

Investitionen

Richtungsweisende Investitionen in grünen Wasserstoff

Im Juni 2022 wurde Österreichs Wasserstoffstrategie verabschiedet. Sie reglementiert die künftige Entwicklung für grüne Wasserstofftechnologien. Vieles ist im Umbruch, undgewaltige Summen werden investiert. | VON CLAUDIA JÖRG-BROSCHKE

"Es ist ein gutes Gefühl, mit einem geräuscharmen und vibrationsfreien Lkw zu fahren, der ausschließlich Wasserdampf ausstößt", freut sich Lastwagenfahrer Zoran Adjelkovic, der den ersten und einzigen Brennstoffzellen-Lkw Österreichs zwischen Völs und Kufstein über die Inntalautobahn A 12 steuert, um damit Mpreis-Filialen entlang der Strecke zu beliefern. Der Tiroler Lebensmittelhändler Mpreis ist H 2-Vorreiter in Österreich und nahm Ende März 2022 den ersten Elektrolyseur zur Erzeugung von grünem (also klimaneutralem) Wasserstoff am Firmensitz in Völs in Betrieb. Bald danach folgte die firmeneigene H 2-Tankstelle -die aktuell leistungsstärkste 350-Bar-Nutzfahrzeugtankstelle in Europa, am 2. März 2023 der erste Brennstoffzellen-Sattelschlepper. "Mit der Indienstellung unseres Hymax 250 des US-niederländischen Herstellers Hyzon Motors demonstrieren wir nun die komplette Wertschöpfungskette von der Erzeugung von grünem Wasserstoff bis zur Betankung für Lkw und somit zum CO2-freien Lieferverkehr auf der Straße", zeigt sich Ewald Perwög, Projektinitiator von Mpreis Wasserstoff, stolz. Lkw-Fahrer Adjelkovic schwärmt: "Der Brennstoffzellen-Lkw ist als Elektrofahrzeug viel einfacher und ermüdungsfreier zu fahren als ein Brummi mit Verbrennungsmotor. Endlich sind wir keine 'Stinker' mehr." Perwög ergänzt: "Der Lkw-Führerschein gilt, die Einschulung dauert gerade einmal eine halbe Stunde. In dieser geht es vor allem um Sicherheitsaspekte und Betankung." Mittlerweile sind drei Fahrer im Schichtbetrieb für Mpreis mit dem "Sauber-Lkw" unterwegs. Er tankt in elf Minuten 39 Kilogramm Wasserstoff und kommt damit rund 450 Kilometer weit. Das spart 65.000 Kilogramm CO2 pro Jahr. Perwög: "Dennoch ist Wasserstoff gegenüber Diesel noch keinesfalls konkur-

renzfähig." Im Juni 2023 sowie im ersten Quartal 2024 folgen zwei weitere Wasserstoff-Lkw.

Die Mpreis-Elektrolyseanlage in Völs hat eine Produktionskapazität von 1.300 Kilogramm H 2 pro Tag -genug für die ganze Mpreis-Flotte mit rund 40 Lkw. Perwög: "Die Anlage funktioniert bestens, und unsere Use-Cases entwickeln sich gut. Derzeit bewegt sich die Kundenzahl noch im einstelligen Bereich, und wir fahren eine Auslastung von zehn bis 20 Prozent. Völlig im Plan für den aktuellen Projektentwicklungsstand."

Bis dato investierte Mpreis gemeinsam mit Konsortialpartner und Fördergeber rund zwölf Millionen Euro am Standort in Wasserstofftechnologien. Die Kosten für einen H 2-Lkw der Firma Hyzon liegen aktuell bei 500.000 bis 700.000 Euro -rund fünfmal höher als für einen herkömmlichen Brummi.

Zuletzt zog die österreichische Bundesregierung mit Deutschland gleich und beschloss einen Mehrkostenzuschuss von 80 Prozent für H 2- und batterieelektrische Nutzfahrzeuge (der erste Förder-Call ist mit 50 Millionen Euro allerdings gering dotiert). Das bringt Dynamik in den Markt: Perwög erwartet den baldigen Markteintritt von Brennstoffzellen-Nutzfahrzeug-Branchenprimus Hyundai in Österreich sowie eine weitere Kostendegression in der gesamten H 2 Wertschöpfungskette. Insgesamt fehlt es für komplette Flottenumstellung an wesentlichen Bausteinen wie Aftersales-Partnern und einem Reparatur-und-Service-Netzwerk für Wasserstoff-Brennstoffzellen-Nutzfahrzeuge. Um diese Lücken zu schließen, wurde Perwög aktiv und gründete das Unternehmen JuVe Automotion GmbH mit Sitz in Innsbruck. Das Unternehmen wird als Generalimporteur von Hyzon in Österreich auftreten (es besteht bereits ein Liefervertrag für 70

Brennstoffzellen-Lkw) und als Full-Service-Anbieter den gesamten österreichischen Markt bedienen.

Wiener Wasserstoff wird Realität
Wien Energie ist mit ihrem Projekt "Wiener Wasserstoff" 2020 an den Start gegangen - mit dem Ziel, bis 2030 führender Wasserstoffversorger und -dreh-scheibe für die gesamte Wertschöpfungskette im urbanen Ballungsraum Ostösterreichs zu werden. In der zweiten Hälfte 2023 geht nun die H 2 Elektrolyseanlage am Campus der Wiener Netze in Wien-Simmering in Betrieb. Mit einer Leistung von drei Megawatt wird sie täglich bis zu 1.300 Kilogramm H 2 aus Ökostrom produzieren. In Wien für Wien. Diese Menge reicht aus, um 60 Busse oder Lkw zu betanken. Das Investitionsvolumen für Elektrolyseur plus Tankstelle beträgt rund zehn Millionen Euro.

Seit November 2022 ist der erste H 2 Bus auf der Linie 39A im regulären Betrieb unterwegs (vorerst noch mit zugekauftem Treibstoff). Bis 2025 wird die komplette Linie 39A (zehn Busse) auf emissionslosen Antrieb umgestellt und mit selbst produziertem grünem Wiener Wasserstoff betankt. Aktuell entsteht eine zweite Wasserstofftankstelle bei der Elektrolyseanlage in Wien-Simmering. Hier können künftig auch externe Mobilitäts-, Logistik-und Industriepartner mit Wasserstoff versorgt werden. von Wasserstoffbetriebsversuch in der Gasturbine des Kraftwerks Donaustadt und mischt dem Erdgas 15 Prozent Wasserstoff bei. Dadurch könnten jährlich 33.000 Tonnen CO2 eingespart werden. Die Projektkosten für das H 2-Experiment liegen bei zehn Millionen Euro. Zusätzlich werden gemeinsam mit der Wiener-Stadtwerke-Gruppe 95 Millionen Euro in regionale, grüne Wasserstoffprojekte fließen. Österreichs Wasserstoffstrategie - Aufbruchstimmung?

Österreichs Wasserstoffstrategie sieht grünen H₂ als wichtigen Wegbereiter für Klimaneutralität 2040 und zielt vorrangig auf die schwer zu dekarbonisierenden Sektoren, wie z. B. energieintensive Industrie, ab. Im weiteren Fokus stehen die Nutzung bzw. der Umbau bestehender Erdgasinfrastruktur, Kooperationen mit ausländischen Handelspartnern, H₂-Import- und -Handlungsmöglichkeiten sowie die Reduktion der Erdgasabhängigkeit. Bis 2030 sollen 80 Prozent des heute aus fossilem Erdgas hergestellten Wasserstoffs (aktuell werden jährlich 150.000 Tonnen grauer H₂ in der Industrie verbraucht) mit klimaneutralem (also grünem) Wasserstoff ersetzt werden. Die Errichtung entsprechender Produktionsanlagen wird mit 40 Millionen Euro pro Jahr gefördert. Diese sollen bis 2030 eine Elektrolysekapazität von einem Gigawatt aufweisen. Unter der Annahme eines Betriebs von 5.000 Volllaststunden im Jahr könnte so der aktuelle heimische industrielle Wasserstoffbedarf gedeckt werden. Um weitere Sektoren versorgen zu können, sieht die Strategie auch den Import von grünem H₂ vor.

Laut Studie des Economica Instituts für Wirtschaftsforschung wird die Investitionssumme insgesamt rund 937 Millionen Euro betragen, wovon 475 Millionen Euro in Österreich wirksam werden. Die Wertschöpfung wird mit 368 Millionen Euro beziffert, rund 5.000 neue Arbeitsplätze werden entstehen.

Alexander Trattner, Leiter des Wasserstoff-Kompetenzzentrums HyCentA in Graz, kritisiert, dass der Strategiefokus auf die Industrie zu eingeschränkt ist und das Thema Mobilität nahezu fehlt. Auch geht ihm Tempo bei der Umsetzung ab: "Eine wirkliche Aufbruchstimmung ist hierzulande nach rund einem Jahr immer noch nicht spürbar." Laut Trattner läuft Österreich Gefahr, bei Umsetzungsprojekten im Vergleich zur EU oder zu den USA zunehmend ins Hintertreffen zu geraten. "Im Bereich Elektrolyse sind wir noch im Spitzfeld dabei, auch bei anlagentechnischen Kompetenzen sind unsere Großkonzerne gut aufgestellt. Österreich müsste aber auch ein strategisches Vorgehen für Innovationen angehen, denn hier sind wir gerade dabei, den Anschluss an den Rest der Welt zu verlieren", kritisiert Trattner.

Führende Wasserstoff-Aktivitäten

Energie Steiermark setzte Ende 2022 im südsteirischen Gabersdorf eine neuartige außerbetriebliche H₂-Produktions-

anlage für den Industriemarkt um. Mit einer Investition von rund zehn Millionen Euro entstand auf 6.000 Quadratmetern Kollektorfläche eine Photovoltaikgroßanlage, die mit der bereits bestehenden Biogasanlage kombiniert wurde. Ein erster Liefervertrag (rund 70 Tonnen grüner Wasserstoff pro Jahr) wurde mit Wolfram Bergbau und Hütten AG (Sandvik-Konzern) unterzeichnet.

Burgenland Energie und Verbund realisieren den bisher größten Elektrolyseur Österreichs (auch im europäischen Vergleich zählt er zu den besten): Mit 300 Megawatt Wind- und Sonnenenergie werden im Vollausbau 40.000 Tonnen grüner Wasserstoff pro Jahr entstehen, Inbetriebnahme voraussichtlich 2026. "Im Vollausbau kann die Anlage mehr als zehn Prozent des gesamten Gasbedarfs von ganz Österreich abdecken -CO₂-frei", freut sich Landeshauptmann Doskozil.

Dekarbonisierung der Industrie Wasserstoff trägt in zunehmendem Maße zur Dekarbonisierung der Industrie bei. Die Voestalpine ruft mit "Greentec Steel" das größte Klimaschutzprogramm Österreichs aus (Investitionsvolumen 1,5 Milliarden Euro): Ab 2027 werden zwei Hochöfen (je einer in Linz und Donawitz) durch Elektrolichtbogenöfen ersetzt (Baustart 2024). Dieser Umstieg auf Elektrostahl kann die CO₂-Emissionen der Voestalpine um bis zu 30 Prozent verringern (entspricht einer Einsparung von knapp vier Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr und somit fast fünf Prozent der gesamten CO₂-Emissionen unseres Landes, siehe Artikel ab Seite 22).

OMV investiert gemeinsam mit Kommunalkredit 25 Millionen Euro in eine Zehn-Megawatt-Elektrolyseanlage in der OMV-Raffinerie Schwechat, um den grauen Wasserstoff der Raffinerie mit grünem zu substituieren. Die Inbetriebnahme ist im zweiten Halbjahr 2023 vorgesehen, die jährlich produzierten 1.500 Tonnen grüner Wasserstoff verhindern bis zu 15.000 Tonnen CO₂-Emissionen (siehe Seite 36).

Auch dem internationalen Technologiekonzern Andritz (investierte allein im ersten Quartal 2023 48,4 Millionen Euro) eröffnen sich mit grüner Spitzentechnologie neue Wachstumsfelder. Andritz ist kürzlich eine Partnerschaft mit Hydrogenpro, Anbieter von Technologien und Systemen für grünen Wasserstoff, eingegangen, um Fertigung und Montage von Elektrolyseuren für den europäischen Markt auszubauen. Sami

Pelkonen, Executive Vice President Green Hydrogen, Andritz-Gruppe, erklärt, Ziel sei, dass "Andritz ein weltweit führender Anbieter von kompletten Anlagen und Lösungen für die Produktion von grünem Wasserstoff auf Basis verschiedener Elektrolysetechnologien wird".

Weltweit erster geologischer Wasserstoffspeicher

Sonnenenergie in Form von Wasserstoff saisonal und großvolumig speichern und dabei bestehende Infrastruktur nutzen: Wie das funktioniert, zeigt der weltweit erste geologische Wasserstoffspeicher Underground Sun Storage 2030 (US\$ 2030) der RAG Austria AG im winzigen Weiler Rubensdorf im idyllischen Attergau in Oberösterreich, der dieser Tage in Betrieb geht. Als Lagerstätte dient ein ehemaliges, ausgefördertes RAG-Erdgasfeld mit rund 1,2 Millionen Kubikmeter Volumen; diese Speicherkapazität entspricht dem Sonnenstrom-Überschuss von rund 1.000 Photovoltaikanlagen auf Einfamilienhäusern.

Im ersten Schritt wird Grünstrom aus eigener Photovoltaik oder aus dem Netz im RAG-Elektrolyseur in Rubensdorf in grünen Wasserstoff umgewandelt. Dieser wird bis zu 90 Bar verdichtet und in das poröse Molassebecken in rund 1.170 Metern Tiefe gepumpt. "Wir lagern den Sommerstrom in Form von Wasserstoff für den Winter und machen so die Erneuerbaren versorgungssicher. Künftig werden wir die gesamte Wertschöpfungskette mit Erzeugung, Umwandlung, Speicherung und Nutzung abbilden", so Markus Mitteregger, CEO RAG Austria.

Wirklich neu an US\$ 2030 ist die innovative Gasaufbereitung: Ab Herbst 2023 wird hier hochreines H₂ in Brennstoffzellenqualität (99,97 Prozent Reinheit) verfügbar sein. Erster Kunde ist die RAG selbst (Eigenverbrauch), in weiterer Folge ist ab 2025/26 auch eine regionalkommerzielle Anwendung in der Industrie geplant. Zwischen 2026 und 2029 soll eine Wasserstoffleitung folgen. Bis dato investierte die RAG in die Anlage in Rubensdorf rund 15 Millionen Euro.

Grüner Wasserstoff für Bagger, Busse, Baumaschinen und Großmotoren

Die Bosch Group Austria arbeitet an unterschiedlichen technischen Lösungen für den Wasserstoffeinsatz in verschiedenen Sektoren. Das Bosch Engineering Center in Linz entwickelt innovative Tools entlang der gesamten H₂-

Wertschöpfungskette von Einblas- und Tankventilen bis hin zu Elektrolyse-Stacks. Letztere sind das Herzstück von Elektrolyseuren, die Bosch-Markteinführung ist für 2025 geplant. Allein in die Entwicklung der Elektrolyseurkomponenten fließen bis Ende des Jahrzehnts rund 500 Millionen Euro, für den Ausbau von Wasserstoffinfrastruktur werden in den nächsten zwei Jahren 18 Millionen Euro aufgewendet.

Am Standort Hallein arbeitet Bosch u. a. an einer neuen Generation von Wasserstoffantriebs- und -einspritzsystemen für Großmotoren (z. B. Schifffahrt). Bis 2026 werden hier bis zu 50 Millionen Euro investiert. Weiters entwickelt und produziert Bosch in Wien Software- und Hardwarelösungen für alle Antriebsarten, so auch für Brennstoffzellenantriebe (Straßenfahrzeuge sowie Luftfahrt), und in Bischofshofen wasserstofftaugliche Industriekessel. Insgesamt plant die Bosch-Gruppe, in den nächsten drei Jahren weltweit drei Milliarden Euro in klimaneutrale Technik zu investieren.

Das familiengeführte Technologieunternehmen Liebherr (einer der größten Baumaschinenhersteller der Welt) verfolgt in seinem Werk in Bischofshofen, dem Kompetenzzentrum für Radlader, gemeinsam mit Partnern das Grundlagenprojekt ETA2 für Wasserstoff- bzw. Brennstoffzellenantriebe insbesondere für Bau- und Arbeitsmaschinen mit hohem Leistungs- und Energiebedarf. Zwei erste Prototypmaschinen, ein Radlader (Hebebagger) mit vollwertigem Brennstoffzellenantrieb sowie der weltweit erste Raupenbagger mit Wasserstoff-Hubkolbenmotor, feierten im Oktober 2022 Premiere. Vorab wurden im Liebherr-Werk Bischofshofen mehrere Millionen Euro in Infrastrukturmaßnahmen gesteckt. Ziel ist, den Brennstoffzellenantrieb in großen Baumaschinen zur Serienreife zu bringen. Der Wasserstoff-Hubkolbenmotor gilt als Toröffner.

Im Dezember 2022 traten die ersten fünf Wasserstoffbusse der Verkehrsregion Villach-Land (Kärnten) den Linienbetrieb an. Konsortialpartner sind Infineon, ÖBB-Postbus, OMV, Linde und HyCentA. Hier betritt das europaweite Pionierprojekt "ReHyB" zur Wasserstoffwiederverwertung Neuland. Infineon benötigt Wasserstoff als Trägergas in der Halbleiterfertigung, bis dato wird er anschließend unverbraucht an die Atmosphäre abgegeben. "ReHyB" soll nun mit hochinnovativen Verfahren

zur Wasserstoffauskopplung und -aufreinigung ein Recycling ermöglichen. In Kärnten kann somit die zweifache Nutzung von grünem Wasserstoff Realität werden: ein Meilenstein Richtung Kreislaufwirtschaft, Wirtschaftlichkeit und Konkurrenzfähigkeit mit anderen Energieträgern.

EU-Vorstoß IPCEI - Important Projects of Common European Interest

Am brandneuen IPCEI-Vorhaben (Important Projects of Common European Interest) der Europäischen Union für den Aufbau einer EU-weiten Wasserstoff-Wertschöpfungskette nimmt Österreich mit einem Budget von 125 Millionen Euro bis 2026 teil. Insgesamt besteht das hochinnovative Konsortialvorhaben aus 35 Projekten von 29 Unternehmen aus 13 EU-Staaten. Diese schütten Beihilfen in der Höhe von bis zu 5,2 Milliarden Euro aus. Das soll weitere sieben Milliarden Euro an privaten Investitionen auslösen. Aus Österreich sind Verbund, Borealis, Christof Industries und AVL mit an Bord des IPCEI-Projekts "Hy2Use" zur Dekarbonisierung der Industrie (Gesamt-EU-Investitionsvolumen 12,2 Milliarden Euro). Im Rahmen von IPCEI "Hy2Use" entwickeln Verbund und Borealis erstmalig eine auf grünem Wasserstoff (statt Erdgas) basierte Produktion von Düngemitteln und technischen Stickstoffprodukten. Dafür soll am Borealis-Standort Linz bis 2026 eine Elektrolyseanlage im industriellen Maßstab (60 MW) entstehen. Christof Industries und AVL arbeiten am ersten Ein-Megawatt-Hochtemperatur-Elektrolyseur mit dem Ziel, erneuerbaren Wasserstoff mit höherem Wirkungsgrad und dadurch kosteneffizienter herzustellen.

Zum Sanierungsfall Christof Industries und den Auswirkungen auf das Projekt befragten wir Natalie Christof, Director Corporate Affairs & ESG Officer: "Die involvierte Firma Christof Systems GmbH der Firmengruppe Christof Industries befindet sich in keinem Sanierungsverfahren."

Österreichisch-internationale Freundschaft

Österreichs Wasserstoffstrategie sieht die vermehrte Zusammenarbeit mit Partnern aus jenen Regionen vor, die dank intensiver Sonneneinstrahlung bzw. konstanten Winden grünen Strom in großen Mengen produzieren können. Vornehmlich sind das Länder in Nordafrika, dem Nahen Osten sowie in Südamerika. So unterzeichnete der Verbund im Jänner 2023 eine Partner-

schaftsvereinbarung (Memorandum of Understanding) mit ACWA Power, einem weltweit führenden saudi-arabischen Unternehmen für grünen Wasserstoff. In einem Joint Venture mit der NEOM Green Hydrogen Company wird ein erstes großtechnisches Projekt für grünen Wasserstoff entwickelt, die Fertigstellung ist für 2026 geplant. Dann sollen täglich bis zu 600 Tonnen kohlenstofffreier Wasserstoff in Form von grünem Ammoniak produziert und als kosteneffiziente Lösung auch nach Europa kommen.

Doch dafür muss erst die Transportinfrastruktur installiert werden. Am Projekt "SoutH2 Corridor" (einer 3.300 Kilometer langen Wasserstoffpipeline) ist ein Konsortium aus fünf Firmen beteiligt ist: neben dem italienischen Gasnetzbetreiber Snam u. a. auch die beiden österreichischen Betriebe Trans Austria Gasleitung (TAG) und Gas Connect Austria. Der Korridor verbindet unter bestmöglicher Nutzung bestehender Infrastrukturen Nordafrika, Italien, Österreich und Deutschland. Die Versorgung mit grünem Wasserstoff aus Nordafrika soll 2030 starten.

Der Windparkentwickler Austria Energy plant, ab 2027 grünen Wasserstoff aus Chile zu importieren. Zur Finanzierung des milliardenschweren Vorhabens wurde 2021 der auf grüne Energien spezialisierte Investmentfonds Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) mit an Bord geholt. Der Baubeginn der Anlage in Magallanes in Südchile ist für Ende 2025 geplant, in Kürze wird das Projekt den Behörden zur Umweltverträglichkeitsprüfung vorgelegt. Die Größenordnung des Vorhabens ist enorm: In Phase eins wird sich der Windpark über eine Fläche von mehr als 30.000 Hektar erstrecken, für eine zweite Ausbaustufe sind weitere 31.000 Hektar gesichert. Zum Vergleich: Wien ist rund 42.000 Hektar groß. "Die Erzeugung von Wasserstoff braucht gewaltige Dimensionen, um in einen ökonomisch sinnvollen Bereich zu kommen", erklärt Helmut Kantner, Managing Director von Austria Energy.

Der Grünstrom aus Windenergie wird zunächst in Wasserstoff und in einer zweiten Stufe in Grün-Ammoniak umgewandelt. Das Projekt sieht auch den Aufbau einer Hafinfrastruktur vor, die künftig Partnern in der Region als Logistikplattform dienen soll. Kantner geht von jährlich bis zu 2,2 Millionen Tonnen Grün-Ammoniak aus (dank höherer Energiedichte kann er effizien-

ter verschifft werden). Der Probetrieb soll noch Ende 2026 starten. Das veranschlagte Investitionsvolumen für die erste Phase liegt bei sechs bis sieben Milliarden US-Dollar. Österreichs Bestrebungen in Südamerika sind groß: Ende März 2023 organi-

sierte die WKO eine "Zukunftsreise Grüner Wasserstoff - Argentinien, Uruguay und Chile", an der sechs österreichische Firmen bzw. Institutionen teilnahmen: Voestalpine Tubulars GmbH (siehe Seite 66), Innio Jenbacher GmbH & Co OG, HyCentA Research GmbH,

AVL, ILF Consulting Engineers und Intelligent Software. Hervorgehoben wurde dabei vor allem das sichere und umweltbewusste Land Uruguay.

- Abbildung:** Wien Energie hat Wiener Wasserstoff mit dem Ziel gegründet, bis 2030 führender Wasserstoffversorger im urbanen Ballungsraum Ostösterreichs zu werden.
- Abbildung:** Saisonales großvolumiges Speichern von Sonnenenergie als Wasserstoff zeigt der weltweit erste geologische Wasserstoffspeicher Underground Sun Storage 2030 der RAG Austria.
- Abbildung:** Das Bosch Engineering Center in Linz entwickelt innovative Tools wie Einblas- und Tankventile bis hin zu Elektrolyse-Stacks. Letztere sind das Herzstück von Elektrolyseuren (Foto).
- Abbildung:** Die Voestalpine ruft mit "Greentec Steel" das größte Klimaschutzprogramm Österreichs aus. Investitionsvolumen: 1,5 Milliarden Euro.
- Abbildung:** Liebherr, einer der größten Baumaschinenhersteller der Welt, will in seinem Werk in Bischofshofen den Brennstoffzellenantrieb in großen Baumaschinen zur Serienreife bringen.
- Abbildung:** Ende März 2023 organisierte die WKO eine "Zukunftsreise Grüner Wasserstoff - Argentinien, Uruguay und Chile", an der sechs österreichische Firmen bzw. Institutionen teilnahmen.
- Wörter:** 2629