STARK Programms des Bundes das „House of Transfer“ (HoT) als Transfereinrichtung für einen technologieorientierten Strukturwandel in Mitteldeutschland aufgebaut. Partner des HoT sind die Fraunhofer Gesellschaft (IWES und IMW), das Cluster Bioökonomie e.V., das Kooperationsnetzwerk Chemie+, der Polykum e.V. und die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Mit dem HoT wird ein One-Stop-Shop für Fragestellungen rund um den Transfer von Technologien in den Bereichen Bioökonomie, Chemie, Kunststoffe und Wasserstoff mit besonderer regionaler und globaler Relevanz geschaffen. Die einzelnen Partner des HoT bringen ihre jeweilige Expertise in der Markt- und Technologiebewertung ein. Dabei soll das HoT an der Schnittstelle von Wissenschaft und Wirtschaft den Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse für die regionale Entwicklung in den benannten Schwerpunkten schaffen. Im Zuge dessen sollen auch Erkenntnisse für den Aus- und Weiterbildungsbedarf von Fachkräften gewonnen und den entsprechenden Trägern von Weiterbildungsmaßnahmen zur Verfügung gestellt werden. Besonderer Fokus liegt allerdings auf der beschleunigten Transformation im Mitteldeutschen Revier durch Erleichterung wirtschaftlicher Aktivitäten. Durch Information, Beratung, Netzwerk und viele weitere Dienstleistungen werden die wahrgenommenen Marktrisiken der Wirtschaftsakteure gesenkt und so die zügige Umstellung der Geschäftsmodelle ermöglicht. Auch Neuansiedlungen können so leichter gelingen. Dabei wird besonders darauf geachtet, dass Synergien gehoben und Doppelaktivitäten möglichst vermieden werden. Ein zentrales Ziel ist es, bestehende Aktivitäten zu koppeln, insbesondere sektorübergreifend und so neue, innovative Ansätze in den Markt zu bringen.

Im Strukturentwicklungsprogramm für die Strukturwandelregion wurde der Handlungsbedarf im Bereich der Fachkräfteentwicklung dargelegt. Er bietet den Rahmen für die Förderung entsprechender Vorhaben und Initiativen zur Fachkräfteentwicklung.

Erste Ansatzpunkte gibt es bereits, z.B. über das, mit Unterstützung des STARK-Programmes des Bundes, geförderte Hydrogen Competence Hub, welches im Februar 2023 seine Arbeit aufgenommen hat. Eine Allianz, bestehend aus der Hochschule Merseburg, der Otto-von-Guericke-Universität und der Hochschule Anhalt, arbeitet am Aufbau eines zentralen Hubs für Aus- und Weiterbildung, an der Etablierung eines regionalen Bildungsnetzwerks sowie der Entwicklung eigener Weiterbildungsangebote. Damit sollen die Kompetenzen der Region im Bereich digitale Wasserstoff-technologien gestärkt und ein erhöhter Transfer zwischen beruflicher und wissenschaftlicher Weiterbildung geschaffen werden. Durch Zusatzqualifikationen sollen die Bedarfe der Industrie schnell und modular gedeckt werden.

HYPOS e.V. hat das Thema Fachkräftegewinnung und –sicherung als einen Aufgabenbereich definiert. So wird die Vorlesungsreihe „Wasserstoff als Energieträger der Zukunft“ angeboten, welche gemeinsam von den Hochschulen Merseburg und Anhalt sowie der OVGU Magdeburg durchgeführt wird. Die Aus- und Weiterbildung im Bereich Wasserstoff war auch Thema des 16. HYPOS-Dialogs und soll auch in Zukunft durch die Entwicklung von Weiterbildungsangeboten fokussiert werden. So wird aktuell in einer gemeinsamen Untersuchung vom Deutschen Gewerkschaftsbund, dem Fraunhofer IMW und HYPOS der

Qualifizierungsbedarf in vom Strukturwandel betroffenen Arbeitsfeldern untersucht. Ziel ist es anhand von qualitativen Interviews mit Unternehmen der Wasserstoffwirtschaft zu erfahren, wie betroffene Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer für die Wasserstoffwirtschaft qualifiziert werden müssen.

Im Wasserstoffdorf Bitterfeld-Wolfen forscht die MITNETZ GAS bereits seit einigen Jahren am Chemiepark Bitterfeld-Wolfen zur Verteilung und Verwendung von Wasserstoff als Energieträger im Netz. Im aktuellen Projekt H2-Infra geht es um den effizienten und sicheren Betrieb von Wasserstoffverteilnetzen. Der Fokus liegt auf der Sicherstellung der Funktionalität eines H2-Verteilnetzes inklusive aller Komponenten unter dynamischen Betriebsbedingungen und insbesondere auf der Bereitstellung einer extrem hohen Gasqualität und Versorgungssicherheit für die zukünftigen Anwendungen. Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes ist es, den Bildungspfad von der Ausbildung begonnen bis zum bestehenden Betrieb gesamthaft zum betrieblichen Umgang mit Wasserstoff zu schulen. So wird sichergestellt, dass die Beschäftigten mit dem Wasserstoff und den damit verbundenen Besonderheiten umzugehen wissen.

Erreichung einer hohen Akzeptanz für Wasserstoffanwendungen durch transparente Informations- und Wissensvermittlung für die Bürgerinnen und Bürger

Den Bürgerinnen und Bürgern werden über den Internetauftritt des Ministeriums für Wissenschaft, Umwelt, Klimaschutz und Energie Informationen zum Thema Wasserstoff zur Verfügung gestellt. Ebenso stehen diese Informationen den Bürgerinnen und Bürgern über das Umweltportal zur Verfügung.

Zudem steht seit Oktober 2022 die Landeskoordinierungsstelle Wasserstoff, verankert in der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt (LENA), als Ansprechpartner für alle Stakeholder zur Verfügung und bietet neben der Information und Sensibilierung auch Möglichkeiten zu Erst- und Orientierungsberatungen.

Durch die Landeskoordinierungsstelle Wasserstoff wurden im Jahr 2023 (teilweise gemeinsam mit kooperierenden Partnern, wie dem HYPOS e.V., dem VDI e.V. und dem AVW e.V.) zahlreiche Veranstaltungen für das Fachpublikum durchgeführt. Veranstaltungen für interessierte Bürgerinnen und Bürger wurden durch diverse Vortragsbeiträge der Koordinierungsstelle begleitet, wobei insbesondere die Sensibilisierung zum Thema Wasserstoff und die sich ergebenden Potenziale für unser Bundesland im Fokus standen.

Im Rahmen des Bildungsprojekts „HYPOS macht Schule“ bietet HYPOS e.V. ein umfassendes, modulares Lehrkonzept für die Planung und Durchführung von interaktiven Informationsveranstaltungen zum Thema „Erneuerbare Energieversorgung mit Grünem Wasserstoff“ an. Diese können in Form eines Projekttages bzw. Projektwoche, eines Workshops, einer AG oder eines ganzen Unterrichtsmoduls organisiert werden.

Das modulare Lernkonzept „HYPOS macht Schule“ ist seit Mai 2023 auch auf der Lernplattform „Moodle“ für Lehrerinnen und Lehrer im Land Sachsen-Anhalt abrufbar. In Kooperation mit der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) und dem Unabhängigen Institut für Umweltfragen (UfU) können hier digitale Lerninhalte zu verschiedenen Klimaschutz- und Energiethemen abgerufen werden können.

Maßnahmen, die zu den bis 2040 gesetzten Zielen beitragen:

Stärkung der regionalen Wertschöpfung (Arbeitsplätze, Neuansiedlungen usw.)

Die Transformation der Wirtschaft zur Klimaneutralität wird mit vielfältigen Veränderungen in den wirtschaftlichen Strukturen verbunden sein. Der Abschied aus der Kohleverstromung ist mit Arbeitsplatzverlusten im mitteldeutschen Revier verbunden. Die Vermeidung der Emission von CO₂ aus fossilen Rohstoffen greift aber viel weiter und verändert die Wettbewerbsbedingungen der energieintensiven Industrien im Land. Die Veränderungen bergen grundsätzlich die Gefahr, dass weitere Industriezweige Wertschöpfung und Beschäftigung abbauen. Insbesondere die chemische Industrie in Sachsen-Anhalt steht vor einem sehr großen Anpassungsdruck.

Der Strukturwandel kann andererseits auch als Chance für den Aufbau neuer Wertschöpfung und Beschäftigung in der Region verstanden werden, wenn es gelingt, den Umbauprozess so zu unterstützen, dass an den Standorten wettbewerbsfähige Bedingungen herrschen. Dies kann das Land im Bereich der Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft nicht allein bewerkstelligen und ist auf die Unterstützung der EU und des Bundes angewiesen.

Die notwendigen Rahmenbedingungen für den Markthochlauf von grünem Wasserstoff (insbesondere H₂-Leitungsnetz, großvolumige industrielle H₂-Produktion und Import von grünem Wasserstoff) werden erst in den nächsten Jahren schrittweise geschaffen. Bis 2025 ist vordergründig mit lokalen und regionalen Vorhaben zu rechnen, mit denen eine regionale Versorgung (z.B. einzelner Industrieunternehmen oder Wasserstofftankstellen) sichergestellt werden kann. In den Regionen mit einem H₂-Pipelinesystem können auch größere Verbünde geschaffen werden. Dies trifft auf das mitteldeutsche Chemiedreieck zu. Planungen für den Ausbau eines regionalen H₂-Netzes werden durch die Metropolregion Leipzig Halle und HYPOPS e.V. vorangetrieben. Mit der Fertigstellung eines H₂-Kernnetzes ist erst Mitte der 30er Jahre zu rechnen. Insofern ist eine großvolumige Versorgung der Industrie am Kernnetz über die regionale Produktion und H₂ Importe erst dann realistisch. Eine großflächige Anbindung des industriellen Mittelstandes ist hingegen erst mit der Integration der Verteilnetze an das Kernnetz voraussichtlich 2040 gegeben. Damit bestehen dann die Voraussetzungen für die Skalierung des internationalen Handels mit grünem Wasserstoff.

Eine Beschleunigung der regionalen Versorgung ist nur über Zwischenlösungen unter Einbeziehung von Carbon Capture Technologien möglich. Die regionale H₂ Produktion von Wasserstoff kann unter Abspaltung und Speicherung/ Nutzung als CO₂ freier Wasserstoff (Blauer Wasserstoff) für die industrielle Verarbeitung zur Verfügung gestellt werden. Industriekapazitäten und Capture Technologien stehen zur Verfügung.

Daneben soll im Rahmen eines Förderaufrufs zur Entwicklung von Wasserstoffgewerbegebieten im Strukturwandelgebiet die H₂-Infrastruktur auch in Industriegebieten ausgebaut werden, um Unternehmen an die H₂-Infrastruktur anzubinden.

Im Land verteilt gibt es weitere Projekte zur Produktion und Verwendung von grünem Wasserstoff (siehe Projektliste im Anhang). Im Rahmen der Fördermöglichkeiten des Landes werden diese Vorhaben ebenfalls unterstützt, denn auch sie tragen zum Aufbau einer modernen Wasserstoffwirtschaft bei.

Deckung des Wasserstoffbedarfs mit CO₂-freiem und -neutralem Wasserstoff zu wettbewerbsfähigen Preisen

Im Grünbuch zur Entwicklung einer Wasserstoffstrategie für Sachsen-Anhalt wurde auf der Grundlage der im Vorfeld durchgeführten Stakeholder-Befragungen ausgeführt, dass das Preisniveau für grünen Wasserstoff auf Basis von erneuerbar erzeugtem Strom dreimal so hoch sein kann wie das Preisniveau für grauen Wasserstoff auf der Basis von fossilem Erdgas. Um die Wettbewerbsfähigkeit von grünem Wasserstoff zu erreichen, müssten sich einerseits die Preisunterschiede zwischen grauem und grünem Wasserstoff verringern und andererseits staatlich induzierte Preisbestandteile bei der Erzeugung von Wasserstoff mittels Strom reduziert werden.

Der Markthochlauf der Wasserstoffwirtschaft soll grundsätzlich die Industrialisierung der erneuerbaren Wasserstofferzeugungstechnologien beschleunigen. Bislang ist ein industrielles Niveau mit entsprechender Kostendegression nicht erreicht worden.

Einen Anhaltspunkt für die Preisentwicklung von grauem, blauem und grünem Wasserstoff bietet der von der auf die Elektrizitäts- und Gaswirtschaft spezialisierten Unternehmensberatung E-Bridge Consulting entwickelte Preisindex „Hydex“. Dieser betrachtet die Preise für CO₂-intensiven Wasserstoff aus der herkömmlichen fossilen Reformierung von Wasserstoff aus Erdgas, für CO₂-neutralen Wasserstoff durch einen fossilen Erdgasreformierungsprozess mit anschließender CO₂-Abtrennung und Lagerung beziehungsweise Verwendung sowie für grünen Wasserstoff aus der Wasserelektrolyse mittels erneuerbar erzeugtem Strom. Die Preise werden unter anderem beeinflusst durch die Marktpreise für fossiles Erdgas und die Strompreise für EE-Strom. Durch die seit Beginn des Krieges in der Ukraine gestiegenen Gaspreise hat bereits eine Annäherung der Preise von grauem, blauem und grünem Wasserstoff stattgefunden. An Tagen mit einer hohen Einspeisung von Windenergie wurden bereits die Preise von grauem und blauem Wasserstoff durch grünen Wasserstoff zeitweise unterboten. Seit dem 24. Mai 2023 wird durch die European Energy Exchange AG (EEX) unter dem Namen „HYDRIX“ ein marktbasierter Wasserstoff-Index veröffentlicht. Der wöchentlich auf Basis von Preissignalen berechnete Index berücksichtigt direkt aus dem Wasserstoffmarkt stammende Angebots- und Nachfragepreise.

Weiterführung eines bedarfsgerechten EE-Ausbaus unter Berücksichtigung von Flächen und- Nutzungskonkurrenzen

Die Rahmenbedingungen des zukünftigen EE-Ausbaus werden insbesondere durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gesetzt. Die Bundesregierung hat im Zuge der Novellierung des EEG im Jahr 2022 eine Anpassung des erwarteten Strombedarfs vorgenommen und geht nunmehr aufgrund von zunehmender Sektorenkopplung von einem Bruttostromverbrauch von 750 Terrawattstunden (TWh) in 2030 aus. Bis 2030 sollen 80 Prozent des Bruttostromverbrauchs in Deutschland durch erneuerbare Energien abgedeckt werden, was 600 TWh entspricht. Dies erfordert einen erheblichen Ausbau insbesondere der Solar- und Windenergie. Dementsprechend wurden die Ausbauziele für erneuerbare Energien deutlich angehoben. Die Verankerung des Grundsatzes, dass die Nutzung erneuerbarer Energien im überragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient, soll zu einer Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien führen. In Bezug auf

die Flächen- und Nutzungskonkurrenzen der Energieerzeugung beispielsweise mit dem Natur- und Artenschutz hat die Bundesregierung diverse Gesetzesänderungen u.a. im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vorgenommen, welche zu einer Vereinfachung und Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren beitragen sollen. Ein Monitoring des Ausbaus der erneuerbaren Energien in Sachsen-Anhalt findet im Rahmen des EEG-Kooperationsausschusses und der Erstellung des jährlichen Länderberichts statt. Die Entwicklung des Ausbaus der erneuerbaren Energien muss auch in Bezug auf die angestrebte erneuerbare Wasserstoffwirtschaft in Sachsen-Anhalt beobachtet und wenn nötig Zielstellungen angepasst werden.

Einbindung der sachsen-anhaltischen Wasserstoffinfrastruktur in ein (trans-)nationales Wasserstoffleitungsnetz

Die Bundesregierung hat länderübergreifende Infrastruktur-Projekte für den Aufbau eines europäischen Wasserstoffnetzes als „wichtige Vorhaben im gemeinsamen europäischen Interesse“ (IPCEI) ausgewählt, die zwischen 2023 und 2027 umgesetzt werden sollen. Für die Realisierung von Leitungs- und Speicherprojekten in Sachsen-Anhalt werden insgesamt rund 196,3 Millionen Euro Fördermittel bereitgestellt (ca. 137,4 Millionen Euro sind aus Bundesmitteln eingeplant, das Ministerium für Wissenschaft, Umwelt, Klimaschutz und Energie steuert ca. 58,9 Millionen Euro bei). Konkret werden Vorhaben zur Neuerrichtung und Umstellung verschiedener Leitungen für den Transport von Wasserstoff in Sachsen-Anhalt im Rahmen der Projekte „Green Octopus Mitteldeutschland“, (welches das Vorhaben „LHyVE Transport“ integriert) und „doing hydrogen“ gefördert. Das Vorhaben „Green Octopus Mitteldeutschland“ beinhaltet auch die Speicherung von grünem Wasserstoff in Kavernen am Standort Bad Lauchstädt.

Mit dem Förderaufruf Wasserstoff wurden Gebietskörperschaften aufgefordert, innovative Vorschläge für zukunftsgerichtete Erschließungen von Industrie- und Gewerbegebieten (IG/GG) in der Braunkohleregion zu entwickeln und einzureichen, die auf Unternehmen zur Herstellung und Verwendung von „grünem“ Wasserstoff ausgerichtet sind. Die vom Burgenlandkreis gemeinsam mit dem Wasserstoffnetzwerk "H2-Hub-BLK" erarbeitete Vorschlagsskizze "H2-Cluster Burgenlandkreis" erhielt im Rahmen des Förderaufrufs die höchste Bewertung und kann jetzt den offiziellen Förderantrag stellen.

Im Juli 2023 wurden durch die Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V. der aktuelle Planungsstand als Entwurf für das deutsche Wasserstoff-Kernnetz veröffentlicht. Im Rahmen dieser Veröffentlichung gab es die Möglichkeit zur Stellungnahme der Länder, Verbände und sonstigen Stakeholder gegenüber dem BMWK. Zukünftig integrierte Wasserstoffnetzplanungen werden ausgehend vom Wasserstoff-Kernnetz als Grundstein erfolgen. Aufbauend auf den Bedarfen findet im weiteren Verlauf die integrierte Netzentwicklungsplanung Gas und Wasserstoff statt. Mit dem Wasserstoffkernnetz ist der Startschuss für den Wasserstoffhochlauf erfolgt.

Aufbau von Wasserstoff-Hubs

Am Chemiestandort Leuna entsteht derzeit ein Hub für grünen Wasserstoff. In Leuna wird bereits in großen Mengen Wasserstoff für die chemische Industrie produziert. Durch die vorhandene ca. 150 km lange Wasserstoffpipeline erfolgt die Vernetzung mit den Nutzern im

Chemiedreieck. Künftig betreibt die LINDE AG am Standort eine Elektrolyseanlage mit 24 MW Leistung für die Produktion von grünem Wasserstoff. Gleichzeitig ist am Standort das Fraunhofer Hydrogen Lab Leuna entstanden, in dem Wasserstofftechnologien und deren Skalierung auf industriellen Maßstab untersucht werden. Das Lab ist Bestandteil des Fraunhofer-Instituts für Windenergiesysteme IWES am Standort Leuna (weitere Standorte sind Bremerhaven und Görlitz). Am Standort Leuna werden in erster Linie die Wasserstofftechnologien und deren industrielle Nutzung untersucht. Mit dem Aufbau des Institutsteils in Leuna werden Forschungskompetenzen am Standort Leuna gebunden, die ihre Leistungen u.a. für den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft in der Region und für den Transformationsprozess in der chemischen Industrie zur Verfügung stellen können.

Eine weitere Forschungsanlage trägt zum Aufbau des Hubs bei. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) errichtet am Standort die Technologie-Plattform Power-to-Liquid Kraftstoffe (TPP). Diese wird aus zwei aufeinander aufbauenden Anlagensträngen bestehen: Im Forschungsstrang der Anlage wird das DLR mit Wissenschaft und Industrie neuartige Technologien und Prozesse erproben. Die Forschenden werden dafür detaillierte wissenschaftliche Analysen durchführen und einzelne Komponenten optimieren. Der Schwerpunkt des Demonstrationsstrangs wird auf dem Kampagnenbetrieb einer semi-industriellen Anlage zur Produktion strombasierter Kraftstoffe mit einer Kapazität von bis zu 10.000 Tonnen pro Jahr liegen. Aktuell wäre die TPP damit die weltweit größte Forschungsanlage im Bereich der strombasierten Kraftstoffe.

Die Anlage soll einen entscheidenden Beitrag leisten, um zeitnah strombasierte Kraftstoffe – auch Power-to-Liquid-Kraftstoffe (PtL) oder e-SAFs (Sustainable Aviation Fuels) genannt – in industriellem Maßstab herzustellen. Dazu wird das DLR dort mit Unternehmen und weiteren Forschungseinrichtungen die dafür notwendigen großtechnischen Technologien und Verfahren entwickeln und testen. Geplanter Baubeginn der Anlage ist, vorbehaltlich der finalen Förderzusage, im Januar 2024.

Einsatz von grünem Wasserstoff bei geeigneten Anwendungen im öffentlichen Personennahverkehr

Die NASA GmbH hat die Durchführung einer vergleichenden Studie zum Einsatz von Linienbussen mit alternativen Antrieben und deren spezifischer Infrastruktur zur Energieversorgung beauftragt. Im Rahmen der Studie werden außerdem ein Konzept für die Wasserstoff-Betankungs-Infrastruktur für den öffentlichen Straßenpersonennahverkehr erarbeitet und mögliche Synergien mit dem Straßengüterverkehr untersucht.

Die Bearbeitung der Studie beginnt ab Juli 2023 und wird vorraussichtlich bis Ende März 2024 abgeschlossen sein.

Des Weiteren ist der pilothafte Einsatz eines wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellenbusses im Linienbetrieb bei einem Verkehrsunternehmen in Sachsen-Anhalt geplant. Nachdem das Markterkundungsverfahren abgeschlossen werden konnte, wird aktuell das Vergabeverfahren zur Ausschreibung der temporären Bereitstellung eines Brennstoffzellenbusses und einer mobilen Wasserstoffbetankungsanlage vorbereitet. Die avisierte Kooperation mit den Projektpartnern (Hallesche-Verkehrs AG und Omnibusbetrieb Saalekreis GmbH) befindet sich bzgl. der inhaltlichen Ausgestaltung und den vertraglichen Regelung in der Abstimmung.

Aufbau der Infrastruktur zur flächendeckenden Wasserstoffversorgung im Land, um sektorenübergreifende Nutzung von Wasserstoff zu ermöglichen

Die flächendeckende Wasserstoffinfrastruktur kann einerseits entlang der großen H₂-Pipelineprojekte entstehen und andererseits ausgehend von regionalen Wasserstoffprojekten als Kristallisationskeimen wachsen. Große Infrastrukturvorhaben sollen im Rahmen der Umsetzung von Investitionsvorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI Wasserstoff) in verschiedenen Regionen von Sachsen-Anhalt realisiert werden. Diverse regionale Projekte zur Produktion und Verwendung von grünem Wasserstoff sind in Planung, wie die Projektliste im Anhang zeigt.

Zudem hat die Bundesregierung mit ihrer Initiative zur Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) die wesentlichen benötigten regulatorischen, kartellrechtlichen und netzplanerischen Grundlagen zur Entwicklung eines ausbaufähigen Wasserstoff-Kernnetzes gelegt. Mit dem Wasserstoff-Kernnetz sollen derzeit bekannte große Verbrauchs- und Erzeugungsregionen für Wasserstoff in Deutschland erreicht und so zentrale Wasserstoff-Standorte, beispielsweise große Industriezentren, Speicher, Kraftwerke und Importkorridore, angebunden werden. Das Kernnetz wird wichtige Wasserstoff-Infrastrukturen, wie die IPCEI Infrastrukturprojekte, beinhalten. So wird die Basis für die Entwicklung eines liquiden Wasserstoffmarktes geschaffen und die Weichen für den Markthochlauf gestellt.

2. Monitoring zu den Maßnahmen der Wasserstoffstrategie

Lfd. Nr.	Maßnahmentitel der H2ST.ST	Status	Bemerkungen
1	Wasserstoffnetzwerke bündeln und ausbauen	Umsetzung läuft	Landeskoordinierungsstelle Wasserstoff (LKW) seit 10/2022 bei der LENA eingerichtet und aktiv; Kooperation zwischen Innovationscluster HYPOS und LENA (LKW) geschlossen; Kooperationen LKW mit House of Transfer, Hydrogen Competence Hub, IMG, und weiteren Partnern
2	Wasserstoffstudie für Sachsen-Anhalt erstellen	Umsetzung läuft	Durchführung der Studie läuft; Abschluss bis Ende 2023 geplant
3	Strategische Wasserstoffprojekte unterstützen	in Vorbereitung	Förderung von IPCEI-Vorhaben als strategische Wasserstoffprojekte: Green Octopus Mitteldeutschland (H2 Pipelineausbau + Speicherung; darin integriert LHyVE Transport (H2 Pipelineneubau + Umrüstung) Green Hydrogen Hub Leuna (H2 Produktion und Verwendung) doing hydrogen (H2 Produktion + Pipeline) Elektrolyse Bobbau (H2 Produktion) Reallabor Bad Lauchstädt (H2 Produktion, Speicherung, Transport)
4	Rahmenbedingungen für grünen Wasserstoff verbessern	Umsetzung läuft	Fortwährende Umsetzung u.a. über Bundesrat
5	Internationale Dimension stärken	Umsetzung läuft	Umsetzung der Beteiligung an European Hydrogen Valley Partnership (S3 EHVP) Mitgliedschaft bei Hydrogen Europe

Lfd. Nr.	Maßnahmentitel der H2ST.ST	Status	Bemerkungen
			Nutzung geeigneter Formate im Rahmen der europäischen Wasserstoffallianz
6	Grünen Wasserstoff regional produzieren	Umsetzung läuft	Politische Unterstützung regionaler H ₂ -Modellprojekte in ST Fördermöglichkeiten über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) und das Förderprogramm Forschung und Entwicklung
7	Leitfaden für Wasserstoffprojekte in Sachsen-Anhalt erstellen	abgeschlossen	Erarbeitung abgeschlossen; Veröffentlichung am 15. Mai 2023, fortlaufende Aktualisierung
8	Infrastruktur für Transport, Verteilung und Speicherung von Wasserstoff ausbauen	Umsetzung läuft	Reallabor Bad Lauchstädt (H ₂ Produktion, Speicherung, Transport) Green Octopus Mitteldeutschland (H ₂ Pipelineausbau + Speicherung) doing hydrogen (H ₂ Produktion + Pipeline) LHyVE Transport (H ₂ Pipelineneubau + Umrüstung)
9	Den Aufbau einer regionalen grünen Wasserstoffwirtschaft unterstützen und fördern	Umsetzung läuft	Politische Unterstützung regionaler H ₂ -Modellprojekte in ST Förderung über EFRE und Landesmittel Förderaufruf Wasserstoff zur Erschließung von Industrie- und Gewerbegebieten in der Braunkohleregion, die auf Unternehmen zur Herstellung und Verwendung von „grünem“ Wasserstoff ausgerichtet sind Förderung über den Just Transition Fund der EU / Förderbereich „Grüner Wasserstoff“ im Fördergebiet Mitteldeutsches Revier Sachsen-Anhalt (*Hinweis: gegenwärtig Finalisierung der Richtlinie, Ziel: IV. Quartal 2023)
10	Defossilisierung der Industrie fördern	Umsetzung läuft	Etablierung Industriearbeitskreis; Vorstellung, Erörterung von Strategien zur CO ₂ Einsparung; Entwicklung von

Lfd. Nr.	Maßnahmentitel der H2ST.ST	Status	Bemerkungen
			<p>Projekten; Neuausrichtung: Auf Standorte bezogene Gespräche zu H2 Projekten und industrieller Verwertung</p> <p>Sektorübergreifende Kooperationsansätze über das HoT für zielgerichtete Umsetzung</p> <p>Fördermöglichkeiten über Bund (Programme: Dekarbonisierung der Industrie und Klimaschutzverträge; Fördermöglichkeiten im Land künftig Förderung von Vorhaben zur Transformation im Rahmen der GRW</p>
11	Konzept für Wasserstoff-Betankungsinfrastruktur	Umsetzung läuft	Wird innerhalb der Studie unter Maßnahme 12 behandelt.
12	Wasserstoff im Öffentlichen Straßenpersonennahverkehr (ÖSPV)	Umsetzung läuft	<p>Erstellung einer Studie zum Einsatz von Linienbussen mit alternativen Antrieben wurde beauftragt (Bearbeitungszeitraum Juli 2023 – März 2024)</p> <p>Haushaltsmittel für den Pilotbetrieb eines Brennstoffzellenbusses im Linienbetrieb wurden angemeldet; Markterkundung wurde abgeschlossen, Kooperation mit Projektpartnern wird abgestimmt, Vergabeverfahren wird vorbereitet</p>
13	Umstellung öffentlicher Flotten auf emissionsfreie Antriebe	Umsetzung läuft	Bescheid über Bundesförderung von vier Abfallsammelfahrzeugen mit Wasserstoff-Brennstoffzellentechnik bei der Entsorgungsgesellschaft Sachsen-Anhalt Süd (EG SAS)
14	Wasserstoffforschung und -entwicklung fördern	Umsetzung läuft	<p>Aufbau des Hydrogen Lab Leuna (Fraunhofer IWES, vormals IMWS);</p> <p>Bündelung der Wasserstoffforschung im Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme (IWES)</p> <p>Fördermöglichkeiten über das Programm Forschung und Entwicklung</p>

Lfd. Nr.	Maßnahmentitel der H2ST.ST	Status	Bemerkungen
15	Wasserstoff(-wirtschaft) verständlich und erlebbar machen	Umsetzung läuft	<p>Webpräsenz des MWU;</p> <p>Fachveranstaltungen in 2023 durch MWU und LENA (LKW) durchgeführt; weitere in Planung;</p> <p>Etablierung des Landesdialog Wasserstoff durch LENA (LKW);</p> <p>HYPOS macht Schule</p> <p>House of Transfer (u.a. durch Veranstaltungen und eine digitale Wissensplattform)</p>
16	Bildung und Ausbildung für Wasserstofffachkräfte stärken	Umsetzung läuft	<p>Thema wurde im Strukturentwicklungsprogramm für das mitteldeutsche Revier verankert. In der Region können Initiativen und Projekte zur Aus- und Weiterbildung von Arbeitskräften im Bereich der Wasserstofftechnologien gefördert werden.</p> <p>Förderung House of Transfer (HoT) im Rahmen STARK. Beratung und Aufzeigen von Qualifizierungsbedarfen im Mitteldeutschen Revier.</p> <p>Hydrogen Competence Hub als zentraler Hub für Aus- und Weiterbildung</p> <p>HYPOS Dialog zum Thema Aus- und Fortbildung</p>

3. Monitoring zum 8-Punkteplan der Wasserstoffstrategie

Lfd. Nr.	Maßnahme des 8-Punkteplans	Status	Bemerkungen
1	<p>Netzwerkaufbau vorantreiben:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Industriearbeitskreis Wasserstoff etablieren b. Investitionsbeirat für Wasserstoffprojekte nutzen c. Koordinierungsstelle Wasserstoff einrichten 	Umsetzung läuft	<p>Industriearbeitskreis wurde gegründet und hat die Arbeit aufgenommen; künftige Arbeit konzentriert sich auf standortbezogene Gespräche über den Einsatz von Wasserstoff in der Industrie</p> <p>Landeskoordinierungsstelle Wasserstoff seit 10/2022 bei der LENA eingerichtet und aktiv</p> <p>Einrichtung der „Initiative für Wasserstoff in Ostdeutschland e.V.“</p>
2	Wasserstoff-Studie erstellen	Umsetzung läuft	<p>Erstellung des Wasserstoff-Gutachtens startete im November 2022. Bis Ende Mai 2023 Abschluss der ersten drei Arbeitspakete „Technologien“, „Bedarfe“ und „Erzeugung“.</p> <p>Finalisierung des Gutachtens bis Ende 2023 geplant.</p>
3	Studie „Alternative Antriebe im ÖSPV“ erstellen	Umsetzung läuft	<p>Erstellung einer Studie zum Einsatz von Linienbussen mit alternativen Antrieben wurde beauftragt (Bearbeitungszeitraum: Juli 2023 – März 2024)</p>
4	Novelle des Landesentwicklungsplans zur Schaffung planungsrechtlicher Grundlagen erstellen und verabschieden	Umsetzung läuft	Erarbeitung des ersten Entwurfs des Landesentwicklungsplans
5	Leitfaden „Planung und Genehmigung von Wasserstoffvorhaben“ entwickeln	abgeschlossen	<p>Erarbeitung abgeschlossen; Veröffentlichung am 15. Mai 2023</p> <p>Fortlaufende Aktualisierung</p>
6	Förderrahmen „Nachhaltiger Wasserstoff“ schrittweise	in Vorbereitung	Haushaltsmittel für die Förderung von Machbarkeitsstudien wurden durch MWU angemeldet

Lfd. Nr.	Maßnahme des 8-Punkteplans	Status	Bemerkungen
	ausgestalten und in Kraft setzen		Fördermöglichkeiten über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ und das Förderprogramm Forschung und Entwicklung
7	Forschungsinfrastruktur ausbauen	Umsetzung läuft	Aufbau des Hydrogen Lab Leuna (Fraunhofer IWES, vormals IMWS); Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme, Standort Leuna, mit Schwerpunkt auf Wasserstoff-erzeugungstechnologien
8	Bürgerdialog starten	Umsetzung läuft	Webpräsenz des MWU; Projekt „HYPOS macht Schule“: Angebot an Schulen zur Unterstützung des Unterrichts Akzeptanzförderung und Informations- und Wissensvermittlung durch HYPOS (u.a. Infomaterial, Erklärfilme)

4. Anhang - Projektliste

Wasserstoffprojekte und Vorhaben in Sachsen-Anhalt

H2-Netzwerke/Cluster/Verbände		
HYPOS – Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany e. V.	Netzwerk der Wasserstoffwirtschaft www.hypos-eastgermany.de	
Initiative für Wasserstoff in Ostdeutschland e.V: (IWO)	Plattform, um die Zusammenarbeit zwischen den ostdeutschen Bundesländern sowie der Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung zu unterstützen und voranzutreiben	
H2-Hub BLK	Wasserstoffnetzwerk im Burgenlandkreis	
Hydrogen Competence Hub	brückenbildende Drehscheibe zwischen Wissenschaftseinrichtungen und H2-Akteuren der (regionalen) Wirtschaft und Gesellschaft sowie weiteren Instituten und Forschungsplattformen der Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz an der Hochschule Merseburg	
Bahntechnologie Dessau e.V.	Unternehmensnetzwerk für Schienenfahrzeugtechnologie Verbundprojekt TRAINS https://bahntechnologie.net/	
House of Transfer	Zentrale Anlaufstelle für Wasserstoff, Chemie, Kunststoff und Bioökonomie https://www.house-of-transfer.de/	
H2DeKo	Etablierung eines deutsch-koreanischen Bildungs- und Industrienetzwerkes zur Kooperation im Themenkomplex der Logistik von grünem Wasserstoff https://www.hs-anhalt.de/studiengaenge/logistikmanagement-ma/drittmittelprojekte/h2deko.html	
Aktivitäten/Projekte in den Bereichen:		
Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Quelle/Link Status
Erzeugung		
doing hydrogen (IPCEI): Elektrolyse Bobbau	doing hydrogen verbindet Wasserstoffprojekte in den Bereichen Erzeugung, Transport, Speicherung und Verbrauch in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen und Sachsen-Anhalt zu einem Hub	https://www.doinghydrogen.com/ Plan

Green Hydrogen Hub Leuna ((IPCEI)	Dachprojekt für Produktion von Grünem Wasserstoff am Standort Leuna - Reallabor GreenHydroChem - 24-MW-Elektrolyseur Leuna - Hy2Chem - Elektrolysetest- und -versuchsplattform (ELP)	https://www.linde-engineering.com/en/about-linde-engineering/success-stories/hydrogen-in-leuna-the-success-story-continues.html Ifd.
HyperFerMent II	Erzeugung von Biowasserstoff als vorgeschaltete Fermentation einer Methanproduktion aus verschiedenen biologischen Rohstoffen und Abfallprodukten	https://hyperferment.de/ Plan
Energierregion Staßfurt	Produktion von Wasserstoff in einem Windpark	https://www.stassfurt.de/de/aktuelles/energierregion-stassfurt.html Plan
Grüner Wasserstoff aus Zerbst im Energiepark Flughafen Zerbst	Produktion von Wasserstoff in einem Windpark und Nutzung durch ein ansässiges Industrieunternehmen	https://www.getec.de/de/uebergabe-genehmigungsbescheid-fuer-100-gruenen-wasserstoff-im-energiepark-zerbst/ Ifd.
Energiepark Mitteldeutsches Revier (EMIR)	Folgenutzung des Tagebau Profen durch Herstellung von Wasserstoff, Methanol und synthetischen Kraftstoffe auf Basis erneuerbarer Energien (Wind, PV), Biomasse und Plastikabfällen	https://www.mibrag.de/unternehmen/erneuerung-mibrag-im-revier/ Plan
Elektrolyse von Grubenwasser Blankenburg	Erzeugung von grünem Wasserstoff aus Grubenwasser eines ehemaligen Bergwerks	https://www.mdr.de/nachrichten/sachsen-anhalt/magdeburg/harz/gruener-wasserstoff-blankenburger-100.html Plan
Projekt Osterweddingen	Produktion von ca. 700t H ₂ im Jahr mittels eines 10MW PEM-Elektrolyseurs. Abnahme durch lokale Industrieunternehmen und Einspeisung in ONTRAS H ₂ -Pipeline.	Grüner Wasserstoff für Industriepark bei Magdeburg ENERTRAG Ifd. (1. Projektphase 2024-2027)

Energiepark „Glück Auf“ Helbra	Einsatz erneuerbarer Energien und Entwicklung des Wasserstoff-Energiezentrum-Helbra	https://hypower-mitteldeutschland.com/projekte/energieparkhelbra/ Plan
Mobilität		
H2 Delivery H2 Green Power & Logistics /Industrie- und Gewerbepark GmbH Magdeburg	Aufbau einer Produktion von grünem Wasserstoff (erste Stufe 2,5-3 MW) und Speicherung; Belieferung H2 Tankstelle (H2 Mobility); Angebot von Logistikdienstleistungen mittels Brennstoffzellen-LKW	Plan
Wasserstoff-Pilotvorhaben Sachsen-Anhalt (NASA GmbH)	Erprobung eines wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellenbusses im Linienbetrieb im südlichen Landesteil von Sachsen-Anhalt in einem Pilotvorhaben	in Vorbereitung
Alternative Antriebe im ÖSPV (NASA GmbH)	Studie zum Einsatz von Linienbussen mit alternativen Antrieben und deren spezifischer Infrastruktur zur Energieversorgung	in Vorbereitung
H2-Region Salzlandkreis	Schrittweise Umstellung des Fuhrparks der Kreisverkehrsgesellschaft Salzland mbH sowie der Abfallentsorgungsfahrzeuge des Kreiswirtschaftsbetriebs Salzlandkreis	https://www.salzlandkreis.de/aktuelles/news/2022-1/2022-05-19_wasserstoff/ Plan
Industrie		
E-CO2MET	Umwandlung von CO ₂ mit erneuerbarer elektrischer Energie in Methanol	https://www.cbp.fraunhofer.de/de/referenzprojekte/e-co2met.html lfd.
Power-to-Methanol	Aufbau einer neuen Wertschöpfungskette vom Windrad bis zum grünen nachhaltigen Methanol mittels Sektorenkopplung auf Basis von biogenem CO ₂	https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2020/echtzeit-einblicke-in-die-methanolsynthese-dynamischer-betrieb-einer-miniplant-anlage-am-fraunhofer-ise.html lfd.

CapTransCo2	Das Verbundvorhaben „CapTransCO2“ wird Konzepte entwickeln, wie der prozessbedingte CO2-Anfall gesammelt, konditioniert, genutzt und sicher transportiert werden kann.	https://strukturwandel.sachsen-anhalt.de/perspektiven/tag-der-deutschen-einheit-einheitsexpo-2021/2020er-industrielle-projekte-h2-und-co2-nutzung/ lfd.
24-MW-Elektrolyseur Leuna	PEM (Proton Exchange Membrane)-Technologie mit H2-Produktionskapazität von 10 t/d	https://www.linde-engineering.com/en/about-linde-engineering/success-stories/hydrogen-in-leuna-the-success-story-continues.html lfd.
Elektrolyse im Chemiepark Zeitz	Nutzung grünen Wasserstoffs für die Aufbereitung von Motoröl in Raffinerie	100 neue Arbeitsplätze: In Zeitz entsteht der weltgrößte Standort für recyceltes Motoröl MDR.DE Plan
Grünes Methanol Südzucker Group	Ziel ist die Abbildung der vollständigen Wertschöpfungskette vom Windrad, über Wasserstoffherzeugung, -speicherung bis zur Herstellung synthetischer Kraftstoffe	https://hypower-mitteldeutschland.com/projekte/methanol/ Plan
LeunaPower2Fuels	Bau und Integration einer Produktionsanlage für e-Kerosin am Standort Leuna	Plan
Grüner Wasserstoff aus Chlor-Alkali-Membranelektrolyse	Herstellung grünen Wasserstoffs im Rahmen der Chlor-Alkali-Elektrolyse entsprechend dem führenden TÜV Süd CMS 70 Standard (Kapazität jährlich bis zu 2.700 Tonnen grünen Wasserstoff)	https://www.nobian.com/de/aktuelles/nobian-liefert-als-erstes-unternehmen-in-deutschland-gruenen-wasserstoff-aus-chlor-alkali-elektrolyse lfd.
CarbonCycleMeOH Wasserstoff-Leitprojekt des BMBF	Machbarkeitsstudie zur CO2-Emissionssenkung mit Hilfe einer integrierten Kreislaufwirtschaft im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen zur	https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Praxisbeispiele/CarbonCycleMeOH.html

	Produktion von Methanol und dessen Folgeprodukten	lfd.
Bildung/Forschung/Entwicklung		
H2-20 Wasserstoff in der Gasinfrastruktur	Wasserstoff in der Gasinfrastruktur: DVGW/Avacon-Pilotvorhaben mit bis zu 20 Vol.-% Wasserstoff-Einspeisung in Erdgas	https://www.avacon-netz.de/de/avacon-netz/forschungsprojekte/wasserstoff-im-gasnetz.html#:~:text=Aktuell%20ist%20die%20Wasserstoff%2DBeimischung,und%2020%20Prozent%20Wasserstoffbeimischung%20geplant. abgeschlossen
Flussstrom Energieförderband	Entwicklung und prototypische Umsetzung eines neuartigen, schwimmenden Flussstrom–Energieförderbands zur wirtschaftlichen Energieerzeugung aus fließendem Gewässer	https://www.iff.fraunhofer.de/de/geschaeftsbereiche/energiesysteme-infrastrukturen/flussstrom-energiefoerderband.html#:~:text=Projekt%20Flussstrom%20%E2%80%93%20Energief%C3%B6rderband%20Der%20regenerativen%20und%20nahezu,der%20Grundlast%20zu%20produzieren%2C%20eine%20hohe%20Bedeutung%20zu. abgeschlossen
Wandel zur Technologieregion - Zukunftssicherung der Region Anhalt durch Innovative und Nachhaltige Technologien für Schienenverkehrssysteme - TRAINS	Umrüstung der Triebzugbestände von Verbrennungsmotoren für Diesel auf solche für Methan bzw. Wasserstoff aus nachhaltiger Gaserzeugung	https://www.innovation-strukturwandel.de/de/2279.php lfd.
H2-Flex	Demonstration und Maximierung des Flexibilitätspotenzials einer Chlor-Alkali-Elektrolyse	https://www.hypos-eastgermany.de/wasserstoffprojekte/zwanzig20/chemische-umwandlung/h2-flex/ abgeschlossen

Hydrogen Lab Leuna	Elektrolyse- und versuchsplattform um den Betrieb verschiedener Elektrolyseanlagen im Industriemaßstab zu erproben und zu bewerten. Test- und Forschungsplattform mit 5 + 1 MW Anschluss-leistung für industrielle Elektrolysesysteme und Komponenten; Abbildung der Wasserstoffwert-schöpfungskette Anbindung an die H2-Pipeline.	https://www.hydrogen-labs.fraunhofer.de/de/hydrogen-lab-leuna.html lfd.
Hy2Chem	Skalierungsplattform zur Erprobung der Nutzung des regenerativ erzeugten Wasserstoff zur Herstellung von Basischemikalien und Kraftstoffen in nachhaltigen Syntheseprozessen im Industriemaßstab	https://www.imws.fraunhofer.de/de/presse/pressemitteilungen/elektrolyseplattform-leuna-gruener-wasserstoff-hy2chem.html lfd.
MMH2P	Entwicklung eines mobilen, modularen, flexiblen H2-Speichers	https://www.iff.fraunhofer.de/de/geschaeftsbereiche/energiesysteme-infrastrukturen/mmh2p.html <u>abgeschlossen</u>
DynElectro	Experimentelle Untersuchung und mathematische Modellierung von Dynamik und Degradation der PEM-Wasserelektrolyse	https://www.mpi-magdeburg.mpg.de/977811/energy_storage lfd.
H2VKM	Verbrennung von gasförmigem Brennstoff aus reinem Wasserstoff in stationären Verbrennungsmotoren zur dezentralen Stromerzeugung	https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/?op=enargus.eps2&q=FES&v=10&s=10&id=3677480 lfd.
H2Mare Wasserstoff- Leitprojekt des BMBF	Offshore-Erzeugung von Grünem Wasserstoff	Wasserstoff-Leitprojekte: H2Mare: Offshore-Technologien lfd.
H2Giga Wasserstoff- Leitprojekt des BMBF	Industrialisierung Elektrolyse	Wasserstoff-Leitprojekte: H2Giga: Serienfertigung lfd.

SAMUH2	Sichere und innovative Erschließungskonzepte für Ausbau, Nachnutzung und Monitoring von Untergrundspeichern für Wasserstoff	https://www.samuh2.de/ lfd.
Technologie-Plattform PtL (TPP)	Forschungsanlage in Leuna in der Technologien für die Produktion strombasierter Kraftstoffe in industriellem Maßstab erforscht und entwickelt werden.	https://www.dlr.de/de/aktuelles/nachrichten/2023/02/strombasierte-kraftstoffe-dlr-waehlt-leuna-als-standort-fuer-technologie-plattform-ptl-aus Plan
WinZell	Wasserstoffnutzung in Zellstoffwerken zur erweiterten Sektorkopplung auf Basis von biogenem CO2	WinZell - Professur für Regenerative Energiesysteme (tum.de) lfd.
RE-FLEX	Unitäre reversible PEM-Brennstoffzellen für die flexible Energiespeicherung	OVGU - Auftaktveranstaltung zum Bundesprojekt RE-FLEX lfd.
MegaLyseurPlus	Entwicklung und Design von modularen, innovativen und kosteneffizienten PEM-Elektrolyse-Komponenten und Aufbau einer nachgeordneten Kompressionsanlage	HYPOS East Germany: MegaLyseurPlus (hypos-eastgermany.de) abgeschlossen
Infrastruktur		
Green Octopus (IPCEI)	Schaffung eines 2.000 km langen Pipelinesystems auf der Basis bestehender Leitungen zwischen Deutschland, Frankreich, Belgien und den Niederlanden	https://www.ontras.com/de/go Plan
doing hydrogen (IPCEI): H2-Pipeline	doing hydrogen verbindet Wasserstoffprojekte in den Bereichen Erzeugung, Transport, Speicherung und Verbrauch in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen und Sachsen-Anhalt zu einem Hub	https://www.doinghydrogen.com/ Plan
Windpark-Sektorenkopplung	Integration von Windstrom in Verteilnetze	https://www.unendlich-viel-energie.de/die-agentur/projekte/energie-

Dardesheim mit der Region Ostharz		kommunen/energie-kommune-des-monats-dardesheim Plan
Energiepark Bad Lauchstädt	Reallabor zur Untersuchung der Erzeugung, Speicherung, Transport und des wirtschaftlichen Einsatzes von grünem Wasserstoff. Aufbau Großelektrolyse für grünen Wasserstoff, Kavernenspeicher und Anbindung an H2 Pipeline	https://energiepark-bad-lauchstaedt.de/ lfd.
Wasserstoffdorf Chemiepark Bitterfeld-Wolfen H2 Infra	Erforschung eines ökologischen, ökonomischen und sicheren Wasserstoffverteilnetzes unter realitätsnahen Betriebsbedingungen.	https://www.mitnetz-gas.de/unternehmen/blog/blog/2022/02/22/neues-projekt-h2-infra-mitnetz-gas-betreibt-wasserstoffdorf-weiter lfd.
LHyVE – Leipzig Hydrogen Value chain for Europe (IPCEI)	Aufbau eines regional vernetzten grünen Wasserstoffsystems über alle Sektoren und die gesamte Wertschöpfungskette und Integration in die entstehende europäische Wasserstoffinfrastruktur	https://lhyve.de/ Plan
H2 Infra	Effizienter und sicherer Betrieb von Wasserstoffverteilnetzen	lfd.
Green Bridge	Aufbau einer regionalen Wasserstoffwertschöpfungskette unter Nutzung bestehender Gasinfrastruktur zur Versorgung von Industriekunden im Mitteldeutschen Revier (Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH; Verbundvorhaben)	https://hypower-mitteldeutschland.com/projekte/green-bridge/ Plan
Wasserstoffnetz Mitteldeutschland 2.0	Studie zu einem regionalen Wasserstoff-Verteilnetz in den Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen	https://www.hypos-germany.de/startschuss-fuer-studie-wasserstoffnetz-mitteldeutschland-2-0/ Lfd.

Sonstige (mit Themennennung)		
Green Hydrogen Blockchain	Pilotprojekt, welches die Erzeugung, Benutzung und Weitergabe von Zertifikaten entscheidend vereinfacht	https://www.nobian.com/en/news/green-hydrogen lfd.
Themenatlas Wasserstoff	Interaktive Karte	https://www.sachsen-anhalt-energie.de/de/wasserstoff-in-sachsen-anhalt.html lfd.



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für
Wirtschaft, Tourismus,
Landwirtschaft und Forsten



Herausgeber:
Ministerium für Wirtschaft, Tourismus, Landwirtschaft und Forsten
des Landes Sachsen-Anhalt
Hasselbachstraße 4
39104 Magdeburg

www.mwl.sachsen-anhalt.de

Stand: 7. November 2023