

# WASSERSTOFF ALS SCHLÜSSELTECHNOLOGIE FÜR EINE NACHHALTIGE TRANSFORMATION DER GASNETZINFRASTRUKTUR IN KÄRNTEN

Karl SCHOASS , Robert SCHMARANZ , Thomas MAYER , Bettina KOSTNER ,  
Bernhard GRANITZER

KNG-Kärnten Netz GmbH, Arnulfplatz 2, 9020 Klagenfurt am Wörthersee, +43 (0)5 0525  
2500, karl.schoass@kaerntenetz.at, [www.kaerntenetz.at](http://www.kaerntenetz.at)

**Kurzfassung:** Dieser Beitrag erläutert die Strategie der KNG-Kärnten Netz (KNG) für den Transformationsprozess zur Dekarbonisierung der hard-to-abate Sektoren, die in Zukunft Erdgas (CH<sub>4</sub>) durch Wasserstoff (H<sub>2</sub>) substituieren möchten. Die Schlüsseltechnologie H<sub>2</sub> ermöglicht es, die Transformation in eine CO<sub>2</sub>-neutrale nachhaltige Gasversorgung zu beschleunigen. Mit H<sub>2</sub> eröffnen sich auch Handlungsoptionen für eine energetisch-nachhaltige Wirtschaft der Zukunft. Das sind ideale Voraussetzungen für ein H<sub>2</sub>-Startnetzes in Kärnten.

**Keywords:** Gasnetz, Dekarbonisierung, hard-to-abate-Sektoren, Flexibilisierung, Sektorkopplung, Wasserstoff, Wasserstoff-Startnetz, Power-to-Gas,

## 1 Gasnetz der Energiezukunft - Vision und Mission

Europäischen und nationale Verordnungen, Direktiven sowie Strategien bilden die Basis für den Transformationsprozess in die Energiezukunft der „hard-to-abate“-Sektoren der Industrie. Die technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen für die Umrüstung der Gasnetzinfrastruktur von CH<sub>4</sub> auf H<sub>2</sub> sowie die industriepolitischen Rahmenbedingungen zur Sicherung des Standorts Europa sind aktuell sehr herausfordernd. Der Kelag-Konzern würdigt diese Anforderungen und hat diese in einen strategischen Bogen gespannt (Abbildung 1).

### VISION/MISSION FÜR DAS WASSERSTOFFNETZ IN KÄRNTEN

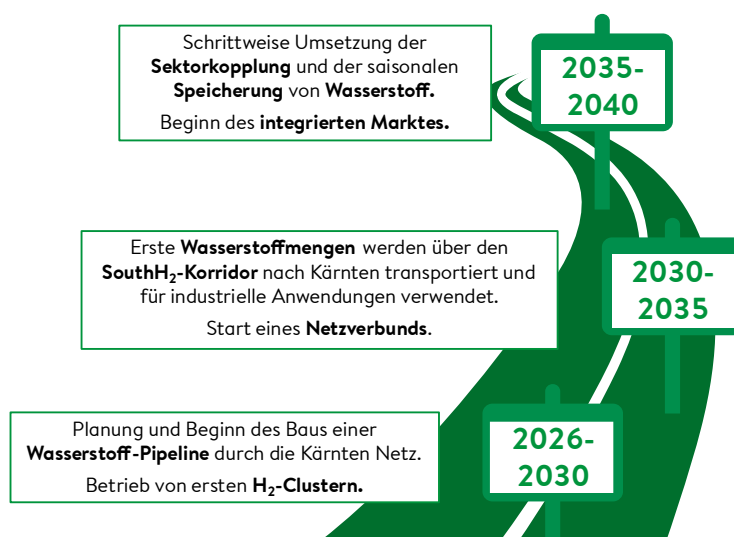


Abbildung 1: Kelag/KNG-Vision/Mission für das Wasserstoffstartnetz in Kärnten

## 2 Gasnetz

Das österreichische Gasnetz ist gemäß § 84 GWG in vier Netzebenen unterteilt. Die höchste Ebene umfasst die österreichischen Fernleitungsanlagen. In dieser erfolgt die Einbindung in das europäische Gasnetz und der Gastransport innerhalb Österreichs. Dem Fernleitungsnetz untergeordnet sind die Netzebenen 1-3. Während auf der Netzebene 1 die überregionalen Gasflüsse in Richtung der Verbrauchszentren der unterlagerten Netzebenen passieren, dienen die Netzebenen 2 und 3 zur unmittelbaren Versorgung von Gaskundinnen und -kunden. Die KNG betreibt ihr Gasnetz auf NE 2 und 3.

### 2.1 Erdgas-Hochdrucknetzinfrastruktur in Kärnten

Das Versorgungs- und Konzessionsgebiet der KNG erstreckt sich über das gesamte Bundesland Kärnten, mit Ausnahme des Netzgebietes der Landeshauptstadt Klagenfurt. Abbildung 2 gibt einen Überblick der Netzstruktur der KNG in Kärnten.



Abbildung 2: Erdgas-Hochdrucknetz-Infrastruktur in Kärnten

### 2.2 Erdgas-Verteilernetzinfrastruktur in Kärnten

Das Verteilernetz der KNG besteht aus Hochdruck- (MOP 70bar), Mittel- (MOP 16bar-4bar) und Niederdruckrohren (MOP 1bar), durch welches Methangas transportiert wird. Derzeit verbinden vier Übergabestationen (ÜS) das Verteilernetz der KNG mit dem Fernleitungsnetz der TAG, nämlich ÜS-Finkenstein, ÜS-Ebenthal, ÜS-Waisenberg und ÜS-Ettendorf. Insgesamt wird in 49 Reduzierstationen das transportierte Gas auf ein geeignetes Druckniveau eingestellt, wobei 17 Reduzierstationen Fremdeigentum sind. Zusätzlich wird der Gasfluss anhand 19 Schieberstationen gesteuert und gesichert.

### 3 Wasserstoffstartnetz in Kärnten

Im Rahmen des EU-Horizon-Projekts Hydrogen Industrial Inland Valley (HI2V) ist die KNG aktiv an der Entwicklung eines regionalen Wasserstoffstartnetzes beteiligt, das gezielt die hard-to-abate-Sektoren der Kärntner Industrie adressiert. Die geplanten Leitungsprojekte für das Wasserstoffstartnetz sehen, nach sorgfältiger Abwägung mehrerer Optionen, einen Neubau für die Wasserstoffnetzinfrastruktur vor, um eine durchgängige Parallelinfrastruktur für Methan und Wasserstoff auf der Verteilnetzebene zu ermöglichen. Die KNG verfolgt das Ziel, ein technisch und wirtschaftlich tragfähiges Wasserstoffstartnetz für Kärnten zu entwickeln, das:

- die regionale Versorgungssicherheit stärkt,
- die Dekarbonisierung der Industrie beschleunigt,
- die sektorübergreifende Kopplung von Strom, Gas, Wärme und Mobilität ermöglicht,
- und nach Abschluss der Startphase in Form von H<sub>2</sub>-Clustern in einer langfristig als Teil des österreichischen H<sub>2</sub>-Kernetzes fungieren kann.

#### 3.1 Planungsprojekt für Wasserstoffstartnetz

Das Planungsprojekt für ein Wasserstoffstartnetz ist in Abbildung 3 geografisch verortet.



Abbildung 3: Planungsprojekt für ein Wasserstoff-Startnetz für die Kärntner Industrie

Kärnten weist durch seine Topografie, der regional verteilten Industriecluster und der bestehenden Gasnetzinfrastruktur besondere Voraussetzungen auf, die eine gezielte Förderung und Integration ins GWG Neu rechtfertigen. Die KNG sieht in der Einbindung eines Kärntner Wasserstoffstartnetzes in das GWG Neu eine strategische Notwendigkeit zur Umsetzung der nationalen Wasserstoffstrategie und zur Erreichung der Klimaziele.

#### 3.2 Wasserstoffstartnetz mit Parallelstruktur zum Gasnetz

Der Aufbau eines Wasserstoffstartnetzes für die langfristige Sicherung des Industriestandortes Kärnten ist demnach essenziell. Entlang der Leitungssysteme „Strang 5“ und „Strang 6“ befinden sich potenzielle industrielle Abnehmer.



## 4 Forschung & Entwicklung

Die KNG beteiligt sich proaktiv an internationalen und nationalen F&E-Projekten, um proaktiv zum Transformationsprozess der hard-to-abate Sektoren in der Industrie beitragen und die kollaborative grenzüberschreitende Zusammenarbeit unterstützen zu können. In Abbildung 5 ist der aktuelle Status der Wasserstoffaktivitäten in der KNG dokumentiert. Dem TOP-Management im Kelag-Konzern wird der Projektverlauf periodisch präsentiert. Bei Bedarf wird vom Projektleiter die Genehmigung für unternehmensrelevante Entscheidungen eingeholt.

### 4.1 EU Horizon Projekt Hydrogen Industrial Inland Valley (HI2V)

Das EU-Förderprojekt Hydrogen Industrial Inland Valley (HI2 Valley) verfolgt das Ziel, in den österreichischen Bundesländern Oberösterreich, Steiermark und Kärnten eine großflächige, erneuerbare Wasserstoffwirtschaft aufzubauen. In Abbildung 6 ist der Zeitplan skizziert. Die Realisierung eines Wasserstoffstartnetzes ist neben den gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen auch vom Wasserstoffimport über den SouthH2-Korridor sowie von den Kapazitätserweiterungsverträgen der Industrie abhängig. Zur Diversifizierung der Importmengen sind auch regionale Wasserstoffproduktionen erforderlich.

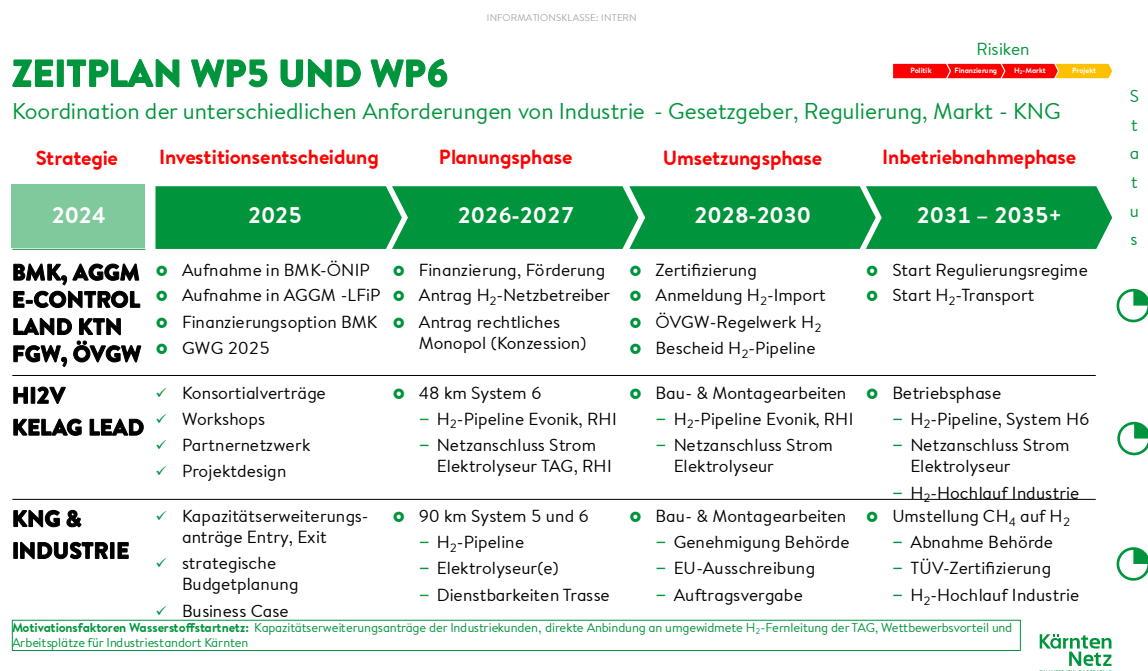


Abbildung 5: Zeitplan HI2V

Das Ziel des HI2V ist:

- Dekarbonisierung der Industrie
- Aufbau einer regionalen Wasserstoffwirtschaft
- Stärkung der Energieunabhängigkeit und -resilienz
- Integration in europäische Wasserstoffinfrastruktur
- Anbindung an das European Hydrogen Backbone, das TEN-T-Netz und zukünftige Pipelineverbindungen nach Südeuropa und Nordafrika
- Wissenstransfer und europäische Zusammenarbeit

- Beschleunigung der Einführung von grünem Wasserstoff in ganz Europa

## 4.2 Reallabor Murau

**Motivation:** Die Region Murau erzeugt bereits deutlich mehr erneuerbaren Strom als sie verbraucht (bilanziell ~3×), stößt jedoch bei Netzexporten und Winterversorgung an Grenzen; die Energiewende erfordert daher intelligente Systemlösungen statt nur weiteren Zubaus einzelner Anlagen. Das Reallabor soll klären, wie fluktuierende EE in bedarfsgerechte, ausfallsichere und steuerbare Energie überführt werden können – prototypisch für inneralpine Regionen.

**Ziel:** Aufbau eines 100 % erneuerbaren, sektorgekoppelten „Systemkraftwerks“ Murau: lokale Nutzung maximieren, Überschüsse bedarfsgerecht exportieren (Strom, perspektivisch auch Wasserstoff), und damit zeigen, wie Klimaneutralität auf Regionalebene ganzjährig machbar ist und inneralpine Regionen zu verlässlichen Lieferanten für Ballungsräume werden.

**Kernbotschaft:** Das FFG-Projekt macht Murau zum Realtestfeld, um die Energiewende vom System her (Erzeugung, Speicher, Flexibilitäten, Sektorkopplung) zu demonstrieren und übertragbare Lösungswege für ähnliche Regionen aufzuzeigen.

## 5 Sektorkopplung – energetisch-nachhaltige Wirtschaft der Zukunft

Nach dem neuen Elektrizitätswirtschaftsgesetz (EIWG) – seit 24.12.2025 in weiten Teilen in Kraft, mit gestaffelten Umsetzungsstufen 2026/2027 – wird die Sektorkopplung von einer Vision zu konkreten Markt-, Netz- und Datenregeln. Ziel ist, Strom, Wärme/Kälte, Mobilität, Gas/H<sub>2</sub> und industrielle Prozesse systemisch zu verknüpfen, Flexibilität zu heben und so eine energetisch-nachhaltige Wirtschaft zu ermöglichen. Die KNG sondiert Optimierungspotenziale, um die Elektronen in speicherbare Moleküle zu transformieren.

### 5.1 Sektorkopplung von der Vision zur Mission

Sektorkopplung (EU: *Energy System Integration*) verknüpft Energieträger, Infrastrukturen und Verbrauchssektoren – mit Elektrifizierung als erstem Hebel (z. B. E-Mobilität, Wärmepumpen) und indirekter Elektrifizierung per Power-to-X (insb. grüner Wasserstoff) für schwer elektrifizierbare Anwendungen.

### 5.2 EIWG-Instrumente für Sektorkopplung

Die EU-Strategie für Energy System Integration setzt drei Pfeiler: (1) Effizienz & Kreislauf (Abwärme), (2) mehr direkte Elektrifizierung, (3) saubere Moleküle (H<sub>2</sub>/e-Fuels). Das EIWG übersetzt genau diese Logik ins österreichische Marktdesign (dynamische Tarife, Speicherbefreiungen, Daten, lokale Nutzung).

### 5.3 Sektorkopplungs-Use-Cases

- Industrie-Wärme (HT/LT) mit Power-to-Heat & Abwärme-Netzen

- Dynamische Netzentgelte + Speicherbefreiung machen elektrische Dampferzeugung/Heißwasser bei „grünen Tälern“ wirtschaftlicher; Abwärme in Wärmenetze/Nachbarnetzen integrierbar.
- H<sub>2</sub>-ready Lastmanagement (Power-to-H<sub>2</sub>)
- Elektrolyse als abschaltbare Last folgt Preis-/Netzsignalen (dynamische Verträge), Speicherstatus steuert Rückverstromung/Prozessgase.
- E-Mobilität als Flex
- Zeitvariable Netzentgelte + Energy-Sharing → gesteuertes Flottenladen, Peak-Shaving, Rückgaben von Anschlusskapazitäten.
- Quartiers-Energie (PV + WP + Speicher)
- Gemeinsame Energienutzung & Spitzenkappung: PV-Spitzen werden lokal in Speicher/Boiler/Chiller/WP verschoben, statt Netze zu überlasten.

#### 5.4 Fazit

Das EIWG stellt die Weichen: Preis- und Datensignale, lokale Nutzung (Energy-Sharing), Speicher- und Flex-Anreize sowie engpassarme Einspeisung bilden die operativen Hebel. Die KNG beobachtet die Entwicklungen permanent und setzt bei Bedarf konkrete Schritte zur Optimierung einer energetisch-nachhaltigen Wirtschaft der Zukunft.

## 6 Stromspeicher und Power-to-Gas im Energiesystem

Zu Beginn analysieren wir das österreichische EIWG sowie relevanter EU-/AT-Rahmen – mit aktuellen Umsetzungspfaden (2026-2030). Das EIWG verankert marktliche & netzseitige Anreize für Flexibilität: zeit-/lastvariable Netzentgelte, dynamische Lieferverträge, Netzentgeltbefreiung für systemdienlich betriebene Speicher, ausgebautes Energy-Sharing und Spitzenkappung zur Netzengpass-Vermeidung. Das schafft klare Erlöspfade für Stromspeicher und Use-Cases für Power-to-X auf Verteilnetzebene.

- EU-seitig rahmen Energy System Integration, Hydrogen & Decarbonised Gas Package, RED III / RFNBO-DA, TEN-E, NZIA und CISAF/Innovation Fund den Skalierungspfad: Speicher (Batterie/P2H) und PtG (Elektrolyse, H<sub>2</sub>-Netze, CO<sub>2</sub>-Management) erhalten Planungs-, Investitions- und Genehmigungs-Sicherheit.
- Umsetzung 2026-2030: hinter-dem-Zähler-Batterien/Quartiersspeicher, Power-to-Heat (Dampf/Heizwasser) und RFNBO-kompatible Elektrolyse nahe EE-Erzeugern; dedizierte H<sub>2</sub>-Korridore statt breiten Netz-Blendings-Strategien; Revenue Stacking aus Energie/Netz/Flex-Services.

### 6.1 Speicher als Systemressource

- Netzentgeltbefreiung für systemdienlich betriebene Speicher reduziert Lade-OPEX und erhöht die Wirtschaftlichkeit von Quartiers- und Industriespeichern; die E-Wirtschaft fordert zusätzlich Rechtssicherheit bei Speicherklassifizierung.

- Spitzenkappung bei drohenden Engpässen (kurzzeitig) und ein gedeckelter Infrastrukturbeitrag für Einspeiser ab 2027 verschieben Wertbeiträge hin zu lokaler Flex (Speicher, P2H/PtG) und entlasten Netze.

## 6.2 Systemintegration & Elektrifizierung

- Die EU-Strategie „Energy System Integration“ setzt auf Elektrifizierung zuerst (E-Mobilität, Wärmepumpen, P2H) und saubere Moleküle (H<sub>2</sub>, e-Fuels) für harte Sektoren – mit Flex-Märkten, Speichern und Digitalisierung als Querschnitt.

## 6.3 H<sub>2</sub>- & Gasmarkt-Paket (2024/1788, 2024/1789)

- Neues H<sub>2</sub>-Marktdesign (unabhängige H<sub>2</sub>-Netzplanung/ENNOH), begünstigte Netzzugänge/Tarife für erneuerbare/low-carbon Gase und Terminverträge für Erdgas nach 2049 untersagt – zentral für PtG-Skalierung und Infrastruktur-Repurposing.

## 6.4 RED III & RFNBO-Regeln

- RFNBO-Delegierte Rechtsakte (2023) definieren Zusätzlichkeit, zeitliche/geografische Korrelation und LCA-Methodik: Elektrolyse-PtG zählt nur bei nachweislich erneuerbarem Strom (auch netzbezogen) – entscheidend für die bankfähige Projektstruktur.

## 6.5 Low-carbon-H<sub>2</sub> (2025)

- Der Delegierte Rechtsakt ergänzt die Klassifizierung mit LCA-Schwelle (~3,38 kg CO<sub>2</sub>e/kg H<sub>2</sub>) und Regeln zu upstream Methan-Emissionen; wichtig für PtG-Routen, die (temporär) nicht RFNBO-fähig sind.

## 6.6 TEN-E & PCI/PMI

- Revidiertes TEN-E ermöglicht H<sub>2</sub>-Transport, Speicher, Elektrolyse als förderfähige Infrastruktur mit One-Stop-Shop und Fristen (≤42 Monate); die aktuelle PCI-Liste umfasst erstmals H<sub>2</sub>-/E-Lyse-Projekte, was Korridore („H<sub>2</sub>-Backbone“) beschleunigt.

## 6.7 Industriepolitik & Förderung

- NZIA: Ziel ≥40 % EU-Fertigungskapazität für Net-Zero-Technologien (inkl. Batterien, Elektrolyseure) bis 2030, schnellere Genehmigungen, Beschaffungskriterien (Resilienz/Nachhaltigkeit).

## 6.8 Power-to-Gas (Elektrolyse → H<sub>2</sub> → Nutzung/Speicherung)

- RFNBO-konforme Elektrolyse an EE-Standorten (on-/off-grid mit PPA/zeitlicher Korrelation) als Primärpfad in der EU – getrieben von RED III-Quoten, H<sub>2</sub>-Bank-Auktionen und AaaS-Ko-Förderungen der Mitgliedstaaten.

- Low-carbon-H<sub>2</sub> (CCS/Netzstrommethodik) bleibt Übergangsoption dank Delegiertem Rechtsakt 2025, wird aber stärker über LCA-Grenzwerte und Upstream-Methan gesteuert.
- Infrastruktur: Kurzfristig begrenztes Blending (typisch 5–10 Vol-% ohne große Umrüstungen; >15–20 Vol-% nur mit Anpassungen) – mittelfristig Fokus auf dedizierte H<sub>2</sub>-Netze/Speicher (TEN-E-PCI, ENNOH-Planung) statt breitflächiger Beimischung.
- Sektorkopplung in der Praxis: Elektrolyse als abschaltbare Last (Dayahead/Intraday/Netzentgelt-Signale), H<sub>2</sub>-Speicherung im Cavern/Netz und stoffliche Nutzung (Ammoniak/Methanol/DRI-Stahl) – mit ICM-Strategie als Carbon-Management-Backbone.

## 6.9 Fazit

Die KNG sondiert permanent die rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen, um die Transformation vom Elektron zum speicherbaren Molekül bzw. die Power-to-Gas-Initiativen zu ermöglichen.

- EIWG + Energy-Sharing: Quartiersprojekte (PV+Speicher+WP+EV) können ab 2026/27 reale Netz-/Kosten-Vorteile heben; Aggregator-Modelle und API-Daten erleichtern die Betriebsführung.
- EGG (Entwurf) & Wasserstoffstrategie AT: Grüngasquoten/Ziele (u. a. 9,75 % bzw. ≥7,5 TWh bis 2030) und 1 GW Elektrolyse (2030) rahmen den PtG-Heimatmarkt – kompatibel mit EU-RFNBO-Regeln.
- IPCEI-H<sub>2</sub>-Projekte (z. B. Verbund/LAT; 60 MW Elektrolyse in Linz) schaffen Ankerofftaker und Know-how; Auktionen-as-a-Service ermöglicht zusätzliche AT-Förderfenster synchron zu EU-Auktionen.

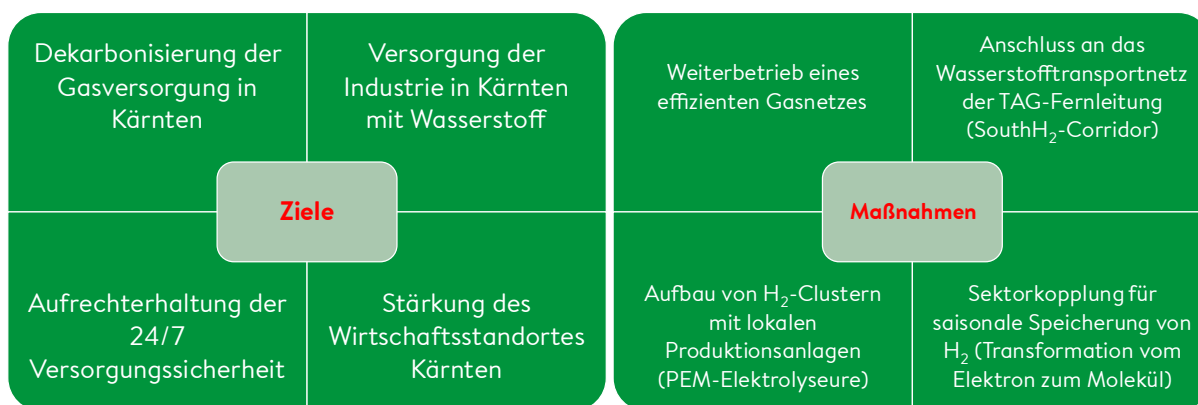
## 7 Executive Summary

Die Energiezukunft verlangt eine tiefgreifende Umgestaltung der bestehenden Gas-Netzinfrastruktur. In Abbildung 6 sind konkrete Ziele und Maßnahmen der KNG für eine energetisch-nachhaltige Transformation der hard-to-abate Sektoren der Kärntner Industrie skizziert.

INFORMATIONSKLASSE: INTERN

### ZIELE UND MAßNAHMEN

zur Deckung des Wasserstoffbedarfs für die Industrie in Kärnten



Kärnten  
Netz

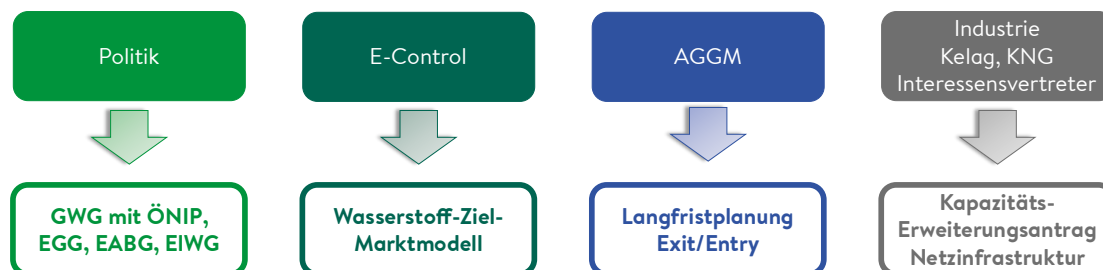
Abbildung 6: Ziele und Maßnahmen für den Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft

In Abbildung 7 sind die Rahmenbedingungen der KNG für einen erfolgreichen Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft gelistet.

INFORMATIONSKLASSE: INTERN

### RAHMENBEDINGUNGEN

für einen erfolgreichen Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft in Kärnten



Kärnten  
Netz

Abbildung 7: Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft

Die KNG-Kärnten Netz GmbH verfolgt eine konsequente Transformationsstrategie, um die bestehende Erdgasinfrastruktur in Kärnten schrittweise in ein nachhaltiges, wasserstofffähiges Energiesystem zu überführen. Im Zentrum steht der Aufbau eines dedizierten Wasserstoff-Startnetzes, das die Dekarbonisierung der „hard-to-abate“-Industriesektoren ermöglicht und langfristig als Teil des österreichischen H<sub>2</sub>-Kernnetzes fungieren soll.

EU-Rahmenwerke (Hydrogen & Decarbonised Gas Market Package, RED III, TEN-E, NZIA) sowie nationale Regelungen (EIWG, EGG, Wasserstoffstrategie Österreich) schaffen hierfür den regulatorischen und energiewirtschaftlichen Pfad. Die KNG nutzt diese Hebel, um technische, organisatorische und wirtschaftliche Voraussetzungen für ein robustes Wasserstoffnetz zu entwickeln.

Das geplante Startnetz wird als Parallelstruktur zum bestehenden Erdgasnetz aufgebaut. Dieser Ansatz erhöht die Versorgungssicherheit, ermöglicht eine saubere sektorübergreifende Integration (Strom – Wärme – Gas – Mobilität) und erlaubt der Industrie eine schrittweise Migration von Methan auf Wasserstoff. Die erwartete regionale Nachfrage beträgt rund 1,1 TWh H<sub>2</sub> pro Jahr.

Ein umfassender Proof of Concept bewertet technische Realisierbarkeit, Kosten-Nutzen-Relation, Regulatorik, Genehmigungsfähigkeit sowie Risiken. Begleitet wird der Transformationsprozess durch internationale und nationale F&E-Aktivitäten, insbesondere im EU-Projekt HI2V, das die Wasserstoffwirtschaft in Oberösterreich, Steiermark und Kärnten verbindet.

Parallel dazu bildet das neue Elektrizitätswirtschaftsgesetz (EIWG) zentrale operative Hebel zur Sektorkopplung: dynamische Netzentgelte, Speicherbefreiungen, Energy-Sharing, Spitzenkappung und Datentransparenz. Diese Rahmenbedingungen fördern Flexibilität, Speicherintegration, Power-to-X-Anwendungen und damit die Systemfähigkeit des künftigen Wasserstoffnetzes.

**Kernbotschaft:**

Die KNG schafft durch ein integriertes Zusammenspiel aus Infrastrukturplanung, Regulierung, Sektorkopplung und Forschung die Voraussetzungen für ein zukunftsfähiges, klimaneutrales Energiesystem – mit Wasserstoff als Schlüsseltechnologie für die industrielle Transformation Kärntens.