

# Energiespeicher der nächsten Generation

---



# Weltweit erster geologischer Wasserstoffspeicher geht in Betrieb

- ✓ Großvolumige Speicherung von Wasserstoff ermöglicht die Energiewende unter Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit.
- ✓ Mit „Underground Sun Storage“, dem weltweit ersten Wasserstoffspeicher in einer unterirdischen Porenlagerstätte, setzt die RAG Austria AG – Renewables and Gas – gemeinsam mit ihren Projektpartnern international neue Maßstäbe.
- ✓ In dieser einzigartigen sektorenübergreifenden Demonstrationsanlage wird Sonnenenergie mittels Elektrolyse in grünen Wasserstoff umgewandelt und in einer unterirdischen natürlichen Gaslagerstätte im oberösterreichischen Gampern in reiner Form gespeichert.
- ✓ Die Größenordnung des Speichers entspricht dem Sommerüberschuss von etwa 1.000 Photovoltaik-Anlagen auf Einfamilienhäusern. Im Sommer wird diese überschüssige Energie eingespeichert und im Winter kann die grüne Energie wieder in Form von Strom und Wärme bereitgestellt werden.

Zwei Jahre nach Projektstart werden Anlage und Speicher von „Underground Sun Storage“ im April 2023 in Betrieb genommen. In unserer richtungsweisenden Demonstrationsanlage bringen wir 4,2 Mio. kWh (4,2 GWh) Sommerstrom in Form von Wasserstoff in den Winter und machen die Erneuerbaren damit versorgungssicher.

Wir bilden die gesamte Wertschöpfungskette ab und setzen auf ein perfektes Zusammenspiel zwischen Erzeugung, Umwandlung, Speicherung und künftiger Nutzung von grüner Energie. In diesem geologischen Speicher kann künftig der Sonnenstrom-Überschuss von rund 1.000 Einfamilienhäusern aus dem Sommer in Wasserstoff umgewandelt und saisonal gespeichert werden.

Im oberösterreichischen Gampern zeigen wir vor, was möglich und notwendig ist, um die sichere Versorgung mit grüner Energie das ganze Jahr über zu gewährleisten und damit die Energiewende zu ermöglichen.

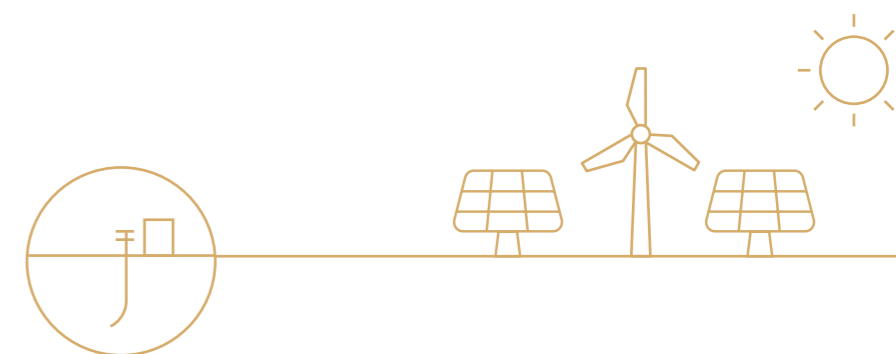
## Energiewelt von heute und morgen



2 MW Wasser-Elektrolyse in Rubensdorf

### Absicherung der Energiezukunft – Erneuerbare versorgungssicher machen

Die Pionierarbeit der RAG und ihrer Partner ist von herausragender Bedeutung für Unternehmen, politische Entscheidungsträger und Behörden zur strategischen Weiterentwicklung der Energiesysteme. Durch die Ergebnisse des Demonstrationsprojekts „Underground Sun Storage“ wird es möglich, die Gasspeicher mit ihren enormen Speichervolumina im Energiesystem der Zukunft auch als Wasserstoff- und Grünstromspeicher neu zu positionieren. Gerade in Österreich gibt es mit seinen idealen geologischen Strukturen und bestehenden, modernen Speicherkapazitäten ein großes Potenzial. So wird es möglich, die Erzeugung von erneuerbarer Energie und ihren kurzfristigen Verbrauch zu entkoppeln und Versorgungssicherheit ganzjährig zu ermöglichen.



# Projektbeschreibung

Sonnenenergie  
saisonal und  
großvolumig in Form  
von Wasserstoff  
speichern, bestehende  
Infrastruktur  
nutzen – für eine  
sichere erneuerbare  
Energiewirtschaft

Im Leuchtturmprojekt „Underground Sun Storage 2030“ (USS 2030) wird die sichere, saisonale und großvolumige Speicherung von erneuerbarer Energie in Form von Wasserstoff in unterirdischen Gaslagerstätten entwickelt. Darüber hinaus werden alle am Projekt beteiligten Partner gemeinsam wertvolle technische und ökonomische Erkenntnisse für den Aufbau einer gesicherten Wasserstoffversorgung gewinnen.

In diesem weltweit einzigartigen Forschungsprojekt wird erneuerbare Sonnenenergie klimaneutral mittels Elektrolyse in grünen Wasserstoff umgewandelt und in ehemaligen Erdgaslagerstätten in reiner Form gespeichert. Bis 2025 werden unter Leitung von RAG Austria AG gemeinsam mit den Projektpartnern – Axiom Angewandte Prozesstechnik GmbH, Energie AG Oberösterreich, Energieinstitut an der Johannes-Kepler-Universität Linz, EVN AG, HyCentA Research GmbH, K1-MET GmbH, Technische Universität Wien, Universität für Bodenkultur Wien, VERBUND, Verein WIVA P&G und voestalpine Stahl GmbH – interdisziplinär technisch-wissenschaftliche Untersuchungen für die Energiezukunft unter realen Bedingungen an einer unterirdischen Gaslagerstätte in der Gemeinde Gampern (Oberösterreich) durchgeführt. Dazu wird eine maßgeschneiderte Forschungsanlage errichtet werden. Ergänzt werden diese Untersuchungen durch die Entwicklung von geeigneten Aufbereitungstechnologien, die Modellierung von künftigen Energieszenarien und von techno-ökonomischen Analysen. Gefördert wird das Projekt im Rahmen der FTI-Initiative „Vorzeigeregion Energie“ des Klima- und Energiefonds, dotiert aus Mitteln des Klimaschutzministeriums (BMK). „USS 2030“ wurde erfolgreich im Rahmen der Vorzeigeregion Energie „WIVA P&G“ eingereicht und startet nun.

„Innovatives Speichern von erneuerbaren Energien wird auf dem Weg der Klimaneutralität bis 2040 eine wichtige Rolle spielen. Klimafreundliche Innovationen sind dabei insgesamt ein wichtiges Werkzeug für mehr Klimaschutz. Wir unterstützen rot-weiß-rote Innovationen, die zu diesem Ziel beitragen und gerade in der Industrie und in Teilen des Schwer- und Flugverkehrs von Bedeutung sein werden“, sagt Klimaschutzministerin Leonore Gewessler.

„Wasserstoff ist das fehlende Puzzleteil für ein vollständig CO<sub>2</sub>-neutrales Energiesystem: Er kann klimaneutral erzeugt, direkt in der Industrie eingesetzt werden, umweltfreundlich Wärme und Strom produzieren sowie einen Kraftstoff der Zukunft darstellen. Das aber Entscheidende ist seine großvolumige Speicher- und Transportierbarkeit in der bestehenden nahezu unsichtbaren Gasinfrastruktur. Nur so haben wir auch in den sonnen- und windarmen Zeiten genügend und vor allem bedarfsgerecht grüne Energie zur Verfügung“, betont RAG Austria CEO Markus Mitteregger die Bedeutung der Energiespeicherung in geologischen Gaslagerstätten und seine Verteilung.

## Wasserstoff ist in Erdgaslagerstätten speicherbar

Bereits die Vorgängerprojekte „Underground Sun Storage“ und „Underground Sun Conversion“ haben den Nachweis erbracht, dass ein Wasserstoffanteil von bis zu 20 % in Erdgaslagerstätten gut verträglich gespeichert werden kann. Laboruntersuchungen legen nahe, dass der Wasserstoffanteil auch bis 100 % erhöht werden kann.

Darauf aufbauend geht das Projekt „Underground Sun Storage 2030“ nun in den Realmaßstab und untersucht – unter Federführung der RAG Austria AG – die Speicherung von reinem Wasserstoff, erzeugt aus Sonnen- und Windenergie, in unterirdischen Gaslagerstätten im Rahmen eines Feldversuchs. Gemeinsam mit namhaften Partnern der Industrie und der österreichischen Forschungslandschaft werden im Rahmen des Projektes auch weitere Aspekte in Zusammenhang mit dem gespeicherten Wasserstoff untersucht.

Dazu gehört beispielsweise:

- Wasserstoff als Ersatz für fossiles Erdgas
- Direktverwendung in energieintensiven Industriezweigen
- Aufbereitungsbedarf und -technologie
- Verwertungsmöglichkeiten des Wasserstoffs mit hoher Reinheit

## Wasserstoff unverzichtbar für Energiewende – Sommersonne in den Winter bringen

Um die Klimaziele und eine deutliche CO<sub>2</sub>-Reduktion erreichen zu können, braucht es die Reduktion im gesamten Energiesektor. Zudem müssen Leistung und Versorgungssicherheit aufrechterhalten bleiben. Ohne gasförmige Energieträger mit den verbundenen Speicherkapazitäten ist die Energiewende nicht möglich.

Modellierungen des künftigen Gesamt-Energiesystems zeigen, dass gerade in Mitteleuropa durch den Ausbau der erneuerbaren Stromgewinnung in den Sommermonaten ein großer Überschuss an erneuerbarer Energie vorhanden sein wird.

Im Gegenzug wird es in den Wintermonaten durch die geringere Sonneneinstrahlung und die Niederwasserführung einerseits und durch den markant höheren Energiebedarf vor allem im Winter andererseits zu einer massiven Leistungsunterdeckung kommen.

In Österreich sehen wir daher sowohl punktuell als auch saisonal ein vermehrtes Auseinanderfallen von Stromangebot und -nachfrage. Der Übertragungsnetzbetreiber APG geht für 2030 von einem saisonalen Verschiebungsbedarf von 10TWh/a (Terrawattstunden pro Jahr) aus.

Projektleiter RAG Austria Stephan Bauer: „Die Herausforderung einer gesicherten Stromversorgung im Winter wird bei zunehmender Elektrifizierung des Wärmesektors noch eklatanter.“

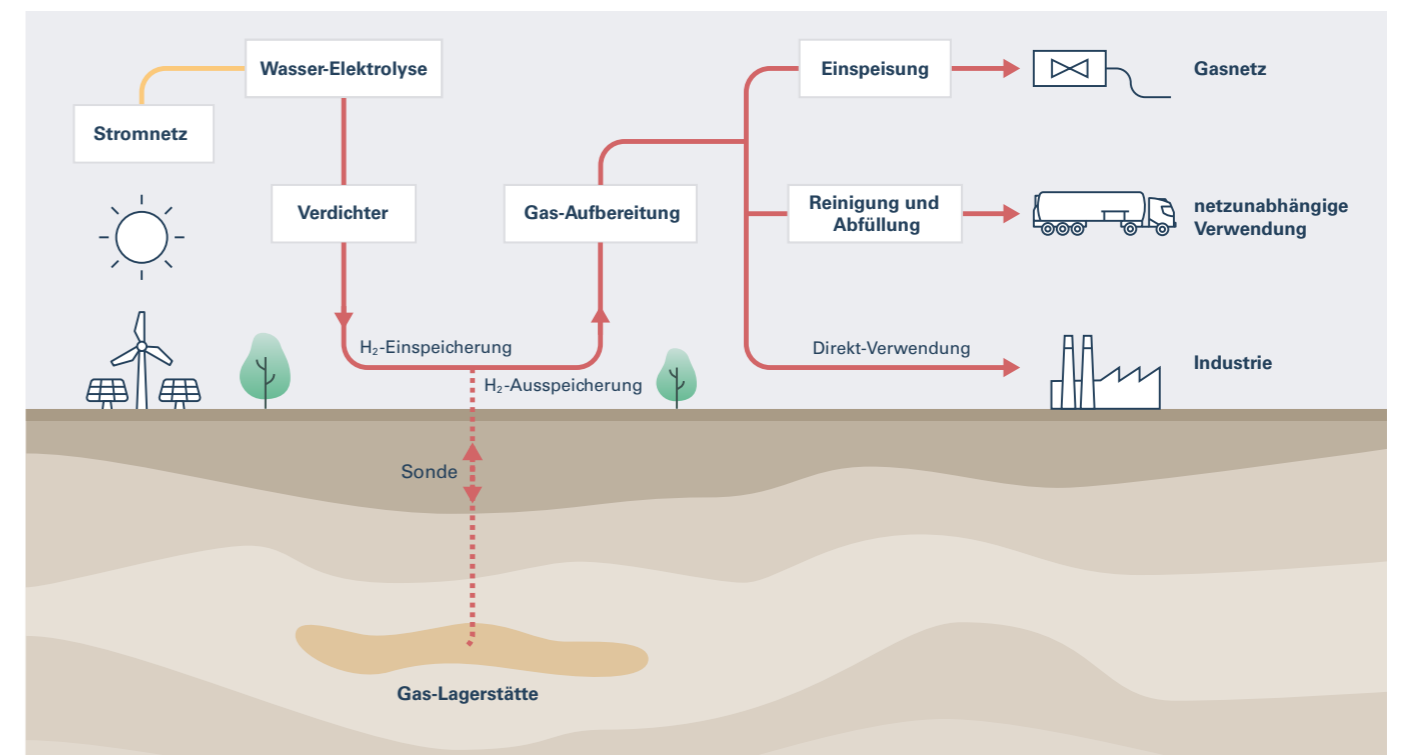
Es ist davon auszugehen, dass diese Leistungsunterdeckung nicht immer problemlos durch Importe gedeckt werden

kann, da Österreichs Nachbarländer vor ähnlichen Herausforderungen stehen. Energie muss daher in großen Mengen (Ausmaß von mehreren TWh) im Sommer gespeichert werden, damit im Winter ausreichend grüne Energie für Strom, Wärme und Mobilität zur Verfügung steht. Speicherbare gasförmige Energieträger, wie Wasserstoff, stellen dabei eine hervorragend geeignete Technologie dar, diesen Jahresspeicherbedarf abzudecken.

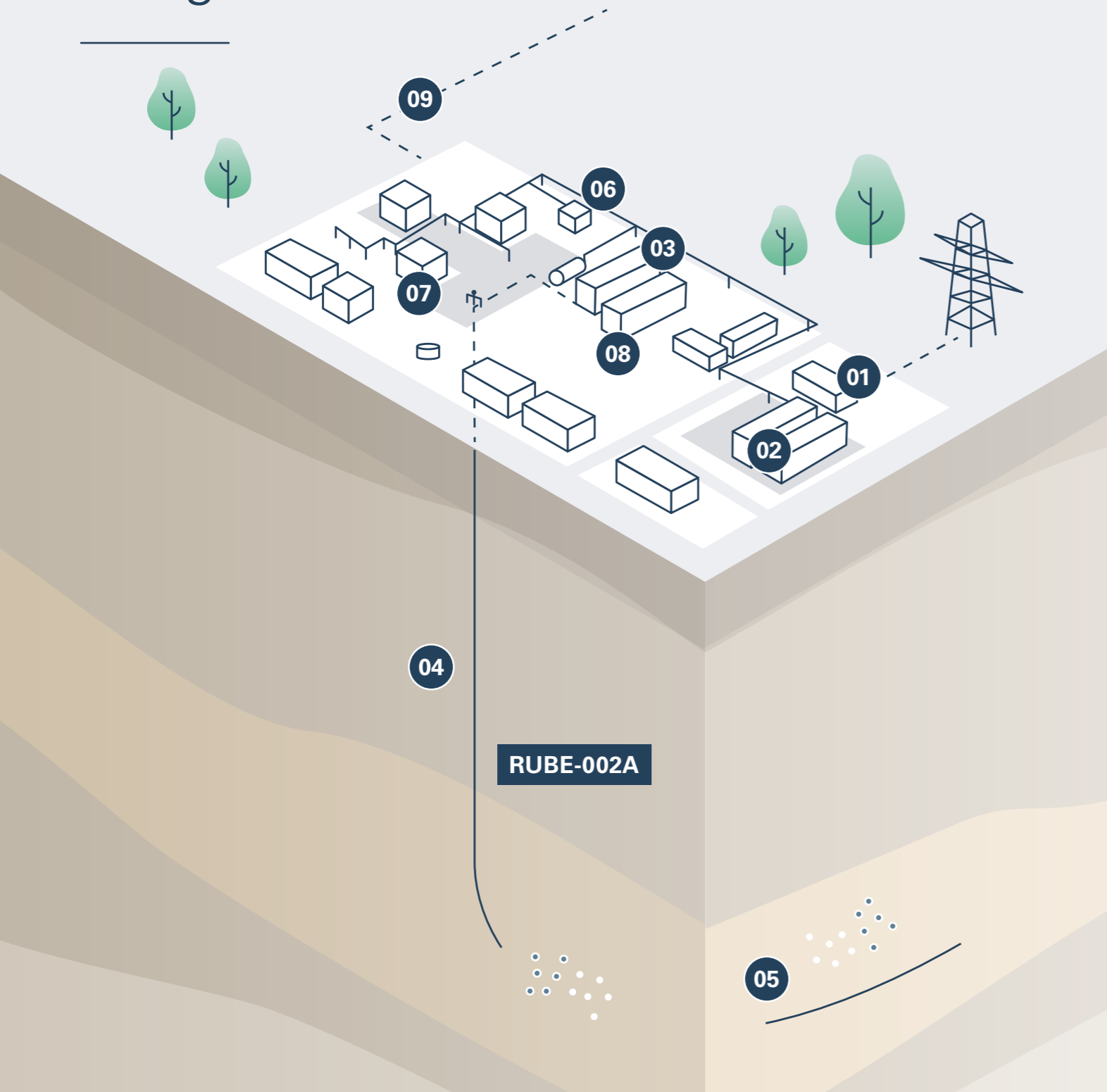
Zur raschen und realistischen Umstellung auf eine klimaneutrale Energieversorgung braucht es also die Umwandlung von überschüssigem Sonnen- und Windstrom in großvolumig und saisonal speicherbare gasförmige Energieträger wie Wasserstoff.

## Aufbau einer gesicherten Wasserstoffwirtschaft angestrebt

Das weltweit einzigartige Projekt „Underground Sun Storage 2030“ wird nicht zuletzt auf Grund des Feldversuchs wertvolle Erkenntnisse zur saisonalen Speicherbarkeit von erneuerbarer Energie in Form von Wasserstoff bringen. Es ist Teil der Energievorzeigeregion WIVA P&G und ein wichtiger Schritt für den Aufbau einer gesicherten Wasserstoffwirtschaft. Die Nutzung unterirdischer Porenspeicher zur Wasserstoffspeicherung findet sich auch in der Langfriststrategie 2050 – Österreich gem. Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates über das Governance-System für die Energieunion und den Klimaschutz. Das Projekt wird im Rahmen des Energieforschungsprogrammes des Klima- und Energiefonds gefördert.



# Anlagenübersicht



- 01 Trafostation
- 02 Elektrolyseanlage
- 03 Verdichteranlage
- 04 Sonde
- 05 Sandstein-Porenlagerstätte

- 06 Gastrocknung
- 07 Gasqualitätsmessung
- 08 Wasserstoffaufreinigung
- 09 Wasserstoffleitung

11/2023

# Beschreibung der Anlage

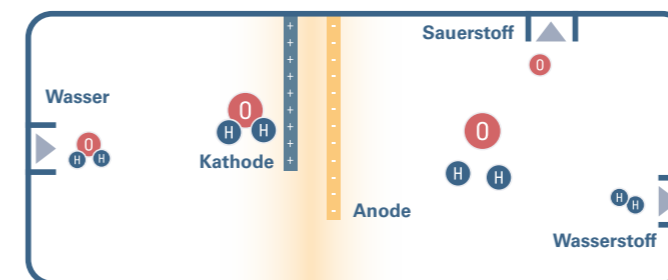
## 01. Stromanbindung / Trafostation

Im Underground Sun Storage Projekt geht es um die Speicherung von erneuerbarem Strom durch Umwandlung in einen speicherbaren Energieträger. Der erneuerbare Strom wird über das Stromnetz von einem nahegelegenen Wasserkraftwerk bezogen und über einen Trafo auf die benötigte Spannungsebene transformiert.

## 02. Elektrolyseanlage

Hier wird aus elektrischem Strom Wasserstoff erzeugt. Nach der Reinigung des Brunnenwassers durch eine Umkehrosmose-Anlage wird das Wasser durch Gleichstrom in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Der Wasserstoff wird zum Verdichter weitergeleitet. Der Sauerstoff wird als Nebenprodukt an die Atmosphäre abgegeben.

Die Elektrolyse von Wasser besteht aus zwei Teilreaktionen, die an den beiden Elektroden (Kathoden- und Anodenräumen) ablaufen. In diesem Prozess wird eine PEM-Elektrolyse verwendet.



### Elektrolyse

Elektrische Anschluss-Leistung:	2 MWe
Output:	400 m <sup>3</sup> pro Stunde
Übergabedruck:	30 bar
Wirkungsgrad: (Strom zu Wasserstoff, für die gesamte Anlage inkl. Nebenanlagen)	72 %

## 03. Verdichteranlage

Um den Wasserstoff auf den erforderlichen Druck zu bringen, um es in die Lagerstätte einbringen zu können, ist ein Verdichter nötig. Hier kommt eine sogenannte Kolbenkompressormaschine zum Einsatz.

## 04. Sonde

Die Ein- und Ausspeicherung erfolgt über die Sonde, die mit entsprechenden Sicherheitsfunktionen ausgestattet ist.

## 05. Sandstein-Porenlagerstätte

Vor Millionen von Jahren entstanden in den Poren des Sandsteines natürliche Erdgaslagerstätten, die durch über 100 m mächtige Tonschichten abgedichtet werden. Hier können große Energiemengen nachhaltig, sicher und unsichtbar gespeichert werden. Im Underground Sun Conversion Projekt wird darüber hinaus die mikrobiologische Entstehung von erneuerbarem Erdgas wieder in Gang gesetzt, ein Prozess der analog genau hier bereits vor Millionen von Jahren stattgefunden hat.

### Lagerstätte

Anzahl der Sonden	1
Tiefe unter Oberfläche	1.091,61 m TVD
Ausdehnung	1,3 km x 0,75 km
Initialer Lagerstättendruck	107 bar(a)
Porosität	16–25 %
Permeabilität	18–25 mD
Arbeitsgasvolumen	1,2 Mio. Nm <sup>3</sup>

## 06. Gastrocknung

Gas nimmt in einer Lagerstätte Feuchtigkeit auf. Bevor das Gas in die nachgelagerten Systeme und ins Leitungsnetz abgegeben wird, ist daher eine Trocknung erforderlich.

## 07. Gasqualitätsmessung

Ein weiterer Schritt der Aufbereitung des aus der Lagerstätte geförderten Gases ist die Messung der Gasqualität, um die hohen Standards einzuhalten.

## 08. Wasserstoffaufreinigung

Der in die Lagerstätte eingebrachte Wasserstoff muss bei der Entnahme für die unterschiedlichen Verwertungspfade vorbereitet und daher wieder aufgereinigt werden.

## 09. Wasserstoffleitung

Im Zuge des Projekts wird im Jahr 2023 eine Wasserstoffleitung zum RAG Austria Betrieb in Gampern gelegt.

# Sonne und Wind = Gas

So kann es gelingen, die erneuerbare Sonnen- und Windenergie in großen Mengen wirtschaftlich rentabel zu transportieren, zu speichern und damit jederzeit verfügbar zu haben.

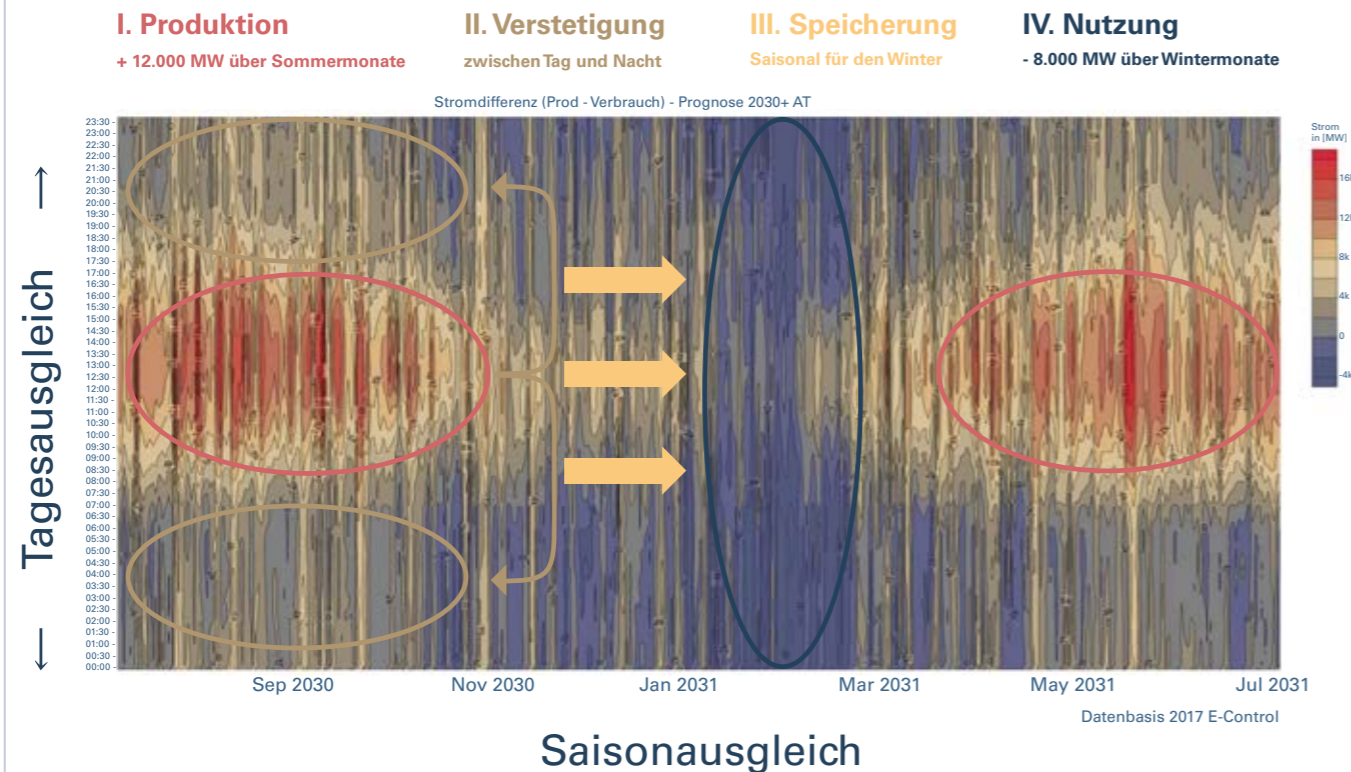
Nicht nur die Versorgungsschwankungen bei Strom aus erneuerbaren Energien müssen ausgeglichen werden: Was tun mit all der überschüssigen Energie, die künftig in der verbrauchsarmen Zeit in riesigen Wind- und Solarparks erzeugt wird? Diese überschüssige Energie braucht großvolumige Speicher, um sie für den saisonalen Ausgleich zur Verfügung stellen zu können.

Möchten wir in Österreich die Stromproduktion zu 100 % aus erneuerbaren Quellen für die Stromversorgung gewinnen, werden Speicher benötigt, die mehr als das 100-fache der potenziellen Pumpspeicherkapazität haben. (Quelle: TU Wien, ESEA/EA (Hrsg.): „Super-4-Micro-Grid“, Endbericht zum Forschungsprojekt, Wien 2011).

Pumpspeicheranlagen und Batteriespeicherlösungen mit ihren vergleichsweise geringen Kapazitäten werden bei weitem nicht ausreichen und können zudem nur Strom abgeben. Hier bietet das Multitalent Wasserstoff eine Lösung.

Neben der Produktion von Strom kann es vor allem für Wärmeversorgung, Mobilität und für die Industrie verwendet werden. Die Gasinfrastruktur, bestehend aus Pipelines und Gasspeichern, erfüllt bereits jetzt alle Voraussetzungen, um künftig als Vorratsspeicher für Ökoenergie genutzt werden zu können.

## 2030+ Residualszenario Strom in Österreich



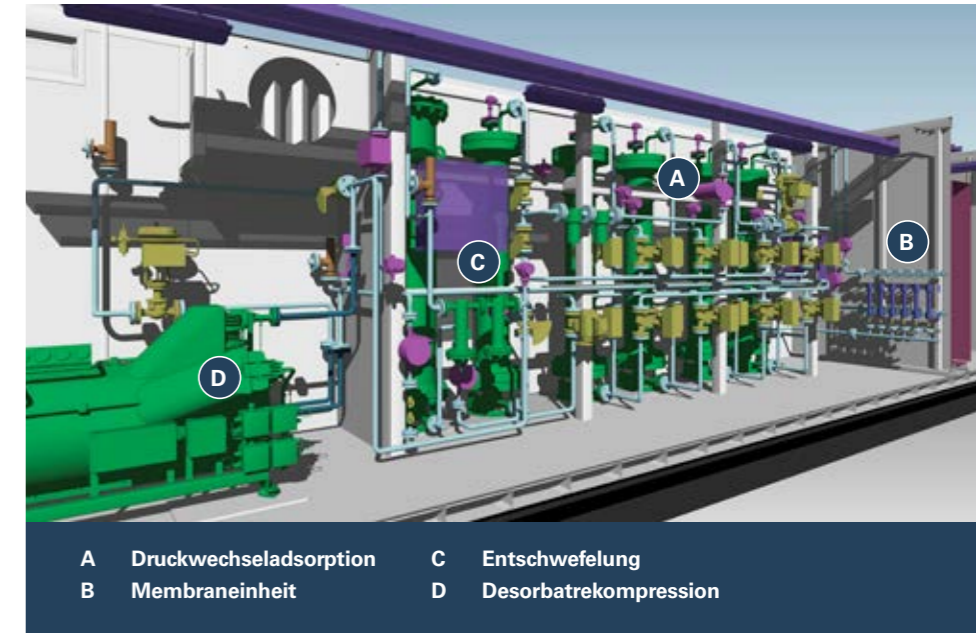
# Unterschiedliche Reinheit und vielfältige Verwertungspfade

## Wasserstoffaufreinigung

Ein wesentlicher Bestandteil der Nutzungspfade besteht in der Aufbereitung bzw. Aufreinigung des wieder zu Tage geförderterten Gasmischtes. Ziel in dem Projekt ist es, herauszufinden welche Mengen Wasserstoff als Kissengas benötigt werden, damit in einem effizienten Betrieb in unterirdischen Porenlagerstätten eine hohe Reinheit des Wasserstoffs wieder gefördert werden kann.

## Reinheitsgrade von Wasserstoff

Je nach Reinheit ist Wasserstoff unterschiedlich nutzbar. In der Verwendung des Wasserstoffs in der Brennstoffzelle oder auch bei der Halbleiterherstellung ist eine besonders hohe Reinheit notwendig, in industriellen Verfahren zur Energiegewinnung oder in anderen Anwendungen ist diese Reinheit wiederum relativ niedrig.



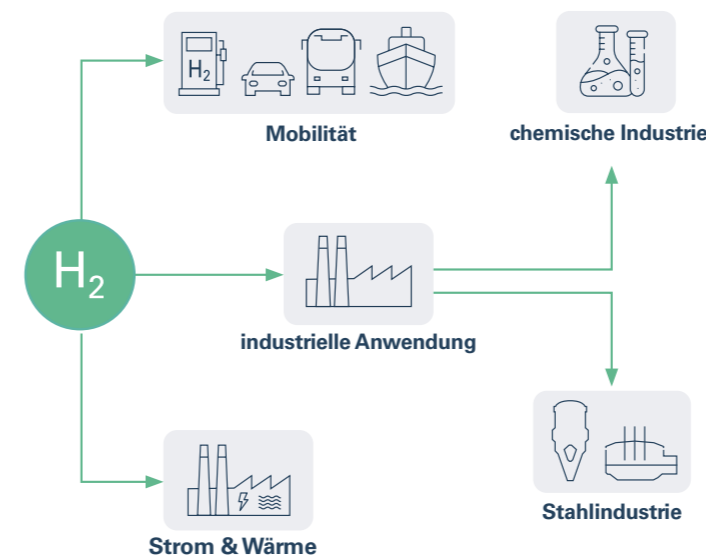
A Druckwechseladsorption  
B Membraneinheit  
C Entschwefelung  
D Desorbatrekompression

Bezeichnung	H <sub>2</sub> - Reinheit
Wasserstoff 3.5	≥ 99,95 %
Wasserstoff 5.0	≥ 99,9990 %

Die Reinheit von Wasserstoff wird durch in der Industrie gängige Bezeichnungen wie 3.5 oder 5.0 angegeben. Dadurch lässt sich der Reinheitsgrad von Wasserstoff in Prozent ableiten. Die erste Zahl in der Bezeichnung gibt die Anzahl der Ziffer 9 in der Prozentzahl an (hier: „99,9“). Die zweite Zahl in der Bezeichnung im Beispiel (hier: „5“) definiert die letzte Ziffer in der Prozentzahl, hier: „99,95“. Die Bezeichnung 5.0 steht also für die entsprechende Reinheit von = 99,999 %.

Reinheitsgrade:	Wasserstoff 3.5	Wasserstoff 6.0
	Wasserstoff 5.0	Wasserstoff 7.0

## Vielseitige Verwertungspfade



**Chemische Industrie**  
In der chemischen Industrie wird Wasserstoff zum Beispiel für die Ammoniak- und Methanolherstellung gebraucht. Beide Chemikalien sind die Ausgangsbasis für Düngemittel, Essigsäure und vielfältige andere Stoffe.

**Stahlindustrie**  
In der Stahlindustrie dominieren Kohle und Koks als Reduktionsmittel für die Herstellung von Eisen. In Direktreduktionsanlagen wird mittels Erdgas ein Eisenschwamm hergestellt, der in Elektrolichtbogenöfen zu Stahl verschmolzen wird. Grüner Wasserstoff kann langfristig die fossilen Reduktionsmittel ersetzen und quantitativ zur Dekarbonisierung beitragen.

# Projektpartner



## RAG Austria AG

Die RAG Austria AG ist das größte Energiespeicherunternehmen Österreichs und gehört zu den führenden technischen Speicherbetreibern Europas. Als Partner der erneuerbaren Energien entwickelt das Unternehmen innovative und zukunftsweisende Energietechnologien rund um „Grünes Gas“. Unser zentraler Unternehmensschwerpunkt ist die Speicherung, Umwandlung und bedarfsgerechte Konditionierung von Energie in Form gasförmiger Energieträger.

Damit leistet die RAG Austria AG einen unverzichtbaren Beitrag zur Erreichung der ambitionierten Klimaziele und zur nachhaltigen Rohstoff- und Energieversorgung Österreichs. Unser Ziel ist es, unseren Kunden sichere, effiziente, umweltfreundliche und leistbare Energie- und Gasspeicherleistungen langfristig und verantwortungsbewusst bereitzustellen.

### Ziele im Projekt

Feldversuch und Betriebserfahrung zum Feldversuch und vertiefendes Know-How des Verhaltens von Wasserstoff in Erdgaslagerstätten.

*„Wasserstoff ist das fehlende Puzzleteil für ein vollständig CO<sub>2</sub>-neutrales Energiesystem: Er kann klimaneutral erzeugt, direkt in der Industrie eingesetzt werden, umweltfreundlich Wärme und Strom produzieren sowie einen Kraftstoff der Zukunft darstellen. Das aber Entscheidende ist seine großvolumige Speicher- und Transportierbarkeit in der bestehenden nahezu unsichtbaren Gasinfrastruktur. Nur so haben wir auch in den sonnen- und windarmen Zeiten genügend und vor allem bedarfsgerecht grüne Energie zur Verfügung,“* betont RAG Austria CEO Markus Mitteregger die Bedeutung der Energiespeicherung in geologischen Gaslagerstätten und seine Verteilung.



## Axiom

Axiom angewandte Prozesstechnik GmbH ist ein familiäres, mittelständisches, technologieorientiertes Unternehmen mit dem Fokus auf Separationstechnologien, insbesondere auf die Anwendung von Membranen für verschiedene Gas- und Flüssigkeitstrennverfahren. Axiom hat zahlreiche neue Trennprozesse wie etwa Biogasaufbereitung, Wasserstoffrückgewinnung und EOR-Systeme entwickelt und erfolgreich kommerzialisiert.

Firmenaktivitäten decken die gesamte Prozessimplementierung ab: Basic-Engineering, Verfahrensintegration, Detail-Engineering, Konstruktion, Inbetriebnahme und Service. Darüber hinaus widmet Axiom einen wesentlichen Teil der Arbeit der angewandten Forschung und Entwicklung mit dem Ziel optimierte Trennverfahren für die moderne und nachhaltige Energiewirtschaft anzubieten.

### Ziele im Projekt

Im Rahmen der Forschungsaktivitäten im Arbeitspaket 5 entwickelt Axiom in der engen Kooperation mit den Projektpartnern Verbund AG und Technische Universität Wien ein neues Verfahren für die Konditionierung des ausgaspeicherten Wasserstoffs. Es handelt sich um ein Hybrid-Verfahren in Form einer Kombination aus der Druckwechseladsorption und der Membran. Das ultimative Ziel im Arbeitspaket ist die Implementierung des o.a. Verfahrens am Gasspeicher der RAG Austria.

*„Wasserstoff ist der Schlüssel für umweltfreundliches und nachhaltiges Wirtschaften. Der mittels Elektrolyse erzeugte Wasserstoff lässt sich in großen Mengen speichern und ist sofort für Metallurgie, Mobilität und chemische Synthese abrufbar. Erneuerbare Erzeugung und geschickte Integration in diverse Branchen ermöglichen eine gelungene Transformation hin zu einer modernen, klimaneutralen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft. Mit dem Projekt Underground Sun Storage 2030 leisten wir hierfür einen großen Beitrag, um neue Wege der angestrebten Kreislaufwirtschaft aufzuzeigen.“*



## Energie AG

Die Energie AG Oberösterreich ist ein moderner und leistungsfähiger Energie- und Dienstleistungskonzern. Als Anbieter für Strom, Gas, Wärme, Wasser sowie Entsorgungs- und IKT-Dienstleistungen steht die Energie AG für höchste Qualität und Zuverlässigkeit unserer Produkte, Prozesse und Services. Als kompetentes und wettbewerbsorientiertes Unternehmen werden den Kunden ein faires Preis-/Leistungsverhältnis und regionale Verfügbarkeit geboten, was für ein partnerschaftliches Miteinander mit Kunden, Mitarbeitern, Lieferanten sowie der Öffentlichkeit sorgt.

### Ziele im Projekt

Die Energie AG Oberösterreich ist im Projekt „Underground Sun Storage 2030“ verantwortlich dafür, die Einspeisung des erzeugten, gespeicherten und aufgereinigten Wasserstoffs in bestehende Erdgasnetze zu ermöglichen. Dabei ist es nötig, die Voraussetzungen zu schaffen, um die gesetzlichen, normativen und regulatorischen Erfordernisse zu erfüllen. Die Energie AG Oberösterreich unterstützt die Projektziele durch ihr Arbeitspaket, das die Einrichtung der erforderlichen Ausrüstung und der Rechenmodelle dafür beinhaltet.

*„Die Speicherung von überschüssiger erneuerbarer Energie aus den Sommermonaten wird eine Schlüsselposition in der Dekarbonisierungsstrategie innehaben. Die Wasserstofftechnologie stellt eine dafür bestens geeignete Lösung dar. Im Projekt „Underground Sun Storage 2030“ wird auch gezeigt werden, dass die Einspeisung von Wasserstoff in bestehende Netze gasförmiger Energieträger nötig und durchführbar ist.“*



## Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz

Als interdisziplinäre Forschungseinrichtung verfügt das Energieinstitut an der JKU Linz über umfassende Kompetenzen in den Bereichen Energierecht, Energiewirtschaft und Energietechnik und kann auf viele Jahre intensive Forschung im Themenbereich Power-to-Gas zurückblicken. In diesem Zeitraum hat das Energieinstitut umfangreiche Expertise in der techno-ökonomischen und ökologischen Bewertung sowie der rechtlichen Analyse im Zusammenhang mit dem Aufbau von Power-to-Gas-Wertschöpfungsketten aufgebaut. Abgerundet wird dieses Know-How mit der Kompetenz zur Durchführung qualitativer Umfeldanalyse zur Entwicklung von Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche Technologieimplementierung.

### Ziele im Projekt

Das Energieinstitut verfolgt folgende Ziele im Projekt:

- Qualitative Analyse bestehender Barrieren und Möglichkeiten zur Implementierung von großvolumigen H<sub>2</sub>-Speichern.
- Entwicklung von Use-Cases für großvolumige H<sub>2</sub>-Speicher im Energiesystem der Zukunft.
- Evaluierung der techno-ökonomischen Machbarkeit und volkswirtschaftlichen Relevanz.
- Analyse der regulatorischen und rechtlichen Aspekte.

*„Großvolumige H<sub>2</sub>-Speicher werden die Versorgungssicherheit mit erneuerbarem Strom gewährleisten und somit zur Dekarbonisierung beitragen. Damit dies gelingt, ist neben der technischen Umsetzbarkeit, auch die Beantwortung der Frage nach einer vorteilhaften systemischen Integration der großvolumigen H<sub>2</sub>-Speicher in das Energiesystem zentral.“*

# Projektpartner



## EVN AG

Die EVN ist ein führendes, internationales, börsennotiertes Energie- und Umweltdienstleistungsunternehmen mit Sitz in Niederösterreich, dem größten österreichischen Bundesland.

Die EVN bietet in ihrem Heimmarkt auf Basis modernster Infrastruktur Strom, Gas, Wärme, Trinkwasser sowie Abwasserentsorgung und thermische Abfallverwertung „aus einer Hand“. Weiters gehören der Betrieb von Netzen für Kabel-TV und Telekommunikation sowie das Angebot verschiedener Energiedienstleistungen für Privat- und Businesskunden sowie für Gemeinden zur Produktpalette.

Rund 4,8 Mio. Kunden vertrauten im Geschäftsjahr 2019/20 auf die sichere Versorgung mit Energie- und Umweltprodukten sowie -dienstleistungen der EVN.

### Ziele im Projekt

Mit diesem Projekt möchten wir zeigen, dass „grünes Gas“ ein Energieträger mit Zukunft ist. Denn das Ende von Erdgas muss nicht zwangsläufig das Ende von Gas bedeuten. „Grüne Gase“ (inklusive Wasserstoff) bieten nicht nur die Möglichkeit via Sektorenkopplung CO<sub>2</sub> in Sektoren einzusparen, die sonst nur sehr schwer dekarbonisierbar sind, „Grüne Gase“ ermöglichen die Nutzung der über Jahrzehnte errichteten Infrastruktur.

*„Beim Ausbau der erneuerbaren Energien sind wir bereits auf einem guten Weg. Wichtige Bausteine auf den letzten Metern sind die Speicher. Während Tag/Nacht-Schwankungen schon heute mit Batterien ausgeglichen werden können, braucht es bei saisonalen Speichern noch innovative Lösungen. Die Umwandlung von überschüssigen Sonnen- und Windstrom in großvolumig und saisonal speicherbare gasförmige Energieträger wie Wasserstoff kann hier einen großen Beitrag leisten.“*



## HyCentA Research GmbH

Seit mehr als 15 Jahren beschäftigt sich die HyCentA mit der Erforschung und Entwicklung von Wasserstofftechnologien. 45 ExpertInnen in den Bereichen Maschinenbau, Chemie, Physik, Elektrotechnik, Verfahrenstechnik und Wirtschaftsingenieurwissenschaften kooperieren mit Industrie und Forschung in nationalen und internationalen Projekten für Herstellung, Verteilung, Speicherung und Anwendungen von Wasserstoff. Zu den Tätigkeitsfeldern gehören Forschung, Engineering, Simulation und Testung von Elektrolysetechnologien, Gasspeichersysteme, Brennstoffzellen, Betankungs-, Mess- und Sicherheitssysteme. Modernste F&E-Infrastruktur umfasst Prüfstände bis 1.000 bar, eine Betankungsanlage für PKW, Bus/LKW sowie den Brennstoffzellen-Prüfstand bis 160 kW.

### Ziele im Projekt

HyCentA wird seine langjährige Erfahrung für die Planung, Simulation und Betriebsstrategie der Wasserstoffproduktion durch Elektrolyse einbringen. Dazu gehören neben Sicherheitsaspekten auch die Optimierung der Kosten und Effizienz im Kontext der Gesamtanlage. Eine technische und ökonomische Analyse soll das Verständnis für zukünftige Anlagen verbessern und Einflüsse auf die Verfügbarkeit, Lebensdauer und Kosten ermitteln.

*„Wasserstoff wird eine entscheidende Rolle in der zukünftigen Energieversorgung spielen. HyCentA sieht sich als verlässlicher Partner der Industrie, um systemische und technologische Verbesserungen voranzutreiben und die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wasserstoffwirtschaft zu unterstützen.“*



## K1-MET GmbH

K1-MET ist eines der führenden internationalen metallurgischen Kompetenzzentren für Eisen- und Nichteisenmetallurgie mit Sitz in Österreich. Die Kooperationspartner sind namhafte nationale und internationale Partner und behandeln Themen wie Energieeffizienz, Kreislaufwirtschaft und klimaneutrale Metallproduktion. Nur durch kooperative Forschung in diesen technologischen Bereichen können Ressourceneffizienz und Produktqualität gesteigert werden. Zusätzlich bekennt sich die K1-MET GmbH zu den globalen Klimazielen. Themen wie ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energie oder die Dekarbonisierung müssen im Fokus bleiben, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und die Klimaziele zu erreichen.

### Ziele im Projekt

Nach der Extraktion des Wasserstoff-Gasgemisches aus der aufgelassenen Erdgaslagerstätte wird der direkte Einsatz dieses Gemisches ohne weitere Aufbereitung getestet. Mögliches Anwendungsgebiet dafür ist der Einsatz als Reduktionsmittel in der Eisen- und Stahlerzeugung. Dafür werden Technikumsversuche durchgeführt und Prozess-Simulationen unterstützend herangezogen.

*„Ein Schwerpunkt unserer Forschung liegt in der wasserstoffbasierten Stahlerzeugung. Dabei spielt nicht nur die nachhaltige Erzeugung von Wasserstoff eine Rolle, sondern auch die Lagerung, um eine kontinuierliche Versorgung zu gewährleisten. Deshalb ist USS 2030 für uns von größtem Interesse, um aufgelassene Erdgaslagerstätten als Speicher für Wasserstoff zu erproben.“*



## Technische Universität Wien

Die Technische Universität Wien ist Österreichs größte Forschungs- und Bildungseinrichtung im Bereich Technik und Naturwissenschaften. Mehr als 4.000 Wissenschaftler\_innen forschen in fünf Forschungsschwerpunkten an acht Fakultäten an „Technik für Menschen“. Der Inhalt der angebotenen Studien ist abgeleitet aus der exzellenten Forschung. Mehr als 27.000 Studierende in 55 Studien profitieren davon. Als Innovationsmotor stärkt die TU Wien den Wirtschaftsstandort, ermöglicht Kooperationen und trägt zum Wohlstand der Gesellschaft bei. Die beteiligten Institute haben langjährige Projekterfahrung und ihren Forschungsfokus in den Themenfeldern Erneuerbare Energien, Kreislaufwirtschaft und Wasserstoff.

### Ziele im Projekt

Am TU ICEBE soll ein hochflexibler innovativer Wasserstoff-Aufbereitungsprozess für das ausgespeiste Speichergas im Labormaßstab erprobt und dimensioniert werden. Die Erkenntnisse dienen als Basis für das Design und die Konstruktion einer Demonstrationsanlage direkt am Gasspeicher. Am TU EEG sollen verschiedene mittelfristige Stromversorgungsszenarios modelliert und daraus saisonale Betriebsstrategien für den Elektrolyseur entwickelt werden.

*„Die ForscherInnen an der TU Wien freuen sich, mit der Teilnahme an diesem österreichischen Leuchtturmprojekt einen wichtigen Technologie-Beitrag zum europäischen Green-Deal und dem Ziel zu leisten, Wasserstoff als zentrales Element einer Dekarbonisierungsstrategie für die Energiebranche und die gesamte österreichische Wirtschaft zu entwickeln.“*

# Projektpartner



## Universität für Bodenkultur

### Interuniversitäres Department für Agrarbiotechnologie, IFA-Tulln, Institut für Umweltbiotechnologie

Am IFA-Tulln, Universität für Bodenkultur Wien, werden mikrobielle Stoffwechselwege zur Sicherung der Lebensqualität und zur Wahrung natürlicher Ressourcen erforscht. Das Institut verfügt über bestens ausgestattete Labore mit modernsten Analysegeräten und entsprechender Infrastruktur wie anaerobe Hochdruckreaktoren und Inkubatoren, großtechnischen Versuchsanlagen sowie eine Pilotanlage für Fermentationen. Diese Voraussetzungen ermöglichen zahlreiche Forschungsk Kooperationen mit Industriepartnern und eine erfolgreiche Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse.

Im Fachbereich Geobiotechnologie (Andreas P. Loibner) werden mikrobielle Prozesse, die natürlich in Böden, Aquiferen und Öl-/Erdgaslagerstätten stattfinden, hinsichtlich technischer Nutzungsmöglichkeiten untersucht. Metabolische Fähigkeiten und Interaktionen von spezifischen Mikroorganismen werden systematisch analysiert und für eine großtechnische Anwendung optimiert.

### Ziele im Projekt

Im Rahmen von „Underground Sun Storage“ und „Underground Sun Conversion“ wurde ein fundiertes Portfolio an Methoden entwickelt, welches nun für das mikrobielle Monitoring im Rahmen von „USS 2030“ genutzt wird. Die erhobenen Daten aus Labor- und Feldversuchen sollen Rückschlüsse über potenziell ablaufende mikrobielle Vorgänge während der Untertage-Speicherung von Wasserstoff ermöglichen, um weiterführend optimale Prozessparameter zur verlustfreien Speicherung dieses Energieträgers formulieren zu können.

„Die saisonale Speicherung von erneuerbarer Energie ist ein Schlüsselement für eine nachhaltige und klimagerechte Energieversorgung. Untertage-Speicher bieten eine enorme Speicherkapazität für gasförmige Energieträger wie Wasserstoff. Ein umfassendes Verständnis mikrobieller Vorgänge im Speicher ist die Voraussetzung für eine sichere Nutzung der vorhandenen Kapazitäten.“

## Verbund

VERBUND ist Österreichs führendes Energieunternehmen und einer der größten Stromerzeuger aus Wasserkraft in Europa. Rund 95 % des Stroms erzeugt das Unternehmen aus erneuerbaren Energien, vorwiegend Wasserkraft. VERBUND handelt in 12 Ländern mit Strom und erzielte 2020 mit rund 2.900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen Jahresumsatz von rund 3,2 Mrd. Euro. Mit Tochterunternehmen und Partnern ist VERBUND von der Stromerzeugung über den Transport bis zum internationalen Handel und Vertrieb aktiv. Seit 1988 notiert VERBUND an der Börse Wien. 51 % des Aktienkapitals besitzt die Republik Österreich.

VERBUND ist der entscheidende Player für das Gelingen der Energiewende in Österreich. Die dafür anstehenden Herausforderungen verlangen eine geschlossene Ausrichtung des gesamten Unternehmens, die VERBUND mit der Mission V vorantreibt. Die Mission V ist ein langfristiges und umfassendes Transformationsprogramm und steht für den Willen, der Klimakrise als Kraft der Wende entgegenzutreten. Dieses Programm basiert auf der VERBUND-Strategie 2030 mit ihren drei Stoßrichtungen: Der Stärkung des integrierten Heimmarkts, dem Ausbau erneuerbarer Energien in Europa und der Etablierung als europäischer Wasserstoffplayer. Mit der Mission V forciert VERBUND das Erreichen der strategischen Ziele 2030 und stellt deren Umsetzung sicher.

### Ziele im Projekt

VERBUND hat die Leitung des WP 5 (Entwicklung der Wasserstoffaufbereitung) inne. Dabei geht es in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern Axiom und TU Wien um die Aufbereitung und Konditionierung des Wasserstoffs für den Einsatz bei potenziellen Industriekunden. VERBUND ist in fünf weiteren Arbeitspaketen involviert, die sich im Wesentlichen mit dem Engineering, Bau und Betrieb der Elektrolyseanlage, mit der zuverlässigen Wasserstoffversorgung ressourcenintensiver Branchen, sowie mit der Modellierung der Stromerzeugung und den Betriebsweisen der Elektrolyse beschäftigen. Hervorzuheben ist die Entwicklung eines Modells zur Implementierung der saisonalen Speicherung in das zukünftige Energiesystem.

„Mit dem Projekt USS 2030 generieren wir Wissen zur Aufbereitung und Konditionierung von Wasserstoffs aus Porenspeichern zum Einsatz bei potenziellen Industriekunden. Und wir gewinnen neue Erkenntnisse über saisonale Speicherung in einem Energiesystem, das zu 100 % aus erneuerbaren Quellen versorgt wird.“, sagt Robert Paulnsteiner.

## voestalpine Stahl GmbH

Die voestalpine Stahl GmbH ist die Leitgesellschaft der Steel Division des voestalpine-Konzerns. Die Steel Division übernimmt als global agierender Hersteller hochqualitativer Stahlprodukte eine treibende Rolle bei der Gestaltung einer sauberen und lebenswerten Zukunft. Bei der Stahlerzeugung setzt die Steel Division Benchmarks bei der aktuellen Produktionsroute und verfolgt mit greentec steel einen ambitionierten Stufenplan für eine klimaneutrale Stahlerzeugung.

Mit ihren qualitativ hochwertigen Stahlbändern ist die Steel Division erste Anlaufstelle namhafter Automobilhersteller und -zulieferer weltweit. Darüber hinaus ist sie einer der wichtigsten Partner der europäischen Haus- sowie der Maschinenbauindustrie. Für den Energiebereich fertigt sie Grobbleche und Gussprodukte für Anwendungen in schwierigsten Bedingungen und bietet für den Ausbau erneuerbarer Energie maßgeschneiderte Lösungen.

### Ziele im Projekt

Für voestalpine ist die Einsatzmöglichkeit des ausgespeicherten Wasserstoffs für eine „grüne Stahlproduktion“ von großer Bedeutung. Im Projekt werden die anfallenden Gasströme diesbezüglich geprüft, mit dem Ziel, ein Konzept für den optimalen großtechnischen Einsatz zu erstellen.

Die zukünftige Wasserstoff-Infrastruktur stellt hohe Ansprüche an die benötigten Werkstoffe. Ziel des Projektes ist es außerdem, dafür geeignete Stahlgüte zu finden und zu evaluieren.

„Die voestalpine hat mit greentec steel einen klaren Plan zur Dekarbonisierung der Stahlproduktion: In einem ersten Schritt – ab 2027 – wird die bestehende Hochofenroute durch eine Hybrid-Elektrostahlroute teilweise ersetzt, in weiterer Folge soll die Verwendung von grünem Wasserstoff im Stahlerzeugungsprozess sukzessive erhöht werden, um so bis 2050 CO<sub>2</sub>-neutral Stahl produzieren zu können. Der Konzern forscht an verschiedenen Technologien, auch das Projekt „USS 2030“ wird dafür wichtige Erkenntnisse liefern.“

## WIVA P&G

Der Forschungsverein WIVA P&G (Wasserstoffinitiative Vorzeigeregion Austria Power & Gas) hat sich die Aufgabe gestellt klimaneutralen Wasserstoff und grünen Gase in Österreich zu forcieren. Ein wichtiger Punkt dabei ist, die gleichnamige Vorzeigeregion Energie zu koordinieren. Als zentrale Energiespeicherregion, Drehscheibe im Energietransport und wichtiger Standort für erneuerbare Energieträger ist Österreich als Energie-Modellregion bestens geeignet.

WIVA P&G wird in den nächsten Jahren aufzeigen, wie am Heimmarkt erprobte österreichische Technologien zur Reduktion von Treibhausgasen beitragen können und somit als Exportschlager nicht nur der österreichischen Volkswirtschaft dienen, sondern auch einen maßgeblichen Beitrag zur weltweiten Minderung von Treibhausgasemissionen leisten.

„Durch die steigende Produktion von fluktuierendem Strom aus Wind und Sonne braucht es einen Jahresausgleich in der Stromversorgung. Energiespeicherung in Form von Molekülen, und hier vor allem Wasserstoff, ist dafür gut geeignet. Das Projekt USS 2030 ist ein wichtiger Schritt zur langfristigen Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien, um den saisonalen Ausgleich zu schaffen.“, sagt Horst Steinmüller.





**RAG Austria AG**

Schwarzenbergplatz 16  
1015 Wien, Österreich  
office@rag-austria.at  
www.rag-austria.at

**Impressum:**

Herausgeber: RAG Austria AG  
Schwarzenbergplatz 16, 1015 Wien  
Fotos: Archiv RAG, jetsetvideo.at, Karin Lohberger Photography  
Stand: April 2023